

# **Prognoseverfahren**

von Michaela Simon

7.Semester

Spezialisierung Finanzwirtschaft

# Inhaltsverzeichnis

- I. Allgemeine Aussagen
- II. Subjektive Planzahlenbestimmung
- III. Extrapolierende Verfahren
  - 1. Trendanalyse:
    - a) Einfache Mittelwertbestimmung
    - b) Verfahren der gleitenden Durchschnitte
    - c) Methode der kleinsten quadratischen Abweichung
    - d) langfristige Vorhersageverfahren  
(Exponentielle Glättung erster Ordnung;  
Exponentielle Glättung zweiter Ordnung)
  - 2. Berücksichtigung von Zyklus und Saison
- IV. Kausale Prognosen

# I. Allgemeine Aussagen

- Ziel aller Verfahren sind Prognosewerte über:
  - Die Entwicklung der Ein- und Auszahlungen
  - Finanzwirksame Veränderungen von Bilanzpositionen
  - Zu erwartende Umsätze
  - Faktoren, die den Erfolg beeinflussen
- 3 Gruppen von Prognosetechniken:
  - (1) Subjektive Verfahren = Ermittlung von Prognosewerten aufgrund von Erfahrungen und Intuition
  - (2) Extrapolierende Verfahren (Zeitreihenanalyse) = Analyse einer bestimmten Größe mit mathematisch-statistischen Methoden  
→ Ermittlung einer Gesetzmäßigkeit, die wird dieser Größe für die zukünftige Entwicklung unterstellt
  - (3) Kausale Verfahren = Prognose beruht auf logische Ursachen-Wirkungszusammenhänge
- welches Verfahren angewandt wird, hängt von der Art der zu prognostizierenden Größe und den spezifischen Gegebenheiten der jeweiligen Unternehmung ab

## II. Subjektive Planzahlenbestimmung

- Beruht auf menschliche Erfahrungen und Einschätzung der Zukunft
- Verwendung von Planungsheuristiken
- Planwerte werden aufgrund des Urteil von „Experten“ festgelegt
- Beruht auf Einzelurteil oder Gruppenurteil
- Gruppenurteil → abhängig: Ermittlung von Planzahlen in  
Gruppendiskussionen/Brainstorming  
→ unabhängig: Ermittlung von Planzahlen durch strukturierte  
Gruppenbefragung (Bsp. Delphi-Methode)
- Ablauf der Delphi-Methode:
  1. Verwendung eines formalen Fragebogens
  2. anonyme Einzelantworten
  3. Ermittlung einer statistischen Gruppenantwort
  4. Information der Teilnehmer über die Gruppenantwort
  5. Wiederholung der Befragung
- Bedeutung für langfristige Planung des Absatzes und für die Beurteilung von Innovationen

### III. Extrapolierende Verfahren

- Hier werden Plangrößen in ihrer zeitlichen Entwicklung auf bestimmte Gesetzmäßigkeiten hin untersucht
- Es wird von der Entwicklung einer Plangröße einer Periode in der Vergangenheit auf die Entwicklung dieser Plangröße für die Zukunft geschlossen
- Die zeitlich geordneten Beobachtungswerte bilden eine Zeitreihe → Zeitreihenanalyse
- Betrachtung der untersuchten Größen = zeitabhängig, Ursachenforschung bleibt außen vor
- Die Zeitreihe ( $y_t$ ) setzt sich zusammen aus:  $y_t = f(u_t, z_t, s_t, r_t)$ 
  - der Trendkomponente ( $u_t$ ) = gibt die Entwicklungsrichtung an + Zeitreihe kann mit fallenden, steigenden oder ohne Trend verlaufen;
  - der zyklischen Komponente ( $z_t$ ) = langfristige Schwankung um den Trend;
  - Der Saisonkomponente ( $s_t$ ) = kurzfristige Bewegung um den Trend und Zyklus;
  - Und der irregulären Komponente ( $r_t$ ) = zufällig auftretende Störgröße
- Es sollen zeitlich regelmäßig anfallende Bewegungen einer Zeitreihe aufgezeigt werden, um so ein Fortschreiben in der Zukunft für Prognose- und Planungszwecke zu ermöglichen → Voraussetzung = eine ausreichend lange Zeitreihe

# 1. Trendanalyse

## a) Einfache Mittelwertbestimmung

- Aus allen  $m$  Gliedern einer Zeitreihe wird der Mittelwert  $x_{mw}$  gebildet

$$x_{mw} = 1/m \sum_{t=1}^m x_t$$

Bsp.: Zeitreihe

t	1	2	3	4	5
$x_t$	169	165	173	170	168

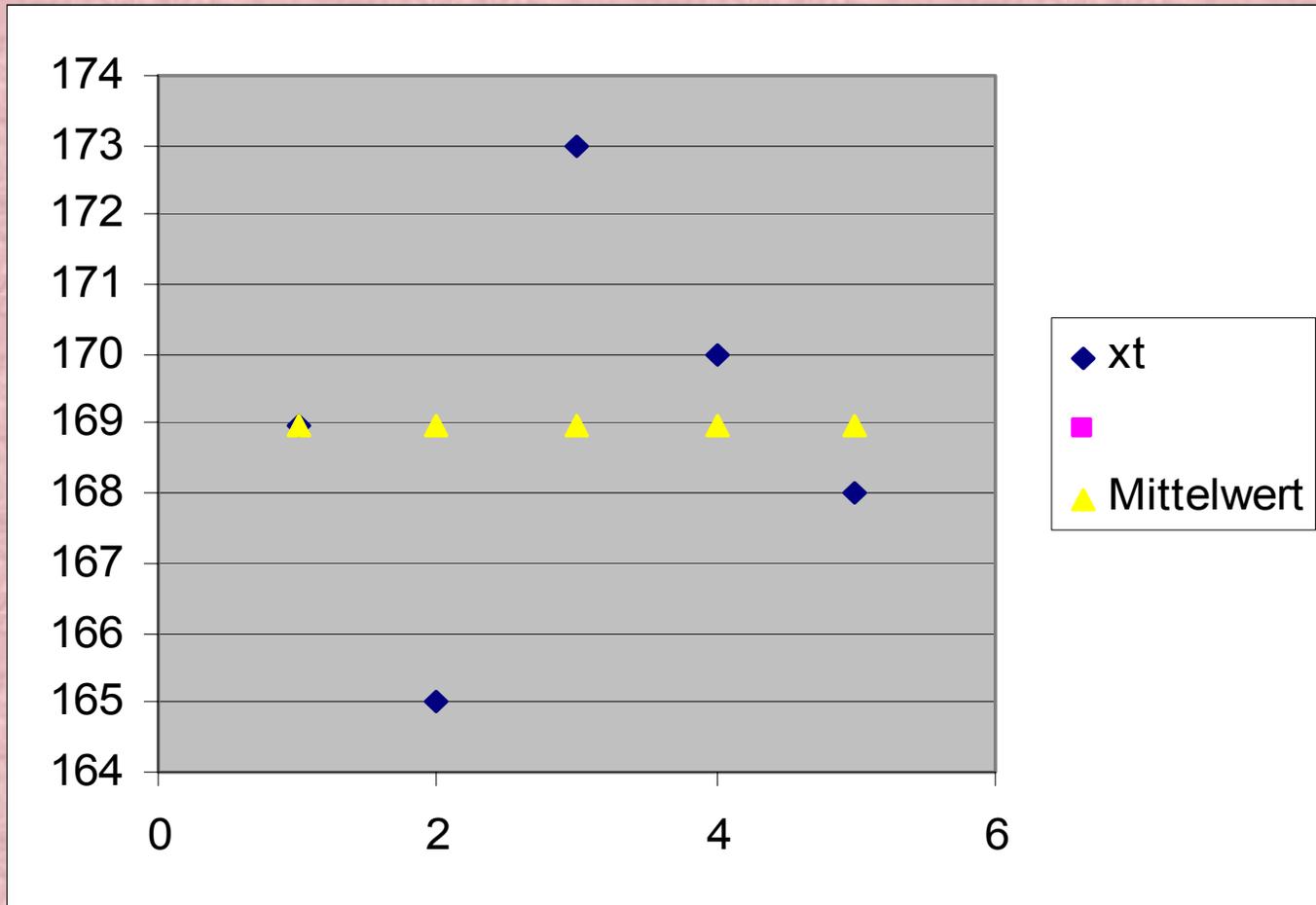
$$m=5 \quad x_{mw} = 1/5 \sum_{t=1}^5 169+165+173+170+168$$

$$\underline{x_{mw} = 169}$$

- alle Vergangenheitswerte gehen mit der gleichen Gewichtung ein
- die Prognosewerte  $x_5(k)$  werden alle gleich  $x_{mw}$  gesetzt  
 $x_5(1) = x_5(2) = x_5(3) = \dots = 169$

→ anwendbar bei Zeitreihen ohne Trend

# Abbildung



## b) Verfahren der gleitenden Durchschnitte

- Basiert auf der Berechnung von Mittelwerten
- Hier wird der Mittelwert wiederholt mit einer Anzahl von  $g$  Werten berechnet
- Berechnungsformel für das gleitende Mittel

$$M_t = 1/g \sum_{i=t-g+1}^t x_i$$

- Berechnungsformel für den Prognosewert

$$x_t(k) = 1/g \sum_{i=t-g+1}^{t-1+k} x_i$$

# Beispiel

Berechnung der gleitenden Durchschnitte

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$x_i$	169,0	165,0	173,0	170	168	176	184	198	209
$M_t$ für $g=3$			169	169,3	170,3	171,3	176	186	197
$M_t$ für $g=5$					169	170,4	174,2	179,2	187

z.B.  $M_3 = 1/3 * (169,0 + 165,0 + 173,0)$

$M_3 = 169$

$M_5 = 1/5 * (169,0 + 165,0 + 173,0 + 170 + 168)$

$M_5 = 169$

# Beispiel

## Ableitung der Prognosewerte

	5	6	7	8	9	10	11	12	13
$x_i$	168	176	184	198	209				
$x_t(k)$ für $g=3$						197	201,3	202,4	200,2
$x_t(k)$ für $g=5$						187	192,8	197,9	201,6

z.B.  $x_{10}(k) = 1/3 * (184 + 198 + 209)$        $x_{11}(k) = 1/3 * (198 + 209 + 197)$

$x_{10}(k) = 197$

$x_{11}(k) = 201,3$

$x_{11}(k) = 1/5 * (176 + 184 + 198 + 209 + 197)$

$x_{11}(k) = 192,8$

$x_{12}(k) = 1/5 * (184 + 198 + 209 + 197 + 201,3)$

$x_{12}(k) = 197,9$

### c) Methode der kleinsten quadratischen Abweichung

Bei linearer Zeitabhängigkeit einer Größe

$$x_t = a + b * t$$

Bsp.:

t	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
x <sub>t</sub>	169	165	173	170	168	176	184	198	209	195	186	185

$$\sum_{t=1}^{12} x_t = 2178$$

$$\sum_{t=1}^{12} t * x_t = 14563$$

$$b = \frac{12 \sum_{t=1}^m t * x_t - 6 (m + 1) \sum_{t=1}^m x_t}{m (m^2 - 1)} \quad \underline{b = 2,84}$$

$$a = \frac{1}{m} \sum_{t=1}^m x_t - b \frac{m+1}{2} \quad a = \frac{1}{12} * 2178 - 2,84 * \frac{12+1}{2}$$

$$a = 181,5 - 18,46 \quad \underline{a = 163}$$

**Prognosewert für die Periode 13 ist dann**

$$X_{12}(1) = 163 + 2,84 * 13 \quad x_{12}(1) = 200$$

## d) Langfristige Vorhersageverfahren

- Beziehen sich auf makroökonomische Größen
- Absatz eines Produktes hat eine Sättigungsgrenze (=Bedarfsobergrenze)
- Langfristige Wachstumsfunktion lässt sich als logistische Funktion beschreiben

$$x_t = a * b^{e(ct)}$$

- Neben der logistischen Funktion gibt es die bekannte Wachstumsfunktion die Gompertz – Funktion

$$x_t = \frac{a}{1 + b * e^{-ct}}$$

- Wachstumskurven werden für langfristige Bedarfsprognosen von Gebrauchsgütern herangezogen
- Die Anwendung dieser Kurven weist Probleme auf
  - Beziehen sich makroökonomische Größen → Veränderungen zukünftiger Marktanteile werden nicht berücksichtigt
  - Lebensdauer eines Gutes muss bekannt sein → Unterscheidung zwischen Erst- und Ersatzbedarf
  - Schätzung der Sättigungsgrenze sollte autonom sein → langfristig soziographische Veränderungen / Verhaltens- u. Einstellungswandel

## 2. Berücksichtigung von Zyklus und Saison

- Trend = Untersuchungsgegenstand → Bereinigung der Zeitreihe um die zyklische bzw. der saisonalen Komponente
- Bei der Finanzplanung → Saisonbereinigung der Zeitreihe (Saison = monatliche Veränderungen)
- Verfahren zur Ermittlung der Saisonschwankungen
  - (1) Berechnung der durchschnittlichen Monatsgröße für mehrere Jahre durch einfache Mittelwertbestimmung
  - (2) Angabe der tatsächlichen Monatsgrößen für jedes Jahr als Prozentsätze der errechneten Monatsgrößen
  - (3) Bestimmung des einfachen Mittelwertes aus den monatlichen Prozentsätzen der einzelnen Jahre → diese ergeben einen Indexwert für jeden Monat → aus diesen 12 Werten werden die Saisonschwankungen ersichtlich

## IV. Kausale Prognosen

- Darstellung einer Größe in Abhängigkeit von anderen
- Für 2 Größen  $y$ ,  $x$  gilt allg.:  $y = f(x)$
- Für Prognosen von  $y$  aus  $x$  2 Konstellationen denkbar
  - Wurde  $x$  beobachtet, kann mit Beobachtungen von  $y$  nach  $k$  Perioden gerechnet werden (Time Lag):  $y(t+k) = f(x(t))$
  - $y$  und  $x$  treten gleichzeitig auf (regelmäßig),  $x$  kann aber durch ein extrapolierendes Verfahren prognostiziert werden:  $y(t+k) = f(x(t+k))$
- Treten als deterministische oder stochastische Prognosen auf
  - **Deterministische Prognosen**
    - Annahme =  $y$  und  $x$  stehen in einem Ursache – Wirkung – Zusammenhang → Prognose unter Hypothese sicherer Erwartungen  
→ eindeutige Prognose
  - **Stochastische Prognosen**
    - Angabe von Zusammenhängen zwischen den Größen durch Wahrscheinlichkeitsverteilungen → Prognose unsicher → Beschreibung der Prognosewerte auch durch Wahrscheinlichkeitsverteilungen
    - ermitteln Eintrittswahrscheinlichkeiten eines Zustandes, die in % ausgedrückt werden, wenn Ursache-Wirkungs-Beziehungen mit Unsicherheiten behaftet sind



- Es gibt auch einfache Regressionsansätze, wie:

- Exponentialfunktion  $y = a * e^{b*x}$

- Logarithmus Funktion  $y = a * \log(b + c * x)$

- Parabel  $y = a + b * x + c * x^2$

Besonderheit hier: y wird nur aus einem x erklärt → Erweiterung zur multiplen Regression

- y wird aus mehreren x erklärbar

- Grundgleichung:  $y = a + b_1 * x_1 + b_2 * x_2 + \dots + b_k * x_k$

- Stochastische Prognosen werden häufig auf Verweilzeitverteilung aufgebaut
- Grundüberlegung zielt darauf, dass einzelne Vorgänge des Betriebsprozesses Zeit verbrauchen
- Wenn Bestimmung der zeitlichen Verteilung eines jeden Vorganges, dann Schlussfolgerungen von früheren Ereignissen auf spätere

# Quellen

- Perridon, L. u. Steiner, M.: Finanzwirtschaft der Unternehmung; 11. Aufl., München 2002; S. 623 – 638
- Olfert, K.: Finanzierung; 10. Aufl., Ludwigshafen 1999; S. 112 – 114