

# Teil 3: Zeitreihenanalyse

## Ziele

Zeitreihenanalyse wird aus 4 Gründen betrieben:

- Beschreibung des Verlaufs von Zeitreihen
- Prognose von wirtschaftlichen Größen
- Überprüfen von Verhaltensmodellen, um ökonomische Prozesse verhaltenstheoretisch zu beschreiben
- um Prozesse zu steuern  
ZB: Wirtschaftspolitik, Lagerbestandskontrolle

## Daten

**Datentypen:**

- **Zeitreihen**, time series: Zeitlich geordnete Daten, die ein und dieselbe Variable in meist fixen Abständen messen.  
**Bsp:** Stromverbrauch in GWh in Österreich monatlich, 1M1950-10M2004.
- **Querschnittsdaten**, cross-sectional data: Daten zu einer Variablen über viele Beobachtungsobjekte zu einem Zeitpunkt.  
**Bsp:** Einheiten Haushalte, Pro-Kopf-Haushaltseinkommen in Österreich 2003.
- **Paneldaten:** Eine Kombination aus Zeitreihen- und Querschnittsdaten. Die selben Objekte werden über die Zeit beobachtet.

# Daten

## Datencharakteristika:

- **systematische Effekte:**  
Diese wollen wir modellieren.  
Trend, Saison, Zyklen,  
Abhängigkeiten von anderen Variablen,  
Dynamiken (Abhängigkeiten von vergangenen Werten), etc
- **nicht-systematische Effekte:**  
Diese wollen wir als solche identifizieren. Störungen, Fehler,  
nicht erklärbarer Teil.

# Analyse - Überblick

Es gibt Analysemethoden auf unterschiedlichem theoretischen Anspruchsniveau.

- **Explorative Analyse:**
  - Visuelle Beurteilung der Daten,  
graphische Aufbereitung
  - Deskriptive Statistiken
  - Glättungsmodelle

# Analyse - Überblick

- **Anpassen und Wahl eines Modells:**
  - **Lineare Regression, Ökonometrie**
  - **ARMA**, autoregressives moving average Modell, ein univariates Modell, das die Dynamik in einer stationären Reihe erfassen kann, und dazu ARIMA Modelle für nicht-stationäre (integrierte) Reihen.
  - **GARCH**, generalized autoregressive conditional heteroscedastic, Modelle für die Modellierung der zeitlichen Abhängigkeiten in den Varianzen von Renditen.
  - **Multivariate Modelle:**  
**VAR** (Vektorautoregression),  
**Zustandsraummodelle**, state-space models, etc.  
**Systeme** in der Ökonometrie

## Prognose - Überblick

Wir unterscheiden

- **Quantitative Prognose:** Ein Fortschreiben des in der Vergangenheit beobachteten und quantitativ modellierten Verhaltens in die Zukunft.  
ZB: Wirtschaftsprognose (Inflation, Wachstum des realen BIP), Absatzprognose  
Punkt- und Intervallprognosen
- **Qualitative Prognose:** Falls wenig oder keine (vergleichbare) quantitative Information verfügbar ist, Expertenmeinung einholen.  
ZB Prognose der Entwicklung des touristischen Raumflugs.

## Zeitreihenanalyse und Ökonometrie

**Ökonometrie** beschäftigt sich mit Strukturmodellen (verhaltenstheoretisch fundiert), die an Zeitreihen angepasst werden. ZB: Konsumfunktion  
Das Basismodell ist die multiple lineare Regression.

**Zeitreihenanalyse** modelliert Dynamiken (zeitliche Abhängigkeiten) in Zeitreihen. Sie ist vom Ansatz her atheoretisch (nicht verhaltenstheoretisch fundiert).  
Mathematisch/statistisch ist sie anspruchsvoller, da nun Prozesse auf andere projiziert werden. Testverteilungen gelten in der Regel nur asymptotisch.

**Zeitreihenökonomie**, time series econometrics, kombiniert beides: Verhaltenstheoretische Modellbildung und die Modellierung von zeitlichen Abhängigkeiten.

## Definition: Zeitreihe

Eine **Zeitreihe** ist eine Realisation eines stochastischen Prozesses in diskreter Zeit

$$\{x_t, t \in \mathbb{Z}\}$$

- Der Prozess beginnt in  $-\infty$  und geht bis  $+\infty$ .
- Die  $x_t$  sind Zufallsvariable. Wir schreiben sie hier mit Kleinbuchstaben.
- Der Prozess ist eine Folge von Zufallsvariablen, die stets dasselbe aber zu unterschiedlichen, äquidistanten Zeitpunkten messen.
- Eine Realisation hat einen Anfang,  $t = 1$ , und ein Ende,  $t = T$ . Die Realisation wird ebenfalls mit Kleinbuchstaben bezeichnet.

$$\{x_t, t = 1, \dots, T\}$$