

Schätzung von Importfunktionen

Ein Fünftel bis ein Viertel des österreichischen Brutto-Nationalproduktes besteht aus Warenimporten, und längerfristig ist sogar ein leichtes Steigen dieses Anteiles festzustellen. Die wichtigsten Bestimmungsgründe der Einfuhrwerte für die vergangenen eineinhalb Jahrzehnte werden in dieser Studie beschrieben und mittels Importfunktionen einer empirischen Analyse unterzogen.

Die Rechenoperationen wurden auf der Rechenanlage im Institut für Höhere Studien und Wissenschaftliche Forschung, Wien, vorgenommen, dem hiemit für das Entgegenkommen gedankt wird.

Entwicklung der Einfuhr

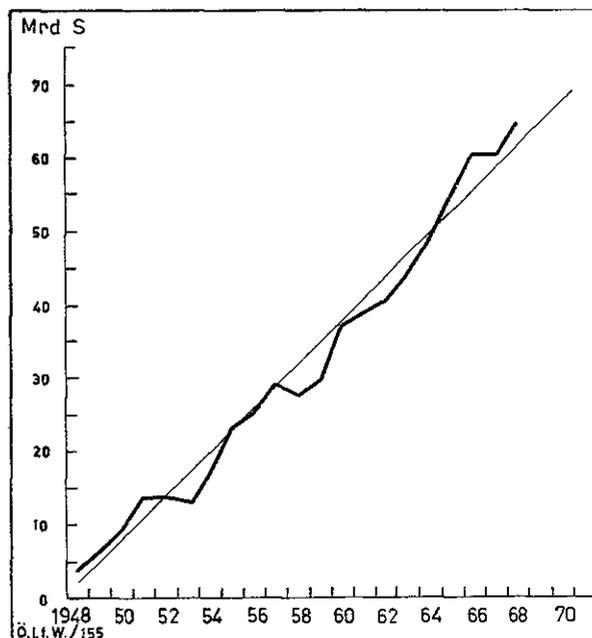
Ende des Zweiten Weltkrieges gab es praktisch keinen Außenhandel. Mit der Ausweitung des Welthandels in den ersten Nachkriegsjahren nahmen die Importe sprunghaft zu und erreichten 1951 einen ersten Höhepunkt. In den folgenden zwei Jahren trat ein leichter Umschwung ein. Verstärkte Devisenkontrolle, Einschränkung des Kreditvolumens und Steigerung der Importpreise (infolge der Korea-Krise) ließen die Einfuhr zurückgehen. 1953 vereinheitlichte Österreich seine Wechselkurse, und im gleichen Jahr begann im Einklang mit den Bestrebungen der OECD eine Liberalisierungswelle, die zusammen mit der günstigen Konjunktur eine neuerliche Expansion nach sich zog. Die folgende Periode steigender Importe wurde erst 1958 durch die Konjunkturdämpfung unterbrochen; die Einfuhren gingen im Vergleich zu 1957 um 5% zurück. Obwohl die Importe später wieder stiegen, blieben sie bis 1964 unter der Trendgeraden¹⁾. Seit 1965 liegen die Werte über diesem Trend, mit einem konjunkturbedingten Rückgang im Jahre 1967. Seither ist die Tendenz wieder stark steigend.

Dieser kursorische Überblick zeigt, daß die Importe Schwankungen unterliegen, die sich — abgesehen von Sondereinflüssen — ziemlich genau mit dem Konjunkturzyklus decken: in konjunkturellen Aufschwungsphasen und in der Hochkonjunktur (1955, 1960, 1964) sind auch die Wachstumsraten der Importe hoch, in Abschwungsphasen (1958, 1962, 1967) werden sie kleiner oder sogar negativ. Darin kommt die Bedeutung der Nachfrage für die Einfuhr zum Ausdruck. Im Aufschwung steigt nicht nur die Nachfrage nach inländischen, sondern auch nach ausländischen Gütern, insbesondere nach Waren, die im Inland knapp werden. Umgekehrt wird von einer Abschwächung der Inlandsnachfrage auch die Nach-

¹⁾ Berechnet für die Periode 1948 bis 1968

Abbildung 1

Die wertmäßigen Importe 1948 bis 1968 und ihr Trend



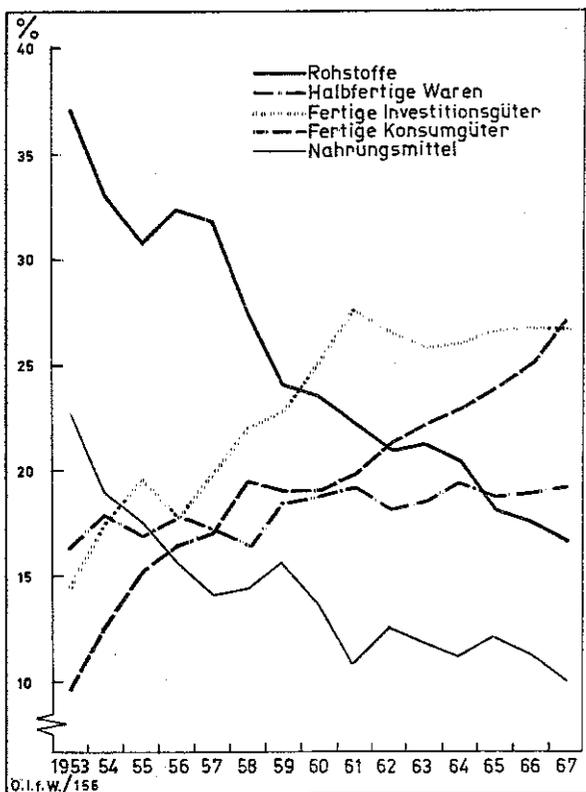
frage nach ausländischen Erzeugnissen betroffen. Vom Importangebot her entsteht allerdings unter Umständen eine Gegenwirkung, wenn sich die inländische Konjunktur parallel zur ausländischen Konjunktur entwickelt. Die ausländischen Unternehmer werden dann im Abschwung versuchen, den Absatzrückgang im eigenen Land durch Exporte wettzumachen („push“), wenn notwendig und möglich durch Preiskonkurrenz. In der Vergangenheit wurde dadurch die schwache Nachfrage nicht ausgeglichen, zum Teil auch deswegen, weil sich zwischen Inlands- und Auslandskonjunktur zeitliche Verschiebungen ergaben.

Die Warenstruktur der Einfuhr hat sich seit dem Zweiten Weltkrieg entscheidend verändert. In der Wiederaufbauperiode wurden viele Vorprodukte

benötigt, wogegen der Nachfragesog („pull“) für Fertigwaren infolge protektionistischen Eingriffen und geringer inländischer Kaufkraft schwach war. Er belebte sich erst mit der allgemeinen Wirtschaftserstarkung und erhielt durch die fortschreitende Liberalisierung des Warenhandels weiteren Auftrieb. Der Anteil der Rohstoffe ist seit 1954 von einem Drittel auf ein Sechstel gesunken, jener der Nahrungsmittel von einem Fünftel auf ein Zehntel. Der Anteil der halbfertigen Waren blieb nahezu konstant (zwischen einem Sechstel und einem Fünftel), jener der Konsumgüter verdoppelte sich und beträgt nun mehr als ein Viertel. Ungefähr gleich hoch ist der Anteil der Investitionsgüter; er stieg zwischen 1954 und 1961 um etwa 10 Prozentpunkte und hat seither nicht mehr zugenommen. Die österreichischen Importe bestehen derzeit zu mehr als der Hälfte aus Fertigwaren.

Abbildung 2

Die Anteile der einzelnen Warengruppen an den Gesamtimporten in den Jahren 1953 bis 1967



Allgemein gilt, daß Österreichs Wirtschaft immer weniger Rohstoffe verbraucht und als Folge der Erzeugung höherwertiger Endprodukte auch höherwertige Vorprodukte verwendet werden (etwa Kunststoffe, die mitunter Fertigwaren sind). Im zur Berechnung der Funktionen herangezogenen Zeitraum (1954/67) stiegen die österreichischen Einfuhren um 253%. Einem Wachstum der Rohstoffe von 79%

steht ein solches der Konsumgüter von 661% gegenüber¹⁾. Das Wachstum der Investitions- und Konsumgüterimporte war in der Periode 1954/61 noch gleich stark gewesen, seither bleiben die Investitionsgüterimporte merklich zurück. Die Einfuhr von Konsumgütern expandierte im Gefolge der Besserung des Lebensstandards, die eine Zunahme der Nachfrage nach stark differenzierten und hochwertigen Waren mit sich brachte.

Wachstum der Importe in den Perioden 1954/61 und 1961/68

Periode	Rohstoffe	Halbfertige Waren	Investitionsgüter	Konsumgüter	Nahrungsmittel	Gesamtimporte
				%		
1954/61	54	145	258	259	30	127
1961/68	33	74	56	135	40	68
1954/68	105	326	457	745	82	282

Bestimmungsgründe für die Einfuhr

Die Importe werden durch viele Faktoren bestimmt. Für eine Analyse dieser Einflüsse ist die Differenzierung in mehrere Gütergruppen notwendig, da die Annahme eines einzigen homogenen Importgutes einen wesentlichen Informationsverlust bedeuten würde. So sind — um ein Beispiel herauszugreifen — die Einfuhren von Bauxit, Radioapparaten und Geflügel von ganz unterschiedlichen Faktoren abhängig. Andererseits treffen für viele Warengruppen die gleichen Hauptbestimmungsgründe zu (etwa für Radioapparate, Fernsehgeräte, Kühlschränke, Waschmaschinen), so daß sinnvolle Aggregate gebildet werden können, die die Analyse erleichtern. Für die Zusammenfassung in Gütergruppen sprechen außerdem statistische Gründe, da viele Variable nicht einzeln erfaßt werden können.

Vom Markt her gesehen, können substitutive und komplementäre Importgüter unterschieden werden. Substitutiv sind solche Importe, denen am Markt gleiche oder ähnliche inländische Produkte gegenüberstehen. Die Konkurrenzbeziehung bedeutet, daß neben den Preisen der Importgüter auch die Preise der heimischen Substitute die Absatzmöglichkeiten beeinflussen. Haupterklärend²⁾ wird aber in der Regel das Einkommen sein. Komplementäre Güter sind keiner (oder fast keiner) Inlandskonkurrenz ausgesetzt. Hierher zählen etwa Rohstoffe, Personenkraftwagen, bestimmte Agrarpro-

¹⁾ Die Wachstumsraten der übrigen Warengruppen liegen zwischen diesen beiden Extremwerten und betragen für: Halbfertige Waren 281% Investitionsgüter 439% Nahrungsmittel 90%.

²⁾ „Erklärung“ ist in dieser Arbeit als statistischer Begriff zu verstehen, mit dem nur ein formaler Zusammenhang wiedergegeben wird

dukte. Inländische Preisveränderungen sind als Erklärungsgrund nicht notwendig und auch Preisveränderungen der Importgüter selbst werden für die Nachfrage nur entscheidend sein, wenn hohe Elastizitäten vorliegen (z. B. bei Konsumgütern). In der Mehrzahl sind es jedoch Vorprodukte, die nur in bestimmten Produktionsprozessen eingesetzt werden können und für die eine geringe Preiselastizität der Nachfrage besteht. Den wichtigsten Beitrag zur Erklärung wird die Produktion jener Industrien liefern, die solche Güter verarbeiten.

Die Einfuhr wird vorwiegend von der Nachfrage bestimmt. Angebotsfaktoren kommen oft nur implizit zum Ausdruck. Vom Angebot her spielt neben Kredit- und Lieferbedingungen, Produktionskapazitäten und Handelsschranken nur der Preis — als Ergebnis von Angebot und Nachfrage — eine Rolle. Manche Modelle klammern daher die Angebotsseite ganz aus der Analyse aus. So etwa das *Brookings-Modell*¹⁾, in dem bei vorgegebenem Importpreinsniveau das Importgüterangebot als unendlich elastisch angenommen wird. Ähnlich wird das Angebot von *Van der Werf*²⁾ und in einem holländischen Modell³⁾ behandelt.

Komponenten der Gesamtnachfrage nach Importen sind:

- die Produktion, in die fast ausschließlich Rohstoffe und halbfertige Waren eingehen,
- die Endnachfrage nach Konsum- und Investitionsgütern (überwiegend Fertigwaren),
- die Bildung und Veränderung von Lagern

Die wichtigsten Variablen

Zur Schätzung der Importfunktionen wurden verschiedene Variable herangezogen. Die wichtigsten werden im folgenden erläutert, und zwar Aktivitätsvariable, Lagerbewegung und Preise.

Aktivitätsvariable: Jede der Importgleichungen enthält als Hauptbestimmungsgrund eine Aktivitätsvariable. Zwischen ihr und dem Import ist positiver Zusammenhang zu erwarten: steigt (sinkt) die Aktivitätsvariable, dann steigt (sinkt) als Folge auch die Einfuhr. In den Modellen des Holländischen Zentralplanungsbüros einschließlich der Arbeit *Van der Werfs* übernimmt ihre Aufgabe die Endnachfrage, die sich aus privatem Konsum, Ausrüstungs-

Investitionen und Exporten zusammensetzt. In Modellen der OECD scheint zusätzlich die Zwischenachfrage auf, die durch die Industrieproduktion approximiert wird. In der vorliegenden Untersuchung werden die österreichischen *Gesamtimporte* durch das Brutto-Nationalprodukt erklärt, das die auf die Einfuhren wirkende Wirtschaftsentwicklung beinhaltet. Alternativ wird das Brutto-Nationalprodukt ohne tertiären Sektor eingesetzt; damit wird jener Teil ausgeklammert, der die Warenimporte nur geringfügig beeinflusst. In einer weiteren Variante wird eine Berechnung mit dem Brutto-Nationalprodukt von der Verwendungsseite (*V*) her vorgenommen, wobei *V* als Summe von privatem Konsum (*C*) und Brutto-Investitionen an Ausrüstungen (*I*) definiert ist ($V = C + I$). (Der Teil des öffentlichen Konsums und der Bauinvestitionen, der durch Importe gedeckt wird, kann vernachlässigt werden.)

Aktivitätsvariable für Importe von *Rohstoffen* und *halbfertigen Waren* ist die Industrieproduktion. Das ist unter der Annahme plausibel, daß sämtliche Waren der genannten Gruppen als Vorprodukte anzusehen sind. Da der dem Konsum zufließende Teil sehr gering ist, erscheint diese Annahme durchaus vertretbar. Die Einfuhr von *Investitionsgütern* wird alternativ mit der Industrieproduktion und mit den Ausrüstungsinvestitionen der Industrie erklärt. *Konsumgüterimporte* hängen in erster Linie vom Einkommen der Konsumenten ab. Da sich das Unternehmereinkommen im Gegensatz zum Einkommen der unselbständig Erwerbstätigen nur wenig auswirkt, werden als Einkommensvariable das verfügbare persönliche Einkommen sowie die Lohn- und Gehaltssumme verwendet; eine weitere Variante ist die Höhe des privaten Konsums. Die *Nahrungsmittelinfuhr* wird durch die inländische landwirtschaftliche Produktion und eine Einkommensvariable bestimmt. Allerdings sind die Nahrungsmittelimporte mehr als die übrigen Gruppen von außerökonomischen Faktoren abhängig (Landwirtschaftspolitik, Witterung), wodurch ein mit ökonomischen Variablen geschätztes Ergebnis nur bedingt aussagekräftig ist.

Lagerbewegung: Die Lager erfüllen im Produktionsprozeß (i. w. S.) die wichtige Funktion eines Polsters zwischen den einzelnen Stufen Einkauf — Produktion — Verkauf. Sind die Lager voll oder werden sie abgebaut, wie es in der Hochkonjunktur und im Konjunkturabschwung der Fall ist, fällt eine Nachfragekomponente weg. Im Aufschwung entsteht durch den Lageraufbau zusätzliche Nachfrage. Die Import- und Lagerbewegung verläuft somit weitgehend parallel. Nicht in allen Fällen wird eine Lagervariable erklärend wirken; die vorstehenden Bemerkungen gelten hauptsächlich für Rohstoffe und halbfertige Waren, zum Teil auch für Konsumgüter. Für Investi-

¹⁾ J. S. Duesenberry, G. Fromm, L. R. Klein, E. Kuh, The Brookings Quarterly Econometric Model of the United States; Chicago—Amsterdam 1965.

²⁾ D. Van der Werf, A Linear Model to Forecast Short Term Movements in the Western German Economy; Central Planning Bureau, Den Haag 1968.

³⁾ H. Theil, Applied Economic Forecasting; North Holland Publishing Company, Amsterdam 1966.

tionsgüter ist die Lagerhaltung von geringerer Bedeutung, da oft nur auf Bestellung gearbeitet wird. Nahrungsmittelimporte werden in hohem Maß durch Sondereinflüsse und weniger durch Konjunkturbewegungen bestimmt, so daß auf eine Lagervariable verzichtet werden kann.

Preise: Sie sind ein weiterer Konjunkturindikator. In Perioden guter Konjunktur werden sie wegen des Nachfragedruckes stärker steigen als in Perioden schlechter Konjunktur (Angebotsdruck). Die Entwicklung von Einfuhr und Inlandspreisniveau ist gleichlaufend, wenn im Inland Substitute produziert werden. Dann können an Stelle der teurer gewordenen inländischen Güter mehr ausländische abgesetzt werden. Bei komplementären Gütern können steigende Inlandspreise dann zu einem Importrückgang führen, wenn sich die Produktion, in der diese Güter verwendet werden, verteuert. Importpreiserhöhungen dämpfen die Importe im allgemeinen. Diese Wirkung gilt allerdings nur für das Importvolumen. Sind Importwerte (zu laufenden Preisen) zu schätzen, dann muß beachtet werden, daß Erhöhungen der Importpreise ceteris paribus automatisch zu einer Erhöhung der Importe führen und daß aus solchen Daten errechnete Elastizitäten zu überhöhten Werten führen.

Für die Analyse längerer Zeiträume bzw. für mittel- und langfristige Prognosen müssen ergänzend zu den bisher angeführten Bestimmungsgründen — die als Konjunkturindikatoren kurzfristige Importschwankungen erklären — Strukturelemente beachtet werden. Als Variable kommen langfristige Verschiebungen der Nachfrage, die Entwicklung des Welthandels u. ä. in Frage. Da sich die vorliegende Betrachtung auf einen eher kurzen Zeitraum beschränkt, werden solche Faktoren außer Acht gelassen.

Zur Methode der Schätzung

Die österreichische Einfuhr wurde an Hand von Zeitreihen für die Jahre 1954 bis 1967 (Jahresdaten) analysiert. Die vor dieser Periode liegenden Werte stehen zwar zur Verfügung, wurden aber vernachlässigt, um die von außerökonomischen Faktoren bestimmte Nachkriegssituation auszuschalten. Sämtliche Ursprungsdaten sind nominelle Werte in Mill. S oder in Indizes. Von der Verwendung realer Daten wurde abgesehen, da entweder keine oder nur unverlässliche Deflatoren zur Verfügung standen.

Neben der Gesamteinfuhr wurden für folgende Gütergruppen eigene Importfunktionen geschätzt:

- Rohstoffe
- Halbfertige Waren
- Investitionsgüter

- Konsumgüter
- Nahrungsmittel.

Diese Gliederung hält sich im wesentlichen an die Außenhandelsstatistik des Österreichischen Statistischen Zentralamtes. Zu beachten ist, daß Nahrungsmittel nicht nur Agrarprodukte enthalten; daß Brennstoffe, die dem Hausbrand zufließen, nicht zu den Konsumgütern gerechnet werden; daß die Einteilung in Konsum- und Investitionsgüter von der des Zentralamtes abweicht; daß überhaupt die Gruppen der Fertigwaren einige nicht genau einzureihende Waren enthalten, die eher zu den Vorprodukten zählen. Die Gruppe „Sonstige Waren“ der Außenhandelsstatistik wird wegen ihrer geringen Bedeutung und heterogenen Zusammensetzung nicht berücksichtigt.

Die österreichischen Importe nach Warengruppen 1954 bis 1967 (Abhängige Variable)

Jahr	Rohstoffe	Halbfertige Waren	Investitionsgüter	Konsumgüter	Nahrungsmittel	Gesamtimporte ¹⁾
1954	5 608	3 039	2 978	2 133	3 227	16 987
1955	7 089	3 915	4 490	3 504	4 069	23 068
1956	8 172	4 483	4 491	4 177	3 996	25 319
1957	9 321	5 058	5 787	4 996	4 175	29 339
1958	7 673	4 602	6 144	5 438	4 053	27 912
1959	7 132	5 513	6 773	5 653	4 683	29 760
1960	8 660	6 912	9 220	6 987	5 025	36 813
1961	8 642	7 433	10 665	7 663	4 196	38 604
1962	8 463	7 399	10 759	8 607	5 116	40 348
1963	9 259	8 124	11 294	9 668	5 215	43 557
1964	9 879	9 396	12 599	11 096	5 461	48 433
1965	9 981	10 298	14 532	13 072	6 729	54 614
1966	10 659	11 586	16 140	15 147	6 985	60 519
1967	10 055	11 568	16 039	16 240	6 142	60 046

¹⁾ Einschließlich Sonstige Waren

Eine regionale Gliederung der Einfuhr wurde nicht vorgenommen. Da die Nachfragekomponente viel stärker ins Gewicht fällt als die Angebotskomponente, ist es für diese Untersuchung nicht wesentlich, aus welchen Ländern oder Ländergruppen die Güter bezogen werden. Die Importe unterliegen — regional gesehen — im allgemeinen den gleichen Gesetzmäßigkeiten; eine Ausnahme bilden vielleicht die Importe aus den Oststaaten, doch kommt dies in der Statistik nicht zum Ausdruck¹⁾.

Zur Beurteilung der Importe im Zeitablauf wurden 540 Funktionen berechnet, wovon allerdings nur ein geringer Teil brauchbar war. Die den Ergebnissen zugrunde liegenden Regressionsfunktionen wurden mit der Methode der kleinsten Quadrate geschätzt. Dabei wurden zwei unterschiedliche Gleichungsformen angewendet. Einerseits der additive Ansatz

¹⁾ Vgl. J. Stankovsky, Die Ausfuhr industrieller Fertigwaren in die Oststaaten 1961 bis 1967; Monatsberichte, Jg. 1969, Nr. 2, S. 54 ff.

$$(1) M = m_0 + \sum_{i=1}^n m_i Z_i \quad i = 1, 2, \dots, n$$

wobei M die Importe, Z_i eine der erklärenden Variablen und m_i der entsprechende marginale Importeffekt¹⁾ sind. m_0 ist eine rechnerische Restgröße. Andererseits wurde mit dem multiplikativen Ansatz

$$(2) M = m_0 \prod_{i=1}^n Z_i^{m_i} \quad i = 1, 2, \dots, n$$

gerechnet. In diesem Fall sind die m_i nicht marginale Importänderungen, sondern (konstante) Elastizitäten²⁾.

Jede Warengruppe wurde mit 5 Funktionstypen geschätzt:

- Absolute Werte, linear, ohne T
- Absolute Werte, linear, mit T
- Absolute Werte, logarithmisch-linear, ohne T
- Absolute Werte, logarithmisch-linear, mit T
- Erste Differenzen, linear, ohne T

Durch die Unterteilung in Gleichungen mit und ohne explizite Verwendung der Variablen Zeit (T) kann der Einfluß des Trends auf die Importe dargestellt werden. Die logarithmisch-linearen Gleichungen entsprechen dem Ansatz (2), die übrigen dem Ansatz (1). In der letzten Funktionstypen sind den Berechnungen die absoluten Veränderungen gegenüber dem jeweiligen Vorjahr zugrundegelegt. Mit dieser Methode wird die in einer Zeitreihenanalyse grundsätzlich vorliegende und das Ergebnis verzerrende Autokorrelation³⁾ vermindert. Absolute Werte ergeben in einer wachsenden Wirtschaft stets hohe Korrelationskoeffizienten. Der Trend verdeckt andere Bewegungen, so daß das Ergebnis weniger aussagekräftig erscheint als in ersten Differenzen, selbst wenn diese niedrigere Korrelationskoeffizienten aufweisen.

Zu jeder Gleichung ist der Korrelationskoeffizient angegeben (r für einfache und R für multiple Regressionen). Er ist ein Maß für die Enge des Zusammenhanges zwischen abhängigen und unabhängigen

$$1) m_i = \frac{dM}{dZ_i}$$

$$2) m_i = \frac{dM}{dZ_i} \frac{Z_i}{M}$$

3) Unter Autokorrelation versteht man eine funktionelle Beziehung der Zufallsschwankungen (u) einer Variablen in verschiedenen Perioden. Gilt

$$u_T = a u_{T-1} + \varepsilon_T$$

(wobei die Zufallsvariablen ε nicht autokorreliert sind), so liegt eine sehr einfache autoregressive Transformation dann vor, wenn $a = 1$ angenommen wird. Nur unter dieser Annahme wird die Autokorrelation durch die Bildung erster Differenzen ausgeschaltet. Ist $a \neq 1$, so wird die Autokorrelation nur verringert werden.

Variablen. Durch Quadrieren des Korrelationskoeffizienten erhält man den Determinationskoeffizienten (Bestimmtheitsmaß), der jenen Teil der Importvarianz angibt, der durch die unabhängigen Veränderlichen erklärt wird. Die in Klammer unter dem Regressionskoeffizienten stehende Zahl ist seine geschätzte Standardabweichung.

Zur Feststellung der Signifikanz wurden den t - und F -Tests eine Irrtumswahrscheinlichkeit von 5% zugrundegelegt.

Stehen unabhängige Variable untereinander in engem Zusammenhang (Multikollinearität), liefern die Regressions- und Korrelationskoeffizienten keine brauchbaren Aussagen. Als Faustregel wird (nach *Neisser & Modigliani*⁴⁾) angenommen, daß keine Multikollinearität gegeben ist, wenn die Korrelationskoeffizienten zwischen den unabhängigen Variablen den Wert 0,7 nicht überschreiten und die partiellen Korrelationskoeffizienten signifikant sind. Die angegebene Grenze ist insofern nur ein Anhaltspunkt, als sie von der jeweils vorliegenden Zahl der Freiheitsgrade abhängig ist.

Die Gleichungen wurden nach folgenden Grundsätzen erstellt und ausgewählt: Ausgangspunkt für die Erstellung der Gleichungen waren aus der Theorie abgeleitete Zusammenhänge. Damit wurde von vornherein auf alle Funktionen verzichtet, die vielleicht eine bessere Anpassung ergeben hätten, deren Bestimmungsgründe jedoch nur schwer interpretierbar wären: der ökonomische Zusammenhang wurde dem statistischen vorgezogen. Unter den nach diesem Kriterium erstellten Funktionen wurden jene ausgewählt, die nachstehende Bedingungen erfüllten:

- das Vorzeichen der Regressionskoeffizienten mußte ökonomisch sinnvoll sein;
- ebenso sollte die Größenordnung des Regressionskoeffizienten ökonomisch sinnvoll sein;
- der Korrelationskoeffizient sollte möglichst hoch sein;
- der Regressionskoeffizient sollte statistisch gesichert sein; (dieser Grundsatz wurde dann nicht beachtet, wenn der Koeffizient „fast signifikant“ war und ökonomische Gründe für die Verwendung der Gleichung sprachen);
- störende Einflüsse wie Multikollinearität und Autokorrelation sollten gering sein.

Durch Einführung der Zeitvariablen T wurde bei absoluten Werten und bei Logarithmen der Trend eli-

4) *H. Neisser & F. Modigliani*, National Incomes and International Trade; University of Illinois Press, Urbana 1953.

miniert. Im ersten Fall handelt es sich um einen linearen Trend, im zweiten um einen linearen Trend in den Logarithmen, der einem exponentiellen Trend in den Ausgangsdaten entspricht¹⁾. Die Variable T wirkt so, als wären sämtliche Daten vor der Regression vom Trend bereinigt worden²⁾. Im allgemeinen wurden — als Folge der Multikollinearität — nach Einführung von T in eine Gleichung andere Variable insignifikant oder es konnte ein Einfluß von T nicht mit Sicherheit festgestellt werden. Für Funktionen in ersten Differenzen konnte auf einen Rechengang „mit T “ verzichtet werden, da es sich hier nur um Abweichungen vom Trend und die entsprechenden Beziehungen handelt.

Verzögerte Variable

Die Berechnungen beruhen auf der Annahme, daß sich Veränderungen der unabhängigen Variablen unmittelbar in der Einfuhr niederschlagen. In der Praxis wird eine leichte Verzögerung von einem oder wenigen Monaten vorliegen, die von der Reaktionsgeschwindigkeit abhängt, mit der die Wirtschaftssubjekte Veränderungen erkennen und Entscheidungen treffen. Hinzu kommen technisch bedingte Verzögerungen durch Lieferfristen und Transport. In Jahresdaten ist ein derartiger kurzer time-lag normalerweise kaum von Bedeutung. Um diese Annahme zu testen, wurde für einige Variable die Hypothese aufgestellt, daß ein lag gegeben sei, und zwar für das verfügbare persönliche Einkommen (E), die Lohn- und Gehaltssumme (G) und den privaten Konsum (C). Die verzögerten Variablen (E_{-1} , G_{-1} , C_{-1}) wurden zur Erklärung der Importe von Konsumgütern und Nahrungsmitteln in der folgenden Periode herangezogen. In fast allen Fällen waren jedoch die Ergebnisse nach der Verzögerung schlechter als vorher.

Für Nahrungsmittel (M_V) — insbesondere Agrarprodukte (M_V^*) — wurde eine Verzögerung um ein halbes Jahr alternativ zur unmittelbaren Reaktion angenommen. Aus technischen Gründen wurden M_V und M_V^* mit einem lead von einem halben Jahr angesetzt ($M_{V,+1/2}$, $M_{V^*,+1/2}$). Das Ergebnis war ebenso wie bei den Einkommenvariablen negativ.

Diese Versuche lassen den Schluß zu, daß die Verzögerung — wenn sie überhaupt in nennenswertem Maße vorliegt — weniger als ein halbes Jahr (für Konsumgüter) oder weniger als ein Vierteljahr (für

¹⁾ In der Funktion $\log Y = A + b \log Z + c T$ ist cT der lineare Trend. Für die ursprünglichen Daten folgt daraus die Funktion $Y = a Z^b 10^{cT}$, die einen exponentiellen Trend enthält.

²⁾ Nachgewiesen wurde dies von *R. Frisch & F. V. Waugh*, Partial Time Regression as Compared with Individual Trends; *Econometrica* 1/1933.

Nahrungsmittel) beträgt. Hinsichtlich der Agrarprodukte ist die Interpretation möglicherweise zu modifizieren, da nur wenige brauchbare Gleichungen ausgewertet werden konnten. Witterungsbedingte Ausfälle von inländischer Produktion wirken sich erfahrungsgemäß erst in mehr als einem Vierteljahr auf die Einfuhren aus.

Preisvariable

Zur Schätzung sämtlicher Warengruppen (ausgenommen Nahrungsmittel) wurden in- und ausländische Preisvariable herangezogen. Es sind dies:

der österreichische Verbraucherpreisindex I (in den Gleichungen mit P^* bezeichnet),

der österreichische Großhandelspreisindex (P),

der *Reuter*-Index für internationale Rohstoffpreise ($P_{M_i}^*$),

der deutsche Index der Verkaufspreise für Ausfuhr-güter nach Warengruppen (P_{M_i} für Rohstoffe und Halberzeugnisse, $P_{M_{iii}}$ für Investitionsgüter, $P_{M_{iv}}$ für Konsumgüter und P_M für die Gesamtimporte).

Für die Funktionen wird nicht — wie oft üblich — ein Verhältnis von in- und ausländischen Preisvariablen gebildet, sondern sie werden getrennt betrachtet, um den Zusammenhang für jede Variable explizit zu erhalten.

Die Schätzung der österreichischen Importfunktionen mit den ausländischen Indizes, die den fehlenden (echten) österreichischen Importpreisindex ersetzen, ist problematisch. Der *Reuter*-Index ist zu allgemein; er gibt die Entwicklung der Weltmarktpreise wieder, die nur teilweise mit der Entwicklung der österreichischen Importpreise übereinstimmen. Der deutsche Ausfuhrpreisindex dagegen ist zu speziell. Wohl stammt ein großer Teil der Gesamtimporte Österreichs aus der Bundesrepublik Deutschland, aber die Gewichtung entspricht nicht jener, die dem Index zugrunde liegt. Für bestimmte Warengruppen (hauptsächlich Vorprodukte) ist der Zusammenhang dieser Preise mit den österreichischen Importen so gering, daß das Ergebnis der Berechnungen möglicherweise verzerrt ist.

In den Gleichungen kommt diese Problematik deutlich zum Ausdruck. Die Regressionskoeffizienten der Importpreise sind in den meisten Fällen positiv: steigende Importpreise fallen zeitlich mit steigenden Importen zusammen. Dieses unerwartete Ergebnis kann wie folgt interpretiert werden:

- Die Importe werden nominell in Mill. S (oder als Veränderungen und Logarithmen dieser Werte) angesetzt. Steigende Importpreise erhöhen die Importwerte, wenn die Nachfrage unelastisch ist

- Die Einfuhr steigt regelmäßig in Phasen des Konjunkturaufschwunges, der gleichen Tendenz unterliegen aber auch die Preise. Bewegen sich die beiden Größen synchron, so ergibt sich ein positiver Zusammenhang, wenn der negative Einfluß der Preise auf die Importe geringer ist als der Einfluß der Konjunktur auf beide Variable. Das ist ein Fall von Multikollinearität, der nur indirekt in der Gleichung zum Ausdruck kommt: die beiden Variablen sind von einer dritten (nicht in der Gleichung enthaltenen) abhängig, ohne daß daraus eine direkte Abhängigkeit zwischen M_i und P_{M_i} folgt.
- Steigende Einfuhrpreise führen zu Spekulationskäufen, wenn weitere Preissteigerungen erwartet werden.
- Es besteht kein Kausalzusammenhang zwischen den beiden Zeitreihen, sondern nur ein statistischer Zusammenhang: der Regressionskoeffizient gibt einen Zufallseinfluß wieder.

(Diesen Grund ist theoretisch nur dann haltbar, wenn die Daten für die tatsächliche Preisentwicklung nicht repräsentativ sind.)

Die inländischen Preisvariablen weisen das gleiche Phänomen auf: hier ist das Vorzeichen großteils negativ, d. h., bei steigenden Inlandspreisen sinken die Importe. Da Inlandspreise nur für Warengruppen eingesetzt wurden, die Substitutionalität erwarten lassen, hätte das Ergebnis umgekehrt sein müssen. Von den Daten her ergeben sich nicht so viele Einwände wie bei den Importpreisen, so daß folgende Erklärungsmöglichkeiten bleiben:

- Die betreffenden Warengruppen (Investitionsgüter, Konsumgüter, Gesamtimporte) enthalten Waren, die nicht überwiegend substituierbar, sondern komplementär sind.
- Steigt das Inlandspreisniveau, dann werden Inlandsgüter weiterhin gekauft und die eher als Luxusgüter anzusehenden Importwaren erleiden Einbußen.
- In Zeit guter Konjunktur treibt der cost-push die Preise hinauf, jedoch mit einem durch die Verhandlungs- und Entscheidungsphase bedingten lag. Die tatsächliche Preiserhöhung tritt ein, wenn die Konjunktur ihren Höhepunkt erreicht oder überschritten hat. Zu diesem Zeitpunkt sinken die Importzuwächse bereits, so daß sich die beiden Variablen gegenläufig bewegen. Das gleiche gilt für den beginnenden Konjunkturaufschwung, in dem die Importe stark steigen, die Preise jedoch nicht.
- Der Kausalzusammenhang ist in Richtung Einfuhr \rightarrow Preise stärker als in Richtung Preise \rightarrow

Einfuhr. Steigt im Konjunkturaufschwung der Importzuwachs, so werden Inflationstendenzen abgeschwächt oder vermieden, und die Preisveränderungen sind geringer als bei durchschnittlicher Importzunahme. In diesem Fall erhält man allerdings eine Erklärung für die Preise, wogegen die Importe als unabhängige Variable fungieren.

Neben den Vorzeichen der Regressionskoeffizienten ist ihre Höhe zu beachten. In vielen Gleichungen erreichen die Elastizitäten einen Wert um 2'0. Ein derart elastisches Verhalten gegenüber Preisveränderungen ist unplausibel, doch darf nicht übersehen werden, daß die Importe zu laufenden Preisen angesetzt sind. Die Koeffizienten der Importpreise in den logarithmisch-linearen Formen ergeben „nominelle Elastizitäten“. Sie können sehr einfach in „reale Elastizitäten“ umgerechnet werden, indem von den nominellen die Zahl 1 subtrahiert wird¹⁾. Im übrigen dürfen die Werte nicht als reine Preiselastizitäten betrachtet werden, da sie auch den Konjunkturlinien enthalten.

Dem logarithmischen-linearen Ansatz liegt die Annahme konstanter Elastizitäten zugrunde, eine Annahme, die in der Literatur häufig zu finden ist, aber dennoch problematisch ist, wenn solche Funktionen für längerfristige Prognosen herangezogen werden. Ein Beispiel soll dies verdeutlichen: Aus Gleichung (19) wurden Elastizitäten für einzelne Jahre der untersuchten Periode errechnet²⁾. Zum Vergleich dient die Funktion

$$(3) \log M_{iv} = -3.884 + 1.578 \log G \quad r = 0.991$$

(0.062)

mit der konstanten Elastizität von 1.578. Im Funktionstyp von (19) ist implizit die Annahme gegen 1 konvergierender Elastizitäten (bezüglich wachsender Wirtschaftsfaktoren) enthalten³⁾.

¹⁾ Für den Beweis dieser Umrechnung bezeichnen wir mit Z eine reale Variable und mit PZ dieselbe Variable zu laufenden Preisen, $Z = Z(P)$. Dann gilt:

$$\frac{d(PZ)}{dP} = Z + P \left(\frac{dZ}{dP} \right) \text{ bzw. } \frac{d(PZ)}{dP} \frac{P}{PZ} = 1 + \frac{dZ}{dP} \frac{P}{Z}$$

In dieser Beziehung ist $\frac{d(PZ)}{dP} \frac{P}{PZ} = \eta_n$ die „nominelle Elastizität“ und $\frac{dZ}{dP} \frac{P}{Z} = \eta_r$ die „reale Elastizität“. Daher gilt:

$$\eta_r = \eta_n - 1$$

²⁾ Für die Elastizität der additiven Form $Y_T = a + bZ_T$ gilt:

$$\eta = \frac{dY_T}{dZ_T} \frac{Z_T}{Y_T} = b \frac{Z_T}{Y_T}$$

³⁾ Für die Elastizität der Gleichung $Y = a + bZ$ gilt:

$$\eta_Z^Y = \frac{dY}{dZ} \frac{Z}{Y} = \frac{bZ}{a + bZ}; \text{ daraus folgt:}$$

$$\lim_{Z \rightarrow \infty} \eta = \lim_{Z \rightarrow \infty} \frac{1}{\frac{a}{bZ} + 1} = 1$$

Einkommenselastizitäten für Konsumgüterimporte aus Gleichung (19) für die Jahre 1954 bis 1967

Jahr	Elastizität
1954	2.71
1955	2.23
1956	1.96
1957	1.79
1958	1.74
1959	1.66
1960	1.58
1961	1.49
1962	1.43
1963	1.38
1964	1.34
1965	1.30
1966	1.26
1967	1.24

Da die Anpassung der Schätzwerte aus (19) an die beobachteten Werte besser ist als in (3), kann auf nicht-konstante Elastizitäten geschlossen werden. Der Ansatz konstanter Elastizitäten ist für kurzfristige Untersuchungen brauchbar, nicht aber ohne weiteres für Prognosen eines längeren Zeitraumes.

Ergebnisse der Schätzung nach Warengruppen

Rohstoffe

Die Rohstoffimporte (M_i) wurden in erster Linie in Abhängigkeit von der Industrieproduktion (X) geschätzt, die als Hauptnachfragekomponente anzusehen ist. Als weitere Nachfragevariable wurden in manchen Gleichungen die Lager eingebaut, deren Erklärungswert allerdings nicht sehr hoch ist, da sich die Daten auf die gesamten Lagerbestände und nicht ausschließlich auf Rohstofflager beziehen. Disaggregierte Lagerdaten waren nicht verfügbar.

Rohstoffe sind großteils Produktionsgüter. Da der Anteil der Konsumgüter sehr gering ist, enthalten die Rohstoffgleichungen keine Einkommens- und Konsumvariablen. Import-Rohstoffe sind meist komplementäre Güter, die in Österreich entweder überhaupt nicht oder in zu geringer Menge vorhanden sind. Daher kann das Inlandspreisniveau als Bestimmungsgrund vernachlässigt werden, Importpreise hingegen werden berücksichtigt (P_{M_i} bzw. $P_{M_i}^*$).

Von den signifikanten Gleichungen seien nun einige beschrieben:

$$(4) M_i = 2.875\,045 + 45\,049 X \quad r = 0.880 \\ (7.006)$$

Nach dieser einfachen Regressionsgleichung steigen (sinken) die Rohstoffimporte um etwa 45 Mill. S, wenn sich der Industrieproduktionsindex um einen Punkt erhöht (vermindert). Mittels des Determinationskoeffizienten kann festgestellt werden, daß die Industrieproduktion etwa 78% der Importbewegungen (in absoluten Werten) erklärt ($r^2 = 0.775$).

Werden zur Erklärung der Importe von Rohstoffen auch die Importpreise herangezogen, erhält man folgende multiple Regression:

$$(5) M_i = -11.163\,695 + 42\,386 X + 138\,268 P_{M_i} \quad R = 0.938 \\ (5.427) \quad (44.822)$$

Die Hinzunahme von P_{M_i} bewirkt, daß die Importschwankungen nun bereits zu 88% — also um 10% mehr als in Gleichung (4) — erklärt werden¹⁾. Weder die Lager noch Reuter's Rohstoffpreisindex gingen signifikant in eine Gleichung ein. Die Stabilität des Koeffizienten von X verglichen mit (4) deutet auf einen „echten Wert“ in (4) hin, der nicht zufällig auch den Einfluß der Preisentwicklung enthält.

Funktionen des logarithmischen Ansatzes:

$$(6) \log M_i = 2.492 + 0.686 \log X \quad r = 0.878 \\ (0.108)$$

$$(7) \log M_i = -0.997 + 0.639 \log X + 1.780 P_{M_i} \quad R = 0.935 \\ (0.085) \quad (0.596)$$

Die Regressionskoeffizienten dieser Funktionstypen sind Importelastizitäten, die anschaulicher interpretiert werden können als die von absoluten Werten: erhöht (vermindert) sich der Industrieproduktionsindex um 1%, verändern sich die Rohstoffimporte um 0.64% in gleicher Richtung [Funktion (7)]. Die Importnachfrage in Abhängigkeit von der Produktion ist somit wenig elastisch, Produktionsveränderungen wirken sich nicht im gleichen Ausmaß auf die Rohstoffzufuhr aus. Das deutet darauf hin, daß auch andere Vorprodukte (nämlich halbfertige Waren) als Inputs fungieren oder daß im Falle einer unerwarteten Belebung der Nachfrage nach Halb- und Fertigwaren die Rohstoffe vom Lager genommen werden. Preisänderungen wirken sich auf die nominellen Importe überproportional aus; real beträgt die Elastizität 0.78%, so daß mit Preiserhöhungen eine (unterproportionale) reale Importsteigerung verbunden ist, deren Gründe bereits erwähnt wurden. Der Erklärungswert der Gleichung (7) ist um 10% höher als jener der Gleichung (6).

Für Veränderungen gegen das Vorjahr ergeben sich die Gleichungen²⁾:

$$(8) \Delta M_i = -712\,917 + 160\,948 \Delta X \quad r = 0.701 \\ (47.327)$$

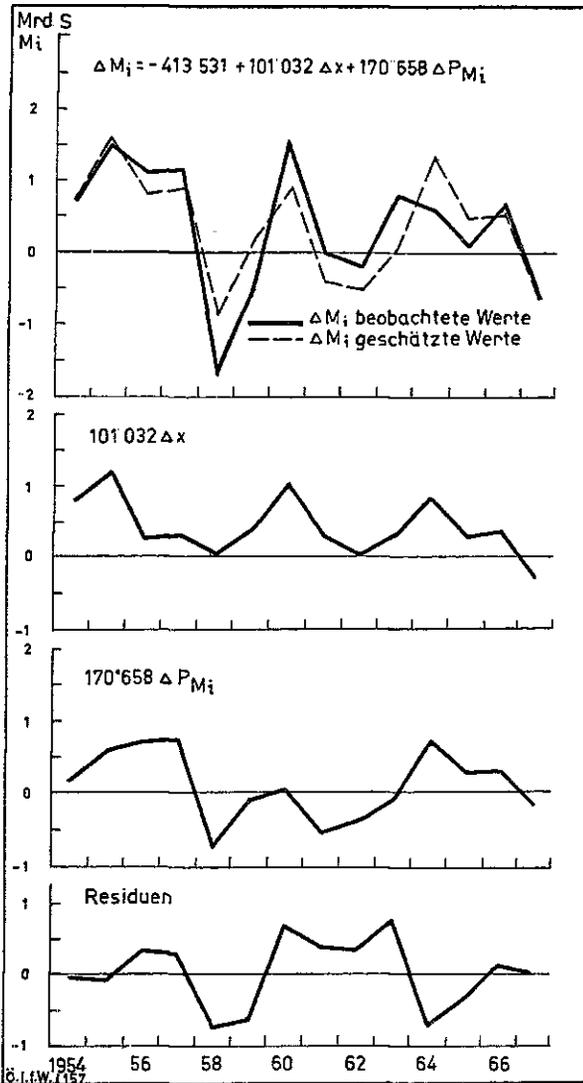
$$(9) \Delta M_i = -413\,531 + 101\,032 \Delta X + 170\,658 \Delta P_{M_i} \\ (43.016) \quad (59.963) \\ R = 0.841$$

¹⁾ Die Erweiterung einer Gleichung durch zusätzliche Variable bedeutet — selbst bei Erhöhung des Korrelationskoeffizienten — nicht unbedingt eine „Verbesserung“. Eine solche Aussage kann erst nach Untersuchung der Kausalitäten getroffen werden.

²⁾ $\Delta M_i = M_i, \tau - M_i, \tau-1$; in gleicher Weise werden die Differenzen der anderen Variablen gebildet.

Diese Funktionen sind von störender Autokorrelation weitgehend befreit, ihre Regressions- und Korrelationskoeffizienten sind daher zuverlässiger. Aus den absoluten Gliedern ist ein negativer Trend abzulesen.

Abbildung 3
Beobachtete und mit der Gleichung (9) geschätzte Rohstoffimporte (1954 bis 1967)



Halbfertige Waren

Die halbfertigen Waren (M_{ii}) wurden mit den gleichen Variablen geschätzt wie die Rohstoffe, da sie wie diese Inputs der Produktionsunternehmungen darstellen. Statistisch gesichert waren hier vor allem einfache Regressionen mit der Industrieproduktion (X).

$$(10) \quad M_{ii} = -5.922\,448 + 102\,186 X \quad r = 0.988$$

(4 515)

$$(11) \quad \log M_{ii} = -0.111 + 1.875 \log X \quad r = 0.996$$

(0.051)

$$(12) \quad \log M_{ii} = -0.896 + 1.903 \log X + 0.274 \log P_{M_i}^* \quad R = 0.996$$

(0.052) (0.175)

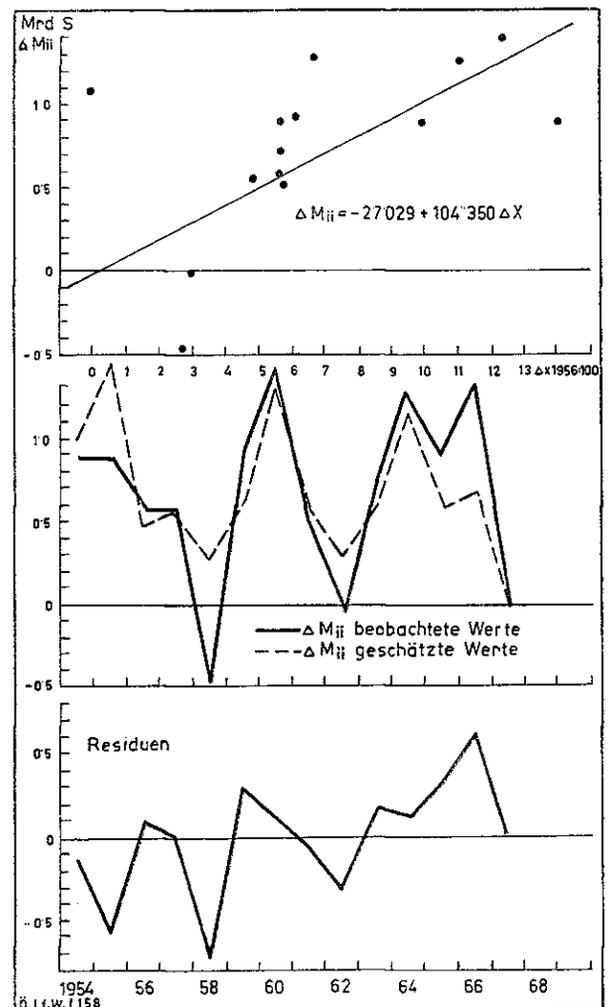
$$(13) \quad \Delta M_{ii} = -27\,029 + 104\,350 \Delta X \quad r = 0.759$$

(25 846)

Die Elastizität in bezug auf die Industrieproduktion in Gleichung (12) liegt weit über jener der Rohstoffe in Gleichung (7). Dies dürfte an der Inputstruktur der österreichischen Wirtschaft liegen, die bei steigender Produktion in erster Linie Halbwaren und weniger Rohstoffe benötigt. Der Einfluß der Preise ist gering und erhöht den Korrelationskoeffizienten nicht.

Die Industrieproduktion ist zwar ein wichtiger Bestimmungsgrund für M_{ii} , doch war nur eine multiple Regression brauchbar. Die Variable X verdeckt vermutlich die Einflüsse anderer Variablen (worauf der hohe Betrag des Absolutgliedes ebenfalls hindeutet), die einzeln so gering sind, daß sie keine Signifikanz ergeben.

Abbildung 4
Beobachte und mit der Gleichung (13) geschätzte Importe von halbfertigen Waren (1954 bis 1967)



Investitionsgüter

Zur Schätzung der Investitionsgüterimporte (M_{iii}) wurden dem Industrieproduktionsindex (X) und den Brutto-Ausrüstungsinvestitionen (I) alternativ der Haupteinfluß zugeschrieben, zusätzlich wurden die Lager (L), die inländischen Großhandelspreise (P) und Importpreise für Investitionsgüter ($P_{M_{iii}}$) eingesetzt. In absoluten Werten waren nur einfache Regressionen signifikant.

$$(14) M_{iii} = -2719'934 + 0'568 I \quad r = 0'999$$

(0'008)

Der statistische Zusammenhang zwischen den Investitionsgüterimporten und den Brutto-Ausrüstungsinvestitionen waren enger als jener zwischen Investitionsgüterimporten und Industrieproduktion. Das zeigen besonders die Korrelationskoeffizienten der Funktionen in ersten Differenzen:

$$(15) \Delta M_{iii} = 73'762 + 139'533 \Delta X \quad r = 0'706$$

(40'415)

$$(16) \Delta M_{iii} = -12'678 + 0'556 \Delta I \quad r = 0'919$$

(0'069)

Eine Erweiterung der letzten Gleichung erhöht den Korrelationskoeffizienten geringfügig (auf ein für Importveränderungen erstaunlich hohes Maß):

$$(17) \Delta M_{iii} = -120'126 + 0'463 \Delta I + 0'123 \Delta L - 5'319 \Delta P$$

(0'089) (0'072) (3'668)

$R = 0'943$

Aus der Elastizität in bezug auf I in Gleichung (18) ist eine ungefähr proportionale Veränderung der Investitionsgüterimporte zu den Investitionen abzulesen.

Die Elastizität in bezug auf die Industrieproduktion bestätigt das von den halbfertigen Waren gesagte: Höherwertige Güter sind für Produktionsausweitungen von größerer Bedeutung als Güter niedrigerer Produktionsstufen.

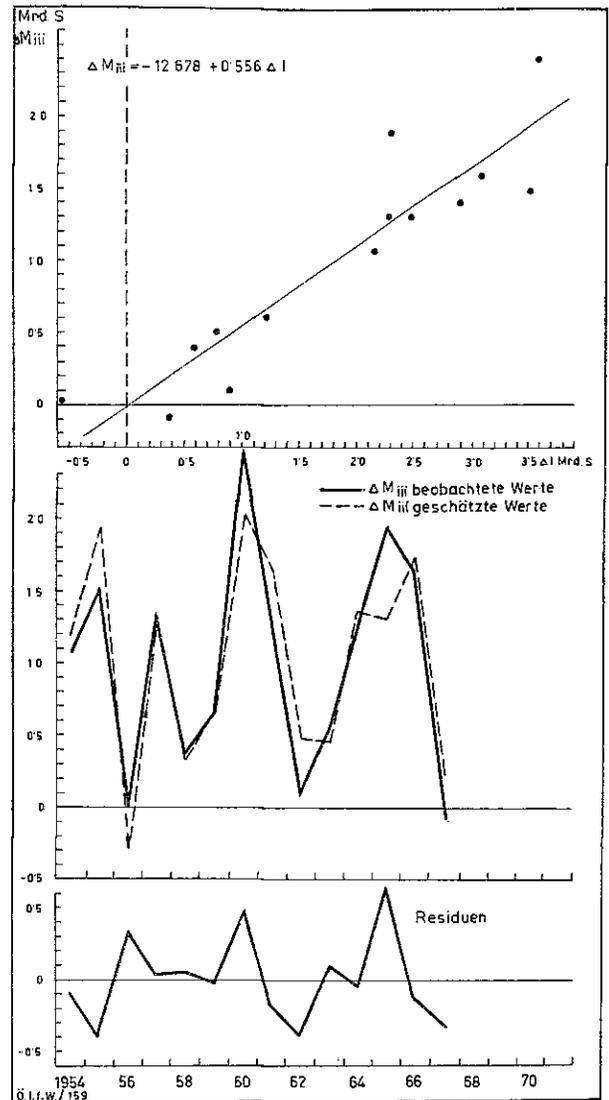
$$(18) \log M_{iii} = -0'439 + 1'096 \log I + 0'695 \log L - 1'215 \log P$$

(0'147) (0'226) (0'296)

$R = 0'999$

In einer (hier nicht angeführten) Gleichung ist der Regressionskoeffizient von ($P_{M_{iii}}$) negativ, so daß die bisherigen Deutungsversuche für den Zusammenhang mit der Preisentwicklung hier nicht zuzutreffen scheinen. Allerdings sind bei der Interpretation — ebenso wie bei Gleichung (18) — zwei Punkte zu beachten: beide Beziehungen sind erstens mit Multikollinearität behaftet und zweitens gehen die Lager signifikant ein. Da diese Variable aber weder die Rohstoff- noch die Halbwarenimporte erklärt und ihr Zusammenhang mit den Investitionsgüterimporten vermutlich noch geringer ist, liegt wohl eher ein zufälliger als ein systematischer Einfluß vor. (Die Lagervariable umfaßt die gesamten Lagerbestände der Wirtschaft, von denen nur ein kleiner Teil Investitionsgüter sind.)

Abbildung 5
Beobachtete und mit der Gleichung (16) geschätzte Investitionsgüterimporte (1954 bis 1967)



Konsumgüter

Für die Konsumgüterimporte (M_{iv}) wurde die Abhängigkeit vom Einkommen durch die Lohn- und Gehaltssumme (G) und das verfügbare persönliche Einkommen (E) ermittelt. Außerdem wurde der private Konsum (C) als Bestimmungsgrund herangezogen. In einem weiteren Rechengang wurden diese Variablen jeweils um ein Jahr verzögert. Dabei hielten sämtliche einfachen Regressionen dem t -Test stand. Nach Hinzufügen der Lager sowie der Inlands- und Auslandspreise (P^* : österreichischer Verbraucherpreisindex I ; $P_{M_{iv}}$: deutscher Ausfuhrpreisindex für Konsumgüter) ging die Signifikanz größtenteils verloren.

Die „besten“ einfachen Regressionen:

$$(19) M_{iv} = -3.871'207 + 0'142 G \quad r = 0'998$$

(0'003)

$$(20) \log M_{iv} = -4.972 + 1.748 \log E \quad r = 0.994$$

(0.056)

$$(21) \Delta M_{iv} = -50.148 + 0.154 \Delta G \quad r = 0.802$$

(0.033)

Die Variablen G und E sind ohne time-lag stärker mit M_{iv} korreliert als mit Verzögerung. C_{-1} liefert zwar in absoluten Werten einen höheren Korrelationskoeffizienten, doch dürfte dies auf den Einfluß der Autokorrelation zurückzuführen sein: in ersten Differenzen erreicht nämlich r nur einen Wert von 0.557. Die Einkommenselastizität liegt zwischen 1.5 und 1.8. Schaltet man Einflüsse aus, die nicht vom Einkommen herrühren, so sinkt die Elastizität auf 1.1 bis 1.4. Mit verzögerten Variablen ist ihr Wert sogar kleiner als 1:

$$(22) \log M_{iv} = -8.238 + 1.539 \log L + 0.974 \log E_{-1} -$$

(0.406) (0.458)

$$-2.081 \log P^* + 2.180 \log P_{M_{iv}} \quad R = 0.998$$

(0.986) (1.031)

Die Verzögerung der Einkommensvariablen ließ die Elastizitäten im allgemeinen stark sinken: Die Konsumenten reagieren offenbar auf Einkommenssteigerungen sehr rasch, so daß die Importe unmittelbar davon betroffen werden. Je weiter die Einkommenserhöhung zurückliegt, desto geringer ist ihr Einfluß auf die Einfuhr. Das negative Vorzeichen der inländischen Preisvariablen (P^*) läßt die Folgerung zu, daß in der betrachteten Periode die Substitutionalität der Konsumgüter gering war. Das erklärt sich daraus, daß M_{iv} hauptsächlich aus hochwertigen Waren besteht, die in Österreich nicht oder nicht in gleicher Qualität hergestellt werden. Die Gleichung (22) ist eines der wenigen Beispiele, in denen die Lager als erklärende Variable signifikant waren; der hohe Regressionskoeffizient beruht wahrscheinlich auf der mangelnden Disaggregation von L .

In der Gruppe der multiplen Funktionen in ersten Differenzen war nur nachstehende Gleichung brauchbar:

$$(23) \Delta M_{iv} = 280.607 + 0.131 \Delta C - 125.872 \Delta P^* +$$

(0.058) (61.704)

$$262.621 \Delta P_{M_{iv}} \quad R = 0.872$$

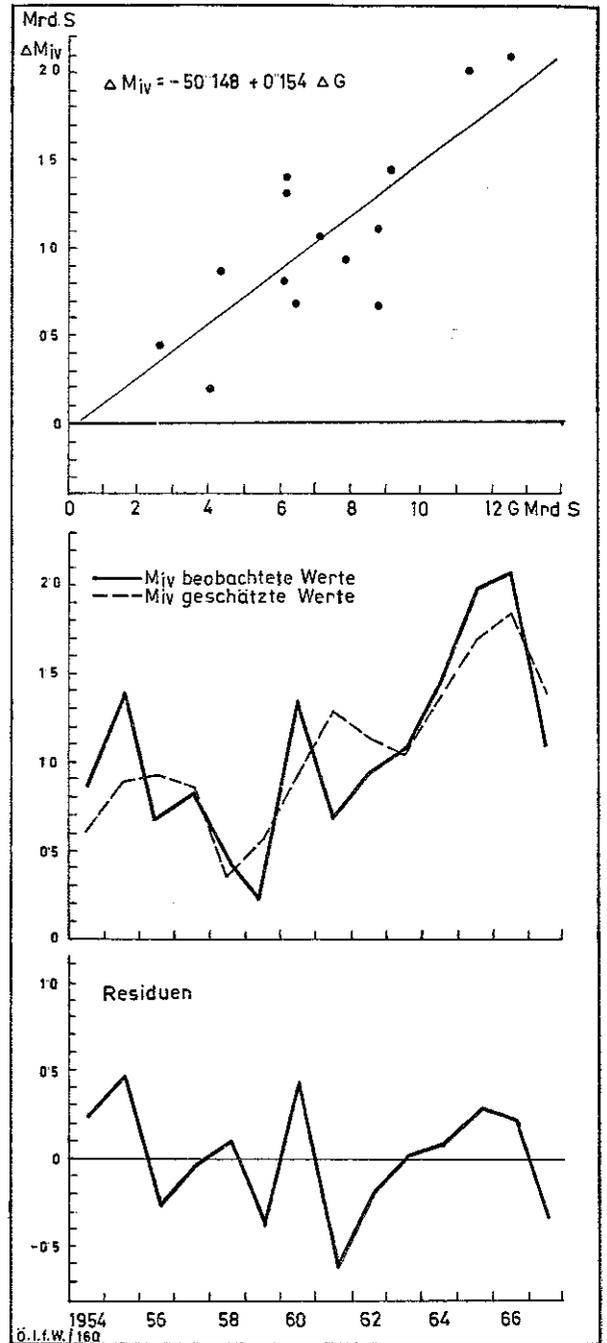
(97.479)

Aus ihr ist ein positiver Trend abzulesen, der mit der Entwicklung der Konsumgüter übereinstimmt (vgl. Abbildung 2). Die Preisvariable ($P_{M_{iv}}$) hat auch in dieser Gleichung ein positives Vorzeichen.

Nahrungsmittel

Diese sehr inhomogene Gruppe (M_v , die neben reinen Agrarerzeugnissen industriell gefertigte Lebensmittel, Genußmittel, Futtermittel u. ä. enthält, wird zu den bereits bei den Konsumgütern genannten Einkommensvariablen und zur inländischen landwirt-

Abbildung 6
Beobachtete und mit der Gleichung (21) geschätzte
Konsumgüterimporte (1954 bis 1967)



schaftlichen Produktion (A) in Beziehung gesetzt. Der Erklärungswert der Einkommensvariablen allein ist minimal. (In ersten Differenzen zwischen 0.1% und 4.7%) Die landwirtschaftliche Produktion allein erklärt in ersten Differenzen 38%. Mehrfachregressionen sind nur in absoluten Werten und in Logarithmen der absoluten Werte signifikant.

$$(24) M_v = 1694.025 + 0.030 C \quad r = 0.929$$

(0.003)

$$(25) M_v = 4870\ 887 - 0\ 301 A + 0\ 050 C \quad R = 0\ 955$$

(0 119) (0 008)

$$(26) \log M_v = 0\ 942 + 0\ 559 \log G \quad r = 0\ 932$$

(0 063)

$$(27) \Delta M_v = 405\ 703 - 0\ 278 \Delta A \quad r = 0\ 617$$

(0 103)

Die Einkommenselastizität in (26) entspricht den theoretischen Erwartungen. Sie liegt aber nicht in allen Funktionen unter 1, so daß die importierten Nahrungsmittel nicht mit Sicherheit als inferiore Güter bezeichnet werden können.

Für eine genauere Analyse der Importabhängigkeit wurden zwei Sonderfälle konstruiert, und zwar Regressionen mit verzögerten Variablen und mit ausschließlich landwirtschaftlichen Produkten als abhängige Variable (M_v^*). Die Verzögerung der unabhängigen Variablen geht von der Annahme aus, daß sich Schwankungen in der landwirtschaftlichen Pro-

duktion erst nach Monaten in M_v auswirken. Zugleich konnte hier die Verzögerung der Einkommensvariablen um sechs Monate getestet werden. Das Ergebnis war negativ: die Korrelationskoeffizienten lagen im allgemeinen unter jenen mit unverzögerten Veränderlichen. Das gleiche gilt für M_v^* . In dieser Gruppe tragen — gesonderten Berechnungen zufolge — die Einkommensvariablen überhaupt nicht zur Erklärung bei, sondern nur die inländische landwirtschaftliche Produktion, die einschließlich der absorbierten Effekte 29% der gesamten Schwankungen erklärt.

Gesamtimporte

Haupterklärende Variable für die Gesamtimporte (M) sind das Brutto-Nationalprodukt (B), das Brutto-Nationalprodukt ohne tertiären Sektor (B^*) und eine Variable, die sich aus privatem Konsum und Brutto-Ausrüstungsinvestitionen zusammensetzt ($V = C + I$). Das beste Ergebnis wurde mit B^* erzielt. Daraus kann auf eine unterdurchschnittliche Bedeutung der Zunahme des Dienstleistungssektors für Importveränderungen geschlossen werden.

$$(28) \Delta M = -1.621\ 764 + 0\ 654 \Delta B^* \quad r = 0\ 806$$

(0 139)

Die Korrelationskoeffizienten der Gleichungen mit ΔB und ΔV betragen 0 655 und 0 595.

Zur weiteren Erklärung dienen inländische (P und P^*) und ausländische (P_M) Preisvariable sowie die Lager; letztere lieferten jedoch keinen Beitrag.

$$(29) \Delta M = -60\ 479 + 0\ 471 \Delta V - 589\ 632 P^* + 1.016\ 951 \Delta P_M$$

(0 132) (194 6067) (231 259)

$R = 0\ 916$

Funktionen in absoluten Werten und in Logarithmen der absoluten Werte:

$$(30) M = -8.341\ 673 + 0\ 438 B^* \quad r = 0\ 997$$

(0 010)

$$(31) \log M = -1\ 733 + 1\ 255 \log B^* \quad r = 0\ 995$$

(0 038)

$$(32) \log M = -1\ 250 + 1\ 112 \log B \quad r = 0\ 993$$

(0 039)

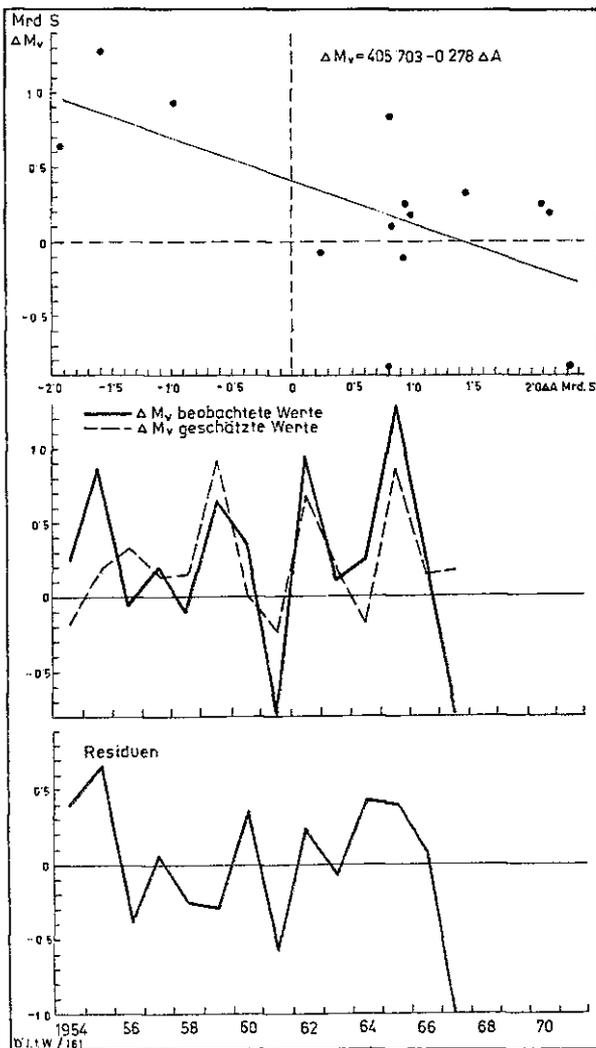
$$(33) \log M = -1\ 246 + 1\ 140 \log V \quad r = 0\ 990$$

(0 047)

Die Elastizität mit dem Brutto-Nationalprodukt ohne tertiären Sektor als unabhängiger Variabler ist gemäß Gleichung (31) etwas höher als in der äquivalenten Gleichung (32) mit dem gesamten Brutto-Nationalprodukt. Daran ist das überdurchschnittliche Steigen des Dienstleistungsbereiches zu erkennen. Ähnliches gilt für die Funktion (33). Die Werte der Einkommenselastizitäten liegen zwischen 1 11 und 1 69, und zwar in einfachen Regressionen eher an der Untergrenze dieses Bereiches, in Mehrfachregres-

Abbildung 7

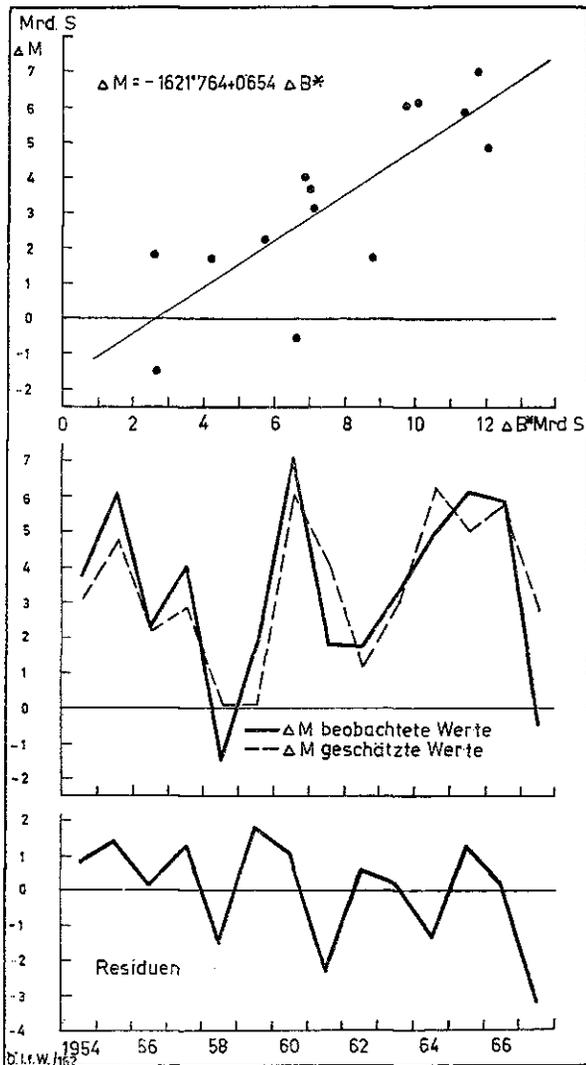
Beobachtete und mit der Gleichung (27) geschätzte Nahrungsmittelimporte (1954 bis 1967)



sionen (mit Preisvariablen) eher an der Obergrenze. Steigerungen des Brutto-Nationalproduktes zogen somit in der Vergangenheit eine überproportionale Importzunahme nach sich. Die Elastizitäten der Rohstoffe und Nahrungsmittel, die kleiner als 1 sind, wirken wohl dämpfend, die Elastizitäten der anderen Warengruppen (mit Werten weit über 1) schlagen aber im Gesamtimport stärker durch.

Abbildung 8

Beobachtete und mit der Gleichung (28) geschätzte Gesamtimporte (1954 bis 1967)



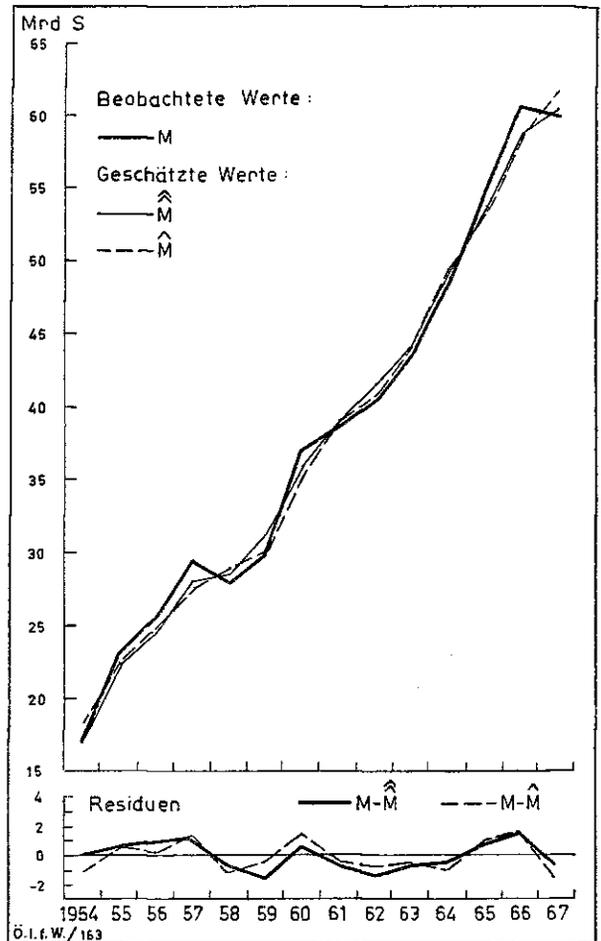
Vergleich der Schätzung mit den beobachteten Werten und ex post-Prognose

Stellt man die Summe der für die einzelnen Warengruppen geschätzten Importe (\hat{M}) und die geschätzten Gesamtimporte (\hat{M}) den beobachteten Gesamtimporten (M) gegenüber (Übersicht S 407 und Abbildung 9), so zeigt sich, daß \hat{M} auf Wendepunkte im Import-

verlauf (Zuwachsraten) meist schneller reagiert als \hat{M} . Dieses Ergebnis war durchaus zu erwarten, da \hat{M} nur durch eine Variable (nämlich B^*) erklärt wird, wogegen die Aufspaltung in Warengruppen eine genauere Anpassung an die Importbewegungen ermöglicht

Abbildung 9

Graphische Darstellung von M , \hat{M} und \hat{M}



Die bereits verfügbaren Daten für 1968 gestatten eine erste Anwendung und Überprüfung der Funktionen auf prognostischem Gebiet („Ex post-Prognose“ für 1968). Die zur Berechnung herangezogenen Funktionen unterschätzen in der Regel die beobachteten Werte, wobei die Schätzergebnisse bis zu 7% darunter liegen (jeweils bezogen auf die absoluten Daten). Eine Ausnahme bilden nur die Funktionen für die Nahrungsmittel, die stärker schwankende Resultate liefern als die anderen Funktionen. (Auf die Problematik dieser Gleichungen wurde bereits hingewiesen.) Unter den Funktionen in absoluten Werten schätzen jene für Rohstoffe und Halbwaren schlechter als die anderen. In ersten Differenzen ist ebenfalls die Rohstofffunktion vergleichsweise

Vergleich der beobachteten Gesamtimporte (M) mit den nach Gleichung (30) geschätzten Gesamtimporten (\hat{M}) und der Aggregation der Schätzungen für die einzelnen Warengruppen (\hat{M})
 $(\hat{M} = M_i + M_{ii} + \dots + M_v)$

Jahr	Warengruppe (Nummer der Gleichung)					\hat{M} (30)	M beob.	M - \hat{M}	M - \hat{M}
	M_i (5)	M_{ii} (10)	M_{iii} (14)	M_{iv} (19)	M_v (25)				
	Mill. S								
1954	5.866	2.367	2.822	2.260	3.688	17.003	18.132	16.987	- 16
1955	6.933	3.804	4.795	3.135	3.818	22.485	22.371	23.068	+ 583
1956	7.718	4.296	4.473	4.046	4.015	24.548	24.882	25.319	+ 771
1957	8.552	4.875	5.784	4.895	4.014	28.120	27.881	29.339	+1.219
1958	8.072	5.151	6.120	5.259	3.944	28.546	29.043	27.912	- 634
1959	8.253	5.787	6.811	5.824	4.763	31.438	30.181	29.760	-1.678
1960	8.822	7.058	8.857	6.718	4.707	36.162	35.304	36.813	+ 651
1961	8.613	7.654	10.510	7.958	4.440	39.175	39.132	38.604	- 571
1962	8.423	7.964	11.004	9.061	5.232	41.684	40.966	40.348	-1.336
1963	8.582	8.547	11.472	10.071	5.469	44.141	44.074	43.557	- 584
1964	9.591	9.679	12.865	11.364	5.271	48.770	49.329	48.433	- 337
1965	10.080	10.259	14.196	12.973	6.346	53.854	53.735	54.614	+ 760
1966	10.626	10.942	15.979	14.733	6.552	58.832	58.695	60.519	+1.687
1967	10.460	10.941	16.223	16.080	6.811	60.515	61.595	60.046	- 469

schlecht. Überraschend gut ist hingegen das Ergebnis der Gesamtimporte, das in absoluten Daten nur um 0,4% unterschätzt wird. Wie in vielen Funktionen werden auch hier die Konjunkturbewegungen nicht genügend erklärt, so daß in guten Konjunkturjahren das tatsächliche Ergebnis unterschätzt und in schlechten Jahren überschätzt wird. Nach einer kleinen Korrektur der Schätzung um diesen Konjunkturfaktor lassen sich mit den Importfunktionen relativ gute kurzfristige Prognosen erstellen.

berücksichtigt man sie bei der Interpretation der Ergebnisse, dann sind die errechneten Zahlen durchaus aussagekräftig.

Für die Einfuhr ist die Angebotsseite ziemlich unbedeutend, primär wirken Nachfrageelemente und hier besonders jene, die die inländische wirtschaftliche Aktivität wiedergeben. Daneben sind Lager- und Preisbewegungen von gewisser — aber eher geringer — Bedeutung. Alle diese Faktoren sind Kon-

Ex post-Prognose für 1968

Warengruppe	Gleichung Nr.	Absolute Werte			Erste Differenzen			
		Schätz- werte Mill. S	Beobachtete Werte Mill. S	Schätz- werte %	Gleichung Nr.	Schätz- werte Mill. S	Beobachtete Werte Mill. S	Schätzfehler ¹⁾ %
M_i	(5)	10.818	11.475	- 5,7	(9)	631	1.422	- 6,9
M_{ii}	(10)	12.205	12.941	- 5,7	(13)	1.264	1.373	- 0,8
M_{iii}	(14)	16.211	16.599	- 2,3	(16)	197	560	- 2,2
M_{iv}	(19)	17.502	18.034	- 3,0	(21)	1.292	1.794	- 2,8
M_v	(25)	7.337	5.874	+24,9	(27)	729	- 268	+17,0
$M_i - M_v$		64.073	64.923 ²⁾	- 1,3		4.113	4.881	- 1,2
M	(30)	64.616	64.897	- 0,4	(28)	2.586	4.851	- 3,5

¹⁾ Bezogen auf absolute Werte. — ²⁾ Die Summe der Obergruppen ist höher als die Gesamtimporte, weil erstere nur als vorläufiges Ergebnis vorliegen.

Zusammenfassung

Die ökonometrische Analyse erlaubt einen tieferen Einblick in die Bestimmungsründe der österreichischen Einfuhren als eine rein theoretische Betrachtung. Wohl wird den Schätzungen die Theorie zugrunde gelegt, die oft von theoretischen Vorstellungen abweichenden Ergebnisse zwingen aber zum Überdenken und Ergänzen der Theorie. Zweifellos ist die angewendete Methode für Untersuchungen von Zeitreihen in einer wachsenden Wirtschaft noch nicht so ausgereift, daß sie ohne Einschränkungen verwendbar wäre. Kennt man aber diese Mängel und

konjunkturindikatoren Vor allem die Preise zeigen das sehr deutlich, da sie in den meisten Fällen mit „falschem“ Vorzeichen in die Gleichung eingingen: der echte Preiseinfluß ist so gering, daß er durch den Konjunkteinfluß völlig überdeckt wird. Die Preisvariablen lassen auch erkennen, daß die Konsumgüterimporte nicht generell als Substitute für österreichische Güter angesehen werden können, sondern als Spezialwaren in Art oder Qualität einen eigenen Nachfragebereich bilden.

Sollen die Funktionen für längerfristige Prognosen verwendet werden, ist zusätzliche Information erforderlich, die neben dem durch die verwendeten

Variablen erklärten Konjunkturzyklus langfristige Strukturverschiebungen berücksichtigt.

Die Nachfrageelastizitäten des Importes in bezug auf das Einkommen liegen für die Gesamtimporte zwischen 111 und 169, und zwar in einfachen Regressionen eher an der Untergrenze dieses Bereiches, in Mehrfachregressionen mit Preisvariablen eher an der Obergrenze¹⁾. Da für Österreich bereits früher Importelastizitäten berechnet wurden, scheint ein Vergleich angebracht²⁾. Dabei zeigt sich, daß die von den Daten her vergleichbaren Elastizitäten etwa im Bereich der hier errechneten Werte liegen. Ausnahmen bilden nur die aus realen Daten gewonnenen Elastizitäten von *Frisch et al.* und von *Fitz*, die stark nach unten bzw. nach oben abweichen. Die Ergebnisse von *Frisch et al.* stehen nicht im Gegensatz zu den Ergebnissen dieser Untersuchung, da die Elastizität nach Umrechnung in einen langfristigen Wert größer als 1 wird und damit etwa in den hier festgestellten Bereich fällt.

Vergleich einiger Importelastizitäten in bezug auf das Einkommen

Autor bzw. Werk	Einkommens-elastizität	Bemerkungen
M. Fitz	2 49	Jahresdaten, real 1954/64
Budgetvorschau	1 559	Jahresdaten, nominell, 1958/65
I. Roithner	1 76	Jahresdaten, nominell 1950/64
E. F. Spitäller	1 18	Jahresdaten, nominell 1950/66
	1 13	Jahresdaten, nominell, 1954/66
H. Frisch et al.	0 54	Quartalsdaten, real, (kurzfristige Elastizität)

Allgemein besteht zwischen nomineller und realer Einkommenselastizität folgender Zusammenhang: Wenn man von der Annahme ausgeht, daß sich der Importpreisindex nicht im gleichen Ausmaß verändert wie ein Preisindex zur Deflationierung einer Einkommensvariablen, dann sind zwei Fälle zu unterscheiden: ist die nominelle Elastizität (η_n) größer als 1, dann wird die reale Elastizität (η_r) immer größer sein

¹⁾ In den signifikanten Funktionen mit der Variablen *T* (Zeit) nehmen die Elastizitäten Werte über 2 an. Da in allen diesen Funktionen Multikollinearität vorliegt, sind die Elastizitäten nicht repräsentativ.

²⁾ Die Elastizitäten sind folgenden Arbeiten entnommen: *E. F. Spitäller*, Importneigung und Wachstumsschwankungen; Quartalshefte der Girozentrale 4/1967. — *H. Frisch, E. Fürst, F. Schebek, H. Winter*, Bestimmungsgründe des österreichischen Außenhandels; Forschungsbericht Nr. 12 des Institutes für Höhere Studien und Wissenschaftliche Forschung, Wien, März 1968. — Budgetvorschau 1967/70 des Bundesministeriums für Finanzen, Anlage 1: Gutachten des österreichischen Institutes für Wirtschaftsforschung; Vorschau auf die österreichische Wirtschaft bis 1970. — *I. Roithner*, Der österreichische Importsoq 1965/66; Monatsberichte des Österreichischen Institutes für Wirtschaftsforschung, Jg. 1967, Nr. 2. — *M. Fitz*, Die langfristige Entwicklung der österreichischen Einfuhr; Monatsberichte des Österreichischen Institutes für Wirtschaftsforschung, Jg. 1966, Nr. 1.

als die nominelle. Ist hingegen η_n kleiner als 1, so kann η_r je nach der Größe des Einkommensdeflators sowohl über als auch unter η_n liegen. Je mehr sich η_n in diesem Fall dem Wert 1 nähert, um so größer ist die Wahrscheinlichkeit, daß η_r auch hier über η_n liegt. Auf die *Fitz'sche* Elastizität angewendet bedeutet das, daß ihr nomineller Wert jedenfalls unter 2 49 liegt und damit die Abweichung von den Werten der vorliegenden Untersuchung geringer wird.

Der festgestellte Zusammenhang läßt sich auch aus den hier ermittelten Funktionen ablesen. Da nach Einführung von Preisvariablen in eine Funktion mit nominellen Daten das Ergebnis jenem mit realen Daten entsprechen muß, können etwa die Funktionen (31) und (34) verglichen werden.

$$(34) \log M = -3 385 + 1 692 \log B^* - 1 384 \log P^* + 1 172 \log P_M \quad R = 0 998$$

(0 123) (0 300) (0 425)

Die nominelle Elastizität in Gleichung (31) beträgt 1 26, die „reale“ in (34) dagegen 1 69. Auch an Hand anderer Funktionen läßt sich darstellen, daß die reale über der nominellen Elastizität liegt.

Kann hinsichtlich der Einkommenselastizität in den meisten Fällen zumindest in der Größenordnung Übereinstimmung erzielt werden (mit einem Wert von etwas mehr als 1), so ist über die Preiselastizität eine solche Aussage nicht möglich. Damit bleibt ein wirtschaftspolitisch bedeutender Faktor ungeklärt. Es kann daher auch die manchmal vertretene Ansicht nicht verifiziert werden, daß in Österreich die Importe einkommensbedingt seien, wogegen die Preise keinen Einfluß hätten.

Eine Gegenüberstellung der Importelastizitäten der einzelnen Warengruppen in bezug auf die Produktions- und Einkommensvariablen gibt weitere interessante Aufschlüsse. Einige Werte sind direkt vergleichbar, so die Einkommenselastizitäten der Nahrungsmittel und Konsumgüter. Sie liegen für Nahrungsmittel unter 1 (etwa bei 0 6), für Konsumgüter über 1 (zwischen 1 5 und 1 8). Das bedeutet für die Nahrungsmittel, daß zusätzliches Einkommen nur zu einem unterproportionalen Teil für zusätzliche Käufe von Nahrungsmitteln ausgegeben wird, die aus dem Ausland stammen. Erfahrungsgemäß gilt das nicht nur für ausländische, sondern auch inländische Waren dieser Gruppe. Konsumgüter hingegen werden zu einem relativ höheren Teil aus dem Ausland bezogen.

Vergleichbar sind ferner die Elastizitäten der Warengruppen Rohstoffe, halbfertige Waren und Investitionsgüter, die durch die Industrieproduktion erklärt werden. Rohstoffe haben die geringste Elastizität (etwa 0 7), Investitionsgüter die höchste (zwischen

23 und 26), halbfertige Waren (etwa 19) liegen dazwischen. In der untersuchten Periode wurden also im Vergleich zur Produktionsausweitung (Einschränkungen kamen in der aggregierten Produktion kaum vor) mehr halbfertige Waren und weniger Rohstoffe

aus dem Ausland benötigt. Weit überproportional stieg vor allem der Bezug von ausländischen Investitionsgütern. Das läßt den Schluß zu, daß die Nachfrage nach solchen Gütern durch den inländischen Markt nicht befriedigt werden konnte.

Heinz Handler

Anhang

Abhängige Variable:

- M** Importe von Waren, ausgenommen Warengold und Heereslieferungen; in Mill. S
- M_i** Importe von Rohstoffen; in Mill. S
- M_{ii}** Importe von halbfertigen Waren; in Mill. S
- M_{iii}** Importe von Investitionsgütern, das sind die Waren folgender UN-Code-Gruppen: 676, 691, 692, die Gruppe 7 ausgenommen, den Konsumanteil von 732'1 und abzüglich 725, 732'9, 812 861; in Mill. S
- M_{iv}** Importe von Konsumgütern, das sind die Fertigwarenimporte nach der Außenhandelsstatistik abzüglich M_{iii}; in Mill. S
- M_v** Importe von Nahrungs- und Genußmitteln nach der Außenhandelsstatistik; in Mill. S
- M*** Importe von Agrarprodukten, das sind die Waren folgender UN-Code-Gruppen: 001, 041, 043, 044, 045, 061, 081, 221; in Mill. S

Unabhängige Variable:

- X** Industrieproduktion, Gesamtindex; 1956 = 100
- G** Löhne und Gehälter; in Mill. S
- E** Verfügbares persönliches Einkommen; in Mill. S
- C** Privater Konsum; in Mill. S
- I** Brutto-Ausrüstungsinvestitionen; in Mill. S
- A** Land- und forstwirtschaftliche Produktion; in Mill. S
- B** Brutto-Nationalprodukt; in Mill. S
- B*** Brutto-Nationalprodukt ohne tertiären Sektor (enthält nur die Bereiche Land- und Forstwirtschaft, Industrie, Gewerbe, Baugewerbe, Elektrizität, Gas, Wasser); in Mill. S
- V** = C+I
- L** Lager; in Mill. S
- P** Großhandelspreisindex, Gesamtindex; 1938 = 100
- P*** Verbraucherpreisindex I; 1953 = 100
- P_M** Index der Verkaufspreise für Ausfuhr Güter der Bundesrepublik Deutschland („Importpreisindex“), Gesamtindex; 1962 = 100
- P_{M_i}** „Importpreisindex“ für Investitionsgüter; stoffe; 1962 = 100
- P_{M_{iii}}** „Importpreisindex“ für Investitionsgüter; 1962 = 100
- P_{M_{iv}}** „Importpreisindex“ für Konsumgüter; 1962 = 100
- P*_{M_{iii}}** *Reuter's* Rohstoffindex, Großbritannien; 18.9 1931 = 100
- T** Zeit

Zeitreihen der unabhängigen Variablen

Variable	X	G	E	C	I	A	B	B*	V	L	P	P*	P _M	P _{M_i}	P _{M_{iii}}	P _{M_{iv}}	P* _{M_{iii}}
1954	81 12	43.085	62 073	60.629	9 751	14 005	93.244	60 451	70 380	26 691	811	103 7	94 9	98 3	100 1	84 9	487 7
1955	95 18	49 234	72 673	68.148	13 222	14 821	107 617	70 131	81 370	31 847	841	104 5	96 9	101 7	99 5	87 2	494 0
1956	100 00	55.638	79 716	73.611	12 656	15 073	118 013	75 866	86 267	35 821	853	108 1	99 6	105 9	99 1	90 9	485 1
1957	105 66	61 602	87 907	79 410	14 962	16 039	130 823	82 713	94 372	39 037	885	110 5	101 9	110 2	99 5	94 3	459 6
1958	108 37	64.160	92 447	83.625	15 554	16 974	136 673	85 367	99 179	39 241	859	113 0	99 5	105 9	99 2	93 6	414 5
1959	114 59	68 128	96 128	88.874	16 770	15 122	143 321	87 966	105 644	40 586	884	114 9	98 7	105 3	98 4	93 2	417 3
1960	127 03	74.415	106.721	96.582	20.369	16 588	161 289	99 663	116 951	45 589	875	116 6	100 0	105 6	98 4	95 0	422 1
1961	132 86	83.123	117 961	105 404	23 278	18 941	177 473	108 406	128 682	50 004	894	120 3	99 8	102 3	99 1	97 6	414 9
1962	135 89	90.874	125 017	115 266	24 148	17 946	188 274	112 592	139 414	52 170	942	126 1	100 0	100 0	100 0	100 0	412 7
1963	141 60	97 978	135 456	124 987	24 971	18 772	202 784	119 690	149 958	53 932	927	129 7	100 1	99 4	100 6	101 2	464 3
1964	152 68	107 059	146 694	133 679	27 422	20 874	221 153	131 690	161 101	58 149	976	134 7	102 5	103 3	102 3	103 3	473 8
1965	158 35	118 370	158 192	145 375	29 764	19 243	241 218	142 073	175 139	62 510	1 014	141 8	104 8	105 1	104 8	106 6	452 8
1966	165 04	130.641	170 285	155 163	32 907	20 169	262 093	153 435	188 070	66 562	1 021	144 5	107 0	107 0	108 4	109 7	451 8
1967	165 03	141 509	183 873	165 260	32 932	22 061	279 134	160 166	198 192	67 386	1 045	150 3	106 9	105 8	110 0	110 9	437 4

Die signifikanten Importfunktionen

Die folgenden Tabellen enthalten jene Funktionen, für die die statistischen Tests Signifikanz ergaben,

wobei das Testergebnis nicht in voller Strenge ausschlaggebend war, sondern auch „fast signifikante“ Gleichungen aufgenommen wurden.

Absolute Werte

Abhängige Variable	X	G	G ₋₁	E	E ₋₁	C	C ₋₁	Unabhängige Variable				P*	P _M	P _{M_i}	P*M _i	T	Interzept	r bzw R	
								A	B	B*	V								
M _i	45 049																2 875 045	0 880	
M _i	42 386											138 268					-11 163 695	0 938	
M _i	161 822															-765 140	-7 026 696	0 912	
M _i	128 194											121 636				-560 149	-16 723 922	0 953	
M _{ii}	102 186															5 922 448	0 988		
M _{ii}	104 630													7 857			-9 788 155	0 992	
M _{iii}	160 686																-11 046 888	0 993	
M _{iii}							0 568										-2 719 934	0 999	
M _{iv}		0 142															-3 871 207	0 998	
M _{iv}			0 153														-3 686 942	0 996	
M _{iv}						0 129											-5 592 332	0 994	
M _{iv}							0 136										-5 316 458	0 995	
M _{iv}				0 115													-5 241 836	0 995	
M _{iv}					0 120												-4 778 754	0 992	
M _{iv}		0 174															-235 130	-5 019 346	0 999
M _{iv}						0 183											-441 888	-8 518 857	0 996
M _{iv}							0 197										-470 683	-8 303 803	0 997
M _{iv}				0 183													-624 728	-9 175 472	0 998
M _{iv}					0 206												-745 106	-9 186 909	0 995
M _v										-0 371							-1 568 587	0 791	
M _v				0 047						-0 340							5 439 243	0 953	
M _v					0 046					-0 293							5 111 156	0 948	
M _v		0 052								-0 262							5 119 269	0 950	
M _v						0 050				-0 301							4 870 887	0 955	
M _v							0 053			-0 297							4 952 364	0 952	
M _v				0 027													1 799 271	0 922	
M _v					0 028												1 897 129	0 923	
M _v		0 033															2 111 874	0 928	
M _v			0 036														2 172 720	0 920	
M _v						0 030											1 694 025	0 929	
M _v							0 032										1 769 442	0 926	
M _v										-0 304						402 631	7 652 477	0 942	
M _v				0 016						-0 247							4 357 625	0 569	
M _v					0 015					-0 222							4 155 215	0 537	
M _v		0 018								-0 226							4 310 475	0 578	
M _v						0 017				-0 235							4 180 234	0 578	
M _v							0 018			-0 233							4 196 889	0 570	
M _{v+1/2}										0 342							-	950 969	0 725
M _{v+1/2}				0 025													2 111 840	0 858	
M _{v+1/2}		0 031															2 398 438	0 865	
M _{v+1/2}						0 029											1 988 466	0 871	
M _{v+1/2}							0 052			-0 352							5 706 138	0 909	
M _{v+1/2}										-0 361							8 652 002	0 896	
M _{v+1/2}				0 016						-0 268					419 307		4 796 346	0 505	
M _{v+1/2}		0 018								-0 251							4 780 173	0 518	
M _{v+1/2}						0 018				-0 278							4 823 274	0 554	
M									0 236								-3 257 774	0 995	
M										0 438							-8 341 673	0 997	
M											0 331						-4 243 828	0 993	
M								0 320				-426 412	522 979				-18 422 671	0 998	
M									0 527				-261 183	372 529			-23 384 208	0 998	
M										0 481				-576 340	842 671		-37 757 877	0 998	

Logarithmen der absoluten Werte

Abhän- sige Va- riable	X	G	G ₋₁	E	E ₋₁	C	C ₋₁	I	A	Unabhängige Variable							Interzept	r bzw. R				
										B	B*	V	L	P	P*	P _M		P _{M_i}	P _{M_{iii}}	P _{M_{iv}}	P*M _i	T
M _i	0 686																	2 492	0 878			
M _i	0 639																1 780	-0 997	0 935			
M _{ij}	1 875																	-0 111	0 996			
M _{ii}	1 903																	0 274	-0 896	0 996		
M _{iii}	2 376																		-1 057	0 996		
M _{iii}								1 368											-1 961	0 997		
M _{iii}								1 519											-0 270	0 998		
M _{iii}								1 096				0 695	-1 215						-0 439	0 999		
M _{iii}								0 936				1 178							-1 468	0 999		
M _{iii}								1 328				0 532							-0 014	-4 178	0 998	
M _{iv}	1 578																			-3 884	0 991	
M _{iv}		1 543																		-3 651	0 990	
M _{iv}			1 748																	-4 972	0 994	
M _{iv}				1 661																-4 470	0 993	
M _{iv}					1 806															-5 196	0 988	
M _{iv}						1 765														-4 932	0 990	
M _{iv}				0 974								1 539	-2 081				2 180			-8 238	0 998	
M _{iv}		0 850										1 738	-2 285				1 817			-7 268	0 998	
M _{iv}						1 545						1 482	-3 346					2 296		-8 370	0 998	
M _{iv}						3 677							-5 763					2 660		-7 756	0 995	
M _v								1 316												-1 897	0 807	
M _v			1 143					-1 362												3 693	0 963	
M _v				0 932				-0 958												3 082	0 944	
M _v	0 977							-1 198												3 975	0 962	
M _v		0 883						-0 997												3 619	0 947	
M _v				1 119				-1 192												3 132	0 962	
M _v					1 076			-1 154												3 228	0 958	
M _v			0 615																	0 579	0 928	
M _v				0 582																0 768	0 924	
M _v	0 559																			0 942	0 932	
M _v		0 544																		1 041	0 926	
M _v					0 642															0 466	0 933	
M _v						0 625														0 574	0 930	
M _v								-0 996											0 034	7 681	0 950	
M _v			1 061					-2 541												8 698	0 569	
M _v				0 817				-2 050												7 876	0 503	
M _v	0 918							-2 419												9 031	0 575	
M _v		0 776						-2 088												8 357	0 510	
M _v				1 038				-2 382												8 174	0 568	
M _v					0 986			-2 321												8 210	0 554	
M _v								-2 028												0 029	11 684	0 501
M _v					7 057			-2 760												-0 195	-19 102	0 727
M _{v+1/2}								1 166												-1 251	0 752	
M _{v+1/2}			0 554																	0 899	0 878	
M _{v+1/2}	0 508																			1 205	0 889	
M _{v+1/2}						0 585														0 766	0 892	
M _{v+1/2}				1 108				-1 430												4 169	0 922	
M _{v+1/2}	0 984							-1 365												4 662	0 933	
M _{v+1/2}					1 141			-1 390												3 873	0 937	
M _{v+1/2}								-1 204											0 035	8 571	0 925	
M _{v+1/2}	0 817							-2 455												9 680	0 525	
M _{v+1/2}								-2 230												0 028	12 548	0 496
M								1 112												-1 250	0 993	
M									1 255											-1 733	0 995	
M										1 140										-1 246	0 990	
M										1 235										-3 186	0 995	
M																				-1 561	1 773	
M								1 511												-1 384	1 172	
M									1 692											-3 385	0 998	
M										1 680										-2 146	2 767	
M																				-5 058	0 999	
M								2 765												-0 058	-9 505	0 998
M									2 387											-0 035	-7 168	0 998
M										2 877										-0 060	-9 690	0 994
M											2 726									-1 385	2 862	

Absolute erste Differenzen

Abhän- gige Va- riable	X	G	G ₋₁	E	C	C ₋₁	I	A	Unabhängige Variable				P*	P _M	P _{M_i}	P _{M_{iv}}	Inter- zept	r bzw R
									B	B*	V	L						
M _i	160 948																-712 917	0 701
M _i	101 032																-413 531	0 841
M _{ii}	104 350													170 658			- 27 029	0 759
M _{iii}	139 533																73 762	0 706
M _{iii}							0 556										- 12 678	0 919
M _{iii}	71 097																-202 034	0 790
M _{iii}							0 468										-160 506	0 931
M _{iv}		0 154															- 50 148	0 802
M _{iv}			0 085														501 766	0 506
M _{iv}				0 171													-284 061	0 727
M _{iv}					0 110												268 797	0 557
M _{iv}				0 136													-187 250	0 745
M _{iv}					0 131												280 607	0 872
M _v								-0 278									405 703	0 617
M _v								-0 210									121 202	0 542
M _{v+1/2}								-0 330									452 154	0 523
M _{v+1/2}								-0 222									156 349	0 492
M									0 368								-1 747 072	0 655
M										0 654							-1 621 764	0 806
M											0 534						-1 861 100	0 595
M									0 244								855 914	0 865
M																	- 60*479	0 916
M																	-477 798	903 753
M																	-589 632	1 016 951