1. Ökonometrie und empirische Wirtschaftsforschung

1.1 Gegenstand und Arbeitsgebiete der Ökonometrie

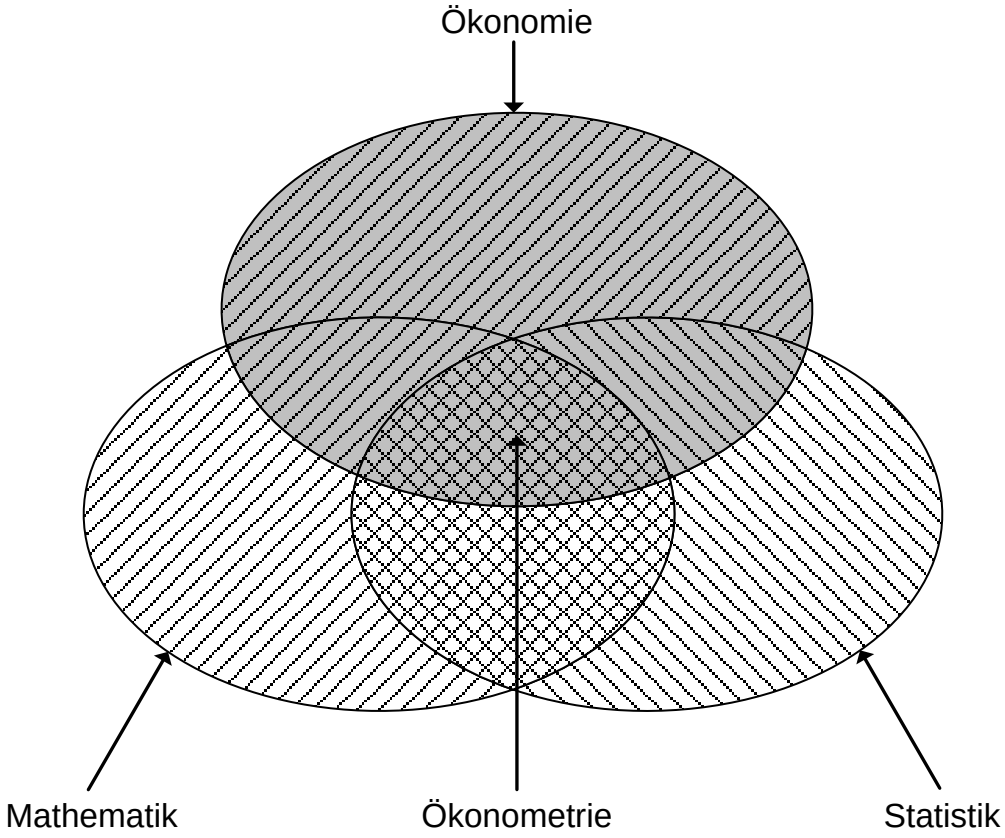
Ökonometrie:
Schätz- und Testmethoden zur Überprüfung und Anwendung ökonomischer Hypothesen und Modelle

Empirische Wirtschaftsforschung:
Anwendung von Methoden der deskriptiven Statistik, multivariaten Statistik, Ökonometrie und Input-Output-Analyse auf ökonomische Fragestellungen

Begriff Ökonometrie:
Bestehend aus den beiden griechischen Wörtern "oikonomia" = Verwaltung, Wirtschaft) und "metron" (= Maß, Messung)

Ökonometrie: Schnittmenge aus Ökonomie, Mathematik und Statistik

Ökonometrie: Schnittmenge aus Ökonomie, Mathematik und Statistik



Hauptzwecke der Ökonometrie::

- Testen einer ökonomischen Theorie (Hypothese),
- Strukturanalysen zu Planungs- und Entscheidungszwecken,
- Politiksimulation,
- Prognose

1.2 Ökonomische Gesetze und Ätialprinzip

Ökonometrie:
Verringerung der Kluft zwischen ökonomischer Theorie (ökonomische Modelle) und wirtschaftlicher Wirklichkeit

Ökonomischen Theorie (ökonomische Modelle):
Hypothesen werden im Prinzip deterministisch betrachtet (ceteris paribus-Klausel)

Beispiel:
Makroökonomische Konsumfunktion

$$C_t = C_0 + c_1 \cdot Y_t$$

Isolierter Einfluss des Einkommens Y auf den der der private Konsum C in der Periode t

C_0: autonomer Konsum, c_1 marginale Konsumquote

Konsumfunktion: Kausale Beziehung zwischen Konsum und Einkommen

in Realität:
- zusätzliche Einflussgrößen auf den privaten Konsum (z.B. Vermögen, Zinssatz auf Konsumentenkredite),
- bei gegebenem Bedingungskomplex: Entscheidungen der Wirtschaftssubjekte ebenfalls von subjektiven Faktoren bestimmt

=> Konsum: **stochastische Größe** (Zufallsvariable) □

Kausalprinzip:
Bei gegebenen Bedingungen resultiert eine eindeutige Folge von Entscheidungen bzw. Ergebnissen

In Einklang mit ökonomischen Hypothesen tritt in der **Ökonometrie** das **Ätialprinzip** (schwache, statistische Form des Kausalprinzips) anstelle des Kausalprinzips im strengen Sinne:
Allgemeinen Bedingungen werden mögliche Folgen ökonomischer Entscheidungen zugeordnet werden können, deren Realisation sich aus der zugrunde liegenden Wahrscheinlichkeitsverteilung ergibt

Beispiel:
Ökonometrische Formulierung der makroökonomischen Konsumfunktion:

$$C_t = C_0 + c_1 \cdot Y_t + u_t$$

Annahme: Systematische Einflussgröße ist allein das Einkommen

Störgröße u_t: Zufallsvariable, die alle weiteren Einflussgrößen erfasst

Wahrscheinlichkeitsverteilung von u_t:
Wenn viele Einflussfaktoren auf den gesamtwirtschaftlichen Konsum einwirken, von denen keiner dominierend ist, kann ggf. unter Berufung auf den Zentralen Grenzwertsatz der Statistik für u_t eine Normalverteilung angenommen werden. □

1.3 Art der ökonometrischen Analyse

● Analyse zeitabhängiger Daten (ökonometrische Zeitreihenanalyse)

- Analyse von Jahres-, Quartals- oder Monatsdaten makroökomischer Variablen (z.B. Einkommen, Konsum, Investitionen)
- Analyse von Finanzmarktdaten (z.B. Aktienkurse, Zinssätze)

● Analyse von Querschnittsdaten

- Analyse von Unternehmensdaten (z.B. Umsätze, Produktion, Beschäftigung)
- Analyse von Haushaltsdaten (Einkommen, Ausgaben)
- Regionalanalyse (Arbeitslosigkeit, Bruttowertschöpfung, Innovationen)

● Analyse von Paneldaten
Kombinierte Analyse von Querschnitts- und Zeitreihendaten

- Haushaltspanel: Für n Haushalte liegen T zeitabhängige Beobachtungen vor, die simultan analysiert werden
- Regionalpanel: Analyse von Raum-Zeit-Modellen (T zeitabhängige Beobachtungen für n Regionen

Aggregationsproblem

Zwischen einer auf Querschnittsdaten basierenden mikroökonomischen Verhaltens gleichung und ihrem makroökonomischen Gegenstück tritt ein Aggregationsproblem, das bei einer Kombination von Quer- und Längsschnittsanalysen zu beachten ist.

Wir zeigen das **Aggregationsproblem** anhand der Konsumfunktion auf. Die mikro-ökonomische Konsumfunktion für den i-ten Haushalt sei durch

(1.1) $$c_i = c_{0i} + c_{1i} \cdot y_i \,, \quad i = 1,2,...,N \;.$$

c_i gibt dabei den Konsum und y_i das Einkommen des i-ten Haushalts an. Außer dem bezeichnet c_{0i} den autonomen Konsum und c_{1i} die marginale Konsumquote dieses Haushalts.

Wir aggregieren (summieren) Gleichung (1.1) über alle N Haushalte einer Volks-wirtschaft,

$$\sum_{i=1}^{N} c_i = \sum_{i=1}^{N} c_{0i} + \sum_{i=1}^{N} c_{1i} \cdot y_i \;,$$

woraus wir mit

$$C = \sum_{i=1}^{N} c_i \quad \text{und} \quad C_0 = \sum_{i=1}^{N} c_{0i}$$

die Beziehung

(1.2) $$C = C_0 + \sum_{i=1}^{N} c_{1i} \cdot y_i$$

erhalten. Nur in dem Spezialfall $c_{11}=c_{12}=...=c_{1N}$ kann (1.2) unmittelbar in der Form

(1.3) $$C = C_0 + c_1 \cdot Y \quad \text{mit} \quad Y = \sum_{i=1}^{N} y_i$$

geschrieben werden, da dann kein Unterschied zwischen der marginalen Konsum neigung auf Mikro- und Makroebene besteht.

Aus der Konsumtheorie ist jedoch bekannt, dass die marginale Konsumneigung mit zunehmendem Einkommen abnimmt, so dass allgemein $c_{11} \neq c_{12} \neq \ldots \neq c_{1N}$ ist. Wenn a_i den Anteil des Einkommens des i-ten Haushalts am Volkseinkommen Y angibt,

$$y_i = a_i Y$$

dann erhält man mit

$$\sum_{i=1}^{N} c_{1i} \cdot y_i = \left(\sum_{i=1}^{N} a_i \cdot c_{1i} \right) Y$$

aus (1.2)

$$C = C_0 + \left(\sum_{i=1}^{N} a_i \cdot c_{1i} \right) Y \quad . \tag{1.4}$$

Aus einem Vergleich von (1.4) mit (1.3) geht hervor, dass die makroökonomische Konsumneigung c_1 ein gewogenes arithmetisches Mittel der mikroökonomischen Konsumneigungen c_{1i} ist, wobei die Einkommensanteile a_i die Gewichte sind. Es zeigt sich damit, dass die einfache Aggregation, die auf der Variablenebene möglich ist, bei ökonomischen Verhaltensgleichungen nicht mehr anwendbar ist.

1.4 Variablen- und Modelltypen

Einfachheitspostulat:
Modellierung einer Hypothese in Form einer linearen Beziehung

Nichtlineare Funktionen lassen sich häufig linearisieren.

Beispiel:

Produktionsfunktion vom Typ Cobb-Douglas:

$$Y_t = \alpha \cdot L_t^{\beta} \cdot K_t^{\gamma} \cdot e^{u_t}$$

Y: Produktion, L: Faktor Arbeit, K: Faktor Kapital

Linearisierung durch Logarithmierung:

$$Y_t^* = \alpha^* + \beta \cdot L_t^* + \gamma \cdot K_t^* + u_t$$

mit

$$Y_t^* = \ln Y_t,\ L_t^* = \ln L_t \ \text{ und } \ K_t^* = \ln K_t$$

● Ökonometrische Eingleichungsmodelle

Variablentypen:

- **Endogene Variablen** (Regressand, zu erklärende Variable, abhängige Variable)

-**Zeitlich verzögerte endogene Variablen** (endogene Lag-Variablen)

- **Exogene Variablen** (Regressor, erklärende Variable, unabhängige Variable)

- **Latente Variablen** (nicht beobachtbare Variable): Störgröße u

<u>Hinweis:</u> **Zeitlich verzögerte exogene Variablen** bedürfen keiner besonderen Betrachtung, sondern gehören zur Gruppe der exogenen Variablen.

Beispiel: Produktionsfunktion

Bei der **Cobb-Douglas-Produktionsfunktion**

$$Y_t = \alpha \cdot L_t^{\beta} \cdot K_t^{\gamma} \cdot e^{u_t}$$

ist die Produktion Y die zu erklärende, d.h. die **endogene Variable**.

Die Produktionsfaktoren Arbeit L und Kapital K sind die **erklärenden Variablen**, die als **exogen** angenommen werden.

Die **Störgröße** u fängt alle weiteren, annahmegemäß nicht systematischen Einflussgrößen ein, die nicht direkt beobachtbar sind. Nach einer ökonometrischen Schätzung der Produktionsfunktion stehen Schätzgrößen für die latente Variable u zur Verfügung.

Beispiel: Habit-Persistence-Hypothese

Nach der Habit-Persistence-Hypothese wird der private Verbrauch C_t (=endogene Variable) durch den Konsum in der Vorperiode und das verfügbare Einkommen erklärt:

$$C_t = C_0 + c_1 \cdot Y_t + c_2 \cdot C_{t-1} + u_t$$

C_{t-1} ist hier die **verzögerte endogene Variable**. Sie kann in einem ökonometrischen Eingleichungsmodell Schätzprobleme verursachen, wenn die **Störvariable** u_t nicht mehr einem reinen Zufallsprozess folgt. Besteht z.B. eine Abhängigkeit zwischen den Störtermen unterschiedlicher Perioden, dann sind die Herkömmlichen Signifikanztests über die mit der gewöhnlichen Methode der kleinsten Quadrate geschätzten Regressionskoeffizienten nicht mehr valide.

Aus der Makroökonomik ist bekannt, dass die Verwendung des Einkommens Y als **erklärende Variable** in einer gesamtwirtschaftlichen Konsumfunktion die Einbeziehung eines Rückkoppelungseffekts bedarf. Damit ist aber der Übergang zu einem ökonometrischen Mehrgleichungsmodell angezeigt. Die Verwendung des Einkommens in dem ökonometrischen Eingleichungsmodell der Habit-Persistence-Hypothese als **exogen** vernachlässigt den Multiplikatoreffekt.

- **Ökonometrische Mehrgleichungsmodelle**

Variablentypen:
wie bei ökonometrischen Eingleichungsmodellen

Die zeitlich verzögerten endogenen Variablen und die exogenen Variablen Werden bei der Modellierung zur Gruppe der **prädeterminierten Variablen** (vorherbestimmten Variablen) zusammengefasst.

Beispiel: **Keynessches Grundmodell**

$$C_t = \alpha + \beta \cdot Y_t + u_t$$
$$Y_t = C_t + I_t \ .$$

In diesem Keynesianischen Grundmodell sind der Konsum C_t und das Einkommen Y_t endogene Variablen, da diese Größen modellimmanent erklärt werden. Nicht erklärt werden dagegen die Investitionen I_t, die exogen vorgegeben werden müssen.

Wenn sich in einem ökonometrischen Modell endogene Variablen gegenseitig beeinflussen, spricht man von einem **interdependenten Modell**. Das hier betrachtete gesamtwirtschaftliche Modell ist interdependent, da der Konsum über die Konsumfunktion abhängig vom Einkommen ist und es andererseits eine Rückkoppelung in der Form gibt, dass das Konsumniveau das gesamtwirtschaftliche Einkommen determiniert.