

## Stochastische oder nicht-stochastische Ökonometrie?\*)

Von WALTER ASSENMACHER, Essen

In den knapp sechzig Jahren seit der Gründung der ökonometrischen Gesellschaft hat die Ökonometrie einen Entwicklungsstand erreicht, der die beiden Charakteristika eines Paradigmas im Kuhnschen Sinne aufweist<sup>1)</sup>: Sie besitzt erstens eine große, noch wachsende Anzahl von Anhängern, die zweitens mit ökonometrischen Methoden vielfältige ökonomische Probleme einer Lösung zuführen. Die zu behandelnden Probleme ergeben sich sowohl im methodischen (mathematisch-statistischen) Bereich (theoretische Ökonometrie) als auch bei empirischen Anwendungen (angewandte Ökonometrie). Beide Richtungen der Ökonometrie basieren auf der Annahme, daß alle von Menschen getroffenen ökonomischen Entscheidungen durch das Zusammenwirken einer systematischen und einer stochastischen Komponente entstehen: Ökonomisches Verhalten stellt somit ein inhärent stochastisches Phänomen dar. Die theoretische Ökonometrie läßt die systematische Komponente bis auf ihre Formalisierung (meist als lineare Funktion) unbestimmt; für die als Zufallsvariable interpretierte stochastische Komponente werden Annahmen eingeführt, die ihre Verteilungseigenschaften präzisieren. Wegen des — gewollten — fehlenden Bezugs zur ökonomischen Realität bilden die Modelle der theoretischen Ökonometrie aus wissenschaftstheoretischer Sicht ein deduktives System tautologischer Sätze. Die angewandte Ökonometrie muß eine ökonomisch-inhaltliche Festlegung der systematischen Komponente vornehmen, wobei sie hierbei meistens die Erkenntnisse der Wirtschaftstheorie aufgreift. Sind diese selbst nicht Ergebnis tautologischer Systeme, erhält ein ökonometrisches Modell dadurch eine kognitive Dimension: Es liegt ein angewandtes ökonometrisches Modell vor. Werden dessen Parameter geschätzt und alle „aus einer geschätzten Regressionsgleichung ableitbaren Wahrscheinlichkeitsaussagen über beobachtbare Sachverhalte im räumlich und zeitlich fixierten Geltungsbereich“ (Wewel, S. 78) angegeben, geht das angewandte ökonometrische Modell in eine „stochastische ökonometrische Hypothese“ über. Um eine stochastische ökonometrische Hypothese als empirische Aussage qualifizieren zu können, übernimmt Wewel das von Popper vorgeschlagene Abgrenzungskriterium der Falsifizierbarkeit. Da dieses Abgrenzungskriterium ursprünglich für deter-

ministische Systeme (deduktiv-nomologische Erklärungen) entwickelt wurde, müssen sich bei seiner Übertragung auf stochastische Aussagen erhebliche Probleme ergeben, denn „im streng logischen Sinne sind Wahrscheinlichkeitsaussagen nämlich nicht falsifizierbar...“ (Wewel, S. 23). Der Analyse dieser Übertragungsprobleme ist der erste Teil der Arbeit gewidmet, in dem das Wissenschaftsprogramm des Kritischen Rationalismus (Kapitel 2) mit dem klassischen Regressionsmodell der stochastischen Ökonometrie (Kapitel 3) kompetent konfrontiert wird (Kapitel 4). Das 4. Kapitel, vom Autor zu Recht als „Kernstück des ersten Teils“ (S. 11) bezeichnet, bietet eine umfassende, sorgfältige Kritik und Bewertung der angewandten, stochastischen Ökonometrie aus der Sicht des Kritischen Rationalismus Popperscher Prägung. Daß die Beantwortung der aufgeworfenen Frage: „Genügt die stochastische ökonometrische Hypothese dem Popperschen Abgrenzungskriterium?“ negativ ausfällt und der stochastischen Ökonometrie als Resümee bescheinigt wird, „den Aspekt der Hypothesengewinnung in den Vordergrund (zu stellen, W. A.) und den Aspekt der Widerlegung bzw. Bewährung der einmal aufgestellten Hypothesen weitgehend (zu ignorieren, W. A.)“ (Wewel, S. 97), ist gleichwohl nicht überraschend: Diese Folgerungen liegen bereits in dem herangezogenen Abgrenzungskriterium begründet. Es stellt sich jedoch die Frage, ob dieses Kriterium für die Beurteilung stochastischer Phänomene angemessen ist, deren Erklärung nicht deduktiv-nomologisch, sondern nach Hempel induktiv-statistisch<sup>2)</sup> erfolgen sollte. Dies um so mehr, weil Wewel wegen des negativen Befundes implizit auch die Annahme inhärent-stochastischer, ökonomischer Verhaltensweisen ablehnt und damit seine nicht-stochastische, konjekturale Intervall-Ökonometrie begründet, die er im zweiten Teil seiner Arbeit entwickelt.

Folgt man der vom Autor vorgenommenen wissenschaftstheoretischen Bewertung der angewandten stochastischen Ökonometrie, kommt man über ihre Ablehnung zwangsläufig zur Konzeption einer nicht-stochastischen Ökonometrie, auf die das Poppersche Abgrenzungskriterium (Falsifikation durch bereits eine der Behauptung widersprechende Beobachtung) ohne Einschränkung anwendbar ist. Um jedoch dem Erkenntnisstand der Wirtschaftstheorie mit ihren z.T. konkurrierenden, z.T. widersprechenden Erklärungsansätzen für dieselben realen Phänomene und eventuell doch zufälliger (?) Einflüsse Rechnung zu tragen, verlangt Wewel auch von einer nicht-stochastischen Ökonometrie, daß sie den Beobachtungen einen gewissen Spielraum einräumt, bevor diese die Qualität falsifizierender Instanzen erlangen. Dies läßt sich formal mit dem Intervallansatz der Intervallmathematik erreichen. Das Standardmodell der nicht-stochastischen, konjekturalen Intervall-ökonometrie berechnet aus den Beobachtungen eines gegebenen Stützzeitraumes für einen (multiplen) linearen Regressionsansatz nicht „feste“ Regressionskoeffizienten, sondern gibt für jeden Koeffizienten ein Intervall an, innerhalb dessen er schwanken kann. Jedem Beobachtungsvektor der exogenen Variablen ist dann ein-

\*) Besprechung des Buches von M. Ch. Wewel: Intervallarithmetische Dependenzanalyse in der Ökonometrie; Frankfurt/Bern/New York/Paris, 1987.

<sup>1)</sup> Vgl. hierzu Kuhn (1973), S. 28.

<sup>2)</sup> Hempel (1977), S. 61.

deutig ein bestimmtes Intervall der endogenen Variablen zugeordnet. Ergibt sich nun für eine Periode des Geltungsbereichs, die jedoch nicht im Stützbereich liegt, daß der beobachtete Wert der endogenen Variablen außerhalb des für diese Periode gültigen, berechneten Intervalls liegt, ist damit die nicht-stochastische, ökonometrische Intervallhypothese falsifiziert.

Um die Intervallgrenzen für die Regressionskoeffizienten berechnen zu können, muß zunächst eine grundlegende Einführung in die noch sehr junge Intervallmathematik erfolgen (Kapitel 5.2), die dem Autor in vorbildlicher Weise gelingt. Da gemäß der gewählten wissenschaftstheoretischen Positionen keine Beobachtung des Stützzeitraumes die aufgestellte ökonometrische Intervallhypothese bereits falsifizieren darf, sind die Intervallgrenzen so zu bestimmen, daß sie nicht nur mit den theoretischen a priori Restriktionen, sondern auch mit allen Beobachtungen des Stützzeitraumes kompatibel sind, d.h. sie müssen allen modell- und beobachtungsabhängigen Nebenbedingungen genügen. Dieses notwendige Postulat zu erfüllen, ist ohne weitere Vorschrift trivial. Es müßten z.B. beim einfachen Regressionsansatz nur zwei Geraden bestimmt werden, die wie ein Korridor alle Beobachtungen einschließen und deren Koeffizienten nicht den modellabhängigen Restriktionen widersprechen. Da für jede empirische Hypothese ein größtmöglicher empirischer Gehalt angestrebt wird, muß die Intervallgrenzenberechnung so erfolgen, daß sie dies gewährleistet. Der empirische Gehalt einer Hypothese ist über die Bestimmtheit ihrer Dann-Komponente zu steigern. Bei ökonometrischen Hypothesen in Form von Regressionsgleichungen identifiziert Wewel als Dann-Komponente die endogene Variable; bei ökonometrischen Intervallhypothesen läßt sich somit der empirische Gehalt steigern, wenn das Intervall der endogenen Variablen kleiner wird. Um den logisch möglichen Fall der Unvergleichbarkeit des empirischen Gehalts verschiedener Hypothesen auszuschließen (Inkommensurabilität), schlägt Wewel vor, als Vergleichskriterium den mittleren Intervalldurchmesser heranzuziehen, der „eine Totalordnung der Strukturen eines ökonometrischen Modells nach dem empirischen Gehalt der dazugehörigen Intervallhypothesen bewirkt“ (Wewel, S. 137). Mit diesem Kriterium ist auch das Verfahren zur Berechnung der Intervallgrenzen festgelegt. Gesucht werden für die Regressionskoeffizienten Intervallgrenzen, die unter Beachtung aller modell- und beobachtungsabhängigen Nebenbedingungen den mittleren Intervalldurchmesser der endogenen Variablen minimieren. Diese Minimierungsaufgabe besitzt die Struktur eines Linearen Programms, für das zwei hinreichende Bedingungen die Existenz einer Optimallösung sichern. Die Berechnung der Intervallgrenzen aus den Beobachtungen des Stützzeitraumes stellt logisch einen Induktionsschluß dar, wie er auch bei den Koeffizientenschätzungen der angewandten, stochastischen Ökonometrie vorgenommen wird.

Das Standardmodell läßt sich auf verschiedene Weisen erweitern (Kapitel 7) und erlangt dadurch ein breites Anwendungsspektrum. Der Möglichkeit intervallwertiger Messungen für alle Regressoren kommt dabei große Bedeutung zu. Dadurch

bleibt der Ansatz im Gegensatz zum klassischen Regressionsmodell der stochastischen Ökonometrie auch bei wirtschaftsstatistischen Daten mit Meßfehlern (Fehlern in den Variablen) gültig. Ebenso können jetzt dynamische Prognosen, bei denen die zu prognostizierende endogene Variable neben exogenen Größen auch von ihren eigenen Vergangenheitswerten abhängt, erstellt werden. Da bei solchen Prognosen zunächst alle Regressoren zu prognostizieren sind, führt das mindestens bei den verzögert endogenen Regressoren zu intervallwertigen Vorgaben. Schließlich erlaubt der verallgemeinerte Ansatz eine Bewertung der Erreichbarkeit wirtschaftspolitischer Zielsetzungen, sofern diese als intervallwertige Zielvariablen operationalisiert werden können und über eine Regressionsgleichung von mindestens einer wirtschaftspolitischen Instrumentvariablen abhängen. Ab einer bestimmten Präzision der intervallwertigen Zielvorgabe kann der intervallwertige Regressionsansatz nicht mehr umgekehrt werden. Es existiert dann kein der Zielvorgabe entsprechendes Intervall für die Instrumentvariable; die Zielvorgabe ist wegen ihrer zu großen Präzision unerfüllbar.

Das sehr originelle Verfahren zur Berechnung der Intervallgrenzen muß auf statistische Ausreißer im Datenmaterial stark reagieren. Dies führt unter Umständen zu Koeffizientenintervallen, denen wegen ihrer Weite nur sehr geringer empirischer Gehalt zukommt. Aus diesem Grund sieht Wewel den Anwendungsfall der nicht-stochastischen Ökonometrie vorwiegend bei makroökonomischen Hypothesen, da hier die Wahrscheinlichkeit für statistische Ausreißer im Datenmaterial geringer als bei mikroökonomischen Hypothesen einzuschätzen ist. Die hier implizit vorliegende negative Bewertung statistischer Ausreißer schlägt in ihr Gegenteil um, sobald die Ausreißer als Falsifikatoren herangezogen werden können; d.h.: wenn sie außerhalb des Stützzeitraumes, aber noch im Geltungsbereich liegen. Gerade weil sie aber aus dem Geltungsbereich stammen, existiert weder ein wissenschaftstheoretischer noch ein inferenzstatistischer Grund, diese Beobachtungen sowie alle weiteren potentiellen Falsifikatoren von der Intervallgrenzenberechnung auszuschließen. Der Falsifikationsgrad der nicht-stochastischen Ökonometrie ist daher geringer als Wewel vermutet; auch bei diesem Ansatz wird man ohne willkürliche Festlegungen im Rahmen der Falsifikation nicht auskommen. Dennoch stellt die nicht-stochastische Ökonometrie eine interessante Ergänzung der Verfahren der empirischen Wirtschaftsforschung dar. Insbesondere erfahren die Schätzungen der stochastischen Ökonometrie eine zusätzliche empirische Absicherung, wenn das nicht-stochastische Modell für denselben Stützbereich zu ähnlichen Aussagen gelangt. Die Einwände und Einschränkungen schmälern aber nicht die Leistung Wewels, ein konsistentes, intervallarithmetisches Modell entwickelt zu haben, das weitere Anstrengungen auf dem Gebiet der nicht-stochastischen Ökonometrie lohnenswert erscheinen läßt und das auch der stochastischen Ökonometrie neue Impulse zu geben vermag. Jedoch wird die herausragende, paradigmatische Stellung der stochastischen Ökonometrie in absehbarer Zukunft nicht gefährdet sein.