Stochastische Prozesse und Zeitreihenanalyse

Typisches Vorgehen

- Kontinuierliches Zeitfenster
- Fehlende Werte imputiereren (Bsp. Kalman für Physikalische Grössen)
- Dekomposition (Zeitreihe Stationär)
  - Trend (Glattkomponente, Movingaverage, Tiefpass, TBATS, Strukturelle Modellierung, LOES)
  - Saisonalität (Fourier Koeffizient)
  - Residuum (weisses Rauschen) sobald keine Systematik

Stationarität: Würfel zu jedem Zeitpunkt in der Zeitreihe

- Mean = Konstant
  - $\bar{x} = \frac{1}{N}\sum_{t=1}^{N} x_t$
  - Augmented Dickey Fuller Test
- Varianz = Konstant
  - $s^2 = \frac{1}{N}\sum_{t=1}^{N} (x_t - \bar{x})^2$
  - Varianz vom Zeitpunkt t ist ein Würfelprozess
  - $Var[x_t] < Var$ über gesamte Zeitrehe
- Autokovarianz bleibt konstant
  - $c_\tau = \frac{1}{N}\sum_{t}^{N} (x_t - \bar{x})(x_{t+\tau} - \bar{x})$
  - Autokovarianz = /math
  - Prüft, ob Zusammenhang über Zeit besteht und Zeitreihe nicht von Einflüssen wie Trend überschattet wird

Folgendes kann entfernt werden:

- Sensonalität vorhanden $\rightarrow$ `df-df.sensonalität`
- $Mean \neq 0 \rightarrow$ `np.diff`

Weisses Rauschen

Unberechenbarer Fehler in den Daten. Somit kann geprüft werden, ob die Daten komplett dekomposiert wurden, wenn nur noch ein weisses Rauschen vorhanden ist.

$Y_t = Dekompositionen + WeissesRauschen$

- Mean = 0
- konstante Varianz
- Keine Korrelation zwischen Lag und Zeitreihe

Test mittels ACF (or ADF=?) Test

ARIMA Modelle

Wurden gemacht für Modelle mit einem Trend i = integrated, i(1) erstes Integral

	ACF	PACF
AR	Geometric	Significant till p lags
MA	Significant till p lags	Geometric
ARMA	Geometric	Geometric

Model	PACF
White noise	The partial autocorrelation is 0 for all lags.
Autoregressive model	The partial autocorrelation for an AR(*p*) model is nonzero for lags less than or equal to *p* and 0 for lags greater than *p*.
Moving-average model	If $\phi_{1,1} > 0$, the partial autocorrelation oscillates to 0.
	If $\phi_{1,1} < 0$, the partial autocorrelation geometrically decays to 0.
Autoregressive–moving-average model	An ARMA(*p*, *q*) model's partial autocorrelation geometrically decays to 0 but only after lags greater than *p*.