# K O R R E K T U R H I N W E I S E

## Grundprinzipien der Versicherungs- und Finanzmathematik

**Abschnitt 2.4.24**, **Formel (2.16) (S. 29)**

Der letzte Term muss lauten:

$P(CT_x + 1 = t)$

**Übungsaufgabe 2.2b (S. 31)**

Aussage des <u>Hinweises</u> gilt nur für Zufallsvariable mit Wertebereich $\mathbb{N}_0$.

**Abschnitt 3.2.1.1 (S. 37)**

Korrekte Ableitung einer taggenauen Zinsberechnung:

$$K_\tau = K_0 \cdot \left(1 + \frac{u}{365}\right)^x ,$$

wobei $\tau = x/365$. Da nun andererseits nach einem Jahr, d.h. x = 365, gelten muss

$$K_1 = K_0 \cdot \left(1 + \frac{u}{365}\right)^{365} = K_0 \cdot (1+r) ,$$

folgt hieraus die Beziehung $\left(1 + \frac{u}{365}\right) = (1+r)^{1/365}$, d.h. $\left(1 + \frac{u}{365}\right)^x = (1+r)^{x/365} = (1+r)^\tau$.

Durch entsprechende Substitution erhalten wir insgesamt die Beziehung

$$K_\tau = K_0 \cdot (1+r)^\tau .$$

**Beispiel 3.13 (S. 46)**

In Kopfzeile $S_t$ durch $RS_t$ ersetzen.

**Beispiel 3.16 (S. 49)**

Aber es gilt: $50 \cdot (1.1)^2 = 60.50$.

**S. 84 (Absatz nach Formel (3.100b))**

….folgt unmittelbar $f_t(s) = r$ für alle t.

**Abb. 3.11 (S. 89)**

In Grafik $\Delta P$ anstelle von P

**S. 90 (zweiter Absatz)**

Der Effekt steigender Zinsen … wird somit überschätzt, der Effekt fallender Zinsen hingegen unterschätzt.

**Auf. 19c) (S. 103)**

Verweis auf Teilaufgabe b.

**Abschnitt 4.2.1.1.1 (S. 107/108)**

Im Text fehlt die Beziehung (4.2). Nachfolgend die überarbeitete Fassung der ersten drei Abschnitte:

#### 4.2.1.1.1 Bernoulli-Prinzip

Das im Weiteren betrachtete Grundproblem ist die Individualbewertung (Bewertung aus Sicht eines individuellen Entscheidungsträgers) der zufallsabhängigen Zahlung $Z_1$ zum Zeitpunkt t = 1. Da in diesem Abschnitt der

Eintrittszeitpunkt t = 1 der Zahlung fixiert ist, lassen wir im Allgemeinen den Zeitindex unberücksichtigt, d.h. betrachten eine einzelne zufallsabhängige Zahlung Z. Die Aufgabe besteht dann darin, eine Zufallsvariable X bzw. (äquivalent) deren Wahrscheinlichkeitsverteilung (Verteilungsfunktion, Wahrscheinlichkeitsmaß) zu bewerten, d.h. ihr einen "fairen" Wert zuzuordnen. Methodologisch führt diese Aufgabenstellung in die Entscheidungstheorie unter Risiko. Die Bewertung der Zufallsgröße Z und damit der sie charakterisierenden Zufallsgesetzmäßigkeit soll es dem Entscheider erlauben, Präferenzvorstellungen zu explizieren, d.h. eine Auswahl zwischen alternativen Zufallsgrößen bzw. Wahrscheinlichkeitsverteilungen durchführen zu können. Formal erfolgt die Explikation solcher Präferenzen durch die Spezifikation einer Funktion **V** (Präferenzfunktional). **V**(Z) ist dabei eine reelle Zahl und operationalisiert die Bewertung der Zufallsgröße Z. Das Präferenzfunktional ist dabei so zu konstruieren, dass eine Erhaltung der Präferenzordnung "$\succ$" ("ziehe vor", "präferiere") gewährleistet ist, d.h. für zwei alternativ zu bewertende Zufallsgrößen X und Y

(4.1) $$X \succ Y \Leftrightarrow \boldsymbol{V}(X) > \boldsymbol{V}(Y)$$

gilt.

Das in der Entscheidungstheorie unter Risiko vorherrschende Bewertungsparadigma ist das *Bernoulli-Prinzip* (Erwartungsnutzentheorie nach *von Neumann/Morgenstern*). Hierbei wird auf der Grundlage einer für den Entscheidungsträger spezifischen Risikonutzenfunktion u(x) der Erwartungsnutzen als Ausgangspunkt der Explikation der Präferenzvorstellungen bzw. der Bewertung der Risikosituation genommen. Formal gilt somit:

(4.2) $$\boldsymbol{V}(X) = E[u(X)]\,.$$

Diese Vorgehensweise geht zurück auf *Daniel Bernoulli* (1738). Dieser bemerkte im Kontext des Paradoxons beim St. Petersburger Spiel, dass die Bewertung einer Risikosituation allein auf der Grundlage ihres Erwartungswerts (im diskreten Fall: $\Sigma x_i p_i$) in bestimmten Entscheidungssituationen zu unplausiblem Verhalten führt. Bernoulli schlug daher vor, stattdessen den Erwartungswert einer transformierten Ergebnisverteilung $\Sigma u(x_i)p_i$ zu verwenden, konkret u(x) = ln x.

Die moderne Variante der Erwartungsnutzentheorie geht zurück auf *John von Neumann*/*Oskar Morgenstern* (1944) und basiert auf einer axiomatischen Vorgehensweise. Auf der Grundlage von "Axiomen rationalen Verhaltens unter Risiko" (z.B. Stetigkeitsaxiom, Substitutionsaxiom) wird die Existenz einer Funktion u(x) nachgewiesen, die eine Repräsentation der Präferenzvorstellungen des Entscheiders gemäß (4.2) gewährleistet. Das Bernoulli-Prinzip beinhaltet dabei sowohl eine

- simultane Bewertung von Risiko- und Chancenpotential

als auch eine

- simultane Bewertung von Höhen- und Risikopräferenz.

Simultan bedeutet hierbei insbesondere, dass im Allgemeinen keine Disaggregation in die einzelnen vorstehenden Bewertungsdimensionen vorgenommen werden kann.

**Abschnitt 4.2.1.1.3.2, Text vor Formel (4.17d) (S. 112)**

sowie Mean Absolute Deviation

**Formel 4.42 (S. 125)**

In der Summe muss es heißen $P(Z_{t+1} = 1)$.

**S. 132 (Absatz nach Formel 4.72)**

Zur Validität der geschätzten Parameter $\alpha$ und $\beta$ …

**Abschnitt 4.2.1.1. (S. 136)**

Zu Beginn des zweiten Absatzes muss es heißen:

Zum Zeitpunkt t = 1 kann sich nur einer von s Zuständen i = 1,...,s (Eintrittswahrscheinlichkeit: $p_i > 0$) realisieren. Hieraus resultieren die Rückflüsse $v_{i0} = 1 + r_0, v_{i1}, ..., v_{in}$.

**Tabelle 4.2 (S. 140)**

$S_1^n$ anstelle von $S_0^n$ in letzter Zeile der Tabelle.

**Aufg. 5.1b) (S.163)**

$$R_G := \sqrt[T]{(1+R_1)\cdot\ldots\cdot(1+R_T)} - 1$$

Hier fehlt im Text die Klammer um $1+R_1$.