

Dynamische Systeme und Zeitreihenanalyse

ARMA und GARCH - Modellierungsschritte Kapitel 14

Statistik und Mathematik – WU Wien

Michael Hauser

michael.hauser@wu-wien.ac.at – (2003)

Dynamische Systeme und Zeitreihenanalyse // ARMA und GARCH - Modellierungsschritte – 14 – p.0/??

Die einzelnen Modellierungsschritte

Im Folgenden werden die einzelnen Modellierungsschritte für ARMA und GARCH Modelle zusammengefasst. Sie stellen den roten Faden der beiden obigen Kapitel dar.

michael.hauser@wu-wien.ac.at – (2003)

Dynamische Systeme und Zeitreihenanalyse // ARMA und GARCH - Modellierungsschritte – 14 – p.1/??

Schritte - Titel, explorative Analyse

(0) Was beschreibt die Reihe?:

Name, Beobachtungsperiode, Periodizität, Quelle
Welchen Verlauf erwartet man von der Reihe?

(1) Explorative Analyse

Plot der Reihe
evt → Transformation (log, Box-Cox)
Korrelogramm

Folgende Fragen sind zu beantworten:

- Welches Stationaritäts- bzw Nicht-Stationaritätsverhalten kann man von der Reihe erwarten?
- Sind die Beobachtungen stationär oder nicht stationär (differenzen- oder trend-stationär)?

Schritte - Stationarität ?

(1) (Fs) Entscheidungskriterien:

- Mittel konstant, Varianz stabil, Korrelogramm konvergiert geometrisch
→ stationär. *Weiter mit (2).*
- (nicht)linearer Trend, Korrelogramm fällt langsam linear ab
→ trend-stationär, (nicht)lineare Regression mit stationären Residuen.
Andere LV: Regressionsanalyse, Ökonometrie, Nicht-lineare Modelle
- Random walk-artiges Verhalten, Korrelogramm fällt langsam linear ab
→ erste Differenz stationär (evt eine saisonale Differenz).
Weiter mit (2).

Schritte - white noise ?

(2) Angenommen es liegt eine **stationäre Reihe** vor:

Frage: White noise oder nicht white noise ?

Entscheidungskriterien:

- Korrelogramm:
 $\hat{\rho}_k$ liegen (im geeigneten Verhältnis) innerhalb des Konfidenzbandes, Ljung-Box-Statistik nicht signifikant
→ white noise. *Weiter mit (4)*
- $\hat{\rho}_k$ sind nicht innerhalb des Konfidenzbandes → Bestimmung der maximalen AR- und maximalen MA-Ordnung (evt saisonale Lags).
Weiter mit (3)

Schritte - ARMA

(3) Modellierung mit ARMA:

Wahl der maximalen Lagordnungen,
Schätzen aller Modelle aus $(0 \text{ bis } p_{max}) \times (0 \text{ bis } q_{max})$

- Wahl des Modells mittels Informationskriteriums (AIC bzw SIC),
- Kontrolle der Wurzeln des gewählten Modells,
Kontrolle der Residuen des gewählten Modells auf white noise.

Wenn das Modell geeignet ist, *weiter zu (4)*.

Schritte - GARCH, Rücktransformation

- (4) Untersuchung auf **Heteroskedastizität**. Gegeben sei eine white noise Reihe (evt Residuen eines ARMA Modells):
Entscheidungskriterien: Plot und Korrelogramm der quadrierten oder Absolutbetrag der Reihe.
- Liegt WN vor, *weiter zu* (5).
 - Liegt kein WN vor, *Modellierung mit GARCH* [weitgehend analog zur ARMA in (3)].
- (5) **Rücktransformation**
Evt Rücktransformationen von log, Box-Cox durchführen.
- War die Ausgangsreihe stationär: *Weiter zu* (6).
 - Ausgangsreihe nicht stationär: Modellierte Ausgangsreihe erhält man durch Summierung der modellierten 1.Differenzen (beginnend mit Anfangswert).

Schritte - Prognose

- (6) Überprüfung des Modells mittels
- **ex post Prognose**, in sample
 - **ex ante Prognose**, out of sample