

## State Space Modelle und Filter für Finanzzeitreihen

State-Space Modelle bieten umfangreiche Alternativen für die Zeitreihenanalyse. Besonders wertvoll sind sie im Zusammenhang mit der Maximum-Likelihood Schätzung und bei fehlenden Werten. Eines der einfachsten Modelle ist das lokale Trend Modell.

$$y_t = \mu_t + \epsilon_t, \epsilon_t \sim N(0, \sigma_\epsilon^2) \quad (1)$$

$$\mu_{t+1} = \mu_t + \eta_t, \eta_t \sim N(0, \sigma_\eta^2) \quad (2)$$

Dabei wird Gleichung (1) Observationsgleichung genannt mit Meßfehler  $\epsilon_t$ . Gleichung (2) stellt die State (Zustands)-Gleichung mit Innovation  $\eta_t$  dar. Diese Unterteilung wird auch bei komplexeren State-Space Modellen beibehalten. Die Idee ist, daß ein nicht beobachtbarer Zustand (State)  $\mu_t$  aus den Beobachtungen  $y_t$  ermittelt werden muß.

Im Bereich der statistischen Inferenz wird zwischen Filtering, Prediction (Prognose) und Smoothing (Glättung) unterschieden. Beim Filtern (Filtering) ist der aktuelle Zustandswert  $\mu_t$  aus vergangenen Werten einer Zeitreihe  $Y = \{y_1, y_2, \dots, y_t\}$  zu ermitteln. Smoothing liefert Schätzwerte für die Zustände in der Vergangenheit aus derselben Zeitreihe  $Y$ , und die Prognose extrapoliert, d.h. liefert Schätzwerte für zukünftige Zustände  $\mu_{t+h}, h = 1, 2, \dots$

Aufgabe ist es nun, sich einen Überblick über gebräuchliche Filtermethoden zu verschaffen und eine Auswahl dieser anhand realer Finanzzeitreihen mit dem Kalmanfilter zu erproben.

### Literatur

Analysis of Financial Time Series, Second Edition, RUEY S. TSAY, 2005, John Wiley & Sons, Hoboken, New Jersey.