

# Zeitreihen

*Jannis Schnitzer*

## Inhaltsverzeichnis

|          |                             |          |
|----------|-----------------------------|----------|
| <b>1</b> | <b>Was sind Zeitreihen?</b> | <b>2</b> |
| <b>2</b> | <b>Zeitabhängigkeit</b>     | <b>2</b> |

# 1 Was sind Zeitreihen?

Unter einer Zeitreihe versteht man die Beschreibung des Zustands eines Systems in Abhängigkeit zur Zeit  $t$ . Der Zustand wird mithilfe einer Zustandsvariablen ( $K$ ) ausgedrückt, welche beispielsweise einen Kontostand beschreiben kann. Das System besitzt einen Ausgangszustand  $K(t_0)$ . Der Zustand kann nicht kontinuierlich angegeben werden, sondern nur zu diskreten Zeitpunkten  $t_0, t_1, t_2, \dots, t_i$ . Diese Zeitpunkte sind äquidistant, also immer um den selben Zeitschritt voneinander entfernt ( $t_{i+1} = t_i + h$ ). Das System enthält eventuell einen oder mehrere Systemparameter  $p$ , die die Eigenschaften des Systems beschreiben und die in Abhängigkeit von der Zeit stehen können.  $K(t_0)$  und  $p$  sind durch Umgebungsbedingungen gegeben oder gegebenenfalls frei wählbar. Der Zustand zu einem gegebenen Zeitpunkt wird mit der Formel  $K(t_{i+1}) = K(t_i) + \Delta K(t_i)$  errechnet, wobei  $\Delta K(t_i)$  die Änderung zum Zeitpunkt  $t_i$  angibt, das heißt den Wert, um den sich der Zustand nach dem Zeitschritt  $i$  ändert. Je nach Wahl der Funktion für  $\Delta K(t_i)$  können hier viele verschiedene Systeme abgebildet werden.

$\Delta K(t_i)$  könnte beispielsweise wie folgt aussehen:  $\Delta K(t_i) = p \cdot K(t_i)$ , wodurch ein einfaches Zinswachstum mit dem Zinssatz  $p$  ausgedrückt wird.

Die Funktion  $\Delta K(t_i)$  wird in der Literatur auch oft als „Rechte-Seite-Funktion“ bezeichnet.

## 2 Zeitabhängigkeit

Die Zeitdifferenz  $h$ , also die Länge eines Zeitschritts, spielt in dieser Berechnung eine große Rolle. In der obigen Formel wird sie jedoch nicht berücksichtigt, was keine Variation der Beobachtungsfrequenz zulässt. Die Formel kann folgenderweise umformuliert werden, um dies einzuschließen:

$K(t_{i+1}) = K(t_i) + \Delta K(t_i)$ , wobei  $\Delta K(t_i) = h \cdot p \cdot K(t_i)$ ;  
oder auch  $K(t_{i+1}) = K(t_i) + h \cdot f(t_i, K(t_i))$