

Dynamische Systeme und Zeitreihenanalyse

Daten *Kapitel 8*

Statistik und Mathematik – WU Wien

Michael Hauser

michael.hauser@wu-wien.ac.at – (2003)

Dynamische Systeme und Zeitreihenanalyse // Daten – 8 – p.0??

Lernziele

- Datentypen
- Beobachtungsfrequenzen
- Fluss- und Bestandsdaten
- Indizes: Preis-, Mengen- und Umsatzindizes
- Deflator des BIP
- Verketteten von Indizes

michael.hauser@wu-wien.ac.at – (2003)

Dynamische Systeme und Zeitreihenanalyse // Daten – 8 – p.1??

Datentypen

michael.hauser@wu-wien.ac.at – (2003)

Dynamische Systeme und Zeitreihenanalyse // Daten – 8 – p.2??

Periodizität

Die meisten Daten für wirtschaftliche Problemstellungen liegen in der folgenden Periodizität vor:

- Tick-Daten: Intraday-Kursdaten
- Tagesdaten: Tagesschlußkurse, Verkaufszahlen
- Wochendaten
- Monatsdaten: Aktienindizes, volkswirtschaftliche Aggregate
- Quartalsdaten: volkswirtschaftliche Aggregate
- Halbjahresdaten: Bilanzdaten von Unternehmen
- Jahresdaten: volkswirtschaftliche Aggregate, Lagerbestände nach Inventur

Selten oder häufig eintretende Ereignisse

Speziell bei der Nachfrage nach einzelnen Gütern kann man unterscheiden:

- Sehr selten nachgefragt: 0, 1, evt 2 Stück pro Woche
- Öfters nachgefragt: 0 bis 10 Stück
- Häufig nachgefragt.

Das Problem der unten vorgestellten Methoden - sie beruhen auf stetigen Variablen, meist bedingt normalverteilte -, liegt in der Modellierung der 0. Im Speziellen dann, wenn das Auftreten der Null eine hohe Wahrscheinlichkeit hat.

Dazu kann man meist ein kleines Markoffmodell für die Zustände "0" und "> 0" konstruieren, die Übergangsws schätzen, und für den Fall "> 0" die konventionellen Prognosemethoden verwenden.

Fluss- und Bestandsdaten

Eine wichtige Unterscheidung ist die von Fluss- und Bestandsdaten.

- **Flussdaten** (flows) messen Aktivitäten zwischen Wirtschaftssubjekten in einer Periode, deren Summe der Periode zugeordnet wird.
Bsp: Wöchentliche Verkaufszahlen in Stück, BIP, Investitionen, Stromproduktion.
- **Bestandsdaten** (stocks) messen den Bestand zu einem Zeitpunkt. Die Veränderungen von Bestandsdaten sind Flußgrößen.
Bsp: Lagerbestand am 31.12. jedes Jahres, "Geldmenge", Kapitalstock, Beschäftigte, Arbeitslose, Aktienbestand.

Mengen, Preise

Eine andere Unterscheidung ist nach Mengen, Preise, Umsätze:

- **Mengen**, die innerhalb einer Periode anfallen.
Bsp: Volumen in realen Einheiten, zB Kilogramm, innerhalb eines Monats, Stück pro Tag, BIP zu konstanten Preisen pro Quartal, Geldmenge.
- **Preise** in Währungseinheiten zu einem bestimmten Zeitpunkt gemessen.
Bsp: Preis eines Big Mac in London in BPD am 15.März, Aktienschlusskurs in USD täglich, Preisindizes, Verbraucherpreisindex, Lohnsatz.

Umsatz, Relative Veränderungen

- **Umsätze, nominale/nominelle Werte.** Ein Umsatz setzt sich aus Preis und Menge zusammen.

$$\text{Umsatz} = \text{Preis} \times \text{Menge}$$

Er hängt sowohl von der Preisentwicklung, als auch von der (realen) Mengenentwicklung ab. Meist ist es sinnvoll beide Effekte getrennt zu modellieren, und anschließend wieder zusammensetzen.

Bsp: nominales BIP, Absatz in EUR.

Andere mit den obigen nicht vergleichbare Größen sind zB

- **Prozentuale (relative) Veränderungen.**
Bsp: Inflationsrate, $\pi_t = (P_t - P_{t-1})/P_{t-1}$, Zinssätze, Renditen

Relativer Preis

Relativer Preis

Unter dem relativen Preis, P_t^R , versteht man den Quotienten

$$P_t^R = \frac{P_t}{P_{0t}}$$

wobei P_t den Preis des betreffenden Gutes und P_{0t} den eines Referenzgutes oder den eines geeigneten Preisindex bezeichnet. Dadurch wird die Preisentwicklung des Gutes in Relation zu dem Preis eines Referenzgutes beschrieben.

Bsp: Preis eines Mittelkasseneuwagens relativ zum VPI. Vergleich 1990 und 2005.

Deflationieren

Deflationieren, Preisbereinigen

Durch Deflationieren erhält man aus nominalen Größen mittels eines Deflators (ein Preisindex) "reale" Werte, eigentlich Werte zu konstanten Preisen (zu Preisen des Basisjahrs des Deflators).

ZB

$$\frac{BIP_t^{nom}}{PBIP_t} = BIP_t^{real}$$

PBIP ist der **Deflator** des BIP.

Indizes

Index

Ein **Index** ist eine aggregierte Maßzahl. Er misst in einer Zahl das Verhalten einer Vielzahl von verschiedenen Gütern in Relation zu einer Basisperiode (einem Basisobjekt).

Das absolute Niveau selbst sagt nichts aus. Es ist für das Basisjahr bzw Basisobjekt mit 100 normiert.

Wir unterscheiden

- Preis-,
- Mengen- und
- Umsatzindizes,

die sich auf ein einmal *fixiertes* Güterbündel beziehen.

Bezeichnung:

0 bezeichnet im Folgenden die **Basis(Referenz)periode**.

1 bezeichnet die aktuelle **Berichtsperiode**.

Umsatzindex

Der **Umsatzindex** beschreibt die Umsatzentwicklung eines Güterbündels. Er ist gegeben durch

$$U_{01} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_0} 100$$

Der Summationsindex ist hier weggelassen worden. Eigentlich lautet die Formel

$$U_{01} = \frac{\sum_{i=1}^n p_{i1} q_{i1}}{\sum_{i=1}^n p_{i0} q_{i0}} 100$$

i ist der Laufindex. Er bezeichnet die verschiedenen Güter, die in den Index einbezogen werden.

Bsp: Umsatzindex für Elektrohaushaltsgeräte von SIEMENS für die Jahre 1985 bis 2004 mit Basisjahr 1995 (1995=100).

Preisindex - Laspeyres

Ein Preisindex beschreibt die Preisentwicklung eines Güterbündels. Wir unterscheiden zwei Arten:

Laspeyres'scher Preisindex

Der Preisindex nach Laspeyres, P_{01}^L , ist ein Preisindex mit *fixen* Umsatzgewichten. Die Gewichte der einzelnen Güter werden in der Basisperiode (für das Basisobjekt) bestimmt.

$$P_{01}^L = \sum w_{00} \frac{p_1}{p_0} 100 = \frac{\sum p_1 q_0}{\sum p_0 q_0} 100$$

wobei $w_{i00} = (p_{i0} q_{i0}) / \sum p_{i0} q_{i0}$ den Anteil von Gut i am Umsatz in der Basisperiode angibt.

Bsp: Verbraucherpreisindex (VPI, engl CPI). Für einen "typischen" Haushalt werden in Österreich - ab 1990 alle 5 Jahre - das Konsummuster erhoben und für die folgenden Jahre festgehalten.

Preisindex - Paasche

Paasche'scher Preisindex

Der Preisindex nach Paasche ist ein Preisindex mit *variablen* "Umsatz"gewichten. Die Gewichte der einzelnen Güter werden in jeder Periode (für jedes Objekt) neu bestimmt.

$$P_{01}^P = \sum w_{01} \frac{p_1}{p_0} 100 = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1} 100$$

wobei $w_{i01} = (p_{i0} q_{i1}) / \sum p_{i0} q_{i1}$ den Anteil von Gut i am Umsatz gemessen in den aktuellen Mengen, aber den Preisen der Basisperiode angibt.

Bsp: Deflator des Bruttoinlandsprodukts.

Mengenindex - Laspeyres

Wir unterscheiden analog zu den Preisindizes zwei Arten von Mengenindizes:

Laspeyres'scher Mengenindex

Der Mengenindex nach Laspeyres ist ein Mengenindex mit *fixen* Umsatzgewichten. Die Gewichte der einzelnen Güter werden in der Basisperiode (für das Basisobjekt) bestimmt.

$$Q_{01}^L = \sum w_{00} \frac{q_1}{q_0} 100 = \frac{\sum p_0 q_1}{\sum p_0 q_0} 100$$

Mengenindex - Paasche

Paasche'scher Mengenindex

Der Mengenindex nach Paasche ist ein Mengenindex mit *variablen* "Umsatz"gewichten. Die Gewichte der einzelnen Güter werden in jeder Periode (für jedes Objekt) neu bestimmt.

$$Q_{01}^P = \sum w_{10} \frac{q_1}{q_0} 100 = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_1 q_0} 100$$

wobei $w_{10} = (p_{i1} q_{i0}) / \sum p_{i1} q_{i0}$.

BIP und Deflator

Das nom. BIP ist das Produkt aus BIP-Deflator und realem BIP.

$$BIP^{nom} = PBIP \cdot BIP^{real}$$

Das **nomielle BIP** der Berichtsperiode, 1, ergibt sich aus allen Umsätzen, der in der jeweiligen Periode produzierten Güter minus Vorleistungen. Es hat die Form $\sum p_1 q_1$.

Das **reale BIP** ist die aktuelle Produktion bewertet zu (konstanten) Preisen des Basisjahres 0, $\sum p_0 q_1$.

Der **Deflator des BIP** ist ein Paasche'scher Preisindex, $\frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1}$:

$$\sum p_1 q_1 = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1} \sum p_0 q_1$$

$$U_{01} = P_{01}^P \cdot Q_{01}^L$$

Zu einem Paasche'schen Preisindex gehört ein Laspeyres'scher Mengenindex:

Dividieren wir die obige Gleichung durch $\sum p_0 q_0$, so erhalten wir auf der linken Seite einen Umsatzindex, und rechts den Deflator (unverändert) und einen Mengenindex mit fixen Umsatzgewichten.

$$\frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_0} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1} \frac{\sum p_0 q_1}{\sum p_0 q_0}$$

bzw

$$U_{01} = P_{01}^P Q_{01}^L$$

Die *Beziehung* zwischen dem Preisindex nach Laspeyres und dem Mengenindex nach Paasche ist:

$$U_{01} = P_{01}^L Q_{01}^P$$

Verkettung von Indizes

Dieses Problem ergibt sich zB regelmäßig beim Verbraucherpreisindex, sobald eine neues Konsummuster erhoben wurde.

Für eine gewisse Zeit wird der Index sowohl nach der alten, wie nach der neuen Gewichtung berechnet. Hier werden die alten Werte auf das neue Niveau umgerechnet.

P_t^a ... alter Index für $t = 1, 2, \dots, t_0$

P_t^n ... neuer Index für $t = t_0, t_0 + 1, \dots$

P_t^K ... verketteter Index für $t = 1, 2, \dots, t_0, t_0 + 1, \dots$

$$P_t^K = \begin{cases} \kappa P_t^a & t = 1, \dots, t_0, \\ P_t^n & t = t_0, \dots \end{cases} \quad \text{mit} \quad \kappa = \frac{P_{t_0}^n}{P_{t_0}^a}$$