Prognose der Umsatzentwicklung ("Wintersportartikel") im Jahre 2003 (einschließlich der Prognose saisonbedingter Umsatzschwankungen)

Wir haben die folgende Trendlinie ermittelt.

Tertial	2000.I	2000.II	2000.III	2001.I	2001.II	2001.III	2002.I	2002.II	2002.III
i	1	2	3	4	5	6	7	8	9
T_i		6,03	6,80	7,17	7,87	8,40	10,03	11,57	

Wir wollen nun eine Prognose für das folgende Jahr abgeben. Dazu müssen wir die Trendlinie in das folgende Jahr fortschreiben.

Dazu müssen wir prüfen, ob der Umsatz abhängig von der Zeit ist. Wir vermuten bereits, daß es einen solchen Zusammenhang zwischen der Zeit und der Umsatzentwicklung gibt. Die Umrechnung der Tertialangabe

Tertial = 2000.II, ..., 2002.II in die Numerierung
i = 2, ...,.8

ist lediglich ein Koordinatentransformation und hat daher nur technische Bedeutung. Sie erleichtert die Berechnung des Korrelationskoeffizienten.

Da hier eine vollständige Aufzählung der Wertepaare (i, T_i) vorliegt, können wir die einschlägigen Statistik-funktionen anwenden. Für die einzelnen statistischen Parameter gilt dann (gerundet):

E (i) = *MITTELWERT* (i-Bereich) = 5,00
E (T_i) = *MITTELWERT* (T_i -Bereich) = 8,27

s (i) = *STABWN* (i-Bereich) = 2,00
s (T_i) = *STABWN* (T_i-Bereich) = 1,79

Für die Kovarianz von i und T_i ergibt sich

KOVAR (i, T_i) = 3,47

Wir bestimmen nun den Korrelationskoeffizienten R von i und T_i durch

R (i, T_i) = *KOVAR* (i, T_i) / (s(i) * s (T_i))
= 0,967

Die Korrelation zwischen der Zeitangabe i und dem Umsatz T_i ist sehr stark. Wir gehen nun davon aus, daß sich der Umsatz linear entwickelt und berechnen die Gleichung der linearen Regressionsfunktion

T_i = m * i + n

Hierbei handelt es sich um eine Regression von T_i auf i. Dann ergeben sich die Koeffizienten zu[1]

$$m = \textit{KOVAR}\,(i, T_i) \,/\, (\, s(i)^2$$
$$= 0{,}86$$

$$n = E(T_i) - m * E(i)$$
$$= 3{,}92$$

Die Gleichung der linearen Regressionsfunktion lautet also

$$T_i = 0{,}86 * i + 3{,}92$$

Damit können wir die Trendwerte für 2003 prognostizieren. Den Tertialen 2003.I, 2003.II und 2003.III entsprechen die i-Werte 10, 11 und 12. Setzen wir diese in die Regressionsfunktion ein, ergeben sich folgende prognostizierten Trendwerte für 2003:

i	**T_i**
10	12,61 Mio. €
11	13,47 Mio. €
12	14,34 Mio. €

Wir sind aber nicht nur an den prognostizierten Trendwerten interessiert, sondern wollen die tatsächlichen Umsatzentwicklung prognostizieren. Dazu müssen wir noch die Trendwerte mit den Werten der Saisonfigur überlagern (***additives Modell***).

i	**T_i**	**s^*_j**	**$T_i + s^*_j$**
10	12,61 Mio. €	-0,38 Mio. €	***12,23 Mio. €***
11	13,47 Mio. €	-1,10 Mio. €	***12,38 Mio. €***
12	14,34 Mio €	+1,47 Mio. €	***15,82 Mio. €***

Da im ersten Tertial die tatsächlichen Umsatzwerte (saisonbedingt) um 376000 € unter dem rechnerischen T_i-Wert liegen, dürfen wir im ersten Tertial des Jahres 2003 mit einem tatsächlichen Umsatz von 12,23 Mio. € rechnen. Im zweiten Tertial liegen die tatsächlichen Umsatzwerte (saisonbedingt) um 1,098 Mio. € ebenfalls unter dem rechnerischen T_i-Wert, wir dürfen im zweiten Tertial des Jahres 2003 folglich mit einem tatsächlichen Umsatz von 12,38 Mio. € rechnen. Im dritten Quartal liegen die tatsächlichen Umsatzwerte (saisonbedingt) um 1,47 Mio. € über dem rechnerischen T_i-Wert, wir rechnen also im dritten Tertial des Jahres 2003 mit einem tatsächlichen Umsatz von 15,82 Mio. €..

---

[1] Da hier Gleichverteilung vorliegt, läßt sich die Statistikfunktion *MITTELWERT* ( ) anwenden. Hier gilt dann

$$n = \text{MITTELWERT}(T_i) - m * \text{MITTELWERT}(i)$$