

Kritische Anmerkungen zum Bonner Prognosemodell

Von Jürgen Bartnick, Rolf Grönberg, Wolfgang Stork, Augsburg

In der Diskussion um das Bonner Prognosemodell sind inzwischen einige Punkte der Kritik vorgebracht worden. Insbesondere ist von B. Bandini Kritik an Aufbau und Reaktionsweise des Modells angemeldet worden¹, auf die W. Krelle in einer Stellungnahme eingegangen ist².

An der Universität Augsburg sind von der oben genannten Arbeitsgruppe ebenfalls bereits seit einiger Zeit Berechnungen anhand des Bonner Modells durchgeführt worden. Dabei stellten sich einige der z. T. bereits angesprochenen Schwächen des Modells, aber auch Mängel in der Durchführung der Prognoseberechnungen heraus. Auf die wichtigsten soll in diesem Diskussionsbeitrag Bezug genommen werden.

Zunächst wird noch einmal das Problem der Instabilität des Modells aufgegriffen (Kap. I), da die Antwort Krelles auf Bandini in diesem Punkt u. E. noch Fragen offenliess. Danach werden Erklärungslücken und Mängel in der Reproduzierbarkeit des Modells angesprochen (Kap. II). In Kapitel III wird die Durchführung der Ex-post-Prognosen kritisiert. Auch der formale Aufbau und die Berechnung des Modells geben u. E. Anlass zur Kritik (Kap. IV).

In einer abschliessenden Betrachtung (Kap. V) werden einige allgemeinere Probleme des Prognosemodells zur Sprache gebracht.

Das Modell ist «mit dem Ehrgeiz der praktischen Anwendung»³ entworfen worden und soll bedingte Prognosen für 4 bis 5 Jahre liefern, um damit «dem Politiker die Konsequenzen möglicher wirtschaftspolitischer Massnahmen aufzuzeigen, so dass der Präferenzunterschied in voller Kenntnis der voraussagbaren Wirkungen gefällt wird»⁴.

Unseres Erachtens muss das Modell an diesem seinem Anspruch geprüft werden. Sein hoher Anspruch sowie die ausserordentliche Beachtung, die das Modell gefunden hat, hatten Erwartungen geweckt, die es verständlich machen sollten, dass es mit einer anderen Elle als vergleichbare andere gemessen worden ist.

¹ Vgl. *Bandini, B.*, Simulationsexperimente mit Wilhelm Krelles Prognosesystem für die Bundesrepublik, in: Schweizerische Zeitschrift für Volkswirtschaft und Statistik, Juni 1972, S. 121 ff., insbesondere S. 144 ff.

² *Krelle, W.*, Einige Erläuterungen zum Bonner Prognosemodell, in: Schweizerische Zeitung für Volkswirtschaft und Statistik, Dezember 1972, S. 651 ff.

³ *Krelle, W.* u. a., Ein Prognosesystem für die wirtschaftliche Entwicklung der Bundesrepublik Deutschland, Meisenheim am Glan 1969, S. 8.

⁴ Ebenda, S. 23.

1. Zur Instabilität des Modells

Um die Wirkungsweise des Systems zu überprüfen, waren einige Variantenberechnungen durchgeführt worden, bei denen jeweils ein Parameter geändert wurde. Die bereits wiederholt angesprochene Schwingneigung des Systems stellte sich alsbald als eines der auffallendsten Charakteristika heraus. Bei Zugrundelegung der London-Version ergaben sich bei einigen Parametervariationen so ausserordentliche Schwingungen, z. T. schon in der Ex-post-Prognose, dass das Arbeiten mit dem Modell unmöglich wurde.

Am deutlichsten zeigte sich dies bei Variationen des Nominallohnsatzes. Bei der Annahme einer jährlichen Nominallohnsteigerung von 12% ergaben sich bereits in der Ex-post-Prognose unhaltbare Ergebnisse; nach dem Ablauf mehrerer Jahre «explodierte» das System (vgl. Tabelle).

Entwicklung ökonomischer Grössen bei einer 12prozentigen Lohnsteigerung (Berechnung unter Zugrundelegung der London-Version des Bonner Modells).

Jahr	Nominelles privates Bruttoinlands- produkt ⁵ Y_{pr}^B	Privater Konsum ⁵ C_{pr}	Private Lohnsumme ⁵ L_{pr}	Im privaten Bereich entstandene Gewinne ⁵ Q_{pr}
1957	215.1421	136.3741	89.8768	74.6683
1958	241.7432	150.6597	99.7572	85.5945
1959	252.7474	159.7630	108.4903	84.5802
1960	294.2610	177.7444	123.7619	100.6364
1961	292.5308	189.1705	135.5913	84.5823
1962	324.0703	203.9338	149.3704	93.9780
1963	330.9775	212.6225	157.9360	89.4107
1964	387.8843	234.4344	176.4199	114.1685
1965	389.7502	247.6306	188.2389	100.2650
1966	499.0332	311.8950	264.3425	103.5034
1967	399.1384	305.4856	310.0354	-13.4805
1968	638.0964	380.6233	341.6680	129.2100
1969	387.0837	347.7134	394.9834	-105.2607
1970	834.3645	462.5273	528.0671	113.6904
1971	563.4788	450.1155	494.4060	-76.1753
1972	1217.5930	698.2100	1073.3704	-88.5491
1973	-569.7295	-403.0259	-2184.9607	1678.9971
1974 ⁶				
1975 ⁶				

⁵ In Mrd. DM.

⁶ Für die Jahre 1974 und 1975 berechnete der Computer das Programm nicht mehr.

Jahr	Nomineller Export in die 15 wichtigsten Welthandelsländer ⁷ E*	Nomineller Import aus den 15 wichtigsten Welthandelsländern ⁷ M*	Verteilung V
1957	22.0714	16.5151	0.5813
1958	27.3427	24.0863	0.5720
1959	29.4116	27.6329	0.5953
1960	33.8396	28.7553	0.5831
1961	35.5040	34.9013	0.6469
1962	39.8248	34.6521	0.6443
1963	42.9518	39.4771	0.6687
1964	51.5921	40.1694	0.6368
1965	53.8528	48.8387	0.6818
1966	65.6469	48.6602	0.7423
1967	48.9812	67.7227	1.0412
1968	94.3417	48.1812	0.7484
1969	49.0160	92.3810	1.3004
1970	118.8132	44.5400	0.8372
1971	78.5140	121.6872	1.1561
1972	90.1426	74.1857	1.0835
1973	66.5253	174.5783	-26.7014
1974 ⁸			
1975 ⁸			

Sicher ist die Lohnsteigerungsrate von 12% recht hoch angesetzt und entspricht nicht dem langjährigen Durchschnitt. Wie die letzten Jahre gezeigt haben, ist sie aber durchaus möglich. Lässt man einige zweifelhafte Annahmen, die im Bonner Modell gesetzt werden, wie etwa die der Preisunabhängigkeit der Löhne⁹ und der Ausserachtlassung des gewerkschaftlichen Umverteilungsanspruches fallen, so kann man sie sogar durchaus als Erwartungsgrösse für kommende Jahre ansehen.

Auf jeden Fall sollte man von einem für die Anwendung vorgesehenen Modell erwarten können, dass der mathematische Variationsbereich nicht enger ist als der ökonomische.

Die Schwingneigung des Modells wird von den Verfassern bereits im Buch angesprochen: So wird u. a. gezeigt, wie eine stärkere Änderung des Monopolgrades der Wirtschaft zu zweifelhaften Ergebnissen führt¹⁰ bzw. – in der Diktion der Verfasser – zu Ergebnissen, die «weniger leicht intuitiv einzusehen»¹¹ sind. Als Ursache wird die «plötzliche» Vornahme der Änderung angesehen. «Das liegt vor

⁷ In Mrd. DM.

⁸ Für die Jahre 1974 und 1975 berechnete der Computer das Programm nicht mehr.

⁹ Vgl. *Krelle* u. a., a. a. O., S. 265.

¹⁰ Vgl. ebenda, S. 90 ff.

¹¹ Ebenda, S. 94.

allem daran, dass hier angenommen wurde, eine so wesentliche Änderung der Marktform gehe plötzlich vor sich. Damit erhält das System einen Anstoss, der sich in Schwingungen auswirkt¹².»

Die Schlussfolgerung ist, dass man so «abrupte» Änderungen nicht vornehmen darf und dass sie auch ökonomisch, im Normalfall, nicht gerechtfertigt sind. «Dies alles zeigt, dass man an dem System nicht so abrupte Veränderungen vornehmen sollte, die ja auch in Wirklichkeit ausser in Kriegs- und Katastrophenfällen nicht vorkommen. Vielmehr ist es richtig, die Parameter langsam und laufend zu verändern, so dass die hektischen Ausschläge vermieden werden¹³.»

Mit dem Hinweis auf die Schwingneigung von Differenzengleichungssystemen¹⁴ scheint diese Erklärung plausibel. Es ist aber zu bezweifeln, ob sie ausreichend ist. Logischerweise fallen schwer zu begründende oder unhaltbare Ergebnisse bei grösseren Änderungen einzelner Parameter im Regelfall eher auf als bei kleineren. Das heisst nicht, dass kleinere Änderungen immer haltbare Resultate bringen. Ein Beispiel dafür, dass auch kleinere Variationen der Parameter bereits Schwingungen hervorrufen können, wird im Buch selbst noch erwähnt, wenn auch erst 200 Seiten später: «Es zeigt sich, dass das Prognose-System empfindlich gegenüber kleinen Veränderungen der Parameter ist. Die Determinante der zum Simultanteil gehörenden Koeffizienten-Matrix liegt nahe bei Null. Deshalb kann bei manchen Grössen, die sich als Differenzen errechnen (z. B. ASP), das Vorzeichen nach einigen Prognosejahren wechseln. Solche Prognosewerte werden durch das Programm aus dem mathematischen Formelwerk dieses Prognosemodells formal völlig korrekt erzeugt; sie sind natürlich sachlich sinnlos¹⁵.»

Um so erstaunlicher ist es dann, dass man bei der Besprechung der Prognoseergebnisse an der Behauptung festhält, dass die Schwingungen durch «plötzliche»¹⁶ «abrupte»¹⁷ Änderungen bzw. «durch Schocks»¹⁸ induziert sind.

II. Erklärungslücken und mangelnde Reproduzierbarkeit

1. Kritik an den Funktionen

In dem Modell kommen verschiedene Funktionstypen zur Anwendung. So werden z. B. für die Entwicklung der exogenen Variablen sowohl lineare als auch loglineare Ansätze benutzt. Man fragt sich, nach welchen Kriterien der jeweilige

¹² Ebenda.

¹³ Krelle u. a., a. a. O., S. 95.

¹⁴ Vgl. Krelle, 1972, a. a. O., S. 652.

¹⁵ Vgl. Krelle u. a., a. a. O., S. 326.

¹⁶ Ebenda, S. 94.

¹⁷ Ebenda, S. 95.

¹⁸ Ebenda, S. 155.

Ansatztyp für die einzelnen Variablen ausgewählt wurde. Eine Antwort darauf findet man in dem Buch nicht.

Für die Wahl des funktionalen Zusammenhangs sind sowohl mathematische als auch volkswirtschaftliche Kriterien heranzuziehen. Einmal kann man untersuchen, welche Funktion den Verlauf der Daten am besten wiedergibt. Zum anderen: Der loglineare Ansatz impliziert eine gleichbleibende mittlere Wachstumsrate, während beim linearen Ansatz der Betrag der Wachstumsrate je nach Vorzeichen des Regressionskoeffizienten fällt (+) oder steigt (—).

So wurde z. B. davon ausgegangen, dass die Wachstumsrate des realen Einkommensniveaus der 15 wichtigsten Industrieländer stetig abnimmt (linearer Ansatz), während z. B. das Preisniveau dieser Länder gleichbleibend um 3,3% pro Jahr wächst (loglinearer Ansatz). Das klingt zwar einigermaßen plausibel, wird aber in bezug auf das Preisniveau durch die tatsächliche Entwicklung eher widerlegt als bestätigt. Die vergangenen Jahre, die eine im Durchschnitt ansteigende internationale Inflationsrate brachten, hätten wohl auch hier einen linearen Ansatz gerechtfertigt. So vermisst man zumindest eine Erklärung zur Wahl des Funktionstyps. Die rein vordergründige Plausibilität bleibt unbefriedigend.

2. Problem der Anfangswerte

Das Einsetzen der tatsächlichen Werte als Anfangswerte in das Differenzengleichungssystem ist nicht ganz unproblematisch: Soll das System in sich konsistent sein, müssen die Gleichungen des Modells auch für die Anfangswerte gelten, so z. B.

$$p_{t-1}^{E, ges} = a_0 + a_1 \cdot p_{t-1} \quad (\text{nach 12.2.26})$$

$$I_{pr, t-1}^{Anl (netto)} = I_{pr, t-1}^{Anl} - r_{t-1} \cdot K_{pr, t-1}^{real} \cdot p_{t-1} \quad (\text{nach 12.1.10 und 12.1.29})$$

Da die Verhaltensgleichungen nur Regressionsgleichungen sind, erfüllen die tatsächlichen Werte diese Bedingungen in der Regel nicht. Die Zahl der Anfangswerte reduziert sich um die Zahl der Gleichungen zwischen den Anfangswerten. Alle Zusammenhänge zwischen den Anfangswerten aufzuspüren ist mühevoll und bedeutet praktisch eine analytische Lösung des Modells.

Wegen der Instabilität des Modells bei kleinen Parameteränderungen ist diesem Problem jedoch Aufmerksamkeit zu schenken.

3. Kritik an den Regressionen

Die Regressionen sind schwer zu reproduzieren. Zunächst herrscht Unklarheit über den betrachteten Zeitabschnitt. Auf Seite 326 erfährt man: «Die zu dem Programm gehörigen Anfangswerte (z. T. aus den Jahren 1945–1965)...»; auf S. 301: «Für beide Funktionen wurden bei der Korrelation nur die Jahre 1961–1965 zugrunde gelegt, ...»

Das Regressionsverfahren selbst ist etwas verschleiert: «Für die Prüfung des Autokorrelationskoeffizienten wurde die Verteilung des zyklischen Autokorrelationskoeffizienten verwendet. Lag der berechnete Autokorrelationskoeffizient über der angegebenen Signifikanzgrenze, dann wurde eine autoregressive Transformation der Reihen vorgenommen, wobei der berechnete Autokorrelationskoeffizient der Residuen für die Transformation benutzt wurde. Damit wurde die Autokorrelation der Residuen beseitigt bzw. stark vermindert¹⁹.» Im Text werden die Autokorrelationskoeffizienten nicht genannt²⁰.

III. Zur Durchführung der Ex-post-Prognose

«Ob das Prognosesystem vernünftig arbeitet, kann man an Ex-post-Prognosen überprüfen²¹.» Bei diesem unbestrittenen Erfahrungssatz ist es allerdings selbstverständliche Voraussetzung, dass für endogene Variable nur die durch das System selbst ermittelten Prognosewerte eingesetzt werden. Daran haben sich bezüglich der Ex-post-Prognosen des Bonner Modells Zweifel ergeben.

Bei der Nachrechnung des Prognosesystems stellte sich heraus, dass schon in der ersten Periode prognostizierte Daten nicht mit den in der Ex-post-Prognose angegebenen übereinstimmten. Probehalber wurden bei einigen Gleichungen anstatt der Ex-post-Prognose-Daten die tatsächlichen Werte der endogenen Variablen eingesetzt. Man erhielt bis auf den durch die mit ungenügender Stellenzahl angegebenen Regressionskoeffizienten bedingten Rundungsfehler die Daten der Ex-post-Prognose. Statt das Prognosesystem zu verwenden, wurden offenbar einfach die geschätzten Werte der Regression benutzt. Bei folgenden Gleichungen konnte dieses Verfahren festgestellt werden:

¹⁹ Krelle u. a., a. a. O., S. 26.

²⁰ In einer Fussnote (S. 154) erfährt man, dass «jeweils verschiedene Methoden angewandt wurden, um trotz vorhandener Multikollinearität zu einigermaßen verlässlichen Ergebnissen zu gelangen».

In den Gleichungen (12.3.5) und (12.3.6) auf S. 315 werden die Regressionskoeffizienten nur auf 2 Stellen hinter dem Komma angegeben, und aus einer Fussnote erfährt man, dass diese Zahlen nicht berechnet, sondern «vorgegeben» wurden.

Genauere Werte für die Regressionskoeffizienten kann man in dem abgedruckten Programm erfahren. Allerdings gehört das abgedruckte Programm zur «Wiesbaden-Version», während sich das Buch mit der «London-Version» des Modells befasst.

²¹ Krelle u. a., a. a. O., S. 24.

$$R_{st} = a_0 + a_1 \cdot A_{st}^G \quad (12.2.6)$$

$$Z_{st} = a_0 + a_1 \cdot T \quad (12.2.22)$$

$$p^{E,ges} = a_0 + a_1 \cdot p \quad (12.2.26)$$

$$M^* = M^{*,real} \cdot p^{M,ges} \quad (12.1.35)$$

Es wurden jeweils die tatsächlichen Werte von A_{st}^G , T , p und $p^{M,ges}$ verwendet (vgl. Vergleichstabellen).

Vergleichstabelle

$$1) \quad R_{st} = a_0 + a_1 \cdot A_{st}^G \quad (12.2.6)$$

$$a_0 = 0.091$$

$$a_1 = 0.038$$

Jahr	Bonner Prognose	Mit tatsächlichen Werten	Mit Prognosewerten
1957	0.762	0.755	0.782
1958	0.863	0.855	0.893
1959	1.021	1.012	0.998
1960	1.154	1.143	1.116
1961	1.302	1.289	1.290
1962	1.578	1.562	1.505
1963	1.777	1.759	1.716
1964	1.858	1.840	1.878
1965	2.019	1.999	2.038

$$2) \quad Z_{st} = a_0 + a_1 \cdot T \quad (12.2.22)$$

$$a_0 = 5.046; a_1 = 0.365$$

Jahr	Bonner Prognose	Mit tatsächlichen Werten	Mit Prognosedaten
1957	31.588	31.578	33.001
1958	33.498	33.487	34.654
1959	36.470	36.458	36.443
1960	40.673	40.659	40.695
1961	45.354	45.338	44.916
1962	49.403	49.386	48.273
1963	52.025	52.007	52.230
1964	56.019	56.000	56.374
1965	59.580	59.559	59.996

$$3) \quad p^{E, gcs} = a_0 + a_1 \cdot p \quad (12.2.26)$$

$$a_0 = 0.504; a_1 = 0.406$$

Jahr	Bonner Prognose	Mit tatsächlichen Werten	Mit Prognosedaten
1957	0.940	0.940	0.949
1958	0.955	0.955	0.957
1959	0.961	0.962	0.956
1960	0.972	0.972	0.968
1961	0.990	0.990	0.987
1962	1.012	1.012	1.013
1963	1.026	1.026	1.029
1964	1.039	1.039	1.031
1965	1.057	1.057	1.061

$$4) \quad M^* = M^{*, real} \cdot p^{M, gcs} \quad (12.1.35)$$

Jahr	Bonner Prognose	Mit tatsächlichen Werten	Mit Prognosedaten
1957	19.324	19.324	16.375
1958	20.674	20.674	18.751
1959	23.615	23.615	22.259
1960	27.302	27.302	25.718
1961	29.676	29.676	29.362
1962	34.849	34.849	35.184
1963	40.184	40.184	40.310
1964	42.835	42.834	42.747
1965	47.761	47.760	47.570

Es erscheint wahrscheinlich, dass noch weitere tatsächliche Daten bei endogenen Variablen benutzt wurden, denn der Versuch, eine Version des Systems herzustellen, bei der in den oben angegebenen Gleichungen tatsächliche Werte berücksichtigt werden, scheiterte an der Instabilität des Modells. (Die Fehler hatten sich gerade kompensiert.)

Im Text finden sich keinerlei Hinweise über diese Vorgehensweise. Damit wird die durchgeführte Ex-post-Prognose weitgehend ihrer Reproduzierbarkeit entzogen. Ausserdem können die Daten dieser Prognose wohl kaum noch den Beweis erbringen, dass das System vernünftig arbeitet. Dies war aber der Anspruch.

IV. Zur Berechnung des Modells

1. Mathematische Inflexibilität

Die 70 Gleichungen des Modells sind nicht von einheitlichem Typ. Neben den linearen gibt es nichtlineare, insbesondere loglineare Gleichungen.

Abgesehen davon, dass die Wahl des Gleichungstyps oft überhaupt nicht oder nicht hinreichend begründet wird, führt dies zu einer mathematischen Schwerfälligkeit des Modells. Es gibt kein systematisches Verfahren zur Lösung dieses Gleichungssystems. Nur bei besonders günstiger Konstellation kann man durch geschickte Operationen eine Lösung finden («Methode des scharfen Blicks»). Bei dem Modell lässt sich leicht eine solche Lösung finden, aber das ist eigentlich ein grosser Zufall. Die Änderung einer einzigen Gleichung könnte das System schon praktisch unlösbar machen.

Dass das Modell ein Differenzengleichungssystem 6. Ordnung darstellt, ist von sekundärer Natur, da eine analytische Lösung des Systems als explizite Funktion der Zeit praktisch unmöglich und unzweckmässig ist. Bei der Berechnung zu einem gegebenen Zeitpunkt t sind die Werte der Vorperioden nichts anderes als zeitabhängige Parameter.

2. Anspruch und Wirklichkeit aus formaler Sicht

Das Modell erhebt den Anspruch, 70 wichtige volkswirtschaftliche Variablen mit Hilfe von 70 Gleichungen zu ermitteln, wobei die entscheidenden Berechnungen in einem Simultanteil erfolgen sollen.

Dieser Anspruch kann unseres Erachtens nur aufrechterhalten werden, wenn man auch reine Zusatzdefinitionen als Berechnung von ökonomischen Variablen ansieht und das (als Prädikat zu verstehende) Adjektiv «simultan» auch für im Prinzip unzweckmässige und überflüssige Berechnungen verwendet. Dies soll im folgenden anhand der Auflösung des Systems gezeigt werden.

Die jährliche Neuberechnung der 70 Variablen (bei gegebenen Vorjahreswerten, die man dazu braucht) geschieht in folgenden Etappen:

- a) Durch die günstige Beschaffenheit des Modells gelingt es, durch einfache Einsetzungsprozesse das System auf 20 lineare Gleichungen für 20 Variablen zu reduzieren.
- b) Das lineare Gleichungssystem wird gelöst. Hierbei ist anzumerken, dass es sich um ein sehr mageres System handelt. Die Koeffizientenmatrix besteht im wesentlichen aus Nullen.
- c) Die restlichen Variablen werden aus den schon berechneten durch einfache Prozesse gewonnen. Zum Teil sind dies nur noch reine Zusatzdefinitionen, die für die weitere Prognose keinerlei Bedeutung mehr haben, z. B.

$$\delta = \frac{Y}{Y^*}$$

$$A_{pr}^s = A_{pr} - A_{pr}^u$$

$$D^* = L_{st} + Q_{st}^a + A_{st}^G + Z_{st} - T_{pr}^{ind} - T_{pr}^{dir}$$

$$t^{ind} = \frac{T_{pr}^{ind}}{Y_{pr}^B}$$

$$I_{pr}^{Anl (netto)} = I_{pr}^{Anl} - R_{pr}$$

Man könnte mühelos weitere Definitionen hinzufügen und käme dann über die Zahl 70 hinaus.

Angesichts der Beschaffenheit der Koeffizientenmatrix scheint es geboten, die im Simultanteil übriggebliebenen 20 Gleichungen auf weitere Vereinfachungsmöglichkeiten zu untersuchen. Bei den entsprechenden Versuchen stellte sich heraus, dass eine sukzessive Berechnung der Variablen nur an der mangelnden Kenntnis von Y_{pr}^B , C_{pr} , L_{pr} und Q_{pr} scheitert, d. h. die Interdependenz im Simultanteil wird im wesentlichen nur durch die Gleichungen für diese 4 Variablen bestimmt.

Durch Wahl von anderen Ansätzen für diese Gleichungen (z. B. $C_{pr_t} = f(Y_{pr}^B, C_{pr_{t-1}})$) lässt sich im Grenzfall der «Simultanteil» auf eine sukzessive Berechnung reduzieren.

Bei der Neuprogrammierung des Modells wurde aus den oben genannten Gründen auf ein systematisches Verfahren zur Lösung des linearen Gleichungssystems verzichtet. Statt dessen wurde das System durch einen simplen Eliminationsprozess mit der Hand gelöst. Man erspart sich hierdurch den hohen organisatorischen Aufwand beim Aufstellen der Koeffizientenmatrix und erhält ein kürzeres Programm.

V. Résumé

Die hier vorgetragene Kritik am Modell zielte in zwei Richtungen: einmal auf die Konstruktion des Modells, die Instabilitäten hervorruft, zum anderen auf die praktische Durchführung der Berechnungen. Ein Nachteil des Modells schien u. E. auch in seiner Schwerfälligkeit und Kompliziertheit zu liegen.

Wenn die unsystematischen Gleichungstypen eine grössere Flexibilität der Berechnungen im Simultanteil verhindern und ökonomische Gründe systematische Gleichungen nicht zulassen, so sollte man wohl nach neuen Lösungsverfahren suchen. Ob die von Krelle angedeutete Ausweitung des Modells auf 133 Gleichungen, die insbesondere die Probleme in Zusammenhang mit dem exogen vorgegebe-

nen Geldlohnsatz beheben sollen²², auch zu einer höheren Praktikabilität führt, scheint zumindest zweifelhaft, wenn man in Betracht zieht, dass das Modell damit sicherlich zugleich auch weiter kompliziert wird.

Zum Abschluss sei noch kurz auf eine zu Anfang des Buches gesetzte Prämisse eingegangen, auf deren Grundlage das Prognosesystem einen Beitrag zu einer rationalen Wirtschaftspolitik leisten soll und die zu Widerspruch herausfordert:

«Es hat also überhaupt nur Sinn von einer rationalen Wirtschaftspolitik zu sprechen, wenn das politische Entscheidungssystem der Gesellschaft zu einer konsistenten, d.h. in sich widerspruchsfreien sozialen Präferenzordnung führt. Für irgend zwei Zustände A oder B muss festzustellen sein, ob A besser oder gleich oder schlechter als B ist, und wenn A besser oder ebenso gut wie B ist und B besser oder ebenso gut wie C, so muss auch A besser oder ebenso gut wie C sein.

Das wollen wir im folgenden immer voraussetzen, andernfalls wäre die ganze Fragestellung sinnlos, und man brauchte sich nicht um Prognosesysteme im wirtschaftlichen Bereich zu bemühen, jedenfalls nicht um solche mit der Zielsetzung einer grösseren Rationalität in der Wirtschaftspolitik²³.»

Die Prämissen, unter denen solche Modelle zu einer rationalen Wirtschaftspolitik beitragen können, sind mithin nach eigener Auffassung falsch, wenn es

- a) gesellschaftliche Gruppen gibt, die unterschiedliche Zielvorstellungen haben, und diese
- b) über genügend Macht, d.h. ökonomische Autonomieräume verfügen, um ihre Ziele zu verfolgen.

Vergleicht man die Zielsetzungen grosser Wirtschaftsverbände, insbesondere die der Gewerkschaften und die der Unternehmerverbände, so finden sich eine Reihe gemeinsamer Ziele, wie etwa die vier Ziele des Stabilitätsgesetzes. Daneben lassen sich aber auch deutliche Divergenzen erkennen, in erster Linie in bezug auf die Verteilung und viele der sogenannten inneren Reformen. Da fast alle Ziele untereinander interdependent sind, lassen sich leicht verschiedene Zielkombinationen denken, denen sicherlich kaum von beiden Gruppen gleiche Präferenzen zuerkannt werden. Betrachtet man ferner die weitgehende Handlungsautonomie der grossen Wirtschaftsverbände etwa auf dem Tarifsektor, zu der auf seiten der Unternehmerverbänden noch die autonomen Preis- und Investitionsentscheidungen treten, so muss man wohl auch Fall b) als gegeben ansehen²⁴. Die grossen Wirtschaftsverbände haben in fast allen westlichen Wirtschaftsordnungen bewiesen, dass sie unterschiedlichen Zielvorstellungen nachgehen und damit eine rationale Wirtschaftspolitik nicht nur durchkreuzen können, sondern es auch allzuoft tun.

²² Vgl. *Krelle*, 1972, a. a. O., S. 651.

²³ *Krelle* u. a., a. a. O., S. 2.

²⁴ Zu dem Verhältnis von Gruppenzielen, Gruppenautonomien und wirtschaftspolitischen Zielen vgl. *Feuerstack, R., Gahlen, B., Harges, H. D., Krol, G. J., Stork, W.*, Wirtschaftspolitische Ziele und gesellschaftliche Gruppen in der marktwirtschaftlichen Ordnung in der BRD, in: *Aus Politik und Zeitgeschichte, Beilage zur Wochenzeitung «Das Parlament»*, 14. Juli 1973.

Meint man z. T. auf Grund eigener Untersuchungen und im Gegensatz zu den Verfassern des Bonner Modells von einer solchen Einschätzung der Situation ausgehen zu müssen, so bleibt, folgt man in diesem Punkt den Autoren, nur die resignierte Feststellung, dass man sich mit einer zumindest in ökonomischer Hinsicht sinnlosen Fragestellung beschäftigt hat.

Anhang

Neuprogrammierung des Prognosesystems

I. Allgemeines

Für die Neuprogrammierung wurde als Programmiersprache FORTRAN IV gewählt (ein Umschreiben des Programms in PL1 dürfte ohne weiteres möglich sein).

Das Programm gliedert sich in ein Haupt- und ein Unterprogramm. Im Hauptprogramm werden die Daten- und Programmorganisation, das Einlesen der Konstanten und Anfangswerte sowie die eigentliche Prognose durchgeführt. Das Unterprogramm OUTPUT übernimmt den Ausdruck der Prognosewerte in einer Vergleichstabelle mit den tatsächlichen Daten. Es kann gegebenenfalls durch ein anderes Unterprogramm ersetzt werden, welches die Prognose auf Band oder Platte schreibt oder zum Zeichnen aufbereitet.

Die Regressionsanalysen wurden getrennt mit Hilfe von Standardunterprogrammen des IBM SCIENTIFIC-SUBROUTINE-PACKAGE (SSP) durchgeführt. Regressionskoeffizienten und Intercepts wurden durch das Programm direkt auf Karten ausgestanzt und konnten direkt als Datenkarten bei der eigentlichen Prognoseberechnung Verwendung finden. Das Regressionsprogramm wurde so allgemein gehalten, dass eine Neuschätzung der Parameter beim Vorliegen neuer Daten keine wesentlichen Schwierigkeiten macht. Somit hängt eine Modernisierung der Prognose nicht von den Berechnungen, sondern lediglich von der schnellen Beschaffung der zusätzlichen Daten ab.

II. Programmbeschreibung

Wesentlich für einen rationellen Programmablauf ist bei diesem relativ «grossen» Modell eine vernünftige Programm- und Datenorganisation. Die Bezeichnung der Variablen entspricht im wesentlichen der von Krelle. Aus programm-

technischen Gründen (einfaches Wegspeichern usw.) wurden die einzelnen Variablen über EQUIVALENCE einem Element des Vektors X (I) zugewiesen. Die Anordnung entspricht der auf S.316ff. angegeben. Die exogenen Variablen erhielten die Plätze X (64) bis X (70).

Bei den Prognoseberechnungen wurde nicht auf die Matrix mit den weggespeicherten Prognosewerten AB (I,J) zurückgegriffen. Variablenwerte der Vorperioden wurden als zeitabhängige Parameter PARM (I) betrachtet und jeweils am Ende jeder Prognose für die nächste Periode modernisiert.

Dieses Verfahren hat folgende Vorteile:

1) Das Programm ist im Kernspeicherbedarf sehr variabel. Verzichtet man auf ein Wegspeichern und druckt die Prognose nach jeder Periode aus, so beträgt der Kernspeicherbedarf nur etwa 10 k.

2) Das lästige Indizieren der Variablen entfällt. Anfangswerte der Differenzengleichungen, Regressionskoeffizienten und Intercepts treten nicht als Zahlenwerte im Programm auf, sondern werden eingelesen.

Zum Programmablauf:

Die Berechnung der Prognose erfolgt innerhalb einer grossen DO-Schleife (1000), deren Zeitindex J von 1 bis zur Gesamtzahl der Prognoseperioden läuft.

Zunächst werden die exogenen Variablen berechnet. Für die Ex-post-Prognose werden die berechneten Werte durch die tatsächlichen überschrieben. Im folgenden werden die Variablen bestimmt, deren Wert nur von Vorperioden oder von Vorperioden und bisher berechneten abhängt. Bei Krelle entsprechen die Statements 0017 bis 0053 den Subroutines TABH und J1PABH. Beim Betrachten des Gleichungssystems stellt man fest, dass die weitere sukzessive Berechnung der Variablen an der fehlenden Kenntnis der Werte von Y_{pr}^B , C_{pr} , L_{pr} und Q_{pr} scheitert. (Ein deutliches Indiz dafür, dass der Simultanteil in weiten Bereichen nicht echt simultan ist.)

Um die 4 Variablen zu berechnen, wurde von den folgenden 4 Kerngleichungen ausgegangen:

$$(1) Y_{pr}^B = C_{pr} + I_{pr}^B + A_{st}^G + E - M \quad (12.1.1)$$

$$(2) Y_{pr}^B = Q_{pr} + L_{pr} + T_{pr}^{ind} + R_{pr} \quad (12.1.2)$$

$$(3) \text{ der Konsumfunktion} \quad (12.2.1)$$

$$(4) \text{ ein aus (12.1.25), (12.1.27), (12.1.19) und (12.1.23) bestimmter linearer Zusammenhang zwischen } Y_{pr}^B \text{ und } L_{pr}.$$

$$Y_{pr}^B = \left[\frac{p}{h \cdot l} \right] \cdot L_{pr} - \left[\frac{p}{h} \cdot A_{pr}^f \right]$$

p , h und l sind, da sie schon vorher berechnet wurden, für weitere Berechnungen einfache Konstanten. Bei der Elimination der Variablen sind der besseren Über-

sicht halber eine Reihe von Hilfsparametern bestimmt worden, deren genaue Ableitung umständlich darzustellen ist. Deshalb hier nur die funktionalen Zusammenhänge²⁵.

Nachdem der Pseudosimultanteil gelöst worden ist, lassen sich die restlichen Variablen sukzessiv bestimmen. Die Korrektur des Preisniveaus (siehe S.271 f.) erfolgt mit Hilfe einer einfachen IF-Abfrage. Nach der Angleichung des Preisniveaus erfolgt ein Rücksprung zur Anweisungsnummer 4 und die Neuprognose. Die logische Variable CHI wirkt als Schalter, um wiederholte Neuprognosen zu vermeiden.

Die Bestimmung der zeitabhängigen Parameter für die Periode $t + 1$ geht wie folgt vor sich. Zunächst werden die von $t-2$ abhängigen Parameter und die gleitenden Durchschnitte zur Berechnung von $\bar{K}$ und $\bar{A}$ modernisiert. Den von $t-1$ abhängigen Parametern wird der Wert der Variablen zum Zeitpunkt t zugewiesen.

Im Speicher PARM (18)–PARM (28) werden die zur Berechnung von $\bar{A}$ und $\bar{K}$ notwendigen Werte von A_{pr} und K_{pr}^{real} um jeweils eine Stelle nach links gerückt.

Zum Schluss werden nach jeder Prognoseperiode die berechneten Werte in die Matrix AB (I, J) weggespeichert. Sind alle Perioden durchlaufen, wird Subroutine OUTPUT aufgerufen und eine Vergleichstabelle ausgedruckt.

²⁵ Die Programmkarten können Interessenten zugeschickt werden.

Zusammenfassung

Kritische Bemerkungen zum Bonner Prognosemodell

An der Universität Augsburg ist die Wirkungsweise des Prognosesystems für die wirtschaftliche Entwicklung der Bundesrepublik Deutschland von W. Krelle von einer interdisziplinären zusammengesetzten Arbeitsgruppe getestet worden. Die bereits wiederholt angesprochene Instabilität des Modells erwies sich dabei (unter Zugrundelegung der sog. London-Version) als so gross, dass bei einigen ökonomisch nicht unrealistischen Parametervariationen durch die z. T. schon in der Ex-post-Prognose auftretenden Schwingungen ein Arbeiten mit dem Modell unmöglich wurde. Ferner wurde die Reproduktion des Modells durch Erklärungslücken ausserordentlich erschwert. Die von den Verfassern des Modells durchgeführten Ex-post-Prognosen erwiesen sich als zweifelhaft.

Résumé

Remarques critiques du modèle de pronostics de Bonn

A l'Université d'Augsbourg le système de pronostics de W. Krelle pour le développement économique de la République fédérale allemande a été testé par un groupe de travail interdisciplinaire. L'instabilité du modèle, constatée à plusieurs reprises, s'est montrée (en se basant sur la version dite de Londres) aussi grande qu'avec quelques variations de paramètres économiques, à cause des différences déjà remarquées dans le pronostic ex post, le travail avec le modèle devenait impossible. En supplément, la reproduction du modèle était rendue extrêmement difficile par des lacunes d'explication. Les pronostics ex post, faits par les auteurs, se sont montrés douteux.

Summary

Some critical remarks on the «Bonner»-forecasting model

W. Krelle's prognostic system for the Federal Republic of Germany has been analysed by a team of scientists, experts on different subjects, at the University of Augsburg. The already observed instability of the model (using the so-called London version) was so great that the oscillations in ex post forecasts – resulting from some plausible parameter shifts – made any work with the model impossible.

In addition, the reconstruction of the model proved to be quite difficult, due to missing information. All the ex post forecasts performed with the model were rather doubtful.