Finanzmathematik

aus Wikipedia, der freien Enzyklopädie

Finanzmathematik ist eine Disziplin der angewandten Mathematik, die sich mit Themen aus dem Bereich von Finanzdienstleister, wie etwa Banken oder Versicherungen, beschäftigt. Im engeren Sinne beschäftigt sich die Finanzmathematik mit der Preisfindung an den Finanzmärkten und der Ermittlung theoretischer Barwerte von Finanzprodukten. Sowohl von der Art der betrachteten Geschäfte als auch der methodischen Grundlagen ist die Finanzmathematik von der Versicherungsmathematik zu unterscheiden. Letztere befasst sich mit der Bewertung von Versicherungsdienstleistungen.

Ziel der Finanzmathematik ist es, den Barwert eines Finanzprodukts zu ermitteln. Betrachten werden alle Arten von Finanzgeschäften, wobei in der Regel vorausgesetzt wird, dass der Basiswert (z.B. eine Aktie) des Produkts aktiv und liquide gehandelt werden kann. Typische Produkte, die mit Methoden der Finanzmathematik bewertet werden, sind Terminkontrakte, Optionen, Zinsderivate (z.B. kündbare Zinsswaps) und andere derivative Finanzprodukte.

Das wichtigste Axiom der Finanzmathematik ist das der Arbitragefreiheit, also dem Fehlen jeder Möglichkeit zur Arbitrage. Als Folge der Arbitragefreiheit wird der theoretische Barwert eines Finanzgeschäftes derart ermittelt, dass jede sich selbst finanzierende Strategie, die die Zahlungsströme des Finanzgeschäfts exakt repliziert, eine Anfangsinvestition in Höhe des Barwerts erfordert.

Methodisch fußt die Finanzmathematik auf der Stochastik, der Theorie stochastischer Prozesse und im engeren Sinne der Theorie der Martingale.

Das bekannteste Ergebnis der Finanzmathematik ist das Anfang der 70er Jahre aufgestellte Black-Scholes-Modell. Es wurde sehr schnell das Standardmodell für die Bewertung von Optionen auf Aktien und wurde später unter dem Namen Black'76 auf weitere Klassen von Grundgeschäften erweitert. Das Modell geht davon aus, dass die die Wahrscheinlichkeitsverteilung von Aktien für einen Zeitpunkt in der Zukunft einer Lognormalverteilung entspricht und legt den Schwankungen des Aktienkurses einen Wiener-Prozess zugrunde.

Bis zum Jahr 2004 hat sich das Gebiet der Finanzmathematik stark ausgeweitet. Dies betrifft sowohl die Zahl der Assetklassen (also der Art der Grundgeschäfte) als auch die Zahl der Modelle. Zu den behandelten Assetklassen gehören Aktien, Wechselkurse, Zinsen, Kreditausfallrisiken (die je nach Modell anders modelliert werden), aber auch Preise von Rohwaren (z.B. Erdöl), Strom oder wetterabhängige Kenngrößen (z.B. Anzahl der Sonnenstunden über einen gewissen Zeitraum einer bestimmten Wetterstation). Auch Kombinationen verschiedener Assetklassen (hybride Produkte) und Portfolien von Assets werden behandeln. Zu den wichtigsten Modellen gehören Jump Diffusion Prozesse, Stochastic Vola und Local Vola Modelle, sowie die Gruppe der Zinsstrukturmodelle.

Literatur

- Hull, John C.: Options, Futures, and Other Derivatives (5th Edition) (2002) ISBN 0130465925.

Weblinks

Wiki speziell für Finanzmathematik (in englischer Sprache) (*http://www.finmath.net/wiki/space/start*)
Link zur Formelsammlung der Finanzmathematik (*http://www.fh-friedberg.de/users/u10705/referenzen/finanzmathe/Finanzmathematik.doc*)

Von "http://de.wikipedia.org/wiki/Finanzmathematik"

Einordnung: Mathematik | Wirtschaft

Barwert

aus Wikipedia, der freien Enzyklopädie

Der **Barwert** (oder im Englischen: *present value*) ist ein Begriff aus der Finanzmathematik und entspricht dem Wert, den eine zukünftig anfallende Zahlung in der Gegenwart besitzt (vgl. auch den Begriff des versicherungsmathematischen Barwerts).

Inhaltsverzeichnis

Barwert einer einzigen Zahlung

Erläuterung

Durch den Barwert ist es möglich, bei gleichbleibendem Zinssatz und jährlichen Zahlungen, die Höhe der Investition zum heutigen Zeitpunkt zu bestimmen. Somit können verschiedene Investitionen mit unterschiedlichen Laufzeiten und Zinssätzen miteinander verglichen werden.

Um einen Barwert (auch Gegenwartswert) zu berechnen, müssen folgende Daten gegeben sein:

- Die Höhe der in Zukunft zufließend Zahlung **Z** (in der Formel mit Z_T bezeichnet).
- Die Anzahl der Perioden, über welche die Zahlung abgezinst werden soll (**T**).
- Der Zinssatz **r**, mit dem die Zahlung abgezinst wird:
  - Handelt es sich hierbei um einen Anlagezinssatz, so entspricht der Barwert dem Wert, den ein Investor in der Gegenwart anlegen muss, um in Zukunft aus dieser Anlage eine Zahlung entsprechend Z_T zu bekommen.
  - Ist r ein Verschuldungszinssatz, so entspricht der Barwert der Höhe des Kredits, den ein Kreditnehmer mit den Z_T-Einzahlungen tilgen kann.

Die einfachste Formel für die Berechnung des Barwerts lautet:

$$PV(Z_T) = \frac{Z_T}{(1+r_T)^T}$$

Sie gilt für genau eine Zahlung, die T Jahre in der Zukunft liegt. Zudem wird von einem gleichbleibenden Zinssatz r ausgegangen.

Beispiel

A möchte sich in vier Jahren ein neues Auto kaufen, das dann 30 000 € kosten wird. Er möchte bereits heute wissen, wie viel Geld er anlegen muss, wenn er mit einer Verzinsung von 6 % rechnen kann.

Lösung: $PV(30000) = \frac{30000}{(1+0,06)^4} = 23762{,}81$

Barwert bei unterjähriger Verzinsung

Bei der Bildung eines Barwertes kann es mitunter vorkommen, dass pro Periode mehrere Zahlungen erfolgen, welche abgezinst werden müssen. Dazu kommt es z.B., wenn Zinsforderungen des Investors halbjährlich bedient werden.

Bei m Zinszahlungen im Jahr über einen Zeitraum von T Jahren muss der Barwerts des am Ende zufließenden Betrages Z_T lauten: $PV(Z_T) = \frac{Z_T}{\left(1+\frac{r_T}{m}\right)^{Tm}}$

Barwert einer Annuität

Erläuterung

Als Annuität (oder Rente) bezeichnet man in der Finanzmathematik eine gleichbleibende regelmäßige Zahlung. Wird diese Zahlung nicht auf einen Zeitraum beschränkt, sondern fließt unbegrenzt lange zu, spricht man von einer unendlichen Rente (auch "perpetuity"). Für beide Fälle lassen sich die jeweiligen Barwerte berechnen, wobei bei längeren Zeiträumen die Barwerte für endliche und unendliche Zahlungsströme fast identisch sein können.

- Barwert des Betrages Z, der m-mal im Jahr auf **unbeschränkte Dauer** zufließt (r = Zinssatz): $PV(Z) = \frac{Zm}{r}$

- Barwert des Betrages Z, der N Jahre m-mal pro Jahr zufließt: $PV(Z) = Z\left[\frac{m}{r} - \frac{1}{\frac{r}{m}(1+\frac{r}{m})^{Nm}}\right]$

Beispiel

Der Sohn verpflichtet sich vertraglich, seiner 60-jährigen Mutter bis an ihr Lebensende eine monatliche Rente von 500 Euro zu zahlen. Alternativ könnte er den Betrag aber auch zu einem (gleichbleibenden) Zinssatz von 5 % anlegen. Der Barwert entspricht in diesem Beispiel der abgezinsten Summe aller einzelnen Zahlungen an die Mutter.

Berechnung (Lebenserwartung der Mutter: 80 Jahre): $PV(500) = 500\left[\frac{12}{0,05} - \frac{1}{\frac{0{,}05}{12}(1+\frac{0{,}05}{12})^{20\cdot 12}}\right] = 75762{,}66$

Siehe auch: Gordon-Formel . Barwert (Versicherungsmathematik) . Wert eines Goldesels, CBL, Formelsammlung Wirtschaft

Von "http://de.wikipedia.org/wiki/Barwert"

Einordnung: Investitionsrechnung

Zinsrechnung

aus Wikipedia, der freien Enzyklopädie

Die **Zinsrechnung** beschreibt ein mathematisches Verfahren zur Berechnung von Zinsen, die als Entgelt auf geliehene Geldbeträge erhoben werden.

Grundsätzlich unterteilt sich die Zinsrechnung in die „Einfache Zinsrechnung“, bei der anfallende und nicht ausgezahlte Zinsen und der zu verzinsende Geldbetrag, z.B. Kredit, Darlehen oder Spareinlage, nicht aufaddiert werden und die Zinseszinsrechnung, die nicht ausgezahlte Zinsen zum Grundbetrag aufaddiert.

Die Einfache Zinsrechnung spielt nur bei privaten Geldgeschäften ohne Beteiligung von Finanzunternehmen eine Rolle, da nach §§248, 289 BGB in diesem Fall Zinseszinsen untersagt sind. Finanzunternehmen wie Banken verzinsen mit Zinseszinsen, so dass die Zinseszinsrechung von größerer Bedeutung ist.

Des Weiteren kann man nach der Anzahl der Zinsperioden (Verzinsungen) im Jahr zwischen jährlicher (einmalige Verzinsung) und unterjähriger Verzinsung (mehrmalige Verzinsung), sowie dem Sonderfall stetiger Verzinsung unterscheiden. Standardfall ist die jährliche Verzinsung: das Kapital wird einmal jährlich, üblicherweise am Jahresende, verzinst.

Wird innerhalb der Zinsperiode auf ein Sparkonto eingezahlt oder davon abgehoben, so wird von Finanzunternehmen im Allgemeinen die gemischte Verzinsung herangezogen. Diese Art der Verzinsung kommt deshalb auch bei allen Anlagen mit einer Laufzeit, die nicht einem Vielfachen der Zinsperiode entspricht (zum Beispiel 3,5 Jahre bei jährlicher Verzinsung), zur Anwendung. Man spricht hierbei von *gebrochener* Laufzeit.

Während die Zinsrechnung im Allgemeinen von einem einmalig eingezahlten, beziehungsweise geliehenen Betrag ausgeht (Anfangskapital), beschäftigt sich das Teilgebiet der Rentenrechnung mit regelmäßigen Einzahlungen und Auszahlungen. Für Berechnungen über die Tilgung von Krediten existiert die Tilgungsrechnung.

Inhaltsverzeichnis

Vorbemerkungen

Die im Folgenden aufgeführten Formeln für die Zinsrechnung verwenden Symbole wie folgt:

- Anfangskapital: K_0
- Laufzeit: n
- Endkapital: K_n (Kapital nach n Jahren)
- Zinssatz: i (pro Zinsperiode)

Jährliche Verzinsung

Einfache Zinsen

Bei jährlicher Verzinsung gilt für das Endkapital

$$K_n = K_0 \cdot (1 + n \cdot i)$$

Durch Umformung erhält man Formeln zur Berechnung des für ein bestimmtes Endkapital nötigen Startkapitals, Zinssatzes oder der Laufzeit:

- $K_0 = \dfrac{K_n}{(1 + n \cdot i)}$
- $i = \dfrac{1}{n} \cdot \left(\dfrac{K_n}{K_0} - 1 \right)$
- $n = \dfrac{1}{i} \cdot \left(\dfrac{K_n}{K_0} - 1 \right)$

Beispiel

Ein Startkapital von 1.000 € wird zu einem Zinssatz von 5% über 2 Jahre angelegt. Bei einfacher Verzinsung ergäbe sich ein Endkapital von

$$K_2 = 1000 \cdot (1 + 2 \cdot 0{,}05) = 1100 \text{ [Euro]}$$

Zinseszinsen

Die Formel für das Kapital nach n Jahren bei jährlicher Verzinsung und Zinseszinsen lautet

$$K_n = K_0 \cdot (1 + i)^n$$

Die Formel lässt sich umstellen, um bei gegebenem Endkapital Startkapital, Zinssatz oder Laufzeit zu bestimmen:

- $K_0 = \frac{K_n}{(1+i)^n}$
- $i = \sqrt[n]{\frac{K_n}{K_0}} - 1$
- $n = \frac{\log \frac{K_n}{K_0}}{\log (1+i)}$

Beispiele

Ein Startkapital von 1.000 € wird zu einem Zinssatz von 5% über 2 Jahre angelegt. Mit Zinseszinsen ergibt sich ein Endkapital von

$$K_2 = 1000 \cdot (1 + 0{,}05)^2 = 1102{,}50 \text{ [Euro].}$$

Wird die Laufzeit gesucht, nach der sich das Startkapital verdoppelt hat, so gilt allgemein:

$$n = \frac{\log 2}{\log(1+i)}$$

Unterjährige Verzinsung

Bei unterjährig verzinslichen Anlagen erfolgt die Zinsgutschrift mehrmals im Jahr. Der Zeitraum der Verzinsung ist also kleiner als ein Jahr, üblich sind beispielsweise Zeiträume von einem Halbjahr, einem Quartal oder einem Monat. Die Anzahl der Zinsperioden im Jahr wird in Formeln durch das Symbol *m* ausgedrückt. Bei quartalsweiser Verzinsung wäre m zum Beispiel 4 (4 Quartale pro Jahr).

Oftmals wird ein sogenannter *nomineller Jahreszinssatz* (i_{nom}) angegeben. Der relative Periodenzinssatz i_{rel} beträgt dann

$$i_{\text{rel}} = \frac{i_{\text{nom}}}{m}.$$

Die Formeln der unterjährigen Verzinsung sind dann wie oben beschrieben zu verwenden, der Zinssatz gilt lediglich nicht mehr pro Jahr, sondern pro Zinsperiode. Die Laufzeit wird ebenfalls nicht in Jahren, sondern in Zinsperioden angegeben.

Einfache Zinsen

Für das Endkapital $K_{t,k}$ nach *t* Jahren und *k* Perioden (k < m) gilt:

$$K_{\text{t,k}} = K_0 \cdot (1 + [t \cdot m + k] \cdot i_{\text{rel}}).$$

Dabei stellt $t \cdot m + k$ die Gesamtzahl von Zinsperioden nach t Jahren und k Perioden dar (Laufzeit, angegeben in Zinsperioden).

Beispiel

Ein Kapital von 1.000 € wird bei monatlicher Verzinsung (m = 12) zu einem nominellen Jahreszinssatz von 6% angelegt.

Der relative Periodenzinssatz beträgt 0,5%. Nach 2 Jahren und 4 Monaten ergibt sich mit einfachen Zinsen ein Endkapital von

$$K_{2,4} = 1000 \cdot (1 + [2 \cdot 12 + 4] \cdot 0{,}005) = 1000 \cdot 1{,}14 = 1140 \text{ [Euro]}$$

Zinseszinsen

Für das Endkapital $K_{t,k}$ nach t Jahren und k Perioden (k < m) gilt:

$$K_{\mathrm{t,k}} = K_0 \cdot (1 + i_{\mathrm{rel}})^{[t \cdot m + k]}.$$

Die Laufzeit berechnet sich also analog zur Einfachen Zinsrechnung mit $n = t \cdot m + k$.

Zusätzlich zum relativen und nominellen Zinssatz lässt sich beim Zinseszinsfall der effektive Zinssatz i_{eff} bestimmen. Eine jährliche Verzinsung zum Effektivzinssatz führt dabei zum gleichen Ergebnis wie eine unterjährige Verzinsung zum relativen Zinssatz. Es gilt:

$$i_{\mathrm{eff}} = \left(1 + \frac{i_{\mathrm{nom}}}{m}\right)^m - 1.$$

Ist lediglich der Effektivzins gegeben, so ergibt sich der relative Periodenzinssatz (in diesem Fall auch konformer Zinssatz i_{kon} genannt) aus folgender Formel:

$$i_{\mathrm{rel}} = i_{\mathrm{kon}} = \sqrt[m]{1 + i_{\mathrm{eff}}} - 1.$$

Beispiel

Ein Kapital von 1.000 € wird wie oben angelegt (m = 12; i_{nom} = 6%; i_{rel} = 0,5%).

Nach 2 Jahren und 4 Monaten beträgt das Kapital mit Zinseszinsen

$$K_{2,4} = 1000 \cdot (1 + 0{,}005)^{[2 \cdot 12 + 4]} \approx 1149{,}87 \text{ [Euro]}$$

Der effektive Zinsfuß ist ungefähr 6,17%:

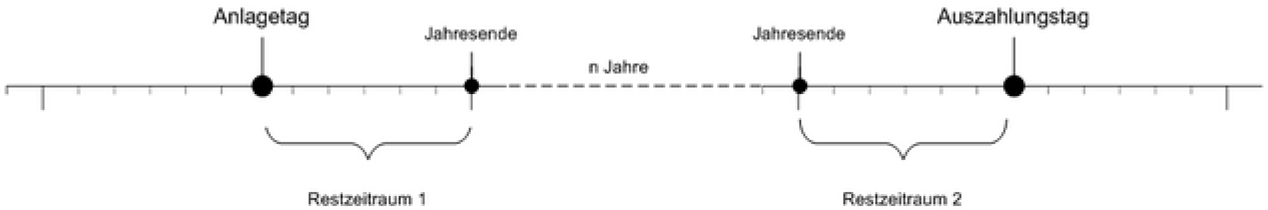
$$i_{\text{eff}} = \left(1 + \frac{0{,}06}{12}\right)^{12} - 1 \approx 0{,}0617$$

Gemischte Verzinsung

Üblicherweise schreiben Banken und andere Finanzunternehmen auf laufenden Konten und Sparbüchern die Zinsen am Ende der Zinsperiode gut. Bei Sparbüchern und anderen laufenden Konten ist dies meist das Ende des Jahres, bei vertraglich festgelegten Anlagen oft ein anderer Zeitpunkt.

Obwohl eigentlich nach Zinseszinsrechnung verfahren wird, wird Kapital, das nicht am letzten Zinsverrechnungszeitpunkt und damit auch nicht die gesamte Zinsperiode über angelegt war, mit einfachen Zinsen verzinst, ebenso wie an einem Auszahlungstag innerhalb der Zinsperiode die bis dahin im Jahr angefallenen.

Die folgende Grafik stellt eine übliche Anlage dar: die Anlage fällt auf einen beliebigen Tag des Jahres, das Kapital wird einige Jahre verzinst und schließlich an einem beliebigen Tag innerhalb des Jahres wieder ausgezahlt.



Der gesamte Anlagezeitraum setzt sich wie folgt zusammen.

n = Restzeitraum 1 + n Jahre + Restzeitraum 2.

Zunächst wird das Kapital über den Restzeitraum 1 (t_1 Tage) mit einfachen Zinsen verzinst. Das so erhaltene Kapital verzinst sich über die n Jahre nach der Zinseszins-Formel. Der Restzeitraum 2 (t_2 Tage) wird dann wieder vom Kapital am Ende des n-ten Jahres einfach verzinst. Zusammengefasst ergibt sich folgende Formel für das Kapital am Auszahlungstag:

$$K = K_0 \cdot \left(1 + i \cdot \frac{t_1}{360}\right) \cdot (1+i)^n \cdot \left(1 + i \cdot \frac{t_2}{360}\right)$$

Nach der Deutschen Zinsberechnungsmethode werden für das Jahr 360 Tage angesetzt (siehe den entsprechenden Abschnitt im Artikel Zinssatz).

Bei gebrochenen Anlagelaufzeiten ist die Wertstellungspraxis der Banken zu beachten: der Anlagetag wird mitgerechnet, der Tag der Auszahlung wird aber nicht mehr verzinst.

Bei unterjähriger Verzinsung geht man analog vor und verändert entsprecht den Bezugszeitraum (z.B. *n* in Quartalen, 90 statt 360 im Zähler).

Beispiel

Am 25. Juni 2005 werden 1.000 € zu einem Zinssatz von 2,5% auf einem Sparbuch angelegt. Wie hoch ist der Auszahlungsbetrag bei Auflösung des Sparbuches am 12. April 2010?

Bis zum Ende des Jahres 2005 vergehen nach Deutscher Zinsberechnungsmethode $t_1 = 6 \cdot 30 + 6 = 186$ Tage. Das Kapital liegt die gesamten Jahre 2006-2009 fest (n = 4). Im Jahr 2010 werden noch für $t_2 = 3 \cdot 30 + 11 = 101$ Tage Zinsen gezahlt.

Das Kapital am Auszahlungstag beträgt also

$$K = 1000 \cdot \left(1 + 0{,}025 \cdot \frac{186}{360}\right) \cdot (1 + 0{,}025)^4 \cdot \left(1 + 0{,}025 \cdot \frac{101}{360}\right) = 1125{,}91 \text{ [Euro]}$$

Die Berechnung einfacher Zinsen begünstigt den Anleger: falls Zinseszinsen über die gesamte Laufzeit berechnet würden, erhielte man im vorliegenden Fall

$$K = 1000 \cdot 1{,}025^{4+\frac{287}{360}} \approx 1125{,}76 \text{[Euro]}.$$

Stetige Verzinsung

Die **stetige Verzinsung** ist ein Sonderfall der unterjährigen Verzinsung mit Zinseszinsen, bei der die Anzahl der Zinsperioden gegen unendlich strebt (auch *Momentanverzinsung* oder *kontinuierliche Verzinsung*). Der Zeitraum der einzelnen Zinsperiode geht also gegen 0.

Für das Endkapital nach n Jahren gilt bei einem Zinssatz i:

$$\begin{aligned} K &= \lim_{m\to\infty} \left[K_0 \cdot \left(1 + \tfrac{i}{m}\right)^{mn}\right] \\ &= K_0 \cdot e^{n \cdot i} \end{aligned}$$

Die Stetige Verzinsung findet unter Anderem Anwendung bei der Bestimmung der optimalen Nutzungsdauer, beziehungsweise des optimalen Ersatzzeitpunkt von Investitionsobjekten Anwendung.

Siehe auch: Rentenrechnung | Sparkassenformel | Zinseszinsformel

Links

- Überblick über Zinsberechnungsmethoden (*http://www.zinsmethoden.de*)
- http://www.bennoehr.com/zinseszins_mit_raten.htm - Javascript zur Lösung von Standardaufgaben zur Zinseszinsrechnung: Berechnung von Anfangskapital, Endkapital, Zeit, Rate, Zinssatz
- http://www.matheraum.de/read?t=29895&v=t - Antwort in mathematischem Forum, welche das Thema Zinseszins vertieft darstellt und auf Barwerte, Zeitrenten, Leibrenten, etc. eingeht

Von "http://de.wikipedia.org/wiki/Zinsrechnung"

Einordnung: Geld und Kredit

Rentenrechnung

aus Wikipedia, der freien Enzyklopädie

Die **Rentenrechnung** ist ein Bestandteil der Zinsrechnung.

Inhaltsverzeichnis

Rentenrechnung

Während bei der einfachen Zinsrechnung die Zinsen und Zinseszinsen für einen einmalig eingezahlten (bzw. geliehenen) Betrag berechnet werden, wird bei der Rentenrechnung von einer regelmäßigen Ein- bzw. Auszahlung ausgegangen.

Je nachdem, zu welchem Zeitpunkt innerhalb der zugehörigen Zeitperiode die Rente zur Auszahlung kommt, unterscheidet man zwischen einer vorschüssigen Rente (pränumerando), wenn sie am Anfang, und einer nachschüssigen Rente (postnumerando), wenn sie am Ende des zugehörigen Zeitintervalls ausgezahlt wird. Für die Rentenrechnung wird der Wachstumsfaktor **q = i + 1** verwendet, wobei i der Zinssatz ist.

Mit den Formeln der Rentenrechnung lassen sich auch Bausparverträge und Ratenkredite berechnen.

Rentenrechnung (Nachschüssige Rentenzahlungen)

- **Rentenrate für R_0:** $r(na) = R_0 * q^n * \left(\frac{q-1}{q^n-1}\right)$
- **Rentenrate für R_n:** $r(na) = R_n * \left(\frac{q-1}{q^n-1}\right)$

- **Rentenendwert:** $\mathbf{R_n}(\mathrm{na}) = \mathrm{r} * \left(\frac{\mathrm{q^n} - 1}{\mathrm{q} - 1}\right)$
- **Rentenbarwert:** $\mathbf{R_0}(\mathrm{na}) = \left(\frac{\mathrm{r}}{\mathrm{q^n}}\right) * \left(\frac{\mathrm{q^n} - 1}{\mathrm{q} - 1}\right)$

Rentenrechnung (Vorschüssige Rentenzahlungen)

- **Rentenrate für R_0** : $\mathrm{r}(\mathrm{vo}) = \mathbf{R_0} * \mathrm{q^{n-1}} * \left(\frac{\mathrm{q} - 1}{\mathrm{q} * (\mathrm{q^n} - 1)}\right)$
- **Rentenrate für R_n:** $\mathrm{r}(\mathrm{vo}) = \mathbf{R_n} * \left(\frac{\mathrm{q} - 1}{\mathrm{q} * (\mathrm{q^n} - 1)}\right)$
- **Rentenendwert:** $\mathbf{R_n}(\mathrm{vo}) = \mathrm{r} * \mathrm{q} * \left(\frac{\mathrm{q^n} - 1}{\mathrm{q} - 1}\right)$
- **Rentenbarwert:** $\mathbf{R_0}(\mathrm{vo}) = \left(\frac{\mathrm{r}}{\mathrm{q^{n-1}}}\right) * \left(\frac{\mathrm{q^n} - 1}{\mathrm{q} - 1}\right)$

Abschreibung

Jährlicher (j) Abschreibungsbetrag (Lineare Abschreibung)

$$r = \frac{K_0 - K_n}{n}$$

Jährlicher Abschreibungsbetrag (Geometrisch degressive Abschreibung)

$$r_j = K_0 * q^{j-1} * i$$

Siehe auch: Sparkassenformel, Zinseszinsformel

Von "http://de.wikipedia.org/wiki/Rentenrechnung"

Einordnung: Arithmetik | Wirtschaft | Geld und Kredit

- Impressum | Diese Seite wurde zuletzt geändert um 00:20, 5. Feb 2005.
-

Rendite

aus Wikipedia, der freien Enzyklopädie

Der Begriff **Rendite** (Synonym **Profitrate**, **Ertragsrate**, **Kapitalverzinsung**, **Rücklaufquote**, **Verzinsungssatz** - engl. *return* oder *rate of return*) ist ein Fachbegriff der Finanzmärkte. Die Rendite gibt das Verhältnis des Gewinns zu den Ausgaben an und wird meist in Prozent und auf Jahresbasis gemessen. Die bekannteste Renditekennzahl ist der Zinssatz.

Der Begriff ist jedoch nicht scharf definiert - es existiert eine ganze Reihe von verschiedenen Renditebegriffen für verschiedene Anwendungen.

Inhaltsverzeichnis

Grundsätzliches

Grundformel

Die Rendite einer Anlage misst den Rückzahlungsbetrag am Ende des Anlagezeitraums im Verhältnis zum Einzahlungsbetrag:

$$Rendite = \frac{Auszahlungsbetrag}{Einzahlungsbetrag} - 1$$

Angabe der Rendite

Die Rendite kann entweder als Prozentwert (*3,5 %*) oder als Zahlenwert (*0,035*) angegeben werden.

Annualisierung

Um die Renditen unterschiedlicher Anlageformen mit unterschiedlich langen Anlagezeiträumen vergleichbar zu machen, werden sie in der Regel annualisiert, d.h. auf den Zeitraum eines Jahres bezogen.

Rendite und Risiko

Entscheidend beim Vergleich mehrerer Anlagealternativen ist jedoch auch das mit der jeweiligen Anlageform einhergehende Risiko. Um Rendite unterschiedlich riskanter Anlagen miteinander vergleichbar zu machen, werden sie risikoadjustiert (riskoangepasst). Ein bekanntes Maß der Risikobereinigung ist das Sharpe-Maß ("Sharpe-Ratio").

Arten von Renditen

Renditebegriff bei Investitionen

Die Rendite einer Investition ist das Verhältnis des Gewinns der Investition zum ursprünglich investierten Betrag:

$$Rendite = \frac{Gewinn}{Investition}$$

Der Term *-1* entfällt hier, da sich der Gewinn der Investition vom oben erwähnten Auszahlungebetrag genau um den investierten Betrag unterscheidet.

Ein anderes Beispiel für die Anwendung der Rendite ist die Verzinsung der Investition eines Unternehmens in neue Produktionsanlagen.

Dividendenrendite

Die Dividendenrendite ist der Bruttobetrag der Dividende in Prozent des aktuellen Aktienkurses. Auf diese Weise können Anleger ableiten, wie hoch der Ertrag ist, den ihre Aktien abwerfen:

$$Rendite = \frac{Dividendenzahlung}{akt.Aktienkurs}$$

Siehe auch: Umlaufrendite.

Rendite einer Geldanlage

Die Rendite wird zum Vergleich verschiedener Geldanlagen herangezogen. Hintergrund ist, dass unterschiedliche Anlageformen oft unterschiedliche Ertrags- und Kostenkomponenten beinhalten. So gibt hier die Rendite die Antwort auf die Frage, welcher Zinssatz pro Jahr wäre erforderlich, um zum gleichen Anlageergebnis zu kommen. Oft spricht man auch von Rendite nach (Einkommen-)Steuer, um Anlagen mit unterschiedlicher steuerlicher Behandlung miteinander zu vergleiche

IRR (Internal Rate of Return)

Die IRR ist gleichbedeutend mit dem internen Zinsfuß

Achtung: Dieser Artikel bedarf einer Überarbeitung. Eine inhaltliche Begründung befindet sich auf der Diskussionsseite. Wenn du Lust hast, verbessere den Artikel und entferne anschließend diesen Baustein.

Stochastik

aus Wikipedia, der freien Enzyklopädie

Stochastik als ein Teilgebiet der Mathematik ist die Lehre der Häufigkeit und Wahrscheinlichkeit. Sie ist ein sehr junger Teilbereich der Mathematik, zu dem im weiteren Sinne auch die Kombinatorik, die Wahrscheinlichkeitstheorie sowie die beurteilende Statistik gehören.

Der Begriff Stochastik stammt aus dem Griechischen und beschreibt die Kunst des geschickten Vermutens. Mathematische Stochastik ist die Beschreibung und Untersuchung von:

- Zufallsexperimenten (z.B. Würfeln, Münzwurf oder Reißzweckenwurf) und deren Ausgang (Ereignis),
- zeitlichen Entwicklungen bzw.
- räumlichen Strukturen,

die vom Zufall beeinflusst werden.

Solche Ereignisse, Entwicklungen bzw. Strukturen werden oft durch Daten dokumentiert, für deren Analyse die Statistik geeignete Methoden bereitstellt.

Mit Hilfe der Stochastik kann man etwa die Wahrscheinlichkeit für Lottogewinne berechnen oder die Größe des möglichen Fehlers bei Meinungsumfragen bestimmen.

Die Stochastik ist auch für die Finanzmathematik von Bedeutung und hilft mit ihrer Methodik beispielsweise bei der Preisfindung für Optionen.

Inhaltsverzeichnis

Begriffe aus der Stochastik

- Zufall
- Wahrscheinlichkeit
- Stochastische Unabhängigkeit
- Stochastischer Prozess

- Markovkette

Bereiche der Stochastik

Statistik
Spieltheorie
Wahrscheinlichkeitstheorie
  Zufallsvariable
  Wahrscheinlichkeitsverteilung
  Wahrscheinlichkeitsdichte
  Gleichverteilung, Normalverteilung, Exponentialverteilung, Binomialverteilung, Bernoulli-Verteilung
Induktive Statistik
Quantenlogik

Beispiele

Ziegenproblem, auch als 'Drei-Türen-Problem' bekannt

Weblinks

- http://www.mpib-berlin.mpg.de/de/forschung/abc/stochastik.htm

Wahrscheinlichkeit

aus Wikipedia, der freien Enzyklopädie

Wahrscheinlichkeit ist

1. ein Maß für die Unsicherheit zukünftiger Ereignisse oder zweifelhafter Aussagen,
2. ein Maß für die relative Häufigkeit des Auftretens von Ereignissen bei Auswahl aus mehreren Möglichkeiten (frequentistischer Wahrscheinlichkeitsbegriff),
3. ein Maß für den Grad an persönlicher Überzeugung (Bayesscher Wahrscheinlichkeitsbegriff).

Inhaltsverzeichnis

Verständnisse von Wahrscheinlichkeit

Während über den mathematischen Umgang mit Wahrscheinlichkeiten weitgehend Einigkeit herrscht (siehe Wahrscheinlichkeitstheorie), besteht Uneinigkeit darüber, worauf die Rechenregeln der mathematischen Theorie angewendet werden dürfen. Dies führt zur Frage nach der Interpretation des Begriffs "Wahrscheinlichkeit".

Häufig wird "Wahrscheinlichkeit" in zwei verschiedenen Zusammenhängen gebraucht:

1. **Aleatorische Wahrscheinlichkeit** beschreibt die relative Häufigkeit zukünftiger Ereignisse, die von einem zufälligen physikalischen Prozess bestimmt werden. Genauer unterscheidet man von *deterministischen* physikalischen Prozessen, die mit ausreichend genauer Information im Prinzip vorhersagbar wären (Würfelwurf, Wettervorhersage), und *nichtdeterministischen* Prozessen, die prinzipiell nicht vorhersagbar sind (radioaktiver Zerfall).
2. **Epistemische Wahrscheinlichkeit** beschreibt die Unsicherheit über Aussagen, bei denen kausale Zusammenhänge und Hintergründe nur unvollständig bekannt sind. Diese Aussagen können sich auf vergangene oder zukünftige Ereignisse beziehen. Naturgesetzen werden zum Beispiel gelegentlich epistemische Wahrscheinlichkeiten zugeordnet, ebenso Aussagen in Politik ("Die Steuersenkung kommt mit 60% Wahrscheinlichkeit."), Wirtschaft oder Rechtsprechung.

Aleatorische und epistemische Wahrscheinlichkeit sind lose mit dem frequentistischen und dem bayesschen Wahrscheinlichkeitsbegriff assoziiert. Es ist eine offene Frage, ob sich aleatorische Wahrscheinlichkeit auf epistemische Wahrscheinlichkeit reduzieren läßt (oder umgekehrt): Erscheint uns die Welt zufällig, weil wir nicht genug über sie wissen oder gibt es fundamtental zufällige Prozesse? Obwohl für beide Standpunkte dieselben mathematischen Regeln zum Umgang mit Wahrscheinlichkeiten gelten, hat die jeweilige Sichtweise wichtige Konsequenzen darüber, wie die Welt mathematisch modelliert wird.

Wahrscheinlichkeit im täglichen Leben

Wahrscheinlichkeiten werden normalerweise als Zahl zwischen 0 und 1 angegeben. Häufig anzutreffende Schreibweisen sind: Prozentangaben (z.B. 20%), Dezimalzahlen (z.B. 0.2), Brüche (z.B. 2/10), absolute Häufigkeiten (z.B. 2 von 10 oder 2 zu 8).

Die Angabe in Form von absoluten Häufigkeiten oder natürliche Häufigkeiten macht die gleiche Information oft verständlicher.

Es wird oft behauptet, der Mensch besitze nur ein schlechtes Gefühl für die Wahrscheinlichkeit, man spricht in diesem Zusammenhang auch vom "Wahrscheinlichkeitsidioten" (siehe auch Zahlenanalphabetismus). Man kann dies an folgenden Aussagen selbst überprüfen:

- Die Wahrscheinlichkeit in Österreich im Lotto zu gewinnen entspricht in etwa der Wahrscheinlichkeit von einem Blitz erschlagen zu werden. Die Chance zu gewinnen wird aber oft viel höher eingeschätzt, als die Gefahren eines Gewitters.
- Das Geburtstagsparadoxon: Auf einem Fußballspielfeld sind 23 Personen (2*11 Spieler und ein Schiedsrichter). Die Wahrscheinlichkeit, dass hierunter mindestens zwei Personen am gleichen Tag Geburtstag haben, ist größer als 50%. [1] (*http://einstein.informatik.uni-oldenburg.de/rechnernetze/geburtstagsangriff.htm*)
- Sie haben an einer Vorsorgeuntersuchung teilgenommen und einen positiven Befund erhalten. Sie wissen zusätzlich, dass sie im Vergleich zur Gesamtbevölkerung keine besonderen Risikofaktoren für die diagnostizierte Krankheit aufweisen: mit den Rechenmethoden der Bedingten Wahrscheinlichkeit kann man das tatsächliche Risiko abschätzen, dass die durch den Test erstellte Diagnose tatsächlich zutrifft. Dabei sind zwei Angaben von besonderer Bedeutung, um das Risiko eines falsch positiven Befundes zu ermitteln: die Zuverlässigkeit (Selektivität und Spezifität) des Tests und die beobachtete Grundhäufigkeit der betreffenden Krankheit in der Gesamtbevölkerung. Dieses tatsächliche Risiko zu kennen kann dabei helfen, den Sinn weitergehender (unter Umständen folgenreicher) Behandlungen abzuwägen. In solchen Fällen ergibt die Darstellung der absoluten Häufigkeit am vollständigen Entscheidungsbaum und ein darauf aufbauendes Beratungsgespräch mit dem Arzt einen besser fasslichen Eindruck als die bloße Interpretation von Prozentzahlen aufgrund des isoliert betrachteten Testergebnisses.

Einfache Erklärung

- Die Wahrscheinlichkeit eines sicheren Ereignisses ist 1.
- Die Wahrscheinlichkeit eines unmöglichen Ereignisses ist 0.
- Alle Wahrscheinlichkeiten von mehr bzw. minder wahrscheinlichen Ereignissen liegen dazwischen.
- Die Wahrscheinlichkeit wird in der Regel mit dem Buchstaben P bzw. p' *abgekürzt.*

Einfache Beispiele:

- Die Wahrscheinlichkeit bei einem Münzwurf das Wappen zu bekommen beträgt bei einer idealen Münze $p = 0{,}5$
- Die Wahrscheinlichkeit bei einem idealen Würfel bei einem Wurf eine 6 zu erhalten beträgt $p = 1/6 = 0{,}16666...$

Zitat

- *Der aufschlussreiche Unterschied zwischen dem quantenmechanischen und dem klassischen Wahrscheinlichkeitsbegriff liegt darin, dass jener der Interferenz unterliegt, dieser nicht.* – Brian Greene (*Der Stoff, aus dem der Kosmos ist*, ISBN 388680738X, S. 245)

Siehe auch

- Wahrscheinlichkeit und Statistik, Kombinatorik, Subjektive Wahrscheinlichkeit

Weblinks

- http://www.harendt.de/plasma/math/wahrerg.htm
- http://www.uni-ulm.de/~cschmid/v2000s/webprob/sb2/sb2_2.htm
- http://www.mathcs.carleton.edu/probweb/probweb.html
- http://www.henked.de/begriffe/wahrscheinlichkeit.htm
- http://plato.stanford.edu/entries/probability-interpret/ Interpretationen der Philosophie der Wahrscheinlichkeit (en)

Von "http://de.wikipedia.org/wiki/Wahrscheinlichkeit"

Einordnung: Statistik

Zufall

aus Wikipedia, der freien Enzyklopädie

Man spricht von **Zufall**, wenn ein Ereignis nicht notwendig oder nicht beabsichtigt auftritt. Umgangssprachlich bezeichnet man ein Ereignis auch als zufällig, wenn es nicht absehbar, vorhersagbar oder berechenbar ist. Zufälligkeit und Unberechenbarkeit oder Unvorhersagbarkeit sind jedoch nicht dasselbe.

Als zufällig gelten Ereignisse wie eine Augenzahl beim Würfeln oder das Ergebnis eines Münzwurfs, jedenfalls wenn eine Manipulation ausgeschlossen wurde.

Eine systematische Untersuchung des **Phänomen Zufall** geschieht

- in der Philosophie (Was ist Zufall?)
- in der Mathematik (Wie lässt sich Zufall quantitativ fassen (Stochastik)? Wie lässt sich Zufall künstlich erzeugen (Zufallszahl und Pseudozufallszahl)?)
- in der Physik (Welche Prozesse sind zufällig, welche determiniert?)
- in der Psychologie (Warum haben Menschen Erwartungen (und welche) über das, was geschehen wird?)
- in der Soziologie (Wie entwickelt sich die Gesellschaft? Gibt es sozio-historische Gesetze? (siehe auch Geschichtsphilosophie))

Inhaltsverzeichnis

Was ist Zufall?

Eine Anmerkung zur Vorsicht: Schon die umgangssprachliche Formulierung wie *"etwas zufällig Geschehenes hatte keine bekannte Ursache"* impliziert eine deterministische Denkweise, denn man nimmt an, dass alles eine Ursache haben müsse. Daher wird das Wesen des Zufalls am besten im Zusammenhang mit Überlegungen zur Kausalität beleuchtet.

Zufallsprozesse in der Welt

Die Naturwissenschaften versuchen herauszufinden, ob unsere Welt im innersten deterministisch oder zufällig ist. Man will wissen, ob ein Ereignis zufällig ist, weil der Beobachter nicht genügend Daten hatte, um eine exakte Vorhersage zu machen, oder ob das beobachtete System *in sich* zufällig ist. Beide Arten von Systemen lassen sich mathematisch modellieren.

Die erste Art von Systemen sind solche, in denen angenommen wird, dass das Ergebnis eines Experiments bei festen Bedingungen immer gleich sein muss, und dass die auftretenden Variationen des Ergebnisses auftreten, weil der Beobachter das System nicht genau genug kontrolliert hat. Solche Systeme werden als deterministisch angesehen.

Es ist heute bekannt, dass (theoretisch exakt) deterministische Systeme unvorhersagbares Verhalten zeigen können. Solche Systeme werden in der Chaostheorie untersucht.

Die Quantenphysik hat eine neue Diskussion darüber ausgelöst, ob die Welt fundamental deterministischen oder fundamental zufälligen Prinzipien gehorcht. Die akzeptierte Interpretation der Quantentheorie sagt, dass identische Experimente unterschiedliche Ergebnisse haben können. Das beste Beispiel hierfür ist der radioaktive Zerfall. Es ist keine Möglichkeit bekannt, den Zerfallszeitpunkt eines instabilen Atomkernes vorherzusagen. Über eine große Anzahl von Atomkernen dagegen lassen sich statistische Vorhersagen treffen.

Es gibt Wissenschaftler, die Alternativen (etwa verborgene Variablen) vorschlagen, um doch noch eine deterministische Welt zu beschreiben.

Daneben gibt es die Möglichkeit, aus mikroskopischen Theorien, die zufällig erscheinen, makroskopische Theorien aufzubauen, die (quasi)deterministisch sind.

Wenn man die drei Basisbegriffe der heutigen Naturwissenschaften Stoff (= Materie), Strahlung (= Energie) und Struktur (= Information) betrachtet, kann man fragen, wie der Begriff Struktur in weitere Subkategorien untergliedert werden kann.

Die erste und wichtigste Unterteilung der Struktur ist dann die Unterscheidung zwischen Zufallsstruktur und geordneter Struktur oder auch zwischen Zufallsinformation und nicht zufälliger Information.

Basisbegriffe der Natur- und Strukturwissenschaften

```
Materie ------------  Energie
   \                    /
    \                  /
```

```
    \               /
     \             /
        Information
            /\
           /  \
          /    \
         /      \
        /        \
Zufalls-         geordnete Information
Information
```

Zufall quantitativ

In der formalen Welt der Mathematik lassen sich abstrakte Strukturen definieren, die aus der menschlichen Vorstellung beziehungsweise Erwartung von Zufall motiviert sind. Glücksspiele motivierten die ersten mathematischen Wahrscheinlichkeitstheorien und werden auch heute noch oft zu ihrer Illustration eingesetzt.

Die folgenden Begriffe sind zentral zur formalen Beschreibung des Zufalls:

(Zufalls)experiment: Die durchgeführten und/oder beobachteten Vorgänge (beispielsweise zweimaliges Werfen eines Würfels).
Ergebnis oder Elementar-Ereignis: Beobachtung (beispielsweise erster Wurf '3', zweiter Wurf '5').
Ereignis: Aus Elementarereignissen zusammengesetze Menge (das Ereignis "gerade Zahl gewürfelt" ist aus den Elementarereignissen "2,4 oder 6 gewürfelt" zusammengesetzt).
Wahrscheinlichkeit: Jedem Elementarereignis wird ein Zahlenwert zwischen *0* (tritt nie ein) und *1* (tritt immer ein) zugeordnet (beispielsweise Gleichverteilung: Die Wahrscheinlichkeit für jede Zahl auf dem Würfel ist gleichgroß, nämlich 1/6). Bei einem Kontinuum möglicher Ergebnisse spricht man von einer Wahrscheinlichkeitsverteilung.

Offensichtlich sind nur solche Zufallsexperimente interessant, die mehr als ein mögliches Ergebnis haben.

Die Statistik versucht, zu einem gegebenen Zufallsexperiment die zugrundeliegende Wahrscheinlichkeitsverteilung zu ermitteln.

Beispiel eines Zufallsexperimentes

Die Stufen eines Zufallsexperiments sind

1. Vor dem Experiment: Mindestens 2 Ergebnisse sind möglich, es ist aber noch nichts entschieden.
2. Das Zufallsexperiment wird durchgeführt.
3. Aus den mindestens 2 möglichen Ergebnissen wurde eines zufällig ausgewählt.

Das einfachste Zufallsexperiment hat zwei mögliche Ergebnisse, die die gleiche Wahrscheinlichkeit besitzen.

Man kann mit einer Münze diese Art von Zufallsexperiment durchführen und selber Zufallszahlen erzeugen. Dabei ordnet man der einen Seite der Münze die Zahl 0, der anderen die Zahl 1 zu. Durch Notieren vieler Wurfergebnisse erhält man eine Folge von 0 und 1. Eine solche Folge ist das Ergebnis eines sehr einfachen Zufallsprozesses.

Die so erhaltenen Zufallsfolgen von 0 und 1 sind leicht statistisch untersuchbar. Dabei kann man Eigenschaften dieser Zufallsfolgen feststellen, die bei nicht-zufälligen Folgen (also Folgen, die deterministisch nach irgendeinem Gesetz ermittelt werden) nicht auftreten. Auf diese Weise kann man Zahlenfolgen auf echte Zufälligkeit prüfen.

Auffällige statistische Abweichungen von reinen Zufallsfolgen können zum Beispiel verwendet werden, um wissenschaftliche Fälschungen zu enttarnen, da Messungen stets auch einen zufälligen Messfehler beinhalten, während erfundene Zufallsfehler oft gerade durch den Versuch, sie möglichst zufällig erscheinen zu lassen, deutliche Abweichungen vom Zufallsergebnis enthalten.

Je länger eine Zahlenfolge ist, desto klarer kann unterschieden werden, ob es sich um eine zufällige oder nicht zufällige Folge handelt. Theoretisch kann auch ein Zufallsexperiment eine Folge von hundert Nullen hintereinander liefern, nur ist das so unwahrscheinlich, dass man in diesem Fall mit gutem Recht von einer Regelmäßigkeit ausgehen darf. Auf der anderen Seite gibt es deterministische Algorithmen, deren Ergebnisse sehr ähnlich denen eines Zufallsexperiments sind, so genannte Pseudozufallsgeneratoren. Bei guten Pseudozufallsgeneratoren braucht man eine sehr lange Zahlenreihe, um den Unterschied zum echten Zufall erkennen zu können. In der Informatik werden gelegentlich Zufallszahlen benötigt. Der Versuch, sie mit dem Computer zu *berechnen*, ist ein Widerspruch in sich.

Eine Folge, die die Realität abbildet, ist nicht immer rein deterministisch oder rein zufällig, sondern es liegt häufig eine Mischung aus beidem vor. Ein einfaches Beispiel wäre, wenn man beispielsweise stets eine Ziffer per Münzwurf bestimmt, die nächste als den Unterschied zwischen den beiden vorhergehenden Ziffern, dann wieder Münzwurf, und so fort. Durch Untersuchung solcher Folgen bekommt man ein recht gutes Verständnis für den Zufall und die Mischung von Zufälligem und Nichtzufälligem, wie es ja oft in der Realität anzutreffen ist.

Ein elementares Zufallsereignis beruht auf Gleichheit und Ungleichheit

- Die zwei möglichen Varianten müssen gleich sein (das heißt gleichwahrscheinlich).
- Trotzdem müssen sie irgendwie ungleich, nämlich unterscheidbar sein.

(Münze: beide Seiten müssen mit derselben Wahrscheinlichkeit auftreten können, trotzdem müssen beide Seiten verschieden geprägt (beziehungsweise gefärbt etc.) sein, sonst könnte man sie nicht unterscheiden.)

Zufall und Gerechtigkeit

Aufgabe: Verteile 11 Münzen an 10 Schweinchen.

Die Natur kennt keine Gerechtigkeit, der Zufall auch nicht.

Ein Beispiel:
Wir möchten 11 Münzen auf 10 Schweinchen verteilen. Wie stellen wir es an?

1) Wir geben fast jedem eine Münze. Aber warum bekommt ein Schweinchen zwei?

Verteilt so der Zufall 11 Münzen auf 10 Schweinchen?

2) Würfeln wir und lassen den Zufall entscheiden, ist folgende Verteilung die wahrscheinlichste (siehe Binomialverteilung):

- Ein Schweinchen (10%) bekommt sehr viel (drei Münzen),
- zwei (20%) bekommen viel (zwei Münzen),
- vier (40%) bekommen etwas (eine Münze).
- Drei (30%!) gehen leer aus.

So verteilt der Zufall: Einer bekommt sehr viel (drei Münzen), zwei bekommen viel (zwei Münzen), und vier bekommen etwas (eine Münze). 30% gehen leer aus.

Es ist die Aufgabe einer Gesellschaft, ein System zu finden, das Härten ausgleicht und von möglichst allen akzeptiert wird.

Zufall und freier Wille

Zwischen den Begriffen Zufall und freier Wille existiert ein enger Zusammenhang. Man kann argumentieren, dass eine freie Entscheidung eine Entscheidung ist, die zumindest teilweise nicht von anderen Einflüssen (innerer und äußerer Art) bestimmt wird. Sie ist also nicht determiniert. Dies kann aber gerade auch als Definition von Zufall angesehen werden. Nach dieser Auffassung kann es in einem Universum ohne Zufall keinen freien Willen geben, da jede Entscheidung bei Kenntnis aller Einflussgrößen vorhergesagt werden könnte.

Es ist nun eine Aufgabe der Philosophie, Gemeinsamkeiten und Unterschiede beider Begriffe genauer herauszuarbeiten. Der englische Begriff *random number* (wörtlich: freie Zahl) für Zufallszahl weist auf diesen Zusammenhang hin.

Einige wichtige Basisaussagen über den Zufall

- Ein elementarer Zufallsprozess ist der Münzwurf, denn er liefert eine zufällige Entscheidung zwischen 2 Alternativen. Man beachte, dass es für den Münzwurf irrelevant ist, ob das Ergebnis prinzipiell unberechenbar ist oder bei genauer Kenntnis der Rahmenbedingungen vorausgesagt werden kann. Solange alle Beteiligten gleich wenig über das Ergebnis wissen, wird der Münzwurf als fair empfunden.
- Eine beispielsweise durch Münzwurf erzeugte Zufallsfolge von 0 und 1 lässt sich ohne Verlust kaum komprimieren.
- Je mehr Ordnung und Regelmäßigkeit man in einem System erkennt, desto weniger Zufall verbleibt darin.
- Es ist kein Verfahren bekannt, wie man "echten" Zufall (was immer das sein soll) von jenen Ereignissen unterscheiden kann, die scheinbar zufällig sind, tatsächlich aber einem unbekannten deterministischen Gesetz gehorchen. Erst wenn man dieses deterministisches Gesetz findet, kann man "echten" Zufall ausschließen.
- Zufall heißt nicht, das alles möglich ist. Ein zufälliger Münzwurf kann nur Kopf oder Zahl ergeben. Falls die Münze auf der Kante liegen bleibt, wirft man sie eben nochmals...
- Manche meinen, wenn Zukunft völlig festgelegt und vorherbestimmt ist (deterministische Weltanschauung), dann gibt es keinen Zufall. Andere meinen, die Nachkommastellen der Zahl Pi 3,14159... seien völlig zufällig. Offensichtlich wird hier das Wort "Zufall" in widersprüchlichen Bedeutungen verwendet.
- Die Mischung aus zufälligen und nichtzufälligen Ereignissen wird der Realität am besten gerecht. Die Frage ist lediglich, in welchem Verhältnis zu mischen ist.
  - Bevor man ein Ereignis als zufällig ansieht, sollte man sich eingehende Gedanken darüber machen, ob es wirklich rein zufällig ist. Manchmal ist der Zufall eine zu bequeme Erklärungsvariante.
  - Das menschliche Gehirn neigt andererseits dazu, auch in rein zufällige Geschehnisse Gesetzmäßigkeiten hinein zu interpretieren, da das kausale Denken insgesamt sich sehr erfolgreich erwiesen hat. Interessant ist in diesem Zusammenhang das Experiment von Wright an der Universität Stanford mit dem "vielarmigen Banditen", siehe z. B. Paul Watzlawick, Wie wirklich ist die Wirklichkeit? (*http://home.tiscali.de/alex.sk/D_Wright.html*)
- Die rein statistische Berechnung der informationstheoretischen Entropie ist kein geeignetes Maß, um die Menge an Zufall in einer Zahlenfolge zu messen.
- Hat der Zufall ein Gedächtnis?
  - Das Zufallsexperiment des einmaligen Wurfs eines Würfels hat kein Gedächtnis. Das Zufallsexperiment der einmaligen eingeworfenen Roulettekugel auch nicht. Fällt die Kugel z. B. auf 5, so ändert das im idealen Roulettespiel nichts an den Chancen, dass das nächste Mal wieder die 5 kommt
    - Im realen Roulettespiel sind wegen mechanischer Unregelmäßgikeiten die Chancen vorhanden, dass eine Ungleichverteilung der Wahrscheinlichkeiten für die einzelnen Zahlen herrscht. Roulette hat also ein Gedächtnis in dem Sinn, dass die Wahrscheinlichkeit, dass eine der häufig gefallenen Zahlen wieder kommt, höher als oder zumindest gleich hoch ist wie die Wahrscheinlichkeit, dass eine der bisher selten gefallenen Zahlen kommt. Im realen Roulette müssen die Zylinder daher häufig getauscht werden, damit niemand diese Ungleichverteilung ausnutzen kann.
  - Kartenspiele haben üblicherweise ein Gedächtnis: die gezogene Karte kommt meist entsprechend der Regeln nicht zurück ins Spiel. Wird eine hohe Karte gezogen, so sinken die Chancen, dass das nächste Mal wieder eine hohe Karte gezogen wird. Daraus können Gewinnstrategien für das betreffende Spiel entsprechend der Regeln abgeleitet werden.

Zufallsgeneratoren

Solche können zum Beispiel sein: Münze, Würfel, Roulette, Urne oder Reißnagel

Spiele mit dem Zufall? - Beispiel: Stichomantie

Zitate

- *Zufällig im reinen Sinne der Kategorie ist das, dessen kontradiktorisches Gegenteil möglich ist.* Immanuel Kant (*Kritik der reinen Vernunft*, B 487)
- *Und was / Ist Zufall anders als der rohe Stein, / Der Leben annimmt unter Bildners Hand? / Den Zufall gibt die Vorsehung - Zum Zwecke / Muss ihn der Mensch gestalten.* - Friedrich Schiller (*Don Carlos*)
- *Zufall ist das unberechenbare Geschehen, das sich unserer Vernunft und Absicht entzieht.* - Gebrüder Grimm (Deutsches Wörterbuch)
- *Zufall ist vielleicht das Pseudonym Gottes, wenn er nicht selbst unterschreiben will.* - Anatole France
- *Nun noch zu einem weiteren Kennzeichen der Biologie, dem Zufall. In den physikalischen Wissenschaften führen die Naturgesetze normalerweise zu stark deterministischen Ergebnissen. Weder die natürliche noch die geschlechtliche Selektion gewährleisten einen solchen Determinismus. Tatsächlich ist das Ergebnis eines evolutionären Prozesses gewöhnlich die Folge von Wechselwirkungen zahlreicher Zufallsfaktoren. Blinder Zufall produziert auch die Variation. Er herrscht sowohl beim crossing-over wie bei der Verteilung, der Chromosomen in der Reduktionsteilung. Gerade wegen dieses Zufallsaspektes wurde die Theorie der natürlichen Selektion am häufigsten kritisiert. Doch ist es gerade diese Unabhängigkeit vom Determinismus, die der natürlichen Selektion ihre große Flexibilität gibt. Es ist keineswegs wahr, wie von Darwins Zeitgenossen, zum Beispiel dem Geologen Sedgwick behauptet wurde, dass es unwissenschaftlich sei, sich auf den Zufall zu berufen, Es ist gerade die Zufälligkeit der Variation, die so charakteristisch für die Darwin'sche Evolution ist. Dennoch ist die relative Bedeutung des Zufalls im Evolutionsprozess auch heute noch sehr umstritten. Natürlich hat die eigentliche Selektion immer das letzte Wort.* - Ernst Mayr
- *Zufall ist ein Wort ohne Sinn, nichts kann ohne Ursache existieren.* - Voltaire
- *Die Welt, in der wir leben, lässt sich als das Ergebnis von Wirrwarr und Zufall verstehen; wenn sie jedoch das Ergebnis einer Absicht ist, muss es die Absicht eines Teufels gewesen sein. Ich halte den Zufall für eine weniger peinliche und zugleich plausiblere Erklärung.* - Bertrand Russell
- *Der Zufall lehrt uns Achtsamkeit. Hierin liegt der größte Gewinn, das er uns beschert. Überraschungen machen uns empfänglich für die Gegenwart - und ist das Jetzt nicht alles, was wir haben? Sich dem Zufall öffnen heißt lebendig sein.* Stefan Klein, http://www.stefanklein.info , http://www.alles-zufall.de
- *No risk, no fun* Autor unbekannt
- Ein Wenig Weisheit ist schon möglich; aber diese selige Sicherheit fand ich an allen Dingen: dass sie lieber noch auf den Füssen des Zufalls - tanzen. Friedrich Nietzsche
- Es wird auch der Zufall und das Ungefähr unter der Ursachen genannt und gesagt, daß vieles theils ist theils wird durch Zufall und von ungefähr. Auf welche Weise nun zu den Ursachen, von denen wir sprachen, der Zufall gehört und das Ungefähr, und ob das nämliche der Zufall ist und das Ungefähr, oder ein verschiedenes, und überhaupt was da ist der Zufall und das Ungefähr, ist zu untersuchen. Denn Einige zweifeln sogar, ob jene sind oder nicht. Nichts nämlich geschehe aus Zufall, sagen sie; sondern alles habe eine bestimmte Ursache, von dem wir sagen, es geschehe von ungefähr oder aus Zufall: so wenn jemand aus Zufall auf den Markt komme, und treffe den er wollte aber nicht zu treffen meinte, sei Ursache davon sein Wille zu kommen und Marktgeschäfte zu treiben. Auf gleiche Weise finde auch bei dem Uebrigen, was zufällig heißt, stets eine Ursache statt, die anzugeben sei, aber nicht Zufall. ... Denn vieles wird und ist aus Zufall und von ungefähr von dem wir, wohl wissend, daß jedes Ding sich zurückführen läßt auf eine Ursache des Werdens, wie der alte Spruch sagt, der den Zufall läugnet, dennoch alle sagen, es sei aus Zufall, während wir bei anderem sagen, es sei nicht aus Zufall. ... Unbestimmbar nun müssen die Ursachen sein, durch die das Zufällige geschehen mag. Daher scheint der Zufall zu dem Unbestimmten zu gehören und unklar dem Menschen; Aristoteles

Literatur

- Klein, Stefan (*http://www.stefanklein.info*): *Alles Zufall.* Die Kraft, die unser Leben bestimmt. 2004. ISBN 3-498-03519-3,
- Lew W. Tarassow: *Wie der Zufall will? Vom Wesen der Wahrscheinlichkeit*. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg 1998 ISBN 3827404746
- Gerd Gigerenzer, Zeno Swijtink, Theodore Porter unter anderem : *Das Reich des Zufalls: Wissen zwischen Wahrscheinlichkeiten, Häufigkeiten und Unschärfen*. Spektrum Akademischer Verlag 1999. ISBN 3-8274-0101-1
  (Buch über die Geschichte der Wahrscheinlichkeitsrechnung)
- Manfred Eigen und Ruthild Winkler: *Das Spiel. Naturgesetze steuern den Zufall*. Piper. ISBN 3-492-20410-4
- Karl Bosch: *Statistik für Nichtstatistiker. Zufall oder Wahrscheinlichkeit* ISBN 3486247506
- Allan Combs/Mark Holland: *Die Magie des Zufalls* ISBN 3499191776
- Elisabeth Mardorf, Das kann doch kein Zufall sein. Verblüffende Ereignisse und geheimnisvolle Fügungen in unserem Leben. Kösel Verlag,

ISBN 3-466-34380-1

Klassische Werke zum Thema Zufall

- Aristoteles: *Physika*
- Heinrich Emil Timerding: *Die Analyse des Zufalls*
- Jakob Bernoulli: *Wahrscheinlichkeitsrechnung Ars conjectandi*. Reihe Ostwalds Klassiker, Bd. 107. ISBN 3-8171-3107-0
- Pierre Simon Laplace: *Philosophischer Versuch über die Wahrscheinlichkeit*. Reihe Ostwalds Klassiker, Bd. 233. ISBN 3-8171-3233-6

Siehe auch

Zufall und Ordnung | Zufall (Philosophie) | Stochastik | Wahrscheinlichkeit,Zufallszahl | Entropie | Das Gesetz der großen Zahl (*http://de.wikipedia.org/wiki/Gesetz_der_gro%C3%9Fen_Zahlen*) | Zufallsvariable | Zufallsexperiment | Chance | Risiko | Schicksal | Pech | Glück | Kausalität | Randomisation | Information

Weblinks

- http://www.madeasy.de/2/zufall.htm - ausführlicher Arbeitstext zum Thema Zufall
- http://www.ptb.de/de/publikationen/blickpunkt/interviews/fragen/frage35.html - Was ist Zufall? Prominente Physiker antworten
- http://www.eduvinet.de/gebhardt/stochastik/zufallsg.html
- http://home.wtal.de/schwebin/lsys/zufall.htm
- http://www.robertnz.net/true_rng.html - Seiten über echte Hardware-Zufallszahlengeneratoren
- http://www-math.uni-paderborn.de/~aggathen/vorl/2001ss/sem/
- http://www.uni-ulm.de/~cschmid/v2000s/webprob/sb1/sb1_2.htm - Seite über Zufallsgeneratoren mit vielen Bildern
- http://www.mathematik.uni-muenchen.de/~bohmmech/chance/sueddeutsche.htm - "Würfelt Gott? Und wenn ja, wann? Noch immer streiten Physiker über den

Zufall in der Quantenmechanik, der schon Albert Einstein missfiel."

- http://www.romankoch.ch/capslock/zufall.htm
- http://www.philosophiebuch.de/lassonzu.htm
- http://www.alles-zufall.de/links.html

Von "http://de.wikipedia.org/wiki/Zufall"

Einordnung: Begriff | Statistik | Stochastik

- Impressum | Diese Seite wurde zuletzt geändert um 19:43, 16. Feb 2005.
-

Lebensversicherung

aus Wikipedia, der freien Enzyklopädie

Eine **Lebensversicherung** ist eine Personenversicherung, die als Versicherungsfall den Tod oder das Erreichen eines bestimmten Alters der versicherten Person deckt. Tritt der Versicherungsfall ein, wird die Versicherungssumme fällig. Die Lebensversicherung wird auf Basis biometrischer Risiken (z.B. Lebenserwartung) kalkuliert, die als Sterbetafel dargestellt werden.

Inhaltsverzeichnis

Anbieter

Lebensversicherungen können nur von speziellen Versicherungsunternehmen, den Lebensversicherern, angeboten werden. Dazu wird ein Versicherungsvertrag zwischen dem Lebensversicherer und dem Versicherungsnehmer abgeschlossen. Als Besonderheit des Lebensversicherungsvertrags ist das Bezugsrecht anzusehen, das regelt, welche Person(en) die Todes- und Erlebensfallleistungen aus dem Versicherungsvertrag erhalten.

Tarife und Kalkulation

Die detaillierte Ausgestaltung einer Lebensversicherung wird als **Tarif** bezeichnet. Der Tarif beschreibt dabei alle versicherungstechnischen Eckpunkte des Lebensversicherungsprodukts. Dazu gehört beispielsweise das maximale Alter bei Versicherungsbeginn, die maximale Versicherungssumme, die Kombinierbarkeit mit Zusatzversicherungen, Bestimmungen über ärztliche Untersuchungen bei Antragstellung und vor allem die so genannten Rechnungsgrundlagen.

Unter den **Rechnungsgrundlagen** versteht man die dem Tarif zu Grunde liegende Sterbetafel (z.B. DAV 1994 R) den Rechnungszins und die Kosten. Die Rechnungsgrundlagen sind nach Vertragsabschluss im Grundsatz unveränderbar. Dies gilt nicht zwingend für spätere Vertragserhöhungen (z.B. durch Dynamik).

Der **Rechnungszins** ist der Zinssatz, mit dem alle Vertragswerte einer Lebensversicherung kalkuliert werden. Allgemein ist er besonders deshalb bekannt, weil er bei Kapitallebensversicherungen auch die Garantieverzinsung für die Sparanteile angibt. Der Rechnungszins wird in Deutschland vom Bundesministerium für Finanzen per Verordnung festgelegt. Die Höhe orientiert sich am zehnjährigen Durchschnitt der Umlaufrendite von zehnjährigen Bundesanleihen mit einer Restlaufzeit von 9-10 Jahren. Der Rechnungszins für Abschlüsse nach dem 1. Januar 2004 beträgt 2,75%.

Die **Kosten** einer Lebensversicherung sind nach Kostenarten identisch. Man unterscheidet

- Stückkosten - pauschaler Kostenbetrag, z.B. 12 Euro pro Jahr
- Risikokosten - Kosten die der Deckung des versicherten Risikos dienen (ggf. inkl. Rückversicherungskosten) und die in jedem Beitrag anteilig enthalten sind
- Verwaltungskosten - Kosten für die laufende Verwaltung des Vertrags, die ebenfalls in jedem Beitrag anteilig enthalten sind
- Inkassokosten - Kosten des Beitragsinkassos die anteilig jedem Beitrag belastet werden (i.d.R. sind die Inkassokosten bei monatlicher Zahlweise höher als bei jährlicher Zahlweise)
- Abschlusskosten - Kosten die im Zusammenhang mit dem Abschluss der Lebensversicherung anfallen (z.B. Provision, Vertragsdokumentation, Risikoprüfung, ggf. ärztliche Untersuchung) und die ebenfalls jedem Beitrag belastet werden.

Da die Abschlusskosten tatsächlich jedoch nicht über die gesamte Versicherungsdauer anfallen, werden sie bei den meisten angebotenen Tarifen durch die Zillmerung an den Beginn der Versicherungsdauer verlagert. Bei Tarifen mit Sparanteil führt dies dazu, dass in den ersten Vertragsjahren bei einer Kündigung kein Geld zur Auszahlung gelangt.

Neben den genannten Kostenarten können in den Allgemeinen Versicherungsbedingungen noch Gebühren für bestimmte Geschäftsvorfälle festgelegt sein. Dabei handelt es sich überwiegend um seltene und/oder in der Verwaltung sehr aufwändige Geschäftsvorfälle (z.B. Stundung, Policendarlehen). Die Gebühren sind entweder als absoluter Betrag oder als Prozentwert einer für den Vorgang relevanten Größe angegeben.

Arten der Lebensversicherung

Die Vielfalt von Lebensversicherungen lässt sich in vier große Gruppen einteilen:

- Risikolebensversicherung
- Kapitallebensversicherung
- Fondsgebundene Lebensversicherung
- Rentenversicherung

Die (private) Rentenversicherung ist auch zur Lebensversicherung zu rechnen, da sie grundsätzlich auch auf Basis der Lebenserwartung der versicherten Person kalkuliert wird. Sie ist nicht zu verwechseln mit der gesetzlichen Rentenversicherung.

Daneben werden zahlreiche Zusatzversicherungen angeboten. Die bedeutendste ist dabei die Berufsunfähigkeitsversicherung.

Risikolebensversicherung

Die Risikolebensversicherung zahlt bei Tod der versicherten Person die versicherte Todesfallsumme (Versicherungssumme) an die Bezugsberechtigten. Anwendungsbeispiele sind:

- Absicherung von wirtschaftlich abhängigen Angehörigen
- Sicherung von Verbindlichkeiten
- Trägertarif für eine oder mehrere Zusatzversicherungen (z.B. Berufsunfähigkeits-Zusatzversicherung)

Die Risikolebensversicherung gibt es in verschiedenen Ausprägungen. Am häufigsten ist die Risikolebensversicherung mit gleichbleibender Versicherungssumme und die Risikolebensversicherung mit fallender Versicherungssumme zu finden.

Die Risikolebensversicherung mit fallender Versicherungssumme wird meist zu Sicherung von Darlehen mit kontinuierlicher Tilgung verwendet. Die Versicherungssumme nimmt dabei im Lauf der Zeit in gleichem Maß ab, wie das Darlehen getilgt wird. Sie wird in diesem Zusammenhang von Banken auch in Verbindung mit Darlehens- und Kreditverträgen als so genannte **Restschuldversicherung** angeboten.

Daneben gibt es als Sonderfall noch die Risikolebensversicherung auf verbundene Leben. Bei dieser Form der Risikolebensversicherung gibt es mehrere versicherte Personen. Die versicherte Todesfallleistung wird nur einmal beim Tod einer versicherten Person während der Versicherungsdauer fällig. Die Risikolebensversicherung auf verbundene Leben dient der gegenseitigen Absicherung wirtschaftlich voneinander abhängiger Personen (z.B. Geschäftspartner, (Ehe-) Paare ohne Kinder).

Der Beitrag (Versicherungsprämie) der Risikolebensversicherung ist abhängig vom Alter, vom Geschlecht und vom Gesundheitszustand der versicherten Person zum Versicherungsbeginn, sowie von der Versicherungssumme und der Laufzeit (Versicherungsdauer) der Versicherung.

Auch bei einer Risikolebensversicherung erwirtschaftet der Lebensversicherer Überschüsse zu Gunsten des einzelnen Versicherungsvertrags. Im Gegensatz zur Kapitallebens- oder zur Rentenversicherung spielen allerdings Zinsüberschüsse aus Kapitalanlagen dabei eine unbedeutende Rolle. Vielmehr handelt es sich um Risikoüberschüsse und Kostenüberschüsse. Diese entstehen dadurch, dass der Lebensversicherer weniger Todesfallleistungen erbringen und geringere Kosten aufwenden muss als kalkuliert. Diese Überschüsse erhält der Versicherungsnehmer entweder als Todesfallbonus oder als Beitragsverrechnung. Beim Todesfallbonus wird die Versicherungssumme durch die erzielten Überschüsse erhöht. Tritt der Versicherungsfall nicht ein, verbleiben sie beim Lebensversicherer. Bei der Beitragsverrechnung werden die Überschüsse sofort mit der kalkulierten Versicherungsprämie verrechnet, so dass sich ein reduzierter Zahlbeitrag ergibt. Der kalkulierte Beitrag wird in diesem Zusammenhang als **Brutto- oder Tarifbeitrag**, der um Überschüsse reduzierte Beitrag als **Nettobeitrag** bezeichnet. Tritt der Versicherungsfall während der Versicherungsdauer nicht ein, werden keine weiteren Leistungen fällig.

Grundsätzlich gibt es auch die Möglichkeit, die erzielten Überschüsse verzinslich anzusammeln und mit der Todesfallleistung oder beim Ablauf der

Versicherungsdauer auszuzahlen. Diese Variante wird heute kaum noch angeboten und ist überwiegend noch bei Risikolebensversicherungen anzutreffen, die bis etwa 1980 abgeschlossen wurden.

Obwohl Risikolebensversicherungen keinen Sparanteil haben, kann es bei einer vorzeitigen Kündigung des Versicherungsvertrags zu einer Kapitalauszahlung kommen. Dies liegt daran, dass der Lebensversicherer zur Deckung des Risikos aus dem Risikoanteil der Versicherungsprämie eine Deckungsrückstellung bildet, aus der sich abhängig von der Tarifgestaltung ein Rückkaufswert ergeben kann.

Kapitallebensversicherung

Die Kapitallebensversicherung vereint Todesfallabsicherung und Sparanlage. Sie zahlt bei Tod der versicherten Person die versicherte Todesfallsumme (mindestens die Versicherungssumme) an die Bezugsberechtigten für den Todesfall. Erlebt die versicherte Person den Ablauf der Versicherungsdauer, wird die Erlebensfallleistung an die Bezugsberechtigten für den Erlebensfall (meist der Versicherungsnehmer) ausgezahlt. Das Bezugsrecht kann durch den Versicherungsnehmer getrennt für den Erlebens- und Todesfall festgelegt werden.

Die Kapitallebensversicherung ist vor allem eine in Deutschland weit verbreitete Form der Geldanlage, deren Attraktivität auf steuerlichen Vorteilen (noch, Änderung für 2005 in Deutschland geplant), vergleichsweise hohen Zinsgarantien und hohen Abschlussprovisionen für den Versicherungsvermittler beruht.

Bei Vertragsbeginnen ab dem 1. Januar 2005 sind Auszahlungen von Lebensversicherungen nicht mehr steuerfrei. Dies wird die Attraktivität dieser Produkte sicherlich mindern. Nichts destotrotz sind Rentenversicherungen weiterhin steuerlich begünstigt. Auch wird die Nachfrage zu Riester/und Rürup-Verträgen zunehmen.

In Österreich wird die Kapitallebensversicherung (wie auch die fondsgebundene Lebensversicherung) als **Ab- und Erlebensversicherung** bezeichnet.

Die Kapitallebensversicherung hat mehrere typische Anwendungen:

- Kapitalanlage, Sparprodukt (ganz allgemein oder für einen konkreten Zweck, z.B. die **Ausbildungsversicherung** und die **Aussteuerversicherung**)
- Kombinationsprodukt zur Familienabsicherung und zum Kapitalaufbau (meist mit dem Ziel Altersvorsorge)
- Darlehenssicherung, insbesondere im Zusammenhang mit Immobilienfinanzierungen
- Rückdeckung von Verbindlichkeiten aus der betrieblichen Altersvorsorge (**Rückdeckungsversicherung**)
- Deckung von Kosten und Aufwendungen im Zusammenhang mit dem Todesfall, z.B. Erbschaftssteuer (**Erbschaftssteuerversicherung**), zivilrechtlich bedingten Ausgleichszahlungen im Rahmen einer Erbschaftsplanung (**Vermögensnachfolgeversicherung**) oder Deckung der Bestattungskosten (**Sterbegeldversicherung**)

Will man die Kapitallebensversicherung in verschiedene Ausprägungen und Gruppen unterteilen, so ist scharf zwischen Verkaufsbezeichnungen und Tarifen zu trennen. Tariftechnisch gehören beispielsweise die Erbschaftssteuer-, die Vermögensnachfolge- und die Sterbegeldversicherung zur gleichen Tarifgruppe und unterscheiden sich bei vielen Lebensversicherern technisch meist nicht. Vor diesem Hintergrund ergibt sich folgende tariftechnische Unterteilung:

- Kapitallebensversicherung auf den Todes- und Erlebensfall, auch als **gemischte Lebensversicherung** bekannt (klassische Kapitallebensversicherung)

  Sowohl der Todesfall als auch der Erlebensfall stellen ein Versicherungsfall dar und führen zu Leistungen. Bei diesen Tarifen kann meist auch ohne den Abschluss einer entsprechenden Zusatzversicherung der Todesfallschutz erhöht werden.

- Kapitalversicherung mit lebenslangem Todesfallschutz (z.B. Sterbegeldversicherung)

  Die Beitragszahlungsdauer dieser Lebensversicherung endet mit einem bestimmten Alter (z.B. 80 Jahren). Danach bleibt die Lebensversicherung beitragsfrei bestehen bis die versicherte Person stirbt. Manche Tarife bieten die Möglichkeit, am Ende der Beitragszahlungsdauer eine Erlebensfallleistung abzurufen, so dass die Lebensversicherung beendet wird oder mit einer reduzierten Versicherungssumme bestehen bleibt.

- Kapitalversicherung auf zwei verbundene Leben

  Bei dieser Variante gibt es zwei versicherte Personen. Die Versicherungssumme wird nur einmal beim Tod einer versicherten Person während der Versicherungsdauer fällig.

- Termfix-Versicherung (z.B. Ausbildungsversicherung)

  Bei der Termfix-Versicherung wird die Versicherungsleistung zu einem vorbestimmten Termin (Ende der Versicherungsdauer) fällig - unabhängig davon, ob die versicherte Person diesen Termin erlebt. Tritt der Versicherungsfall ein, entfällt die Beitragszahlungspflicht, die Versicherungsleistung wird aber erst zum Ablauf fällig.

- Optionstarife

  Diese Rubrik ist ein Sammelbecken für alle Gestaltungsvarianten, die sich nicht in die o.g. Unterteilung einordnen lassen. Möglich sind z.B. reduzierte Todesfallleistungen, Anpassungsoptionen während der Laufzeit oder verschiedene Ablaufoptionen.

Gemeinsamkeiten

Neben der Kapitalanlage und den Überschusssystemen ist es insbesondere die kalkulatorische Grundidee, die allen Kapitallebensversicherungen gemein ist: Beitrag abzüglich Kosten über die Laufzeit (bei der Kapitalversicherung mit lebenslangem Todesfallschutz die Beitragszahlungsdauer) verzinst mit dem Rechnungszins ergibt die Versicherungssumme. Der Teil der Ablaufleistung der die Versicherungssumme übersteigt, entspricht somit der Überschussbeteiligung der Kapitallebensversicherung.

Bei einer vorzeitigen Kündigung erhält der Versicherungsnehmer den so genannten **Rückkaufswert**. Dieser entspricht nicht dem tatsächlichen Vertragswert zum Kündigungstermin (garantiertes Deckungskapital zum Kündigungstermin zzgl. bereits zugeteilte Überschüsse) sondern ist um Stornoabschläge vermindert. Die Stornoabschläge sind u.a. darin begründet, dass der Lebensversicherer für diese Fälle Anlagen höherer Liquidität und entsprechend geringerer Rendite vorhalten muss und daher die angestrebte Fristentransformation nicht idealtypisch realisieren kann. In der Praxis werden diese Leistungen zwar in der Regel aus aktuellen Zahlungsströmen bedient, da dieses Kapital aber dann nicht für Neuanlagen zur Verfügung steht, ist der Schaden kalkulatorisch dennoch entstanden.

Kapitalanlage

Der Lebensversicherer muss sehr genau sein Gesellschaftskapital vom Vertragskapital seiner Kunden trennen. Das Vertragskapital befindet dazu bilanztechnisch im so genannten Deckungsstock. Die Kapitalanlagen des Deckungsstocks sind durch das *Gesetz über die Beaufsichtigung der Versicherungsunternehmen (Versicherungsaufsichtsgesetz - VAG)* streng reglementiert. Die Einhaltung dieser Vorschriften wird durch die Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht (BaFin) überwacht.

Grundsätzlich darf ein Lebensversicherer in jede gängige Kapitalanlage investieren (z.B. Immobilien, Aktien, festverzinsliche Wertpapiere). Allerdings hat er dabei zahlreiche Auflagen hinsichtlich der Diversifikation und den Anteilen einzelner Anlageformen am Deckungsstock zu beachten. So darf grundsätzlich nicht mehr als 35% des Deckungsstocks in Aktien investiert sein.

Darüber hinaus wird aus der Relation der Eigenmittel des Lebensversicherers zu dem nach Anlagerisiko gewichteten Kapital des Deckungsstocks die so genannte **Solvabilitätsquote** ermittelt. Da sich diese in einer bestimmten Spanne bewegen muss, kann nur ein kapitalstarker Lebensversicherer auch in riskantere Anlageformen investieren.

Siehe auch: Kapitalanlagerestriktionen

Überschüsse

Neben den bei der Risikolebensversicherung bereits beschriebenen Risiko- und Kostenüberschüssen - die für den Ertrag einer Kapitallebensversicherung eine untergeordnete Bedeutung haben - gibt es bei der Kapitallebensversicherung die so genannten **Zinsüberschüsse**. Dabei handelt es sich um Kapitalerträge des Lebensversicherers, die über den Rechnungszins hinaus gehen. Diese muss der Lebensversicherer zu mindestens 90% den einzelnen Verträgen gutschreiben.

Tariftechnisch gibt es zahlreiche Modelle zur Umsetzung dieser Vorgabe. Sie unterscheiden sich nicht nur danach, wann die Überschüsse dem einzelnen Vertrag zugeteilt werden (so werden Schlussüberschussanteile erst bei Ablauf zugeteilt und verbleiben bei einer vorzeitigen Kündigung beim Lebensversicherer), sondern auch wie sie dann konkret verwendet werden (so gibt es Tarife, bei denen die Zinsüberschüsse in einem vom Versicherungsnehmer ausgewählten Investmentfonds angelegt werden).

Fondsgebundene Lebensversicherung

Die fondsgebundene Lebensversicherung ist der Kapitallebensversicherung in vielen Punkten ähnlich. Der wesentliche Unterschied besteht darin, dass die in den Beiträgen enthaltenen Sparanteile nicht in den Deckungsstock des Lebensversicherers, sondern in Investmentfonds investiert werden. Im Rahmen der mit dem Tarif verbundenen Investmentfonds kann der Versicherungsnehmer meist einen oder mehrere Investmentfonds selbst auswählen, wobei er die Auswahl während der

Versicherungsdauer in der Regel ändern kann. Abhängig von den gewählten Investmentfonds kann die fondsgebundene Lebensversicherung hoch spekulativ sein, sie kann aber auch risikoärmer sein als die Kapitallebensversicherung.

Da keine Investition in den Deckungsstock erfolgt, kommt auch der Rechnungszins als Garantiezins nicht zur Anwendung. Eine Mindestverzinsung gibt es daher bei der fondsgebundenen Lebensversicherung nicht, selbst der Verlust des gesamten eingesetzten Kapitals ist theoretisch möglich.

Da der Rechnungszins bei der Kalkulation der Erlebensfallleistung nicht zum Tragen kommt, wird die Versicherungssumme als Anteil der Summe aller planmäßig während der gesamten Versicherungsdauer zu zahlenden Beiträge (**Beitragssumme**) definiert.

Anfallende Risiko- und Kostenüberschüsse werden überwiegend auch in Fondsanteile investiert, wobei andere Modelle (z.B. verzinsliche Ansammlung) vereinzelt auch angeboten werden.

Ein Problem der fondsgebundenen Lebensversicherung ist das Ablauftiming. Für den Versicherungsnehmer wäre es äußerst ärgerlich, wenn seine Lebensversicherung in den letzten Jahren der Versicherungsdauer plötzlich durch Kurseinbrüche einen massiven Wertverlust erfahren würde. Die Lebensversicherer bieten für dieses Problem allgemein zwei Lösungen an: Die Übertragungsoption und das Ablaufmanagement.

Bei der **Übertragungsoption** kann sich der Versicherungsnehmer die Fondsanteile beim Ablauf der Versicherung auf ein eigenes Depot übertragen lassen, um dann einen günstigeren Zeitpunkt für den Verkauf der Anteile abzuwarten.

Beim **Ablaufmanagement** wird in den letzten Jahren der Versicherungsdauer das Anlagevermögen in risikoärmere Investmentfonds (meist Renten- oder Geldmarktfonds) umgeschichtet. Dies geschieht entweder automatisch durch den Lebensversicherer oder der Lebensversicherer unterbreitet dem Versicherungsnehmer entsprechende Vorschläge, die der dann annehmen kann oder auch nicht.

Von "http://de.wikipedia.org/wiki/Lebensversicherung"