

Veröffentlicht in

**Risikoprofilung von Anlegern**

Hrsg. Everling, Oliver/Müller, Monika

2009

**„Risikowahrnehmung, Risikomaße und  
Risikoentscheidungen: theoretische Grundlagen“  
S. 305 – 343**

**Mit freundlicher Genehmigung des  
Bank-Verlag Medien, Köln**

([www.bank-verlag-koeln.de](http://www.bank-verlag-koeln.de))

# Risikowahrnehmung, Risikomaße und Risikoentscheidungen: theoretische Grundlagen

*Werner Gleißner*

## **Einleitung und Überblick**

Die Entscheidung hinsichtlich der „richtigen“ Kapitalanlage, des Kaufs oder Verkaufs von Aktien und die Strukturierung des Portfolios eines Investors ist abhängig von den Risiken. Für Kapitalanlage- oder Investitionsentscheidungen sind damit das grundlegende Risikoverständnis, die konkrete Risikowahrnehmung und die Risikopräferenz des Anlegers maßgeblich.

In diesem Beitrag werden einige theoretische Grundlagen zur Risikowahrnehmung und Entscheidung unter Risiko von Menschen vorgestellt. Ausgangspunkt ist dabei die Erwartungsnutzentheorie, die als das theoretische Fundament eines rationalen risikogerechten Entscheidens aufgefasst werden kann und den Menschen als Homo Oeconomicus beschreibt. Es wird hier unterstellt, dass der Entscheider über eine (objektiv oder subjektiv geschätzte) Wahrscheinlichkeitsverteilung der zukünftigen Rückflüsse aus einer Investition verfügt und diese Informationen vollkommen rational in seinem Entscheidungsverhalten berücksichtigt. Entscheidungsgrundlage ist dabei also die Wahrscheinlichkeitsverteilung zukünftiger unsicherer Zahlungen aus einem Investment, die implizit auch die Risikoinformation enthält, sowie die persönliche Nutzenfunktion, die implizit die Risikopräferenz erfasst. Viele Modelle im Kapitalanlage- und Portfoliomanagement, wie beispielsweise der Markowitz-Ansatz, bauen auf der Erwartungsnutzentheorie auf.

In der Praxis ist die Erwartungsnutzentheorie für Kapitalanlage- und Portfolioentscheidungen von privaten Investoren jedoch nur beschränkt anwendbar. Die Nutzenfunktion der Menschen ist im Allgemeinen nicht bekannt und zudem zeigen empirische Untersuchungen von Psychologen, dass die Risikowahrnehmung und das Entscheiden in Risikosituationen deutlich von den Vorhersagen der Erwartungsnutzentheorie abweichen. In diesem Kapitel werden deshalb einige wesentliche psychologische Erkenntnisse zur Risikowahrnehmung und dem Entscheidungsverhalten von Menschen bei Vorliegen von Risiken zusammengefasst. Dabei wird speziell auch auf die Prospect Theory eingegangen, mit deren Hilfe beispielsweise der unterschiedliche Grad von Risikoaversionen der Menschen in „Verlustsituationen“ im Vergleich zu wahrgenommenen „Gewinnsituationen“ erklärt werden kann.

Für die Praxis des Kapitalanlage- und Portfoliomanagements ist es notwendig, den Risikogehalt von Einzelanlagen oder ganzen Portfolios messen und vergleichen zu können. Hierfür können sogenannte Risikomaße genutzt werden, die den Risikogehalt einer unsicheren Rückzahlung (einer Wahrscheinlichkeitsverteilung) auf eine reelle Zahl abbilden. In diesem Beitrag werden sowohl präferenzabhängige als auch die für die Praxis wichtigeren präferenzunabhängigen (verteilungsbasierten) Risikomaße vorgestellt. Auch wenn sich (präferenzunabhängige) Risikomaße prinzipiell personenunabhängig bestimmen lassen, ist für die letztliche Kapitalanlage- oder Portfolioentscheidung eines Anlegers die Risikopräferenz maßgeblich. Nachdem ein für die jeweilige Person „geeignetes“ Risikomaß ausgewählt ist, muss im nächsten Schritt daher die Risikoneigung festgestellt werden, also die Bereitschaft, für eine mögliche Zunahme des erwarteten Ertrags (der Rendite) auch ein größeres Risiko einzugehen. Der „Trade off“ zwischen Ertrag und Risiko kann mit sogenannten Risiko-Wert-Modellen erfasst werden.

## **Erwartungsnutzen- und Bewertungstheorie: das theoretische Fundament des rationalen Entscheidens bei Risiko**

### **Entscheidungen bei Unsicherheit und Risiko: Nutzen und Wert**

Praktisch alle Entscheidungen von Menschen sind Entscheidungen unter Unsicherheit, das heißt, das Ergebnis ist abhängig von Einflussfaktoren (Umweltzuständen), deren Eintreten nicht sicher ist.

Als empirisch gesichert bezüglich der Risikowahrnehmung von Menschen können folgende Stylist Facts gelten:<sup>1</sup>

- Mit einer Zunahme der Varianz, der Bandbreite von Abweichung und des erwarteten Verlusts nimmt das wahrgenommene Risiko zu.
- Das Risiko sinkt, wenn ein sicherer positiver Betrag zu einer unsicheren Zahlung („Lotterie“) addiert wird.
- Das wahrgenommene Risiko steigt, wenn alle Ergebnisse der unsicheren Zahlung mit einer konstanten positiven Zahl multipliziert werden, die größer eins ist.
- Das wahrgenommene Risiko nimmt zu, wenn eine Lotterie (risikobehaftete Entscheidung) mehrmals wiederholt wird.

In der Ökonomie sind die relevanten Ergebnisse letztlich durchweg Zahlungen (Geldflüsse), die sich beispielsweise durch Investitionen, speziell auch Kapitalanlageentscheidungen, generieren lassen. Um die „beste“ Entscheidung zu treffen, ist ein Vergleich der alternativ realisierbaren unsicheren Zahlungsreihen (beispielsweise durch Investitionen in Aktien oder Immobilien) erforderlich.

Notwendig ist damit ein einheitlicher Vergleichsmaßstab, der beliebige unsichere Zahlungsreihen vergleichbar macht. Der relevante Vergleichsmaßstab ist dabei der subjektive Nutzen, also der Grad der Bedürfnisbefriedigung des jeweiligen Entscheiders. Mit der Erwartungsnutzentheorie, die auf Basis der Idee von Bernoulli durch von Neumann und Morgenstern (1947) in der heutigen (axiomatischen) Struktur entwickelt wurde, existiert eine theoretische Grundlage, die in Abhängigkeit der Charakteristika (Verteilungsfunktion) der Zahlungen  $\tilde{Z}$  und der individuellen Nutzenfunktion  $U(\tilde{Z})$  einen Vergleich von Entscheidungsalternativen ermöglicht.<sup>2</sup>

---

1 Vgl. Sarin, R. K und Weber, M. (1993): Risk-value models, in: European Journal of Operational Research sowie Kahneman, D. und Tversky, A. (1979): Intuitive prediction: Biases and corrective procedures, in: Studies in Management Science zur Prospect Theory als psychologisch fundierte deskriptive Alternative zur Erwartungsnutzentheorie.

2 Eine wichtige Weiterentwicklung, die psychologische Kenntnisse über tatsächliche Entscheidungen von Menschen berücksichtigt, ist die Prospect Theory von Kahneman und Tversky (1979). Sie greift zum Beispiel durch eine „gewichtete Wahrscheinlichkeit“ und eine Wertefunktion, viele Kritikpunkte an der Erwartungsnutzentheorie auf.

$$EU(\tilde{Z}) = E(U(\tilde{Z})) = \sum_{n=1}^N w(\tilde{Z}_n) \times U(\tilde{Z}_n)$$

Der entscheidungsrelevante Erwartungsnutzen  $EU = E(U(\tilde{Z}))^3$  ist der mit der jeweiligen Eintrittswahrscheinlichkeit ( $w$ ) gewichtete Nutzen der Zahlung in den einzelnen möglichen Umweltzuständen ( $n = 1, \dots, N$ ). Intuitiv kann man sich den Erwartungsnutzen vorstellen als zu erwartenden Grad der Bedürfnisbefriedigung durch den wahrgenommenen Nutzen in den möglichen Zukunftsszenarien und der Wahrscheinlichkeit, dass ein bestimmtes Zukunftsszenario eintritt. Er verbindet dabei eine individuelle (subjektive) Nutzenfunktion mit den objektiven (oder subjektiv geschätzten) Charakteristika der Zahlungsreihe einer Anlage (Asset). Ein explizites Risikomaß ist nicht erforderlich. Es ist speziell Aufgabe der Risikoanalyse, zum Beispiel mittels statistischer Verfahren die Wahrscheinlichkeitsverteilung einer unsicheren Zahlung  $\tilde{Z}$  zu bestimmen und damit das Risiko zu quantifizieren. Viele Nutzenfunktionen lassen sich als Spezialfall der HARA<sup>4</sup>-Funktion interpretieren. Häufig verwendet werden die exponentielle Nutzenfunktion (a), die logarithmische Nutzenfunktion (b) und die Potenzfunktion (c):

a)  $U(Z) = \alpha - \beta e^{-CA \times Z}$

b)  $U(Z) = \beta \times \ln(Z)$

c)  $U(Z) = \alpha - \beta Z^{(1-CR)}$

Die Parameter  $CA$  und  $CR$  erfassen die Risikoneigung des Entscheiders beziehungsweise Anlegers.

Rückschlüsse aus dem konkaven Verlauf einer Nutzenfunktion (Risikonutzenfunktion) auf die Risikoaversion eines Wirtschaftssubjekts sind nicht einfach. Der konkave Verlauf kann nämlich sowohl auf den abnehmenden Grenznutzen steigender sicherer Erträge (der Wertfunktion) als auch auf die Risikoaversion zurückzuführen sein. Für eine Trennung dieser beiden Effekte ist eine Messung der Risikoeinstellung relativ zur Wertfunktion erforderlich.<sup>5</sup> Man kann hier von der „intrinsischen Risikoeinstellung“ des Wirtschaftssubjekts

---

3  $E(\dots)$  ist ein Symbol für den Erwartungswert.

4 HARA ist die Abkürzung für Hyperbolic Absolute Risk Aversion, siehe Kruschwitz, L. (1999): Finanzierung und Investition, München, S. 113 f.

5 Vgl. Eisenführ, F. und Weber, M. (2003): Rationales Entscheiden, Berlin, S. 242-248.

sprechen. Eine Trennung von Risiko und sicherem Ergebnis lässt sich vereinfachen, wenn nur Anlagealternativen („Lotterien“) mit identischen Erwartungswerten betrachtet werden. Rothschild und Stiglitz (1970) nennen drei alternative Definitionen für die Relation „Lotterie A ist riskanter als Lotterie B“, wobei dann nur Lotterien mit identischem Erwartungswert verglichen werden:

- Jeder risikoaverse Entscheider bevorzugt Lotterie B gegenüber Lotterie A.
- Lotterie A kann dargestellt werden, indem jeder möglichen Ausprägung von B eine Zufallsvariable mit Erwartungswert Null addiert wird.
- Lotterie A kann aus B abgeleitet werden, indem Elemente aus der Mitte von B herausgenommen und an den Rand der Verteilung verschoben werden, ohne dass sich der Erwartungswert ändert.

Den wahrgenommenen (bewerteten) Risikoumfang kann man durch einen „Sicherheitsabschlag“ vom erwarteten Ergebnis  $E(\tilde{Z})$  ausdrücken, der als (absolute) Risikoprämie  $\pi$  bezeichnet wird:

$$E(U(W_0 + \tilde{Z})) = U(W_0 + E(\tilde{Z}) - \pi)$$

wobei:

$U$ : Nutzenfunktion

$W_0$ : sicheres Anfangsvermögen

$\tilde{Z}$ : unsicherer Gewinn (Zahlung bzw. Rückfluss aus einer Anlage)

$\pi$ : (absolute) Risikoprämie beziehungsweise Risikoabschlag

Die unmittelbare Verbindung zwischen Nutzen und Unternehmenswert wird über die Sicherheitsäquivalente  $SA(Z)$  beziehungsweise die (absolute) Risikoprämie  $\pi$  erkennbar. Aus der Nutzenfunktion lässt sich unmittelbar das Sicherheitsäquivalent einer Zahlung bestimmen:

$$U(S\ddot{A}(\tilde{Z})) \equiv U(E(\tilde{Z}) - \pi) = E(U(\tilde{Z}))$$

$$\Rightarrow S\ddot{A}(\tilde{Z}) = U^{-1}(E(U(\tilde{Z})))$$

Den Ausdruck  $E(\tilde{Z}) - \pi$  bezeichnet man dabei als Sicherheitsäquivalent ( $S\ddot{A}$ ). Das Sicherheitsäquivalent ist der sichere Betrag, der den gleichen Nutzen stiftet wie die unsichere Zahlung  $\tilde{Z}$ . Die Risikoprämie  $\pi$  verbindet dabei den objektiven Risikoumfang von  $\tilde{Z}$  mit der subjektiven Risikoaversion, die implizit (verbunden mit der Höhenpräferenz) in der Funktion  $U(\tilde{Z})$  enthalten ist. In dem von Arrow und Pratt speziell analysierten Fall neutraler Lotterien, also mit  $E(\tilde{Z}) = 0$ , erhält man folgende Abschätzung für die (absolute) Risikoprämie:

$$\pi \approx \frac{1}{2} \sigma^2(\tilde{Z}) \times \gamma$$

wobei:

$\sigma^2(\tilde{Z})$ : Varianz der ergebnisweise Zahlungen aus der Anlage (das in der „Lotterie“ objektiv enthaltene Risiko)

$$\gamma = -\frac{U''(W_0)}{U'(W_0)}: \text{ absolute Risikoaversion (ARA)}^6$$

Die Kennzahl  $ARA(W_0)$ , die den subjektiven Grad der Risikoabneigung darstellt, wird auch als Arrow-Pratt-Maß bezeichnet.

Um Änderungen der Risikoaversion von Anlegern in Abhängigkeit vom Vermögen zu analysieren, kann man das Maß für die absolute Risikoaversion (ARA) nach dem Vermögen ( $W_0$ ) ableiten. Bei einer konstanten absoluten Risikoaversion (CARA) ist diese Ableitung gleich Null.

Es ist plausibel, dass normale Kapitalanleger sich durch abnehmende absolute Risikoaversion (ARA) auszeichnen. Schließlich kann ein Multimillionär leichter ein riskantes Investment für 10.000 Euro eingehen als ein Normalanleger. Bei einer exponentiellen Nutzenfunktion bleibt die absolute Risikoaversion

---

<sup>6</sup> Bei einem Vermögen von  $W_0$ .

mit sich veränderndem Wohlstand gleich (CARA).<sup>7,8</sup> Allerdings wird oft eine konstante relative Risikoaversion (CRRA)<sup>9</sup> angenommen, das heißt, die Risikostruktur der Anlagen (Portfolio) eines Menschen ändert sich mit der Höhe des Vermögens nicht. Diese Eigenschaft haben zum Beispiel die logarithmische Nutzenfunktion und die Potenzfunktion.

In der Praxis der Operationalisierung der Risikopräferenz von Anlegern wird in Anlehnung an die dargestellte Idee von Kennzahlen zur Risikoaversion oft versucht, sowohl die Risikoneigung des Anlegers als auch den Risikogehalt der Anlage (des Assets) durch jeweils nur eine Zahl zu beschreiben (und keine Wahrscheinlichkeitsverteilungen oder komplexe Nutzenfunktionen zu verwenden). Die von der erwarteten Rückzahlung (oder Rendite) und dem Risikoumfang abhängige „Attraktivität“ einer Anlage wird dabei durch eine Präferenzfunktion erfasst:

$$\Phi(\tilde{Z}) = E(\tilde{Z}) - \lambda \times R(\tilde{Z})$$

Die Präferenzgröße ( $\Phi$ ), der Beurteilungsmaßstab, ist dabei abhängig von der erwarteten Zahlung und einem aus Sicht des Anlegers relevanten Risikomaß  $R(\tilde{Z})$ . Die Wahrscheinlichkeitsverteilung, die Rückfluss oder Rendite einer Anlage ausdrückt, wird damit auf zwei Kennzahlen verdichtet. Die relative Bedeutung dieser beiden Kennzahlen, zum Beispiel eben Rendite und Risiko, ist abhängig von der Risikopräferenz des Anlegers, die hier durch den Parameter ( $\lambda$ ) ausgedrückt wird. Höhere Werte von ( $\lambda$ ) implizieren eine höhere Risikoaversion. Speziell beispielsweise in der Markowitz-Portfolio-Theorie wird unterstellt, dass das für den Anleger relevante Risikomaß die Standardabweichung  $\sigma$  beziehungsweise Varianz der Rendite ist.<sup>10</sup> Damit ergibt sich speziell als Präferenzfunktion das sogenannte  $(\mu, \sigma)$ -Prinzip:

$$\Phi(\tilde{Z}) = E(\tilde{Z}) - \lambda \times \sigma(\tilde{Z}) = \mu - \lambda \cdot \sigma \quad ^{11}$$

7 Wie in der Formel a) auf Seite 306 dargestellt.

8 Vgl. Kruschwitz, L. (1999): Finanzierung und Investition, München, S.112.

9 Wie in der Formel a) auf Seite 306 dargestellt.

10 Dies lässt sich rechtfertigen entweder durch die Annahme normalverteilter Renditen oder durch die – empirisch allerdings nicht haltbare – Annahme einer quadratischen Nutzenfunktion.

11 Siehe zu derartigen Überlegungen der Portfoliooptimierung auch Spremann, K. (2008): Portfoliomanagement, München.



### Der Wert von Anlagen

Als vereinfachte Annäherung an den Erwartungsnutzen wird oft ein spezielles, objektivierbares Maß verwendet, nämlich der „Wert“ (oder speziell „Unternehmenswert“).<sup>12</sup> Dabei wird eine unsichere Zahlungsreihe unter Berücksichtigung des Zeitpunkts jeder Zahlung auf einen sicheren und skalaren Bewertungsmaßstab abgebildet. Im Gegensatz zum abstrakten Nutzen lässt sich der Wert unmittelbar in Geldeinheiten, also Euro oder Dollar, ausdrücken. Wie der Erwartungsnutzen ist auch der Wert (Barwert oder – allgemein – Zukunftserfolgswert) abhängig von der erwarteten Höhe und den Risiken der zukünftigen unsicheren Zahlungen (und dem Zeitpunkt).

Der Wert lässt sich in Abhängigkeit des Sicherheitsäquivalents der Zahlungen darstellen. Risiken können entweder durch einen Zinszuschlag auf den Zins einer risikolosen Anlage ( $r_0$ ) im Diskontierungssatz der Zahlungen oder durch einen Risikoabschlag ( $\pi = -\lambda \times R(\tilde{Z})$ ) auf den Erwartungswert der Zahlung  $E(\tilde{Z})$  selbst berücksichtigt werden. Mit dem Risikoabschlag werden Sicherheitsäquivalente berechnet. Sicherheitsäquivalente sind mit dem risikolosen Zinssatz (Basiszinssatz) zu diskontieren.

$$\begin{aligned} W(\tilde{Z}_1) &= \frac{E(\tilde{Z}_1)}{1+r_0+r_z} = \frac{E(\tilde{Z})}{1+r_0+\lambda_{RZ} \times R(\tilde{Z}')} \\ &= \frac{S\tilde{A}(\tilde{Z}_1)}{1+r_0} = \frac{E(Z_1) - \lambda_{S\tilde{A}} \times R(\tilde{Z})}{1+r_0} \end{aligned}$$

In der Praxis sieht man meistens die sogenannte „Risikozuschlagmethode“, bei der für die Bestimmung des Werts der Zahlung ( $\tilde{Z}$ ) der risikolose Zinssatz ( $r_0$ ) um einen Risikozuschlag ( $r_z$ ) erhöht wird, der sich als Produkt von Risikomenge, gemessen durch ein geeignetes Risikomaß  $R(\tilde{Z}')$ , und dem Preis für eine Einheit Risiko ( $\lambda$ ) beschreiben lässt.<sup>13</sup> In der Praxis wird ( $\lambda$ ) oft nicht aus einer Nutzenfunktion abgeleitet, sondern aus Kapitalmarktdaten<sup>14</sup>

12 Vgl. beispielsweise Kruschwitz, L. (2001): Risikoabschläge, Risikozuschläge und Risikoprämien in der Unternehmensbewertung, in: Der Betrieb und Franke, G. und Hax, H. (1999): Finanzwirtschaft des Unternehmens und Kapitalmarkt, Berlin.

13  $R(\tilde{Z}')$  ist ein auf die Höhe der Zahlungen, zum Beispiel operationalisiert durch den Erwartungswert oder Wert, normiertes Risikomaß. Es ist als Risikomaß für eine Renditeverteilung zu interpretieren.

14 Zum Beispiel mit dem Capital Asset Pricing Modell (CAPM).

(historische Renditen), sodass der Parameter dann eine Art durchschnittliche Risikoaversion von Anlegern zeigt.<sup>15</sup>

Für eine risikogerechte Bewertung zum Beispiel einer Investitionsalternative oder eines Portfolios existieren also zusammenfassend drei Verfahrensweisen: Zunächst kann eine Bewertung unmittelbar anhand einer sogenannten Nutzenfunktion erfolgen, die implizit die Präferenz bezüglich des Risikos enthält.<sup>16</sup> Dieser Weg wird insbesondere repräsentiert durch die Erwartungsnutzentheorie, der zufolge der „Erwartungsnutzen“ bei Entscheidungen zu maximieren ist. Eine andere Möglichkeit besteht in der vollkommenen Replikation einer zu bewertenden unsicheren Zahlung durch andere Zahlungsreihen, die an einem vollkommenen und speziell arbitragefreien Kapitalmarkt gehandelt werden und deren Werte damit bekannt sind.<sup>17</sup> Bei beiden Verfahrensweisen ist keine explizite Messung des Risikoumfangs einer unsicheren Zahlung (etwa einer Investition) erforderlich. Das dritte Verfahren, das in der Bewertungspraxis dominiert, basiert auf der separaten Beurteilung der erwarteten Höhe einer Zahlung und des Risikos der Zahlung, was ein geeignetes Risikomaß erfordert, aber – zumindest bei den verteilungsbasierten (präferenzunabhängigen) Risikomaßen – im Gegensatz zur Erwartungsnutzentheorie keine expliziten Informationen über die Nutzenfunktion der einzelnen bewertenden Menschen.

Gemäß der Erwartungsnutzentheorie und auch des darauf aufbauenden  $(\mu, \sigma)$ -Prinzips des Markowitz-Ansatzes sind Ertrag (Rendite) und Risiko grundsätzlich beliebig austauschbar, das heißt, grundsätzlich akzeptiert ein Anleger einen beliebig hohen Risikoumfang, wenn er eine angemessene Rendite geboten bekommt. In der Realität zeigt sich allerdings zum einen, dass viele Anleger lediglich ein Risiko bis zu einer bestimmten Obergrenze akzeptieren.

---

15 Zum Beispiel  $\lambda = \frac{E(r_m) - r_0}{R(r_m)}$ , womit die Mehrrendite der Aktien mit Rendite  $r_m$  gegenüber

dem risikolosen Zins in Relation gesetzt wird zu dem Risiko der Aktien („Marktportfolio“).

16 In enger Anlehnung an Gleißner, W. (2006): Risikomaße und Bewertung, in: Risiko Manager Jahrbuch, S. 107-126.

17 Vgl. zu den Verfahren einer sogenannten risikoneutralen Bewertung und der Replikation beispielsweise Kruschwitz, L. und Löffler, A. (2005): Ein neuer Zugang zum Konzept des Discounted Cashflow, in: State-of-the-art-Artikel und Spremann, K. (2004): Valuation. Grundlagen moderner Unternehmensbewertung, in: IMF, S. 272 ff. sowie Gleißner, W. und Wolfrum, M. (2008): Eigenkapitalkosten und die Bewertung nicht börsennotierter Unternehmen: Relevanz von Diversifikationsgrad und Risikomaß, für eine „unvollkommene“ Replikation, bei der gleiche Ausprägungen von  $E(\tilde{Z})$  und  $R(\tilde{Z})$  gleiche Werte implizieren.

Zum anderen zeigt die empirische Forschung, dass selbst unabhängig von solchen Risikoobergrenzen das reale Entscheidungsverhalten von Menschen unter Risiko deutlich von den Vorhersagen der Erwartungsnutzentheorie abweicht. Ein solches abweichendes Verhalten wird aus Sicht der Erwartungsnutzentheorie als nicht rational aufgefasst. Zum Verständnis tatsächlicher Anlageentscheidungen ist es jedoch hilfreich, sich mit den Erkenntnissen der Psychologie über das Entscheiden von Menschen unter Risiko zu befassen. Auf einige dieser wesentlichen Erkenntnisse wird im folgenden Abschnitt eingegangen.

## **Psychologische Forschung: Risikowahrnehmung und Entscheidung bei Risiko**

### **Grundlagen**

Die zu beobachtende Risikokonzeption bei Anlegern (Alltagsverständnis) weicht zudem deutlich von der Erwartungsnutzentheorie ab. Aus verhaltenswissenschaftlicher Sicht werden intuitive Risikobeurteilungen als „wahrgenommenes Risiko“ (perceived risk) bezeichnet.<sup>18</sup> Das individuell wahrgenommene Risiko ist dabei weniger ein objektives Merkmal als ein subjektives und kontextabhängiges Konstrukt, das sowohl von kognitiven als auch emotionalen Faktoren bestimmt wird.<sup>19</sup> Verhaltenswissenschaftliche Erkenntnisse legen dabei nahe, dass sowohl quantitative Einflussgrößen wie Ergebnishöhe und Ergebniswahrscheinlichkeit als auch qualitative Faktoren sowie persönliche Merkmale von Individuen (z. B. Alter, Geschlecht, Bildung) die Höhe des wahrgenommenen Risikos beeinflussen.<sup>20</sup> Insgesamt lässt sich aus diesen Ergebnissen ableiten, dass Menschen im Allgemeinen Risiken anders beurteilen, als dies gemäß der Prämissen der subjektiven Erwartungsnutzentheorie vorhergesagt wird. Insbesondere erfolgt keine Integration aller verfügbaren be-

---

18 In Anlehnung an Gleißner, W. und Winter, P. (2008): Der Risikomanagementprozess als Problemlösungsprozess – eine verhaltenswissenschaftliche Perspektive, in: Lingnau, V. (Hrsg.), Die Rolle des Controllers im Mittelstand, Lohmar.

19 Vgl. March, J. G. und Shapira, Z. (1987): Managerial Perspectives on risk and risk taking, in: Management Science, S. 1404 f., Jungermann/Slovic (1993); Brachinger/Weber (1997), S. 236; Pfister, H. und Böhm, G. (2005): Risikowahrnehmung, in: Wirtschaftspsychologie.

20 Vgl. MacCrimmon, K. und Wehrung, D. (1990): Taking Risks: The Management of Uncertainty, New York.; Jungermann, H. und Slovic, P. (1993): Die Psychologie der Kognition und Evaluation von Risiko, in: Bechmann, G. (Hrsg.): Risiko und Gesellschaft, Opladen; Balderjahn, I. und Mennicken, C. (1996): Das Management ökologischer Risiken und Krisen – Verhaltenswissenschaftliche Grundlagen, in: ZFB, S. 28-33.

ziehungsweise wirtschaftlich beschaffbaren Informationen zum Beispiel über eine Finanzanlage zur Fundierung von Entscheidungen. Hinsichtlich der subjektiven Beurteilung von Wahrscheinlichkeiten wurden zum Beispiel folgende Erkenntnisse gesammelt:<sup>21</sup>

- verzerrte Wahrnehmung von Wahrscheinlichkeiten:
  - Überschätzung hoher Wahrscheinlichkeiten sowie der Häufigkeit beziehungsweise Wahrscheinlichkeit seltener und erwünschter Ereignisse und
  - Unterschätzung niedriger Wahrscheinlichkeiten sowie der Häufigkeit beziehungsweise Wahrscheinlichkeit häufiger und unerwünschter Ereignisse,
- Reduktion von Verteilungen auf wenige Punkte („Szenarien“),
- Bevorzugung (stark kontextabhängiger und ungenauer) verbaler Wahrscheinlichkeitsausdrücke gegenüber „numerischen“ Wahrscheinlichkeiten,
- getrennte Wahrnehmung der Eintrittswahrscheinlichkeit von Ereignissen und deren Ergebnissen und
- Verwendung ungeeigneter und unvollständiger Datenbasen zur Bildung von Wahrscheinlichkeitsurteilen.

Auch die subjektive Beurteilung der Ergebnishöhe kann durch viele Faktoren verzerrt werden. Zudem werden positive und negative Ergebnisse (Gewinne vs. Verluste) getrennt wahrgenommen und beurteilt. Die Unterscheidung in Gewinne und Verluste orientiert sich dabei nicht unbedingt am Nullpunkt, sondern an kontext- und subjektspezifischen Referenzpunkten.

Außerdem neigen Individuen dazu, mögliche Ereignisse beziehungsweise Ergebnisse, deren Eintritt zeitlich weit entfernt ist beziehungsweise deren Eintritt als sehr unwahrscheinlich angesehen wird, zu ignorieren.<sup>22</sup> Schließlich kann es vorkommen, dass die Existenz von Risiken im Allgemeinen zwar ein-

---

21 Vgl. March, J. G. und Shapira, Z. (1987): Managerial Perspectives on risk and risk taking, in: Management Science, S. 1405; Balderjahn, I. und Mennicken, C. (1996): Das Management ökologischer Risiken und Krisen – Verhaltenswissenschaftliche Grundlagen, in: ZFB, S. 28; Eisenführ, F. und Weber, M. (2003): Rationales entscheiden, Berlin., S. 175-181.

22 Vgl. Kunreuther, H. (1976): Limited knowledge and insurance protection, Public Policy..

geräumt, eine persönliche Betroffenheit aber abgestritten wird (unrealistischer Optimismus).<sup>23</sup>

Eine über die Beurteilung von Häufigkeits- beziehungsweise Wahrscheinlichkeitsverteilungen hinausgehende Analyse der Einflussgrößen auf das Ausmaß des wahrgenommenen Risikos erfolgt im Rahmen der sozialpsychologischen Risikoforschung. Die Ergebnisse zeigen, dass die individuelle Risikowahrnehmung von den Charakteristika der Risikoursachen und -folgen beeinflusst wird. Mithilfe empirischer Studien wurde eine Reihe von über zahlreiche Risikoarten hinweg geltenden qualitativen Risikodeterminanten bestimmt: Freiwilligkeit der Risikoübernahme, subjektive Kontrollierbarkeit der Risiken, menschliche Verantwortlichkeit für Risiken, persönliche Vertrautheit mit Risiken und Wahrnehmbarkeit von Risiken. Aus diesen Determinanten wurden faktoranalytisch drei generelle Risikodimensionen abgeleitet: Schrecklichkeit der Gefahr, Unbekanntheit der Gefahr und Grad des Ausgesetztseins.

### **Prospect Theory und Risikowahrnehmung**

Eine Beschreibung und Erklärung dieser Phänomene bieten unter anderem die (Cumulative) Prospect Theory und das Forschungsprogramm zu Heuristics and Biases der Psychologen Kahneman und Tversky.<sup>24</sup> Die Prospect Theory postuliert eine Wertfunktion, welche im (referenzpunktabhängigen) Gewinnbereich konkav und relativ flach, im Verlustbereich aber konvex und relativ steil verläuft, sowie eine Entscheidungsgewichtungsfunktion, welche die kognitive Transformation beziehungsweise „Verzerrung“ mathematischer Wahrscheinlichkeiten modelliert.<sup>25</sup>

Mithilfe der Prospect Theory kann damit modelliert werden, dass

---

23 Vgl. Weinstein, N. D. (1980): Unrealistic optimism about future life events, in: *Journal of personality and social psychology*.

24 Vgl. zum Beispiel Tversky, A. und Kahneman, D. (1974): *Judgement under Uncertainty: Heuristics and Biases*, in *Science*; Kahneman, D. und Tversky, A. (1979): *Intuitive prediction: Biases and corrective procedures*, in: *Studies in Management Science*; Kahneman, D., Slovic, P. und Tversky, A. (1982): *Advances in prospect theory: Cumulative Representation of Uncertainty*, in: *Journal of Risk and Uncertainty*; Tversky, A. und Kahneman, D. (1992): *Advances in Prospect Theory: Cumulative Representation of Uncertainty*, *Journal of Risk and Uncertainty*; Gilovich, T., Griffin, D. und Kahneman, D. (2002): *Heuristics and Biases: The Psychology of Intuitive Judgement*, Cambridge.

25 Für eine übersichtsartige Darstellung der Prospect Theory und deren Erweiterungen vgl. zum Beispiel Jungermann, H., Pfister, H.-R. und Fischer, K. (1998): *Die Psychologie der Entscheidung*, in: *Spektrum*, S. 214-229 und Eisenführ, F. und Weber, M. (2003): *Rationales entscheiden*, Berlin, S. 375-387.

- in wahrgenommenen Gewinnsituationen Risiko gescheut wird, in drohenden Verlustsituationen hingegen aber ein risikofreudiges Verhalten eintritt,
- kleinen Wahrscheinlichkeiten ein unproportional hohes Gewicht beigegeben wird sowie
- eine Verlustaversion besteht (sichere positive Ergebnisse werden unsicheren Ergebnissen vorgezogen, bei sicheren Verlusten ist dies umgekehrt).<sup>26</sup>

Auch der Besitztumseffekt, demzufolge Menschen dazu neigen, für ein Gut einen deutlich höheren Verkaufspreis zu verlangen, als sie für dieses Gut zu zahlen bereit wären, lässt sich durch ein Mental Accounting in der Kaufbeziehungsweise Verkaufssituation anhand der Wertfunktion der Prospect Theory erläutern<sup>27</sup>.

Darüber hinaus wird die empirisch beobachtete Bedeutung der Darstellung eines Sachverhalts beziehungsweise die Beschreibung eines Entscheidungsproblems für dessen Einschätzung beziehungsweise Lösung (Framing) – zum Beispiel über eine Beeinflussung des gewählten Referenzpunkts und die hieraus resultierende Kodierung von Ergebnissen als Gewinne oder Verluste – berücksichtigt. Bei Kapitalanlagen ist der Referenzpunkt in der Regel der Kaufpreis. Entsprechend sind Anleger risikoavers, wenn der aktuelle Kurs über dem Kaufpreis liegt, und neigen hier oft zu vorzeitigen Gewinnrealisierungen. Bei Kursen unterhalb des Kaufpreises, bei Verlusten, werden sie dagegen risikofreudig und neigen unabhängig von möglicherweise sehr negativen neuen Informationen dazu, eine Anlage „durchzuhalten“ oder gar nachzukaufen.

Eine inhaltliche Erklärung der Verlustaversion, die die Prospect Theory darstellt, besteht durch die Verbindung der Theorie des Mental Accountings mit der Dissonanztheorie.<sup>28</sup> Gemäß dem Mental Accounting ist die Wertfunktion keine Funktion, die sich auf das Gesamtvermögen des Entscheiders bezieht, sondern eine, die sich immer nur auf ein spezielles Entscheidungsfeld bezieht. Je nach Grad an Commitment, also zum Beispiel dem Grad der Freiwilligkeit

---

26 Vgl. Helliär C., Lonie, A., Power, D. und Sinclair, D. (2001) : Scottish Accountants Attitudes to Risk, in International Journal of Accounting, Auditing and Taxation, Vol. 11, No 2, S. 11 und 14-15.

27 Weber, M. (1993): Besitztumseffekte: Eine theoretische und experimentelle Analyse, in: Der Betriebswirtschaft, 53, S. 479-490.

28 Siehe zum Beispiel Nitzsch, R. von (2002): Entscheidungslehre: Wie Menschen entscheiden und wie sie entscheiden sollten, Stuttgart, S. 106.

der Entscheidungen, den psychologischen oder realen Sunk Costs, werden damit gemessen am Gesamtvermögen auch vergleichsweise geringe Verluste als gravierend wahrgenommen, da sie in einer derartigen Situation eine höhere Dissonanz auslösen.<sup>29</sup>

Im engen Zusammenhang mit der dargestellten Prospect Theory stehen die sogenannten kognitiven Heuristiken, die Menschen bei ihren Entscheidungen unter Risiko maßgeblich beeinflussen, und speziell auch das Kapitalanlage- und Portfolioverhalten von Anlegern bestimmen.

Kognitive Heuristiken bezeichnen intuitive Urteilsregeln beziehungsweise „Daumenregeln“, die auf gut verfügbare Informationen (Hinweise bzw. cues) zurückgreifen und dem Urteilenden erlauben, mit geringem kognitivem und zeitlichem Aufwand zu einer in der Regel ausreichend genauen Einschätzung über einen (komplexen) Sachverhalt zu gelangen. Die – unter Umständen unbeabsichtigte – Anwendung dieser Faustregeln kann jedoch unter bestimmten Umständen zu systematisch verzerrten Urteilen beziehungsweise Fehlurteilen (biases) führen.<sup>30</sup>

Die Verfügbarkeitsheuristik beschreibt eine intuitive Urteilsregel, nach der die Häufigkeit beziehungsweise Wahrscheinlichkeit eines Sachverhalts auf der Grundlage der Schwierigkeit beziehungsweise Leichtigkeit (kognitive Verfügbarkeit) beurteilt wird, mit der korrespondierende Informationen (i. d. R. ähnliche Sachverhalte) erinnert beziehungsweise vorgestellt werden können. Die Regel kann wie folgt beschrieben werden: Wenn etwas leicht erinnert beziehungsweise vorgestellt werden kann, dann tritt es vermutlich häufig auf. Diese erfahrungsbasierte Vorgehensweise kann zu Fehleinschätzungen führen, wenn andere Einflussfaktoren, die wenig oder nichts mit der erlebten Häufigkeit zu tun haben, die (gefühlte) Leichtigkeit des Erinnerns beziehungsweise der Vorstellung beeinflussen, wie zum Beispiel eine lebhaftere oder dramatische Darstellung oder ausgeprägte Medienberichterstattung.

---

29 Zu beachten ist, dass die sogenannte Regrett-Aversion, also die Abneigung von Menschen, ihre Entscheidungen im Nachhinein zu bedauern, auch dazu führt, dass neben den Mental Accounts für tatsächlich durchgeführte Entscheidungen auch solche bewertet werden, die gerade die nicht getroffenen Entscheidungen bewerten. Dabei wird gerade der durch die Entscheidung gegen ein Projekt entgangene Gewinn als Verlust aufgefasst.

30 Zu einem guten Überblick über Urteilsheuristiken vgl. Jungermann, H., Pfister, H.-R. und Fischer, K. (1998): Die Psychologie der Entscheidung, in: Spektrum, S. 166-173; Bless, H., Fiedler, K. und Strack, F. (2004): Social Cognition: How Individuals Construct Social Reality, Philadelphia Psychology Press, S. 83-118.

Bei Verwendung der Repräsentativitätsheuristik wird die Wahrscheinlichkeit, dass ein bestimmter Sachverhalt zu einer spezifischen Klasse beziehungsweise Kategorie von Sachverhalten gehört, auf der Grundlage des Grads der Übereinstimmung des betrachteten Falls mit dem „typischen“ Fall einer Kategorie beurteilt. Je größer die Übereinstimmung des konkreten Falls mit dem typischen Fall beziehungsweise Modell, desto größer wird die Wahrscheinlichkeit eingeschätzt, dass dieser zur fraglichen Kategorie gehört. Diese Urteilsheuristik kann zu Urteilen führen, welche den Grundregeln der Wahrscheinlichkeitsrechnung und der Statistik widersprechen. Beobachtete Fehlurteile lassen sich darauf zurückführen, dass Basisraten ungenügend berücksichtigt werden, kleine Stichproben (z. B. die wenigen eigenen Erfahrungen) für zuverlässig gehalten werden, falsche Vorstellungen über Zufallsprozesse bestehen und die Wahrscheinlichkeit von Konjunktionen („oder“-Verknüpfungen) überschätzt werden.

Die Urteilsankerheuristik (Verankerung und Anpassung) beschreibt einen Urteilsprozess, bei dem eine Einschätzung ausgehend von einem grob gewählten Startwert (Anker) erfolgt, der im Verlauf der Urteilsbildung angepasst wird, um schließlich zum Endurteil zu gelangen. Häufig erfolgt eine unzureichende Anpassung des Urteils, sodass das Endurteil in Richtung des Startwerts verzerrt ist.

Heuristiken können also zu einer Fehleinschätzung der Wahrscheinlichkeit zukünftiger Ereignisse führen und damit speziell zu einer verzerrten Einschätzung der erwarteten Ergebnisse und Risiken von Kapitalanlagen. Interessanterweise haben Menschen trotz der möglichen Fehlurteile bei der Einschätzung von Häufigkeiten und Wahrscheinlichkeiten ein recht hohes Vertrauen in der Zuverlässigkeit ihrer Einschätzungen.<sup>31</sup> Speziell die Risiken, auch von Kapitalanlagen, werden oft stark verzerrt wahrgenommen. Das individuell wahrgenommene Risiko hängt dabei unter anderem von den folgenden Faktoren ab:<sup>32</sup>

---

31 Vgl. Slovic, P./Fischhoff, B./Lichtenstein, S. (1985): Regulation of risk: A psychological perspective, in: Noll, R. (Hrsg.), Regulatory policy and the social sciences, University of California Press, Berkeley, S. 241-278.

32 Vgl. Renn, O. (1990): Risk Perception and Risk Management: A review, in: Risk Abstracts, 1, 1990, S. 4.



- Bewusst oder unbewusst angewandte kognitive Prozesse (Informationsverarbeitung),
- Einschätzungen über das Ausmaß drohender Verluste oder Schäden und deren Bewertung (Schrecklichkeit, Katastrophenpotenzial),
- situative Merkmale des einschätzenden Sachverhalts wie Freiwilligkeit der Risikoaussetzung und wahrgenommene Beherrschbarkeit der Risikosituation,
- Art der Quellen oder Ursachen des Risikos,
- Glaubwürdigkeit von und Vertrauen in Institutionen, die mit der Handhabung etwaiger Risiken betraut sind,
- Reaktionen des sozialen Umfelds auf das Risiko (Medienberichterstattung, Risikokommunikation etc.),
- Einschätzungen durch andere (Referenzgruppen) und
- Persönliche Erfahrungen mit dem Risiko (Vertrautheit und Wissen).

## **Risikomaße**

### **Anwendung von Risikomaßen**

Da, wie oben erwähnt, die Kenntnis einer die Präferenzen umfassend beschreibenden Nutzenfunktion beim Menschen nicht vorausgesetzt werden kann, ist eine vereinfachte Erfassung notwendig. Diese kann erfolgen, wenn ausgehend vom Risikoverständnis des Investors ein geeignetes Risikomaß gewählt wird. Diese Risikomaße können präferenzabhängig und präferenzunabhängig sein. In der Praxis wichtig sind die präferenzunabhängigen Risikomaße, bei denen die Anlegerpräferenzen nur durch die Auswahl des geeigneten Risikomaßes einfließen, aber die nicht explizit aus der Nutzenfunktion abgeleitet werden. Sie lassen sich danach basierend auf Informationen über den Risikogehalt des zu beurteilenden Assets, der Wahrscheinlichkeitsverteilung, der Rückzahlung oder Renditen bestimmen. Die Risikopräferenz fließt erst im nächsten Schritt ein, wenn nämlich entschieden wird, welches Mehr an Ertrag oder Rendite

ein Investor für die Zunahme des Risikos, ausgedrückt durch das gewählte Risikomaß, erwartet.

Die Ausführung über psychologische Aspekte der Risikowahrnehmung und des Entscheidens unter Risiko haben verdeutlicht, dass eine „intuitive“ Risikoeinschätzung durch Kapitalanleger durchaus problematisch ist. Es steht zu befürchten, dass der reale Risikoumfang von einzelnen Assets oder Assetklassen deutlich verzerrt wahrgenommen wird. Um hier zu besseren Entscheidungen, zum Beispiel bezüglich der Kapitalanlageportfoliostruktur, zu gelangen, bietet es sich an, Instrumente zu entwickeln für eine möglichst „objektive“ Beurteilung des Risikogehalts eines potenziellen Investments. Zur Erfassung des Risikos einer Kapitalanlage werden dann präferenzunabhängige Risikomaße verwendet. Bei einer großen Gruppe der präferenzunabhängigen (verteilungsabhängigen) Risikomaße wird versucht, eine vollständig von der persönlichen Sichtweise des Anlegers gelöste (quasi-)objektive Risikoquantifizierung vorzunehmen. Zu beachten ist dabei allerdings, dass wie erwähnt zumindest die Auswahl des geeigneten Risikomaßes und die Risikoneigung selbst, der Trade-off zwischen erwartetem Ergebnis und Risikomaß, natürlich immer von den Präferenzen des Investors abhängig sind.

Im Folgenden wird nach einer Einführung zum Begriff des Risikos auf präferenzabhängige und insbesondere auf präferenzunabhängige Risikomaße eingegangen, anhand derer die Risikohaltigkeit von Investments verglichen werden kann.

### **Unsicherheit, Risiko und Ungewissheit**

Unsicherheit beinhaltet als Überbegriff sowohl Risiko als auch Ungewissheit. Bei Entscheidungen unter Risiko sind die Eintrittswahrscheinlichkeiten für die denkbaren zukünftigen Umweltzustände bekannt, während dies bei Entscheidungen unter Ungewissheit nicht der Fall ist. Gemäß Sinn<sup>33</sup> können die unterschiedlichen Grade von Unsicherheit (Risiko, Ungewissheit) immer auf den Fall einer „sicher bekannten objektiven Wahrscheinlichkeit“ zurückgeführt werden, die dann für alle weiteren Analysen und Entscheidungen genutzt werden kann.

---

33 Vgl. Sinn, H. (1980): Ökonomische Entscheidungen bei Ungewissheit, Tübingen, S. 5-46.

In einer engen Definition beschreibt der Risikobegriff die Möglichkeit einer negativen Abweichung eines tatsächlichen von einem erwarteten Ergebnis (Verlust- oder Schadensgefahr). Allgemeiner ist die Auffassung, dass ein Risiko als die Abweichung von einem Ziel definiert wird (Plan-Ist-Abweichung).

---

Risiko ist die aus der Unvorhersehbarkeit der Zukunft resultierende, durch „zufällige“ Störungen verursachte Möglichkeit, von geplanten Zielen abzuweichen.<sup>34,35</sup>

---

Man erkennt, dass durch eine derartige Definition noch keine Aussage über die Kenntnis – oder Unkenntnis – der Eintrittswahrscheinlichkeiten (Wahrscheinlichkeitsverteilung) getroffen wird. Eine derartige, häufig anzutreffende Definition von Risiken beinhaltet somit aus Sicht der Entscheidungstheorie die gesamte Unsicherheit. Wesentlich ist zudem, dass ein Risiko immer bezüglich vorgegebener Ziele betrachtet wird.

Eine alternative Risikodefinition findet man bei Jeffrey, der formuliert, „*Risk is the probability of not having sufficient cash with which to buy something important.*“

Er kritisiert die übliche alleinige Betrachtung eines personenunabhängigen „Portfoliorisikos“ und die Volatilität (Varianz oder Standardabweichung) der Rendite einer Anlage als Risikomaß, weil eben gerade nicht betrachtet wird „*what is being risked as a result of the volatility*“.<sup>36</sup> Mit seiner Betrachtung eines subjektiven „Owners Risks“ anstelle des „Portfolio Risks“ berücksichtigt er explizit den Vermögens- beziehungsweise Cash-Flow-Bedarf des Anlegers in jeder Periode. Dies ist offensichtlich besonders wichtig, wenn neben Vermögensgegenständen auch Schulden zu betrachten sind, die Zahlungsverpflichtungen mit sich bringen, oder wenn aus anderen Gründen Mindestanforderungen an die Liquidität beziehungsweise die Rendite gestellt werden. Als relevante Einflussfaktoren, die zu einem Anstieg der „Owners Risks“ führen,

---

34 Gleißner, W. und Wolfrum, M. (2008): Eigenkapitalkosten und die Bewertung nicht börsennotierter Unternehmen: Relevanz von Diversifikationsgrad und Risikomaß

35 Levy, H. (1992): Stochastic Dominance and Expected Utility: Survey and Analysis, in: Management Science, S. 561: „A natural quantitative definition of risk is the amount of money one is willing, on average, to pay is someone else to assume the risk“.

36 Jeffrey, R. (1990): A new paradigm for portfolio risk, in: The Journal of Portfolio Management, S. 34.

nennt Jeffrey (1990) folgende, wobei er hinsichtlich ihrer Herkunft zwischen einer primären Verursachung durch die Vermögensanlagen des Portfolios (Assets) und der Schulden (Liabilities) unterscheidet:

<b>Tabelle 1: Risikokonzept gemäß Jeffrey<sup>38</sup></b>		
	Asset related	Liability related
1. Large cash requirements relative to assets.	×	×
2. Large cash requirements relative to income.	×	×
3. Unpredictability of cash requirements.		×
4. Highly variability of owner's „emotional needs“.		×
5. Small income stream relative to assets.	×	
6. High variability of income stream.	×	
7. High variability of total return.	×	
8. Near proximity of portfolio termination.		×
9. Absence of potentially available nonportfolio assets, including borrowing capacity.	×	

Ein hoher Umfang der „Owners Risks“ ist dabei also speziell zu erwarten, wenn die Zahlungsverpflichtungen des Wirtschaftssubjekts relativ zum Vermögensbestand und zum laufenden Einkommen hoch sind, wenn diese Zahlungsverpflichtungen der Zukunft schlecht vorhersehbar oder erhebliche Schwankungen der (emotionalen) Risikotoleranz (Risikoaversion) des Bewertenden zu erwarten sind. Bei dieser Betrachtung des Risikos werden die zukünftigen Zahlungsverpflichtungen („Need for cash“) zum maßgeblichen Einflussfaktor, wie viel Risiko oder speziell Volatilität ein Wirtschaftssubjekt akzeptieren kann und zeigt, was wiederum die erzielbare Portfoliorendite bestimmt.

Als Fazit bietet sich auf Basis der Überlegung von Jeffrey somit an, zwischen dem präferenzunabhängigen „inherenten Risiko“ einer Zahlungsreihe (einer Anlage), das unabhängig von den Charakteristika und Rahmenbedingungen des jeweiligen Eigentümers beziehungsweise der Anlage ist, und dem „Anleger-

37 Jeffrey, R. (1990): A new paradigm for portfolio risk, in: The Journal of Portfolio Management, S. 36.

Risiko“, das genau diese spezifischen Eigentümermerkmale berücksichtigt, zu unterscheiden. Gemäß Jeffrey sollten bei der Risikobewertung aus Sicht eines Anlegers also sowohl dessen Risikopräferenz als auch die aktuellen Rahmenbedingungen berücksichtigt werden.

Grundsätzlich müssen also Risikomaße unterschieden werden, die lediglich in Abhängigkeit der Präferenz des Entscheiders formuliert sind, und solche, die unabhängig (als statistische Messgrößen) unmittelbar aus einer Lotterie oder Zahlungsreihe oder Wahrscheinlichkeitsverteilung der Rendite ableitbar sind (präferenzunabhängige (verteilungsbedingte) Risikomaße, vgl. nachfolgenden Abschnitt).

### **Präferenzunabhängige Risikomaße**

Sollen Entscheidungen unter Unsicherheit (Risiko) getroffen werden, müssen diese auch hinsichtlich ihres Risikogehalts bewertet werden.

Im Folgenden werden wichtige Risikomaße vorgestellt.<sup>38</sup> Ein Risikomaß muss grundsätzlich festgelegt werden, um unterschiedliche Risiken mit unterschiedlichen Charakteristika, Verteilungstypen und Verteilungsparametern (wie beispielsweise Schadenshöhe) vergleichbar zu machen. Risikomaße sind statistische Maße (Kennzahlen) für den Umfang des Risikos. Sie wandeln die Wahrscheinlichkeitsverteilung des Risikos beziehungsweise einer Rückzahlung oder Rendite in eine einfacher interpretierbare (positive) reelle Zahl um.

Das traditionelle Risikomaß der Kapitalmarkttheorie (CAPM, Markowitz-Portfolio) stellt die Varianz beziehungsweise die Standardabweichung dar. Die Varianz und die Standardabweichung sind Volatilitätsmaße. Sie quantifizieren das Ausmaß der Schwankungen einer risikobehafteten Größe um die mittlere Entwicklung (Erwartungswert).

### **Standardabweichung als Risikomaß**

Die Standardabweichung  $\sigma(Z)$  als Risikomaß für eine unsichere Zahlung ( $Z$ ) kann berechnet werden als

---

<sup>38</sup> Vgl. Gleißner, W. (2006): Risikomaße und Bewertung, in: Risiko Manager Jahrbuch, S. 107-126; Albrecht, P. und Maurer, R. (2002): Investment- und Risikomanagement Modelle, Methoden, Anwendungen, Stuttgart.

$$\sigma(Z) = \sqrt{VAR(Z)} = \sqrt{E\left((Z - E(Z))^2\right)}$$

Sie erfasst positive wie negative Abweichungen vom Erwartungswert  $E(Z)$  gleichermaßen.

Varianz beziehungsweise Standardabweichung sind relativ einfach zu berechnen und leicht verständlich. Allerdings berücksichtigen sie sowohl die negativen als auch die positiven Abweichungen vom erwarteten Wert. Investoren sind meistens aber eher an den negativen Abweichungen interessiert. Sogenannte Downside-Risikomaße beruhen daher auf der Idee, dass das (bewertungsrelevante) Risiko als mögliche negative Abweichung von einem erwarteten Wert angesehen wird und berücksichtigen somit lediglich diese. Hierzu gehören beispielsweise der Value at Risk, der Conditional Value at Risk oder die untere Semivarianz (ein  $LPM_2$ -Risikomaß)<sup>39</sup>.

Risikomaße lassen sich auf verschiedene Art und Weise weiter klassifizieren. Zum einen nach der Lageabhängigkeit. Lageunabhängige Risikomaße (wie beispielsweise die Standardabweichung) quantifizieren das Risiko als Ausmaß der Abweichungen von einer Zielgröße. Lageabhängige Risikomaße wie beispielsweise der Eigenkapitalbedarf hingegen sind von der Höhe des Erwartungswerts abhängig. Häufig kann ein solches Risikomaß als „notwendiges Eigenkapital“ beziehungsweise „notwendige Prämie“ zur Risikodeckung angesehen werden. Dabei können die beiden Arten teilweise ineinander umgeformt werden. Wendet man bspw. ein lageabhängiges Risikomaß nicht auf eine Zufallsgröße ( $Z$ ), sondern auf eine zentrierte Zufallsgröße  $Z - E(Z)$  an, so ergibt sich ein lageunabhängiges Risikomaß. Da in die Berechnung von lageabhängigen Risikomaßen auch die Höhe des Erwartungswerts  $E(Z)$  einfließt, können diese auch als eine Art risikoadjustierter Performancemaße interpretiert werden.

Der wesentliche Vorteil eines lageunabhängigen Risikomaßes besteht darin, dass hier die „Höheninformation“ (erwartetes Ergebnis) und die „Risikoinformation“ (Abweichung) klar getrennt werden, sodass die Achsen in einem Rendite-Risiko-Portfolio unabhängig voneinander sind. Lageabhängige Risikomaße entsprechen dagegen mehr dem intuitiven Risikoverständnis, da hier

---

39 LPM – Lower Partial Moments.

bei ausreichend hohen „erwarteten Renditen“ Schwankungen (Abweichungen) an Bedeutung verlieren, da sie nicht mehr so stark zu einem möglichen Unterschreiten der Zielgröße (z. B. erwartete Mindestrendite) führen.

Eine weitere Unterscheidung von Risikomaßen ergibt sich aus dem Umfang der Berücksichtigung von Informationen aus der zugrunde liegenden Verteilung. Zweiseitige Risikomaße (wie die Standardabweichung) berücksichtigen diese komplett, während die sogenannten Downside-Risikomaße (wie beispielsweise der VaR und die LPM-Maße) lediglich die Verteilung ab einer bestimmten Schranke betrachten. Diese Downside-Risikomaße werden im Folgenden näher betrachtet.

### **VaR und Eigenkapitalbedarf**

Der Value at Risk (VaR) ist definiert als Schadenshöhe, die in einem bestimmten Zeitraum mit einer festgelegten Wahrscheinlichkeit („Konfidenzniveau“  $\alpha = 1 - p$ , beispielsweise 95 Prozent) nicht überschritten wird. Formal gesehen ist ein VaR das (negative) Quantil einer Verteilung.

Der VaR ist positiv homogen, monoton, translationsinvariant, im Allgemeinen jedoch nicht subadditiv und folglich auch nicht kohärent.<sup>40</sup> Es lassen sich damit Konstellationen konstruieren, in denen der VaR einer aus zwei Risikopositionen kombinierten Finanzposition höher ist als die Summe der VaR der Einzelpositionen. Dies widerspricht einer vom Diversifikationsgedanken geprägten Intuition.

Der VaR ist ein Risikomaß, das nicht die gesamte Informationen der Wahrscheinlichkeitsdichte berücksichtigt. Welchen Verlauf die Dichte unterhalb des gesuchten Quantils nimmt, also im Bereich der Extremwirkungen (Schäden), ist für den VaR unerheblich. Damit werden aber Informationen vernachlässigt, die für einen Investor von erheblicher Bedeutung sein können, wenn er das Risiko einer Anlage messen will.

---

<sup>40</sup> Vgl. Artzner, P., Delbaen, F., Eber, J. und Heath, D. (1999): Coherent Measures of Risk, in: Mathematical Finance.

Im Gegensatz dazu berücksichtigen die Shortfall-Risikomaße – und insbesondere die sogenannten Lower Partial Moments – gerade eben die oft zur Risikomessung interessanten Teile der Wahrscheinlichkeitsdichte von minus unendlich bis zu einer gegebenen Zielgröße (Schranke).

### **Lower Partial Moments (LPM)**

Unter den Lower Partial Moments (untere partielle Momente; LPM-Maße) versteht man Risikomaße, die sich als Downside-Risikomaß nur auf einen Teil der gesamten Wahrscheinlichkeitsdichte beziehen. Sie erfassen nur die negativen Abweichungen von einer Schranke  $c$  (Zielgröße), werten hier aber die gesamten Informationen der Wahrscheinlichkeitsverteilung bis zum theoretisch möglichen Maximalschaden aus.

Diese Schranke  $c$  kann beispielsweise der Erwartungswert  $E(Z)$  sein, oder aber auch eine beliebige deterministische Zielgröße (beispielsweise ein Planwert) oder eine geforderte Mindestverzinsung. Betrachtet man beispielsweise eine Wahrscheinlichkeitsverteilung für eine Rendite ( $Z$ ), dann sind als Schranken  $c$  bei der Berechnung eines LPM möglich:

- a)  $c = 0$  (nominale Kapitalerhaltung)
- a)  $c =$  Inflationsrate (reale Kapitalerhaltung)
- b)  $c = r_0$  (risikolose Verzinsung)
- c)  $c = E(Z)$  (erwartete Rendite)

Das Risikoverständnis entspricht der Sichtweise eines Anlegers, welcher die Gefahr des Shortfalls, der Unterschreitung eines von ihm festgelegten Ziels (Planrendite, geforderte Mindestrendite) in den Vordergrund stellt. Man spricht hier genau deshalb auch von Shortfall-Risikomaßen. Allgemein berechnet sich ein LPM-Maß der Ordnung ( $m$ ) gemäß

$$LPM_m(c; Z) = E(\max(c - Z, 0)^m)$$

Die Ordnung ( $m$ ) muss nicht zwingend ganzzahlig sein. Durch sie wird festgelegt, ob und wie die Höhe der Abweichung von der Schranke bewertet wer-



den soll. Je höher die Risikoaversion eines Anlegers ist, desto größer sollte  $m$  gewählt werden.

Üblicherweise werden in der Praxis drei Spezialfälle betrachtet:

- die Shortfallwahrscheinlichkeit (Ausfallwahrscheinlichkeit), das heißt  $m = 0$

$$SW(c; Z) = LPM_0(c; Z) = P(Z < c)$$

- der Shortfallerwartungswert, das heißt  $m = 1$

$$SE(c; Z) = LPM_1(c; Z) = E(\max(c - Z, 0))$$

- die Shortfallvarianz, das heißt  $m = 2$

$$SV(c; Z) = LPM_2(c; Z) = E(\max(c - Z, 0)^2)$$

Das Ausmaß der Gefahr der Unterschreitung der Zielgröße wird dabei in verschiedener Weise berücksichtigt. Bei der Shortfallwahrscheinlichkeit spielt nur die Wahrscheinlichkeit der Unterschreitung eine Rolle. Beim Shortfallerwartungswert wird dagegen die mittlere Unterschreitungshöhe berücksichtigt und bei der Shortfallvarianz die mittlere quadratische Unterschreitungshöhe.

### **Conditional Value at Risk (CVaR)**

Die Shortfall-Risikomaße lassen sich einteilen in bedingte und unbedingte Risikomaße. Während unbedingte Risikomaße (wie der Shortfallerwartungswert oder die Shortfallwahrscheinlichkeit) die Wahrscheinlichkeit für die Unterschreitung der Schranke außer Acht lassen, fließt diese in die Berechnung der bedingten Shortfall-Risikomaße (wie beispielsweise des Conditional Value at Risk) mit ein.

Der Conditional Value at Risk (CVaR) findet als Alternative zum VaR immer häufiger Beachtung. Er entspricht dem Erwartungswert der Realisationen einer risikobehafteten Größe, die unterhalb des Quantils zum Niveau  $p$  liegen. Der CVaR gibt an, welche Abweichung bei Eintritt des Extremfalls, das heißt bei Überschreitung des VaR, zu erwarten ist. Der CVaR berücksichtigt somit

nicht nur die Wahrscheinlichkeit einer „großen“ Abweichung (Extremwerte), sondern auch die Höhe der darüber hinausgehenden Abweichung.

$$CVaR_{\alpha}(Z) = -E(Z | Z < -VaR_{\alpha}(Z))$$

### Präferenzabhängige Risikomaße

Das wahrgenommene Risiko, das die Wahl zwischen Alternativen bei Entscheidungen unter Unsicherheit bestimmt, wird nur unzureichend durch Erwartungswert und Varianz beschrieben, und auch die Einbeziehung der Schiefe führt noch nicht zu einem umfassenden Maß für das wahrgenommene Risiko von Anlegern.<sup>41</sup>

Gestützt auf Ergebnisse der empirischen psychologischen Forschung hat sich die Wissenschaft auch intensiv mit der Ableitung geeigneter Risikomaße befasst, bei denen nur mögliche Verluste als „riskant“ eingeschätzt werden.<sup>42</sup> Diesen Risikomaßen zufolge ist die Möglichkeit, dass etwas Unangenehmes passiert, maßgeblich für die Risikowahrnehmung. So formuliert zum Beispiel Fishburn:<sup>43</sup>

---

„I generally assume that risk increases as bad outcomes become more probable, and as probable bad outcomes get worse.“

---

Ein entsprechendes Risikomaß mit der zugehörigen axiomatischen Begründung zeigt Fishburn (1982 und 1984).<sup>44</sup>

Aufbauend auf diesen Konzeptionen haben Jia und Dyer (1996) das sogenannte Standardrisikomaß entwickelt, bei dem zunächst jede „Lotterie“ (Anlage) so transformiert wird, dass diese einen Erwartungswert von Null aufweist. Der

---

41 Vgl. Coombs, C. und Lehner, P. (1981): Evaluation of Two Alternative Models for a Theory of Risk: 1. Are Moments of Distributions Useful in Assessing Risk?, S. 1110-1123.

42 Vgl. zu diesen empirischen Untersuchungen zum Beispiel Slovic, P. (1967): The Relative Influence of Probabilities and Payoffs upon Perceived Risk of a Gamble, in: Psychonomic Science, 9; Aschenbrenner, K. M. (1978): Expected Risk and Single-Peaked Preferences, in: Acta Psychologica 42; Coombs, C. und Lehner, P. (1981): Evaluation of Two Alternative Models for a Theory of Risk: 1. Are Moments of Distributions Useful in Assessing Risk?

43 Siehe Fishburn, P. C. (1984): Foundations of Risk Measurement. I. Risk as Probable Loss, in: Management Science 30, S. 397.

44 Siehe auch Luce, R. D. (1981): Correction to: Several Possible Measures of Risk, in: Theory and Decision, Vol. 13.

erwartete Nutzen der so transformierten Lotterie wird als Standardrisikomaß bezeichnet. Das Standardrisikomaß ist unmittelbar abhängig von der individuellen Nutzenfunktion  $U(\dots)$ .

$$R^{JD}(\tilde{Z}) = -E(\tilde{Z} - E(\tilde{Z}))$$

Das Standardrisikomaß ist direkt abgeleitet aus der Erwartungsnutzentheorie und basiert auf den gleichen Annahmen, sodass hier eine konsistente Verbindung von Präferenzen und Risikomessung erreicht wird. Es lässt sich zeigen, dass das Standardrisikomaß konsistent zum Arrow-Pratt'schen Risikomaß für die Risikoaversion ist.<sup>45</sup> Dabei gilt:

$$R^{JD}(\tilde{Z}) \approx -U\left(-0,5 \cdot R(0) \cdot E\left((\tilde{Z} - \bar{Z})^2\right)\right)^{46}$$

wobei  $R(0)$  das Maß der Risikoaversion für das Ergebnis  $Z = 0$  darstellt.

Risiko-Wert-Modelle sollen die Austauschbeziehung zwischen Risiko und (Erwartungs-)Wert beschreiben, um Entscheidungen hinsichtlich risikobehafteter Alternativen zu ermöglichen. Mithilfe des Standardrisikomaßes ist eine Trennung in das Standardrisiko  $\tilde{Z}' = \tilde{Z} - E(\tilde{Z})$  und das erwartete Ergebnis  $(E(\tilde{Z}))$  möglich. Dabei gilt offensichtlich

$$E(U(\tilde{Z})) = E(U(\tilde{Z}' + E(\tilde{Z})))$$

Von großem Interesse ist offenkundig die Frage, unter welchen Bedingungen Risiko und (Erwartungs-)Wert zum Beispiel der unsicheren Rendite eines Assets getrennt werden können. Risikounabhängigkeit (Risk Independence) definieren Jia und Dyer (1996) dabei als Situation, wenn zwei „Lotterien“ (z. B. Assets) mit gleichem Erwartungswert ausschließlich in Abhängigkeit ihres Risikos – und unabhängig vom Vermögensniveau des Anlegers – beurteilt werden können.<sup>47</sup>

---

<sup>45</sup> Jia, J. und Dyer, J. (1996): A Standard Measure of Risk and Risk-value Models, in: Management Science, Vol. 42, No. 12, December 1996, S. 1695.

<sup>46</sup> Stone (1970) definierte ein ähnliches Risikomaß, nämlich  $E(\tilde{Z}') - E(U(\tilde{Z}'))$ .

<sup>47</sup> Jia, J. und Dyer, J. (1996): A Standard Measure of Risk and Risk-value Models, in: Management Science, Vol. 42, No. 12, December 1996, S. 1698.

Stone (1970) definiert die Differenz zwischen dem Nutzen des Erwartungswerts einer Lotterie und dem Erwartungswert des Nutzens der Lotterie als Maß für das Risiko, das er Generalize Risk Measure (GRM) nennt:

$$R^{GRM}(\tilde{Z}) = U(E(\tilde{Z})) - E(U(\tilde{Z})).$$

Gemäß diesem Ansatz lässt sich der Nutzen einer „Lotterie“ unmittelbar aus der Ergebniserwartung und dem Risiko (GRM) ableiten. GRM von  $(\tilde{Z})$  entspricht dabei etwa dem Produkt der Risikoprämie (RP) und dem Grenznutzen an der Stelle  $E(\tilde{Z})$ . GRM  $(\tilde{Z})$  lässt sich approximativ durch eine Taylor-Reihe in Abhängigkeit der zentralen Momente von  $Z$  darstellen.

Aus den Überlegungen von Luce (1980) hat schließlich Weber ein lageunabhängiges Risikomaß entwickelt, nämlich<sup>48</sup>

$$R^{Weber}(\tilde{Z}) = k \cdot E(e^{c \cdot (\tilde{Z} - E(\tilde{Z}))}) \text{ mit } k > 0 \text{ und } c < 0.$$

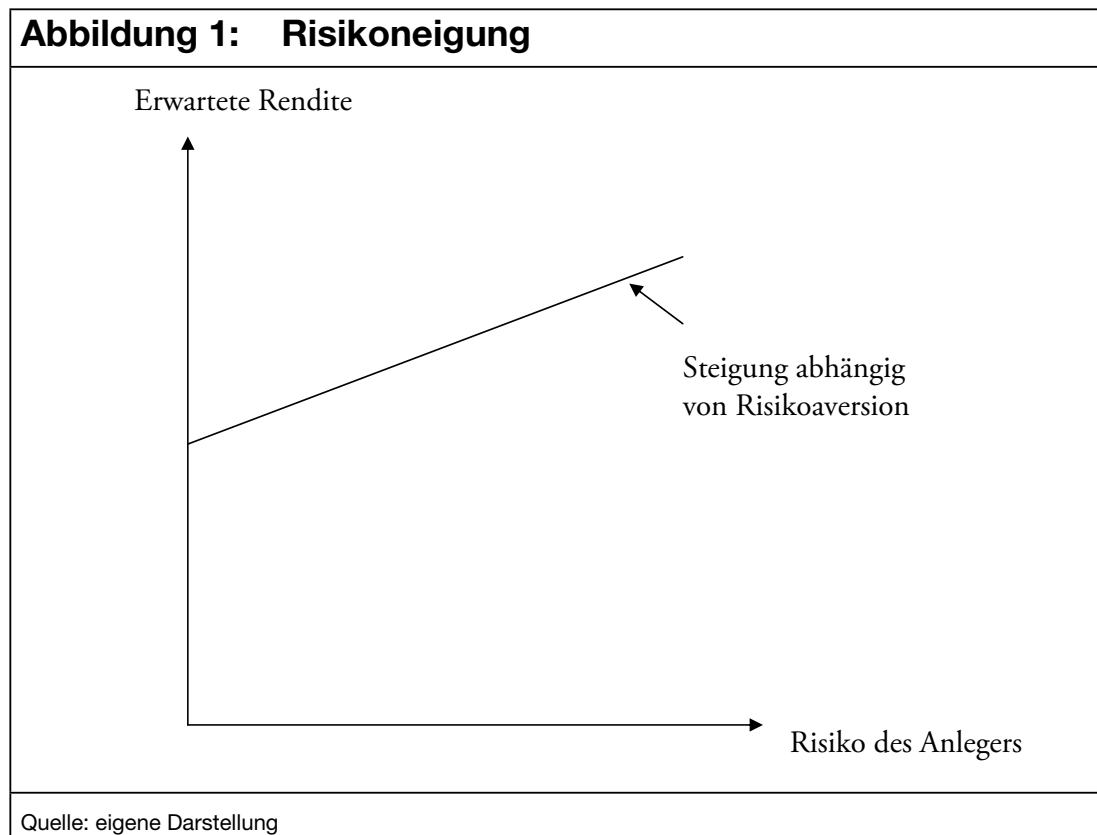
Dieses Risikomaß ist eine momentengenerierende Funktion, wobei alle Momente so gewichtet werden, dass die wahrgenommenen Risikohaltigkeit adäquat erfasst wird.<sup>49</sup>

Die dargestellten Risikomaße ermöglichen also eine gute Abbildung der Risikopräferenz von Anlegern. Ihre Ableitung erfordert jedoch die Kenntnis der Nutzenfunktion, die in der Praxis in der Regel nicht gegeben ist. Für die praktische Anwendung haben damit die zuvor dargestellten präferenzunabhängigen (verteilungsbasierten) Risikomaße eine größere Bedeutung. Dennoch ist zu klären, ob ein derartiges Risikomaß die Präferenz bezüglich des Risikos überhaupt sinnvoll erfasst. Und zudem ist es erforderlich, die Risikoneigung verstanden als „Trade-off“ zwischen Rendite und dem gewählten präferenzunabhängigen Risikomaß einzuschätzen. Mit der Ermittlung von Risikonutzenfunktionen und Risikopräferenzen befasst sich der folgende Abschnitt.

---

48 Zu empirischen Tests der zugrunde liegenden Axiome des Risikomodells von Luce (1980), S. 217-228 und Weber (1986) siehe Weber, E. und Bottom, W. (1990): An Empirical Evaluation of the Transitivity, Monotonicity, Accounting and Conjoint Axioms for Perceived Risks, in: Organizational Behaviour and Human Decision Processes Academic Press, die zwar die Transitivität bestätigt sehen, nicht aber die Monotonie und das Substitutionsprinzip.

49 Sarin, R. K. und Weber, M. (1993): Risk-value models, in: European Journal of Operational Research, S. 138 sowie weiterführend Weber, E. (1990): Risiko-Entscheidungskalküle in der Finanzierungstheorie, Stuttgart.



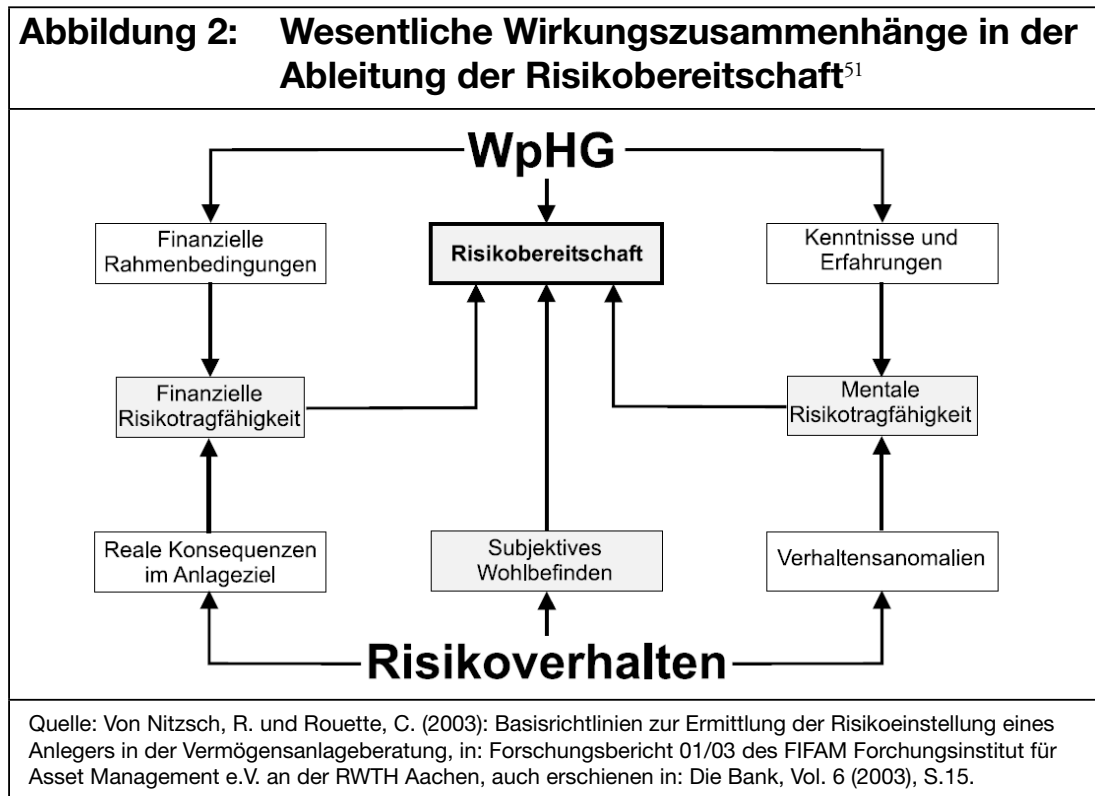
## Risikobereitschaft von Menschen

### Anforderungen an die Ermittlung der Risikobereitschaft

Im Rahmen eines Forschungsberichts der RWTH Aachen wurden Basisrichtlinien für die Ermittlung der Risikobereitschaft im Rahmen einer Beratung<sup>50</sup> zur Geldanlage hergeleitet, anhand derer die Qualität der nach dem Wertpapierhandelsgesetz (WpHG) geforderten Ermittlung der Risikobereitschaft gemessen werden kann. Zunächst gilt es, die Risikoeinstellung eines Anlegers für jedes Anlageziel zu erfragen und diese im Hinblick auf Rationalität zu untersuchen, da Menschen in der Bewertung von Geldsummen relativ und nicht linear vorgehen. Für die Nicht-Linearität und das Risikoverhalten können sowohl psychologische als auch rationale Argumente herangezogen werden. Psychologische Verzerrungen im Risikoverhalten ergeben sich durch die bereits

<sup>50</sup> Von Nitzsch, R. und Rouette, C. (2003): Basisrichtlinien zur Ermittlung der Risikoeinstellung eines Anlegers in der Vermögensanlageberatung, in: Forschungsbericht 01/03 des FI-FAM Forschungsinstitut für Asset Management e.V. an der RWTH Aachen, auch erschienen in: die Bank, Vol. 6 (2003).

erwähnte Neigung, im Gewinnbereich zu risikoscheu zu handeln, im Verlustbereich hingegen risikofreudig. Das Risikoverhalten kann nicht nur indirekt über eine nichtlineare Bewertung der Geldgrößen beeinflusst werden, sondern auch über eine individuell unterschiedliche Wahrnehmung von Risiken.

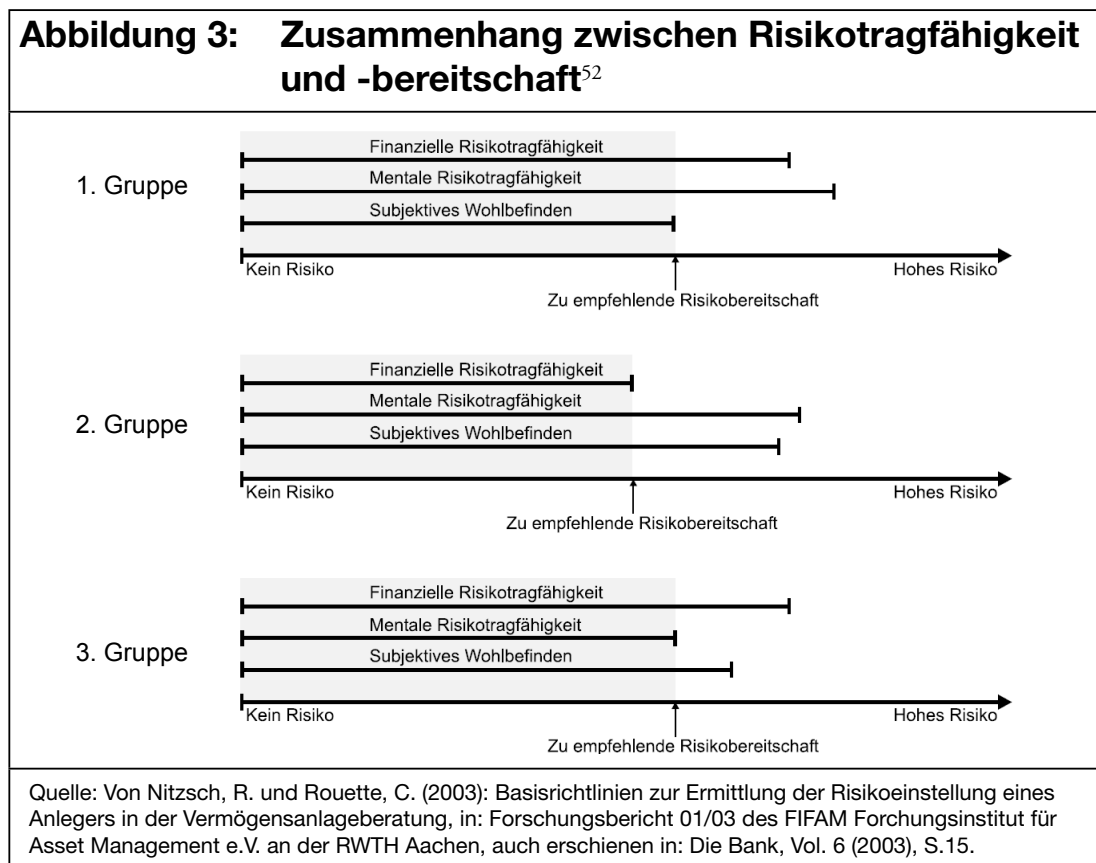


Hierbei lassen sich zwei Gruppen von Einflussfaktoren unterscheiden: Faktoren, die in der Persönlichkeit des Anlegers begründet sind und situative Faktoren, zu denen insbesondere die vergangenen Erfahrungen gehören. Vor dem Hintergrund, wie die genannten Einflussfaktoren in der Ermittlung der Risikobereitschaft zu berücksichtigen sind, sollen drei Gruppen definiert werden.

Unter der ersten Gruppe „reale Konsequenzen im Anlageziel“ werden zum einen die rationalen Begründungen für eine Verlust- und Gewinnpräferenz aus der nichtlinearen Bewertung sowie zum anderen die Höhe der Beträge subsumiert. Diese Einflussfaktoren müssen in jedem Fall in die Risikobereit-

<sup>51</sup> Siehe von Nitzsch, R. und Rouette, C. (2003): Basisrichtlinien zur Ermittlung der Risikoeinstellung eines Anlegers in der Vermögensanlageberatung, in: Forschungsbericht 01/03 des FIFAM Forschungsinstitut für Asset Management e.V. an der RWTH Aachen, auch erschienen in: Die Bank, Vol. 6 (2003), S. 15.

schaft Eingang finden. Die zweite Gruppe umfasst neben den psychologischen Dispositionen, die für eine unterschiedliche Risikowahrnehmung verantwortlich sind, auch das von dem Anleger gewünschte Reizniveau. Auch diese unter dem Überbegriff „subjektives Wohlbefinden“ zusammengefassten Faktoren sind in der Risikobereitschaft zu berücksichtigen, da nicht nur finanzielle, sondern auch emotionale Aspekte in einer Nutzenbetrachtung des Anlegers umfasst sein sollten. In der dritten Gruppe sammeln sich alle Einflussfaktoren, die als „Verhaltensanomalien“ das Risikoverhalten und die Risikoeinstellung beeinflussen, aber nicht in der Risikobereitschaft abgebildet werden sollten. Vielmehr sind die Einflussfaktoren explizit im Ermittlungsprozess herauszufiltern.



<sup>52</sup> Siehe von Nitzsch, R und Rouette, C. (2003): Basisrichtlinien zur Ermittlung der Risikoeinstellung eines Anlegers in der Vermögensanlageberatung, in: Forschungsbericht 01/03 des FIFAM Forschungsinstitut für Asset Management e.V. an der RWTH Aachen, auch erschienen in: Die Bank, Vol. 6 (2003), S. 15.

Eine Erfragung des Anlagehorizonts für jedes Anlageziel ist ebenfalls nötig, da zeitliche Diversifikationseffekte das Risiko über eine längere Anlagedauer geringer werden lassen. Die Untersuchung der realen Konsequenzen in jedem Anlageziel ist zu beachten, um dem Anleger ein transparentes Bild davon zu geben, was Risiko konkret für ihn bedeutet. In der Abfrage der Risikobereitschaft besteht die Gefahr, dass das Antwortverhalten des Anlegers von bestimmten Anomalien verzerrt wird, welche vermieden werden müssen. Des Weiteren muss eine fundierte Analyse der psychologischen Dispositionen gewährleistet sein, das heißt, die Befragung muss objektiv, verlässlich und valide sein. Die finanzielle Risikotragfähigkeit, welche sich aus einer Betrachtung der finanziellen Rahmenbedingungen und der Präferenzen für unterschiedliche Anlageziele, sowie die mentale Risikotragfähigkeit, welche sich wiederum aus einer gemeinsamen Betrachtung der Kenntnisse und Erfahrungen mit der Anfälligkeit für Verhaltensanomalien herleiten lässt, sind zu berücksichtigen, da das empfohlene Risiko weder über der finanziellen noch der mentalen Risikotragfähigkeit liegen sollte. Empfehlungen für Berater können damit formuliert werden, um eine nach den Vorschriften des WpHG und nach wissenschaftlichen Erkenntnissen der Behavioral Finance fundierte Ermittlung der Risikobereitschaft von Anlegern leisten zu können.

### **Ermittlung von Nutzenfunktion und Risikopräferenz von Anlegern**

Die Möglichkeiten zur Bestimmung der subjektiven Risikopräferenzen von Anlegern beziehungsweise deren Nutzenfunktionen sollen hier nur kurz skizziert werden.

Für die Bestimmung von Risikonutzenfunktionen durch die sogenannte Bernoulli-Befragung werden dem Entscheider zum Beispiel hypothetische Wahlakte zwischen einer sicheren Alternative mit dem Einkommen  $Z'$  und einfachen Chancen angeboten, bei denen er mit einer Wahrscheinlichkeit  $p$  eine Rückzahlung von  $Z_{\max}$  und mit  $(1-p)$  von  $Z_{\min}$  erhält.<sup>53</sup> Zur Ermittlung der Risikopräferenz wird nun eine „kritische Eintrittswahrscheinlichkeit“ ge-

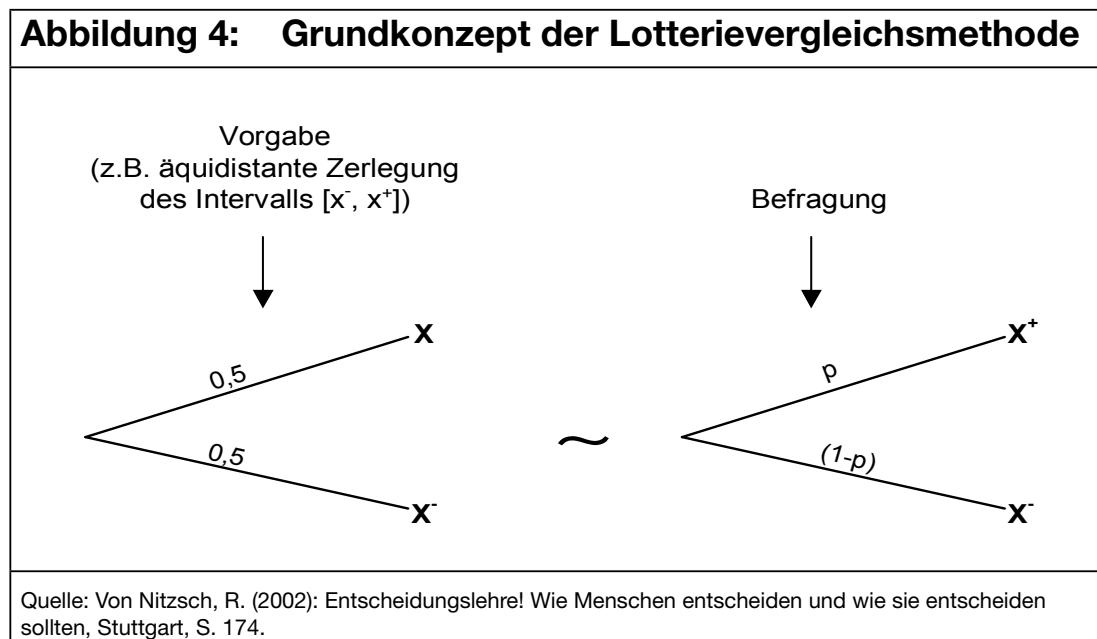
---

53 Eine zusammenfassende Würdigung alternativer Verfahren zur Messung individueller Risikoeinstellungen findet man bei Krahen, J., Rieck, C. und Theissen, E. (1997): Messung individueller Risikoeinstellungen, in: Facharbeit Uni Frankfurt. Hier wird insbesondere auch darauf hingewiesen, dass neben der Schätzung der Sicherheitsäquivalente eine „Lotterie“ zunehmend auf das Verfahren der Vickrey-Auktion genutzt wird, bei der ein gegebenes Gut (hier Lotterien) zwar an denjenigen Bieter verkauft wird, der das höchste Gebot abgegeben hat, wobei jedoch der Preis des zweithöchsten Gebots zu zahlen ist.



sucht, für die der Entscheider die sichere Alternative und die einfache Chance (Lotterie) als gleichwertig ansieht.<sup>54,55,56,57</sup>

Zur Ermittlung von Nutzenfunktionen können sehr unterschiedliche Methoden genutzt werden, wie zum Beispiel die Halbierungsmethode, die Fraktile-Methode oder die Lotterievergleichsmethode.<sup>58</sup> Die Vorgehensweise der Lotterievergleichsmethode verdeutlicht die folgende Abbildung:



Bei diesem Verfahren wird die Indifferenz-Wahrscheinlichkeit  $p$  abgefragt, für die die beiden betrachteten Lotterien gleichwertig sind. Dieses Verfahren kann für verschiedene Stützstellen wiederholt werden, sodass aus dem Ergebnis die komplette Nutzenfunktion konstruiert werden kann. Im Allgemeinen wird dabei eine spezifische Nutzenfunktion vorgegeben. Gemäß von Nitzsch (2002) hat dabei die Vorgabe einer Nutzenfunktion große Vorteile, wobei

54 Bitz, M. (1981): Entscheidungstheorie, Verlag vahlen, S. 158 f.

55 Bei einer geeigneten Normierung können die so ermittelten kritischen Erfolgswahrscheinlichkeiten unmittelbar als Nutzwerte verwendet werden.

56 Zu den Verfahren der Messung subjektiver Wahrscheinlichkeiten durch direkte Erfragung und die indirekten Methoden (Beurteilung von Wetten oder Lotterien) siehe Laux, H. (2005): Entscheidungstheorie, Berlin., S. 313–336, der auch auf die speziellen Anforderungen zur Messung subjektiver Wahrscheinlichkeiten bei zustandsabhängigen Nutzenfunktionen eingeht.

57 Vgl. auch Eisenführ, F. und Weber, M. (2003): Rationales Entscheiden, Berlin, S. 228.

58 Von Nitzsch, R. (2002): Entscheidungslehre: Wie Menschen entscheiden und wie sie entscheiden sollten, Stuttgart, S. 172–179.

häufig die exponentielle Nutzenfunktion verwendet wird.<sup>59</sup> Für das Intervall der Ergebnisse von  $[x^-, x^+]$  mit  $U(x^-) = 0$  und  $U(x^+) = 1$  ergibt sich die folgende normierte Darstellung für die exponentielle Nutzenfunktion

$$U(x) = \frac{1 - e^{-c \frac{x-x^-}{x^+-x^-}}}{1 - e^{-c}}$$

bei der der Parameter  $c$  die Risikoaversion des Entscheiders zeigt. Der Parameter  $c$  lässt sich unmittelbar aus der Indifferenzwahrscheinlichkeit  $p$  ableiten als

$$c = -2 \ln \left( \frac{1}{p} - 1 \right)$$

wobei der Entscheider nach einem  $p$  gefragt wird, für das die in Abbildung 4 abgebildete Lotterie den gleichen Nutzen aufweist, wie eine sichere Zahlung gerade in der Höhe des Erwartungswerts von  $x$  ( $x^-, x^+$ ) durch 2.<sup>60</sup>

Möchte man nicht komplette Nutzenfunktionen bestimmen, kann man zum Beispiel durch Paarvergleiche verschiedene Anlagealternativen mit unterschiedlichen Ausprägungen der erwarteten Rendite und des Risikos in eine Rangfolge bringen lassen. Es ist jedoch zu beachten, dass schon allein die Darstellung von Rendite und Risiko (z. B. eben durch Erwartungswerte und Risikomaß anstelle der Darstellung als Wahrscheinlichkeitsverteilung oder als Bandbreite der Zukunftsentwicklung) erheblichen Einfluss hat. Auf die verschiedenen Verfahren für die Erhebung der Risikopräferenz, speziell verstanden im einfachsten Fall als „Trade-off“ zwischen erwarteter Rendite und Risikomaß, soll hier nicht näher eingegangen werden.

---

59 Vgl. von Nitzsch, R. (2002): Entscheidungslehre; Wie Menschen entscheiden und wie sie entscheiden sollten, Stuttgart, S. 179–181.

60 Für  $p = 0$  ergibt sich als Ausnahmefall  $c = 0$ .

## **Fazit und Implikationen für die Kapitalanlageberatung**

Entscheidungen unter Risiko, wie Kapitalanlage- und Portfolioentscheidungen von Anlegern, wären relativ einfach, wenn die Nutzenfunktionen der Anleger bekannt wären. In der Praxis ist dies nicht der Fall.

Als vereinfachte Annäherung in der Praxis bietet sich deshalb an, mit (im Allgemeinen präferenzunabhängigen) Risikomaßen die Risikomenge einer Anlagealternative oder einer speziellen zu beurteilenden Portfoliostruktur zu bewerten. Damit ist zunächst also ein „geeignetes“ Risikomaß auszuwählen, und dies dürfte im Allgemeinen nicht die Standardabweichung oder Varianz der Rendite sein, da Anleger das Downside-Risiko, also einen möglichen Verlust, deutlich stärker gewichten. Zu denken ist also an Risikomaße wie den Value at Risk oder Conditional Value at Risk, die sich interpretieren lassen als Anteil des verfügbaren Vermögens (Eigenkapital), der „im Risiko steht“. Intuitiv lassen sich diese Risikomaße also interpretieren als ein noch akzeptierter „Worst-Case-Verlust“, wobei zumindest beim Value at Risk hier gewisse Vorsicht geboten ist.

Es erscheint kaum realistisch, dass Kapitalanleger selbst basierend auf ihren Erfahrungen oder historischen Daten das Risikomaß für eine Einzelanlage oder eine Portfoliostruktur auch nur näherungsweise korrekt einschätzen können. Kognitive Verzerrungen der Risikowahrnehmung spielen eine zentrale Rolle. Die Einschätzung des (zukünftigen) Risikos einer Kapitalanlage muss daher durch Experten erfolgen, die über geeignete zukunftsorientierte Schätztechniken verfügen, was hier jedoch nicht vertieft werden soll.<sup>61</sup>

Legt man sich als Grundlage für die Portfoliooptimierungen neben Erwartungswert von Rückfluss (Endvermögen) oder Rendite auf ein Risikomaß fest, ist die Risikoneigung des Anlegers zu erfassen durch den Trade-off zwischen diesen beiden Größen. Die Risikoneigung kann also dann interpretiert werden als die zusätzlich notwendige (erwartete) Rendite je zusätzliche Einheit des Risikomaßes.

Diese Risikoneigung ist anlegerindividuell und durchaus keine zeitinvariante Größe, da sie neben einer „tiefen“ Präferenz auch abhängig ist von den aktu-

---

<sup>61</sup> Siehe zum Beispiel Gleißner, W. (2008): Grundlagen des Risikomanagements im Unternehmen, München.

ellen Rahmenbedingungen und Restriktionen, beispielsweise also von einem zukünftigen Kapitalbedarf.<sup>62</sup>

Die adäquate Erfassung der Risikopräferenz von Anlegern ist damit eine anspruchsvolle Aufgabe, von der die Qualität von Anlageempfehlungen maßgeblich abhängt.

## Literatur

ALBRECHT, P. UND MAURER, R. (2002): Investment- und Risikomanagement Modelle, Methoden, Anwendungen, Stuttgart.

ALBRECHT, P., MAURER, R. UND MÜLLER, M. (1998): Shortfall-Risiko/ Excess-Chance-Entscheidungskalküle, Grundlagen und Beziehungen zum Bernoulli-Prinzip, in: ZWS, S. 258.

ARTZNER, P., DELBAEN, F., EBER, J. UND HEATH, D. (1999): Coherent Measures of Risk, in: Mathematical Finance.

ARZAC, E. R. UND BAWA, V. S. (1977): Portfolio Choice and Equilibrium in Capital Markets with Safety-First Investors, in: Journal of financial economics, Heft 4, S. 277 f.

ASCHENBRENNER, K. M. (1978): Expected Risk and Single-Peaked Preferences, in: Acta Psychologica 42, S. 343-356.

BALDERJAHN, I. UND MENNICKEN, C. (1996): Das Management ökologischer Risiken und Krisen – Verhaltenswissenschaftliche Grundlagen, in: ZFB, S. 31 f.

BITZ, M. (1981): Entscheidungstheorie, Verlag Vahlen.

BLESS, H., FIEDLER, K. UND STRACK, F. (2004): Social Cognition: How Individuals Construct Social Reality, Philadelphia Psychology Press.

BRACHINGER, H. UND WEBER, M. (1997): Risk as a primitive: a survey of measures of perceived risk, in: OR Spektrum, S. 236.

---

<sup>62</sup> Siehe hierzu zum Beispiel Spremann, K. (2008): Portfoliomanagement, München für die Berücksichtigung von Zahlungsverpflichtungen im Kontext der Portfoliooptimierung und Jeffrey, R. (1990): A new paradigm for portfolio risk, in: The Journal of Portfolio Management.

COOMBS, C. UND LEHNER, P. (1981): Evaluation of Two Alternative Models for a Theory of Risk: 1. Are Moments of Distributions Useful in Assessing Risk?, S. 1110-1123.

EISENFÜHR, F. UND WEBER, M. (2003): Rationales Entscheiden, Berlin.

FISHBURN, P. C. (1982): Foundations of Risk Measurement: II. Effect of Grains on Risk, in: Journal of Mathematical Psychology 25, S. 226-242.

FISHBURN, P. C. (1984): Foundations of Risk Measurement. I. Risk as Probable Loss, in: Management Science 30, S. 396-406.

FRANKE, G. UND HAX, H. (1999): Finanzwirtschaft des Unternehmens und Kapitalmarkt, Berlin.

GILOVICH, T., GRIFFIN, D. UND KAHNEMAN, D. (2002): Heuristics and Biases: The Psychology of Intuitive Judgement, Cambridge.

GLEISSNER, W. (2006): Risikomaße und Bewertung, in: Risiko Manager Jahrbuch, S. 107-126.

GLEISSNER, W. (2008): Grundlagen des Risikomanagements im Unternehmen, München.

GLEISSNER, W. UND WINTER, P. (2008): Der Risikomanagementprozess als Problemlösungsprozess – eine verhaltenswissenschaftliche Perspektive, in: Lingnau, Volker (Hrsg.), Die Rolle des Controllers im Mittelstand, Lohmar, S. 221-244.

GLEISSNER, W. UND WOLFRUM, M. (2008): Eigenkapitalkosten und die Bewertung nicht börsennotierter Unternehmen: Relevanz von Diversifikationsgrad und Risikomaß, in: Finanz Betrieb, 9/2008, S. 602-614.

GLEISSNER, W. UND WOLFRUM, M. (2009): Risikomaße, Performancemaße und Rating: die Zusammenhänge, in: Hiltz-Ward, Reavis Mary und Everling, Oliver (Hrsg.), Risk Performance Management: Chancen für ein besseres Rating, Wiesbaden, S. 89-109.

HELLIAR, C., LONIE, A., POWER, D. UND SINCLAIR, D. (2001): Scottish Accountants Attitudes to Risk, in International Journal of Accounting, Auditing and Taxation, Vol. 11, No 2, S. 165-190.

JEFFREY, R. (1990): A new paradigm for portfolio risk, in: The Journal of Portfolio Management.

JIA, J. UND DYER, J. (1996): A Standard Measure of Risk and Risk-value Models, in: Management Science, Vol. 42, No. 12, December 1996, S. 1691-1705.

JUNGERMANN, H., PFISTER, H.-R. UND FISCHER, K. (1998): Die Psychologie der Entscheidung, in: Spektrum, S. 214-229.

JUNGERMANN, H. UND SLOVIC, P. (1993): Die Psychologie der Kognition und Evaluation von Risiko, in: Bechmann, G. (Hrsg.): Risiko und Gesellschaft, Opladen, S. 167-207.

KADUFF, J. (1996): Shortfall-Risk-basierte Portfolio-Strategien, Bern.

KAHNEMAN, D., SLOVIC, P. UND TVERSKY, A. (1982): Advances in prospect theory: Cumulative Representation of Uncertainty, in: Journal of Risk and Uncertainty.

KAHNEMAN, D. UND TVERSKY, A. (1979): Intuitive prediction: Biases and corrective procedures, in: Studies in Management Science.

KELLER, L. R., SARIN, R. K. UND WEBER, M. (1986): Empirical Investigation of Some Properties of the Perceived Riskiness, in: Organizational Behavioral And Human Decision Processes.

KRAHNEN, J., RIECK, C. UND THEISSEN, E. (1997): Messung individueller Risikoeinstellungen, in: Facharbeit Uni Frankfurt.

KRUSCHWITZ, L. (1999): Finanzierung und Investition, München.

KRUSCHWITZ, L. (2001): Risikoabschläge, Risikozuschläge und Risikoprämien in der Unternehmensbewertung, in: Der Betrieb.

KRUSCHWITZ, L. UND LÖFFLER, A. (2005): Ein neuer Zugang zum Konzept des Discounted Cashflow, in: State-of-the-art-Artikel.

KUNREUTHER, H. (1976): Limited knowledge and insurance protection, Public Policy.

LAUX, H. (2005): Entscheidungstheorie, Berlin.

LEVY, H. (1992): Stochastic Dominance and Expected Utility: Survey and Analysis, in: Management Science.

LUCE, R. D. (1980): Correction to: Several Possible Measures of Risk, in: Theory and Decision, Vol. 13, S. 381.

LUCE, R. D. UND WEBER E. U. (1986): An Axiomatic Theory of Conjoint, Expected Risk, in: Journal of Mathematical Psychology 30, S. 188-205.

MACCRIMMON, K. UND WEHRUNG, D. (1990): Taking Risks: The Management of Uncertainty, New York.

MARCH, J. G. UND SHAPIRA, Z. (1987): Managerial Perspectives on risk and risk taking, in: Management Science, S. 1405 f.

PEDERSEN, C. UND SATCHELL, S. (1998): An Extended Family of Financial-Risk Measures, in: Geneva Papers of Risk and Insurance.

PFISTER, H. UND BÖHM, G. (2005): Risikowahrnehmung, in: Wirtschaftspsychologie.

RENN, O. (1990): Risk Perception and Risk Management: A review, in: Risk Abstracts, 1, 1990, S. 1-9.

ROCKAFELLAR, T., URYASEV, S. UND ZABARANKIN, M. (2002): Deviation Measures in Risk Analysis and Optimization, in: Research Report.

ROTHSCHILD, M. UND STIGLITZ J. E. (1970): Increasing I: A Definition, in: Journal of Economic Theory, Vol. 2, Issue 3, September 1970, S. 225-243.

SARIN, R. K. UND WEBER, M. (1993): Risk-value models, in: European Journal of Operational Research.

SINN, H. (1980): Ökonomische Entscheidungen bei Ungewissheit, Tübingen, S. 5-46.

SLOVIC, P. (1967): The Relative Influence of Probabilities and Payoffs upon Perceived Risk of a Gamble, in: Psychonomic Science, 9, S. 223-224.

- SLOVIC, P. (1987): Perception of Risk, in: Science, Vol. 23, S. 280-285.
- SLOVIC, P., FISCHHOFF, B. UND LICHTENTEN, S. (1985): Regulation of risk: A psychological perspective, in: Noll, R. (Hrsg.), Regulatory policy and the social sciences, University of California Press, Berkeley, S. 241-278.
- SPREMANN, K. (2004): Valuation. Grundlagen moderner Unternehmensbewertung, in: IMF, S. 272 ff.
- SPREMANN, K. (2008): Portfoliomanagement, München.
- STONE, B. K. (1970): Risk, Return and Equilibrium, MIT Press.
- TVERSKY, A. UND KAHNEMAN, D. (1974): Judgement under Uncertainty: Heuristics and Biases, in Science.
- TVERSKY, A. UND KAHNEMAN, D. (1992): Advances in Prospect Theory: Cumulative Representation of Uncertainty, Journal of Risk and Uncertainty.
- VON NITZSCH, R. (2002): Entscheidungslehre: Wie Menschen entscheiden und wie sie entscheiden sollten, Stuttgart, S. 118.
- VON NITZSCH, R. UND ROUETTE, C. (2003): Basisrichtlinien zur Ermittlung der Risikoeinstellung eines Anlegers in der Vermögensanlageberatung, in: Forschungsbericht 01/03 des FIFAM Forschungsinstitut für Asset Management e.V. an der RWTH Aachen, auch erschienen in: die Bank, Vol. 6 (2003), S. 404-409.
- WEBER, E. (1990): Risiko-Entscheidungskalküle in der Finanzierungstheorie, Stuttgart.
- WEBER, E. UND BOTTOM, W. (1990): An Empirical Evaluation of the Transitivity, Monotonicity, Accounting and Conjoint Axioms for Perceived Risks, in: Organizational Behaviour and Human Decision Processes Academic Press.
- WEBER, M. (1993): Besitztumseffekte: Eine theoretische und experimentelle Analyse, in: Der Betriebswirtschaft, 53, S. 479-490.
- WEINSTEIN, N. D. (1980): Unrealistic optimism about future life events, in: Journal of personality and social psychology.