

Veröffentlicht in  
Controller Magazin  
Juli / August 2016

*Gleißner, W. (2016):*  
„Bandbreitenplanung, Planungssicherheit und Monte-  
Carlo-Simulation mehrerer Planjahre“  
S. 16 – 23

Mit freundlicher Genehmigung der  
Verlag für ControllingWissen AG, Wörthsee-Ettersschlag

([www.vcw.de](http://www.vcw.de))



## Bandbreitenplanung, Planungssicherheit und Monte-Carlo-Simulation mehrerer Planjahre

### Risikoaggregation – auch über die Zeit

von Werner Gleißner

## RMA

Die Beschäftigung mit Chancen und Gefahren (Risiken) gehört zum Tagesgeschäft und auch die Risikoaggregation sollte in deutschen Unternehmen längst etabliert sein.<sup>1</sup>

Die Risikoaggregation ist insbesondere notwendig, um „bestandsbedrohende Entwicklungen“ durch die Kombination mehrerer Einzelrisiken zu erkennen, wie es § 91 Abs. 2 AktG fordert (Kontroll- und Transparenzgesetz, KonTraG). Der auf dem KonTraG basierende IDW-Prüfungsstandard 340 zu Risikofrüherkennungssystemen fordert entsprechend eine Risikoaggregation, was eine Monte-Carlo-Simulation notwendig macht, weil Risiken nicht addierbar sind.

**Gefordert wird aber nicht nur die Aggregation über die Einzelrisiken, sondern zusätzlich eine Aggregation über die Zeit.**

Die Risikoaggregation muss mehrere Jahre<sup>2</sup> umfassen, wobei in den einzelnen Szenarien jeweils die gesamte betrachtete Zukunft zu simulieren ist („Pfadsimulation“). Dabei sind die Verknüpfungen von Jahr zu Jahr abzubilden. Eine separate Monte-Carlo-Simulation der einzelnen Jahre und eine anschließende Zusammenfassung der Jahresergebnisse greift zu kurz. So ist z. B. der simulierte Dollarkurs Ende 2016 der Startpunkt für den Dollarkurs 2017. Wenn bereits 2016 in einem simulierten Szenario Verluste aufgetreten sind, reduziert dies Eigenkapital und Kreditrahmen für 2017, also das Risikodeckungspotenzial. Dies ist wichtig zu berücksichtigen, um „bestandsbedrohende Entwicklungen“ im Sinne § 91 Abs. 2

AktG zu erkennen. Jene sind nämlich oft das Resultat schwer negativer Risikoauswirkungen in zwei oder drei Folgejahren. Die Aggregation der Risiken auch über die Zeit führt zu einer „Bandbreitenplanung“, wie in Abbildung 1 dargestellt.

In diesem Beitrag wird erläutert, dass die Aggregation von Risiken über mehrere Planjahre – und damit eine Bandbreitenplanung – zwingend notwendig ist, um den gesetzlichen Anforderungen gerecht zu werden. Es wird zudem verdeutlicht, dass die aggregierten Risiken **ein enges Zusammenspiel zwischen Controlling und Risikomanagement erfordern** und das Risikoaggregationsmodell – die **stochastische Planung** – so zu einer gemeinsamen Plattform wird, mit der bei der Vorbereitung wesentlicher Entscheidungen deren Implikationen für Ertrag und Risiko ab-

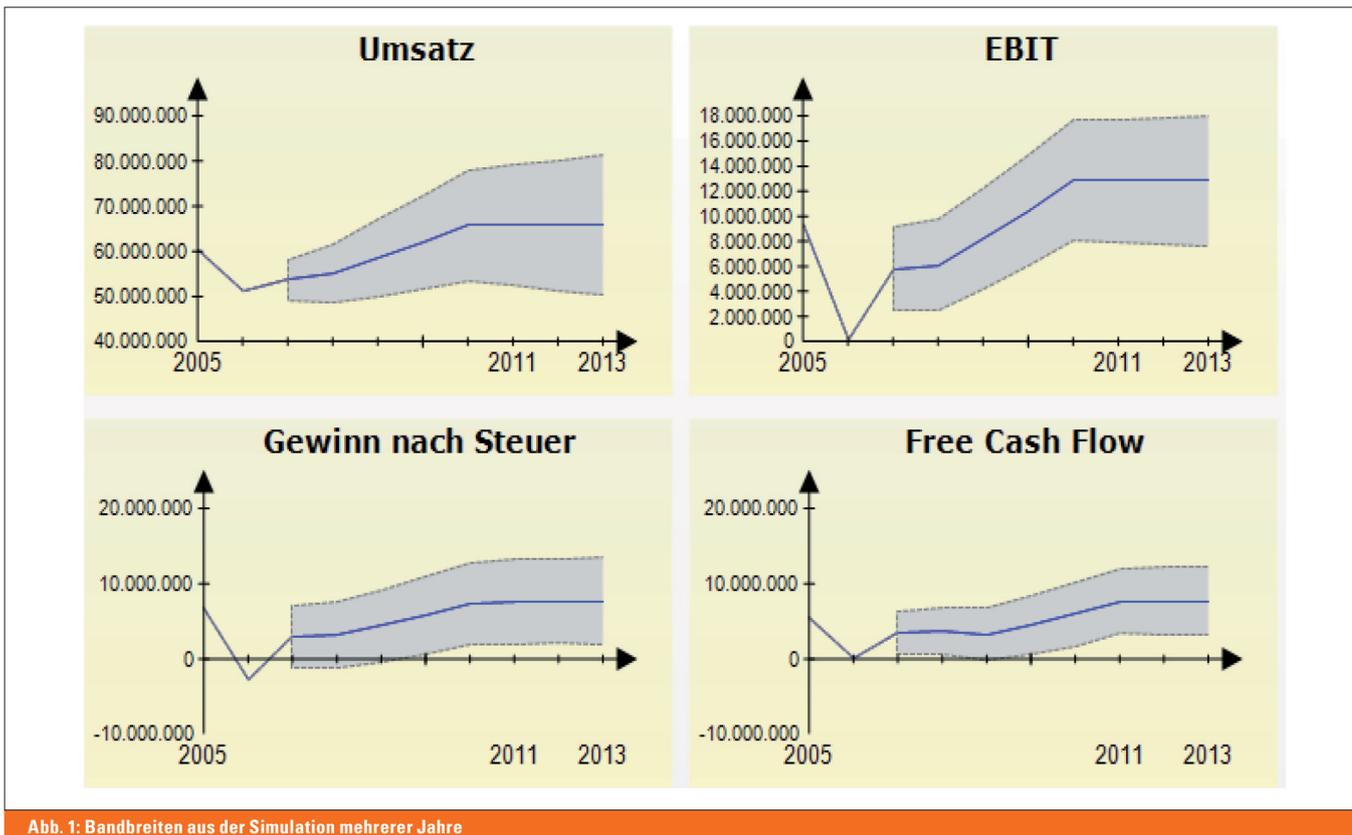


Abb. 1: Bandbreiten aus der Simulation mehrerer Jahre

gewogen werden können. Genau dies ist wiederum eine Anforderung aus § 93 AktG (Business Judgement Rule), der **eine angemessene Informationsgrundlage der Entscheidungsvorbereitung fordert** – insbesondere also Informationen über die aus den Entscheidungen entstehenden zusätzlichen Risiken.<sup>3</sup> Die Beurteilung der Implikationen von Strategieänderung, Investitionen oder Akquisitionen für das zukünftige Ertrag-Risiko-Profil ist zudem gerade die Kernaufgabe eines Controlling, das sich als Instrument der betriebswirtschaftlichen Rationalitätssicherung und Entscheidungsvorbereitungen verstehen sollte.

### Risikoaggregation als Pflicht und wichtigste Implikation des KonTraG

Der Sachverhalt, dass nicht identifizierte Einzelrisiken, sondern der aggregierte Gesamtrisikoumfang für die Beurteilung der (freien) Risikotragfähigkeit und der Grad der Bestandsbedrohung eines Unternehmens maßgeblich sind, war schon 1998 mit der Inkraftsetzung des Kontroll- und Transparenzgesetzes (KonTraG) bekannt.<sup>5</sup> Entsprechend findet man eben in dem auf dem KonTraG aufbauenden Prüfungsstandard 340 des Instituts der deut-

schen Wirtschaftsprüfer folgende zentrale Anforderung an ein leistungsfähiges Risikofrüherkennungssystem:

„Die Risikoanalyse beinhaltet eine Beurteilung der Tragweite der erkannten Risiken in Bezug auf Eintrittswahrscheinlichkeit und quantitative Auswirkungen. Hierzu gehört auch die Einschätzung, ob Einzelrisiken, die isoliert betrachtet von nachrangiger Bedeutung sind, sich in ihrem Zusammenwirken oder durch Kumulation im Zeitablauf zu einem bestandsgefährdenden Risiko aggregieren können.“

Gefordert wird also **die Aggregation über alle Einzelrisiken und auch über die Zeit**. Da nur quantifizierte Risiken auch aggregiert werden können, ist das Gebot der Quantifizierung sämtlicher Risiken nur konsequent. Durch eine Aggregation der quantifizierten Risiken im Kontext der Planung – Chancen und Gefahren verstanden als Ursache möglicher Planabweichungen – muss untersucht werden, welche Auswirkungen diese auf den zukünftigen Ertrag, die wesentlichen Finanzkennzahlen, Kreditvereinbarungen (Covenants) und das Rating haben. So ist beispielsweise zu untersuchen, mit welcher Wahrscheinlichkeit durch den Eintritt be-

stehender Risiken (z. B. Konjunkturerinbruch in Verbindung mit einem gescheiterten Investitionsprojekt) das durch Finanzkennzahlen abschätzbare zukünftige Rating des Unternehmens unter ein für die Kapitaldienstfähigkeit notwendiges Niveau (B-Rating) abfallen könnte. Gerade die aus der Risikoaggregation ableitbaren Ratingprognosen **verknüpfen Unternehmensplanung und Risikoanalyse** und stellen so **den wichtigsten Krisenfrühwarnindikator** dar.

Ohne die gemeinsame Betrachtung der verschiedenen Unternehmensrisiken, also der Risikoaggregation, sowie die Betrachtung der Implikationen für das zukünftige Rating, ist eine mögliche Bestandsbedrohung des Unternehmens im Sinne von § 91 Abs. 2 AktG nicht erkennbar.

**Die Aggregation von Risiken im Kontext der Unternehmensplanung erfordert zwingend den Einsatz von Simulationsverfahren (Monte-Carlo-Simulation),** weil Risiken – anders als Kosten und Umsätze – nicht addierbar sind. Diese Simulationsverfahren sind die **Weiterentwicklung bekannter Szenario-Analyse-Techniken**. Mittels Computersimulation wird bei der Risikoaggregation eine große re-

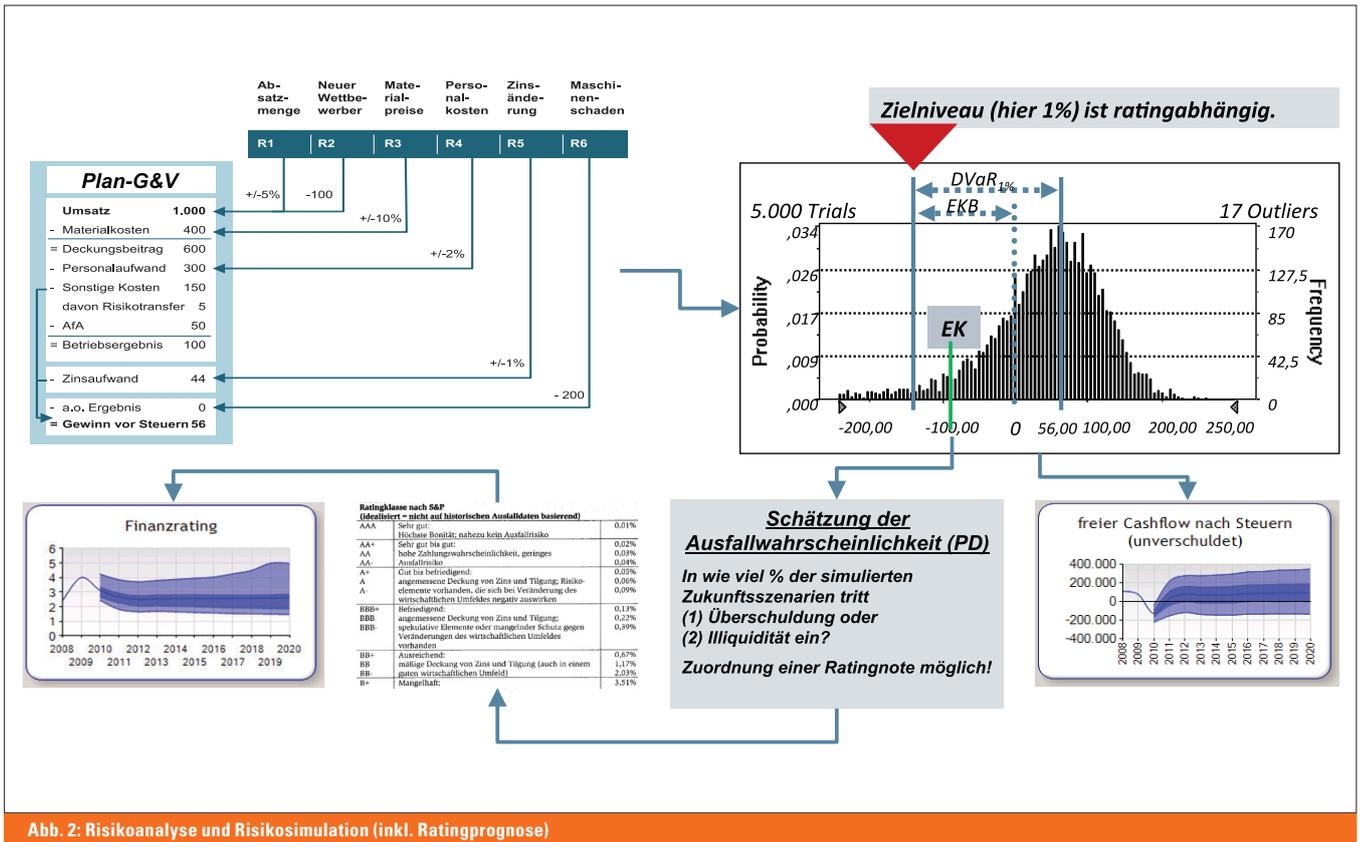


Abb. 2: Risikoanalyse und Risikosimulation (inkl. Ratingprognose)

präsentative Anzahl risikobedingt möglicher Zukunftsszenarien (Planungsszenarien) analysiert. Auf diese Weise wird eine realistische Bandbreite der zukünftigen Erträge und Liquiditätsentwicklung aufgezeigt, also die Planungssicherheit bzw. der Umfang möglicher negativer Planabweichungen dargestellt.<sup>6</sup> Unmittelbar ableiten kann man die Wahrscheinlichkeit, dass Covenants verletzt oder ein notwendiges Ziel-Rating zukünftig nicht mehr erreicht werden (vgl. **Abbildung 2**). Die Verletzung von Covenants ist meist eine „bestandsbedrohende Entwicklung“.

Analog dem Eigenkapitalbedarf lässt sich auch der **Bedarf an Liquiditätsreserven unter Nutzung der simulierten Verteilung der Zahlungsflüsse (freie Cashflows) ermitteln**. Das Eigenkapital und die Liquiditätsreserven sind das Risikodeckungspotenzial eines Unternehmens, weil sie sämtliche risikobedingten Verluste zu tragen haben.<sup>7</sup> Der Eigenkapitalbedarf und der Variationskoeffizient der Erträge stehen zudem als Kennzahl (Risikomaß) für die Ableitung von Kapitalkostensätzen<sup>8</sup> und anderen wertorientierten Kennzahlen zur Verfügung (siehe Fallbeispiel). Die Risikoaggregation kann für verschiedene Strategievarianten (Handlungsoptionen) eines Unternehmens durchge-

führt werden, um diese zu vergleichen und zu bewerten. Risikogerechte Bewertung bedeutet damit: ein Vergleich der Risikoprofile verschiedener Handlungsoptionen (Strategien).

In manchen Unternehmen wird versucht, statt einer echten simulationsbasierten Risikoaggregation, ausgehend von Risikoinventar oder Risk Map, die Ergebnisauswirkungen wichtiger Risiken in zwei oder drei Einzelszenarien, inklusive eines sogenannten „Worst-Case-Szenarios“, abzuschätzen. Dieses Vorgehen ist nahezu nutzlos. **Das sogenannte „Worst-Case-Szenario“ ist weitgehend willkürlich konstruiert** und die Wahrscheinlichkeit, dass dieses oder ein „schlimmeres“ Szenario eintritt, unbestimmt. Ein echtes „Worst-Case-Szenario“ wird dabei auch gar nicht betrachtet, was so wieso wenig hilfreich ist: Im Worst Case, d. h. bei Eintreten sämtlicher Risiken, ist jedes Unternehmen insolvent. Ob die lediglich betrachteten zwei oder drei von unendlich risikobedingt möglichen Zukunftsszenarien tatsächlich in irgendeiner Weise hilfreich sind, muss bezweifelt werden. Bei einer Monte-Carlo-Simulation als Risikoaggregationsverfahren werden z. B. **repräsentativ ausgewählte 50.000 Szenarien betrachtet**. Aus dieser Datengrundlage wird abgeleitet, welcher Anteil die-

ser Szenarien kritisch oder bestandsbedrohend ist. Man gibt also nicht weitgehend willkürlich Szenarien vor, **sondern analysiert Häufigkeit – und gegebenenfalls Charakteristika – der kritischen Szenarien**. So kann man beispielsweise herausfinden, welche Kombinationen von Risiken (mit welcher Ausprägung) für das Unternehmen und sein Rating problematisch sind, um geeignete Risikobewältigungsmaßnahmen zu initiieren.

## Die Bedeutung einer Aggregation von Risiken über die Zeit: mehr-jährige Bandbreitensimulation

### Grundlagen

Viele Unternehmen, die (oft erst vor relativ kurzer Zeit) Risikoaggregationsverfahren eingeführt haben, beschränken sich auf eine Aggregation der Risiken des nächsten Planjahres. Dass dies unzureichend ist, stellt der IDW Prüfungsstandard 340 klar (siehe Zitat oben, S. 17). **Auch die „Grundsätze ordnungsgemäßer Planung“ fordern eine Risikoaggregation**, um die Planungssicherheit anzugeben, und gehen von mindestens **3 Planjahren** aus. Es ist wesentlich, dass die Aggregation von

Risiken über die Zeit nicht etwa bedeutet, eine Risikoaggregation z. B. einfach separat in den nächsten 3 Jahren durchzuführen. Die Aggregation über die Zeit **erfordert ein integriertes Planungsmodell mit intertemporalen Verknüpfungen**, um

- die Auswirkungen in einem Jahr t eingetretener Planabweichungen auch für das Folgejahr t + 1 darzustellen und
- die zeitliche Entwicklung der Risiken selbst zu erfassen.

Die Notwendigkeit der Aggregation der Risiken (im integrierten Planungsmodell) auch über mehrere Jahre hinweg lässt sich leicht erkennen. Schwerwiegende Krisen, „**bestandsbedrohende Entwicklungen**“ oder gar Insolvenzen **entstehen** nämlich **meist nicht** schon, wenn Risiken **in einem einzelnen Jahr** schwerwiegende negative Planabweichungen (Verluste) auslösen. In der Regel ist das Risiko- deckungspotenzial (Eigenkapital und Liquiditätsreserven) ausreichend, um ein sich dadurch ergebendes „temporäres Stressszenario“ zu überleben (vgl. Abbildung 3). Die Realisierung risikobedingter Verluste z. B. im Jahr 2016 führt aber dazu, dass sich das Risiko- deckungspotenzial für das Jahr 2017 vermindert.

Die Verluste reduzieren das Eigenkapital, und vorhandene Liquiditätsreserven werden abgebaut. Noch gravierender ist meist, dass mit der Reduzierung der Ertragskraft in einem Jahr und der damit einhergehenden Verschlechterung des Ratings auch der Kreditrahmen des Folgejahres reduziert wird. Eingetretene Risiken führen damit potenziell nicht nur zu einem höheren Liquiditätsbedarf, sondern zugleich auch zu einer Abnahme der verfügbaren Liquiditätsreserve (einem Refinanzierungsrisiko)<sup>9</sup>. Bestandsbedrohende Entwicklungen und Insolvenzen sind in einer überwiegenden Anzahl der Fälle auf Illiquidität<sup>10</sup> zurückzuführen, und diese tritt oft gerade dann ein, wenn bestehende Kreditlinien reduziert oder gekündigt werden – oder Kredite oder emittierte Anleihen refinanziert werden müssen. Zu beachten ist zudem, dass mit einer Reduzierung der Eigenkapitalquote und der Rentabilität des Unternehmens es auch zu einem **Anstieg der durch das Rating ausgedrückten Insolvenzwahrscheinlichkeit** kommt, die die Banken wahrnehmen.<sup>11</sup> Ein damit einhergehender Anstieg der Fremd-

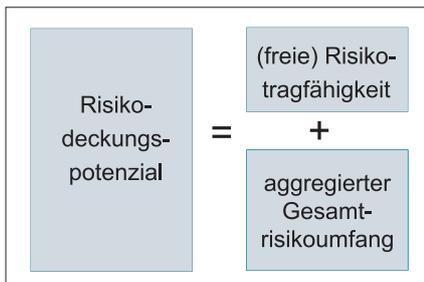


Abb. 3: Risiko- deckungspotenzial und Risikotragfähigkeit (eigene Darstellung)

kapitalzinssätze (bei oft zugleich erhöhtem Fremdkapitalbestand) führt zu einem überproportionalen Anstieg des Zinsaufwands im Folgejahr, was die Ertragskraft weiter schwächt und das Entstehen „bestandsbedrohender Entwicklungen“ begünstigt.<sup>12</sup>

Ergänzend zum beschriebenen Effekt der Reduzierung der Risikotragfähigkeit ist der Sachverhalt zu beachten, dass viele Risiken selbst „intertemporale Abhängigkeiten“ aufweisen, d. h. die Wahrscheinlichkeit und die Höhe der Risikoauswirkungen in einem Jahr t beeinflusst die Risikohöhe im Folgejahr (t + 1). Wenn beispielsweise Wechselkursrisiken im Jahr 2016 zu negativen Planabweichungen geführt haben, ist das eingetretene, ungünstige Niveau dieses Wechselkurses am Ende 2016 gerade der Startpunkt für 2017. Bezogen auf die ursprüngliche Planung (z. B. am Anfang 2016) startet man also in 2017 schon mit ungünstigeren Voraussetzungen. Die Bandbreite der unsicheren Entwicklung dieses exogenen Risikofaktors nimmt mit der Zeit zu. Für die adäquate Abbildung des zeitlichen Verlaufs von Risiken benötigt man sogenannte „stochastische Prozesse“<sup>13</sup>, die man sich als „mehrperiodige Wahrscheinlichkeitsverteilung“ vorstellen kann. Der einfachste dieser Prozesse ist der bekannte „Random Walk“.<sup>14</sup>

Hier gilt für den unsicheren exogenen Risikofaktor x:  $\tilde{x}_{t+1} = \tilde{x}_t + \epsilon_t$  mit  $\epsilon_t$  als Störterm (Risiko).

Wie auch intuitiv zu erwarten, **steigt der Risikoumfang bei vielen Risiken mit der Zeit an. Die nähere Zukunft ist besser prognostizierbar als die fernere Entwicklung.** Auch hier wird also deutlich, dass man sich bei der Risikoquantifizierung auch über den zeitlichen Verlauf von Risiken Gedanken machen sollte.



## Kaufmännische Add-ons für Microsoft Dynamics NAV



### CKL KOSTEN- UND LEISTUNGSRECHNUNG

- Multi-Dimensionen
- „Flexible“ Leistungsarten
- Bezugsgrößenverwaltung
- GKV/UKV/ILV/u.v.m



### CKL BEWERTUNG PLUS

- Flexible Bewertung des Umlaufvermögens/Jahresinventur
- Bewertung per flexibler Regeldefinition und Merkmalen
- Integration Finance/Bilanzstichtag



### CKL COSTING METHOD CHANGE

- nachträgliche Umstellung der Lagerabgangsmethode
- vollständige Historieinformation

Die CKL Software ist seit mehr als 18 Jahren Add-on Produkthanbieter für Finance-basierende Themen rund um den Wertefluss von Microsoft Dynamics NAV. Das Produktportfolio besteht neben der „CKL Kosten- und Leistungsrechnung“ aus weiteren praxisnahen Modulen, die zu 100% auf Microsoft Dynamics NAV basieren.

[www.ckl-kore.de](http://www.ckl-kore.de) 040 / 533 00 999-0

Software, die sich rechnet.



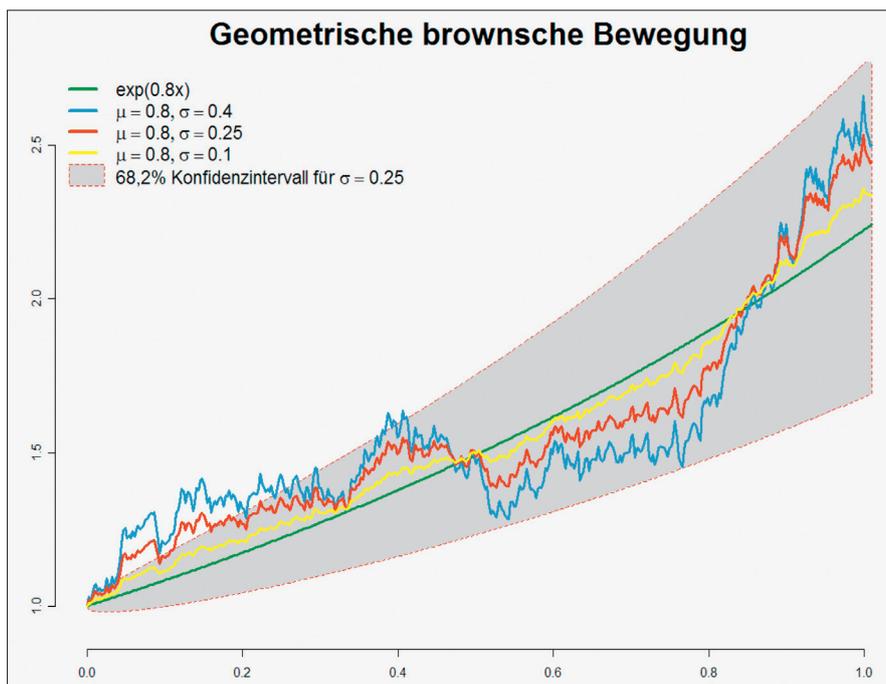


Abb. 4: Beispielgrafik Geometrische Brownsche Bewegung<sup>15</sup>

### Risikofaktormodelle und Simulation von Zeitpfaden

Mit dem „**Risikofaktorenansatz**“ gibt es eine Variante zur Berücksichtigung von Risiken im Kontext der Planung, die die übliche „direkte“ Beschreibung von **Planungspositionen durch eine Wahrscheinlichkeitsverteilung ergänzt**. Neben der Unternehmensplanung wird dabei ein Modell der Unternehmensumwelt mit den für das Unternehmen interessanten Variablen aufgebaut (z. B. Bartram, 1999). Die **Unternehmensumwelt** wird dabei beispielsweise **beschrieben durch exogene Faktoren wie Wechselkurse, Zinssätze** (für verschiedene Währungen und Laufzeiten), **Rohstoffpreise, Konjunktur** (z. B. mittels Produktionsindizes zur Beschreibung der Nachfrage), **Tariflohnindizes etc.** Für alle diese exogenen Faktoren des Unternehmensumfeldes werden Prognosen erstellt, so dass ein „Plan-Umfeldszenario“ entsteht. Die quantitative Beschreibung der unsicheren zeitlichen Entwicklung exogener Risikofaktoren erfolgt durch stochastische Prozesse. Die **Abhängigkeit der Planvariablen** des Unternehmens **von exogenen Faktoren wird z. B. durch Elastizitäten<sup>15</sup> erfasst**. Diese zeigen, welche Konsequenzen eine Änderung des Risikofaktors für die Plan-Variable (z. B. Umsatz) hat. Eine Weiterentwicklung solcher Ansätze, bei der ein Unternehmen auch prozessnah in die Umwelt eingebunden wird und die Er-

gebnisse formalisierter Gefährdungsanalysen einbezogen werden, ist denkbar.

Die Verwendung eines Risikofaktorenmodells bringt gleich mehrere **Vorteile**. Zum einen **vereinfacht** sie wesentlich **die oft schwierige Schätzung der Korrelationen** (statistischen Abhängigkeiten) zwischen den betrachteten unsicheren (risikobehafteten) Planungsvariablen der Erfolgsrechnung eines Unternehmens. Wenn nämlich beispielsweise zwei unsichere Kostenarten,  $\tilde{K}_1$  und  $\tilde{K}_2$  jeweils (mit unterschiedlicher Elastizität) von gemeinsamen (exogenen) Risikofaktoren, z. B.  $\tilde{R}_1$  und  $\tilde{R}_2$ , abhängen, sind diese beiden Kostengrößen damit auch korreliert. Korrelationen zwischen einzelnen Risiken bzw. risikobehafteten Planungspositionen ergeben sich damit zu einem erheblichen Teil implizit durch die Beschreibung der Abhängigkeit von exogenen Risikofaktoren des Unternehmensumfeldes, wie z. B. Konjunktur, Wechselkurse und Rohstoffpreise. Um so die Risikofaktoren in der Monte-Carlo-Simulation verarbeiten zu können, werden diese durch Wahrscheinlichkeitsverteilungen (oft Normalverteilung) oder stochastische Prozesse beschrieben.

Bekanntlich ist die **Aggregation von Risiken**, die durch unterschiedliche Wahrscheinlichkeitsverteilungen so beschrieben sind, im Kontext der Planung **nur mittels Monte-Carlo-Si-**

mulation möglich (vgl. Abbildung 2).<sup>17</sup> Für die Aggregation von Risiken **über mehrere Jahre bleibt auch nur die Monte-Carlo-Simulation als Lösungsmethode**. Dabei ist jedoch sicherzustellen, dass eine Simulation von „Zukunftspfaden“ erfolgt. In jedem risikobedingt möglichen Zukunftsszenario, das berechnet und analysiert wird, sind also konsistent die Auswirkungen der Risiken auf sämtliche betrachteten Planjahre in der Zukunft (also z. B. in einem Szenario für 2016 – 2020) konsistent zu berechnen. Wie bereits erläutert, sind es gerade die Folgewirkungen eingetretener Risiken im Jahr  $t$  auf das Folgejahr  $t + 1$ , die für den Gesamtrisikoumfang und eine mögliche „bestandsbedrohende Entwicklung“ maßgeblich sind. Die separate Durchführung von Monte-Carlo-Simulationsrechnungen zur Risikoaggregation in einzelnen Planjahren hilft nicht weiter. Sie unterschätzt den Gesamtrisikoumfang erheblich und es besteht die Gefahr, dass tatsächlich vorhandene „bestandsbedrohende Entwicklungen“ übersehen werden. Nur durch die Aggregation von Risiken über die Zeit (pfadabhängige Monte-Carlo-Simulation) können die Anforderungen aus § 91 Abs. 2 AktG erfüllt werden, da sich bestandsbedrohende Entwicklungen im Allgemeinen durch Kombinationseffekte mehrerer Risiken ergeben, die zudem oft auf zwei oder drei Jahre verteilt sind.

### Zwischenfazit

Die im IDW Prüfungsstandard 340 als Konkretisierung der Anforderung von § 91 Abs. 2 AktG geforderte Aggregation von Risiken über die Zeit impliziert also zwei wesentliche Aufgaben: **Zum einen benötigt man ein integriertes Planungsmodell** (mit Erfolgsrechnung und Bilanz), **bei dem die einzelnen Planperioden miteinander verknüpft sind** (also ob z. B. die Auswirkungen der Verluste im Planjahr 2016 für den Eigenkapitalbestand in 2017 berücksichtigt sind). Zudem muss man sich über den zeitlichen Verlauf der Risiken Gedanken machen. Bei vielen exogenen Risikofaktoren – wie Wechselkurse, Rohstoffpreise oder Zinssätze – ist durch eine geeignete Modellierung (stochastischen Prozess) insbesondere zu gewährleisten, dass die unsichere Ausprägung am Ende eines Planjahres ( $t$ ) den Startpunkt der unsicheren Entwicklung im Folgejahr darstellt.

## Fallbeispiel

Ein kleines Fallbeispiel verdeutlicht die Bedeutung der Aggregation von Risiken über mehrere Planjahre. Angenommen, die Stettner Muster AG erwartet 2016 im Mittel einen Gewinn von 20 Millionen Euro. Aus Risikoanalyse und Risikoaggregation mittels Monte-Carlo-Simulation ergibt sich ein aggregierter Gesamtrisikoumfang, der (hier vereinfachend) als näherungsweise normalverteilt aufgefasst werden kann und eine Standardabweichung des Gewinns von ebenfalls 20 Millionen Euro zeigt.<sup>26</sup> Als Risikodeckungspotenzial betrachten wir nachfolgend vereinfachend nur das Eigenkapital in Höhe von 50 Millionen Euro.<sup>18</sup>

Aus der Monte-Carlo-Simulation ergibt sich unmittelbar, dass die Wahrscheinlichkeit von Verlusten, die das Eigenkapital verzehren, bei unter 0,1 % liegt im Jahr 2016. Durch die risikobedingt mögliche Belastung des Risikodeckungspotenzials im Jahr 2016 erhöht sich die Insolvenzwahrscheinlichkeit im Jahr 2017 (ceteris paribus) allerdings schon auf ca. 2,3 % (BB- Rating). Betrachtet man – anders als in diesem einfachen didaktischen Beispiel – auch die **Liquiditätswirkungen der Risiken** und die **Implikation einer möglichen Verschlechterung des Ratings in 2016**<sup>19</sup>, ist der tatsächliche Anstieg der Insolvenzwahrscheinlichkeit im zweiten Planjahr noch deutlich ausgeprägter. Aber schon dieses einfache Beispiel zeigt, dass die im IDW PS 340 geforderte Aggregation der Risiken auch über die Zeit notwendig ist, um in der Zukunft liegende „bestandsbedrohende Entwicklungen“ zu erkennen. **Die Aggregation über die Zeit ist also keine Kür, sondern notwendige Pflicht** zur Erfüllung der gesetzlichen Anforderungen.

## Von der mehrjährigen Risikoaggregation zur wertorientierten Unternehmenssteuerung

Die Aggregation von Risiken (über die Zeit) ist auch notwendig für eine tatsächlich wertorientierte Unternehmenssteuerung, d. h. eine Beurteilung des Ertrag-Risiko-Profiles von Geschäftseinheiten oder Projekten durch den Erfolgsmaßstab „Unternehmenswert“.

Wer ein Unternehmen (als Ganzes) bewerten möchte, muss sich (wieder) mit den Risiken des Unternehmens (seiner Erträge oder Cashflows) befassen. Aus historischen Aktienkursschwankungen (Beta-Faktor) kann man nicht auf die bewertungsrelevanten Risiken der Cashflows schließen, da Kapitalmärkte unvollkommen sind.<sup>20</sup> Eine **Erfassung des Ertragsrisikos ist möglich über den Variationskoeffizienten der Erträge**, also das Verhältnis der Standardabweichung zum Erwartungswert. Dieser ergibt sich aus der Risikoaggregation.

Für die **Herleitung der risikoadäquaten Kapitalkosten** kann z. B. vereinfachend nur für ein „repräsentatives“ Jahr der bekannte Sachverhalt dazu dienen, dass man den **Wert  $W$**  auf zwei Wegen berechnen kann: Durch Diskontierung mittels **risikoadjustiertem Zinssatz  $k$**  oder über einen Risikoabschlag vom **erwarteten Ertrag ( $E^e = E(Z)$ )**, d. h. den **Zahlungen  $Z$** , die an die Eigentümer ausschüttbar sind. Mit einem von der Risikomenge der Erträge (z. B.  $\sigma_{\text{Ertrag}}$ ) abhängigen **Risikoabschlag** werden Sicherheitsäquivalente berechnet. Sicherheitsäquivalente sind mit dem **risikolosen Zinssatz (Basiszinssatz)  $r_f$**  zu diskontieren, was nachfolgend für einen, ein Jahr in der Zukunft liegenden, Ertrag  $E(t=1)$  erfolgt:<sup>21</sup>

### Formel 1

$$W(E) = \frac{E^e}{1+k} = \frac{E^e - \lambda \cdot \sigma_{\text{Ertrag}} \cdot d}{1+r_f}$$

Der **Risikodiversifikationsfaktor ( $d$ )** zeigt den Anteil der Risiken, den der Eigentümer zu tragen hat, also bewertungsrelevant ist. Im CAPM (Capital Asset Pricing Model) ist  $d$  gerade die Korrelation  $\rho$  zum Marktportfolio. Man kann zeigen, dass bei Verwendung der Standardabweichung als **Risikomaß  $\lambda$**  der „Marktpreis des Risikos“ gerade der bekannten Sharpe-Ratio entspricht, die etwa bei 0,25 liegt.<sup>22</sup>

Durch Auflösen von Formel 1 ergibt sich der risikogerechte Kapitalisierungssatz:<sup>23</sup>

### Formel 2

$$k = \frac{1+r_f}{1-\lambda \cdot \frac{\sigma_{\text{Ertrag}}}{E^e} \cdot d} - 1 = \frac{1+r_f}{1-\lambda \cdot V \cdot d} - 1$$

Das Verhältnis von **Ertragsrisiko  $\sigma_{\text{Ertrag}}$**  zum **erwarteten Ertrag  $E^e$**  ist der **Variationskoeffizient  $V$** . Er ist eine **Kennzahl für die Planungssicherheit und das Ertragsrisiko** und resultiert aus der Risikoaggregation.

Auch die weiterführende Ableitung risikogerechter Kapitalkostensätze als Anforderung an die erwartete Rendite einzelner Projekte und Geschäftsfelder ist möglich, ohne dass man auf historische Kapitalmarktdaten (wie beim Beta-Faktor des CAPM) zurückgreifen müsste.

Aus der Risikoaggregation in einer „stochastischen Planung“ werden zudem die Wirkungen von Risiken auch auf die Fremdkapitalkosten und den oft vergessenen Werttreiber „Insolvenzwahrscheinlichkeit“ deutlich (vgl. [Abbildung 5](#)).

## Fazit und Implikationen für die Praxis von Controlling und Risikomanagement

Die Aggregation von Risiken im Kontext der Unternehmensplanung ist eine betriebswirtschaftliche Aufgabe von besonders hoher Bedeutung, bei der Controlling und Risikomanagement zusammenwirken sollten. Bei der **Risikoaggregation werden „stochastische Planungsmodelle“** aufgebaut, die eine traditionelle (einerwertige) Unternehmensplanung verbindet, mit den Chancen und Gefahren (Risiken), die Planabweichungen auslösen können. **Zur Risikoaggregation, der Bestimmung des Gesamtrisikoumfangs (Eigenkapital- und Liquiditätsbedarf) ist eine Monte-Carlo-Simulation erforderlich**, da Risiken nicht einfach addierbar sind. Mit den in der Zwischenzeit verfügbaren Tools und der Leistung der Computer ist die erforderliche Berechnung einer großen repräsentativen Anzahl risikobedingt möglicher Zukunftsszenarien eines Unternehmens (basierend auf transparent dargestellten Annahmen) in der Zwischenzeit recht einfach umsetzbar. **Als Ergebnis erhält das Controlling Informationen über die Planungssicherheit, d. h. den risikobedingt möglichen Umfang von Planabweichungen (Bandbreitenplanung)**. Es werden zudem die Voraussetzungen geschaffen für eine risikoorientierte Bewertung strategischer Handlungsoptionen, weil im Rahmen von „Was-wäre-wenn-Analysen“ deren

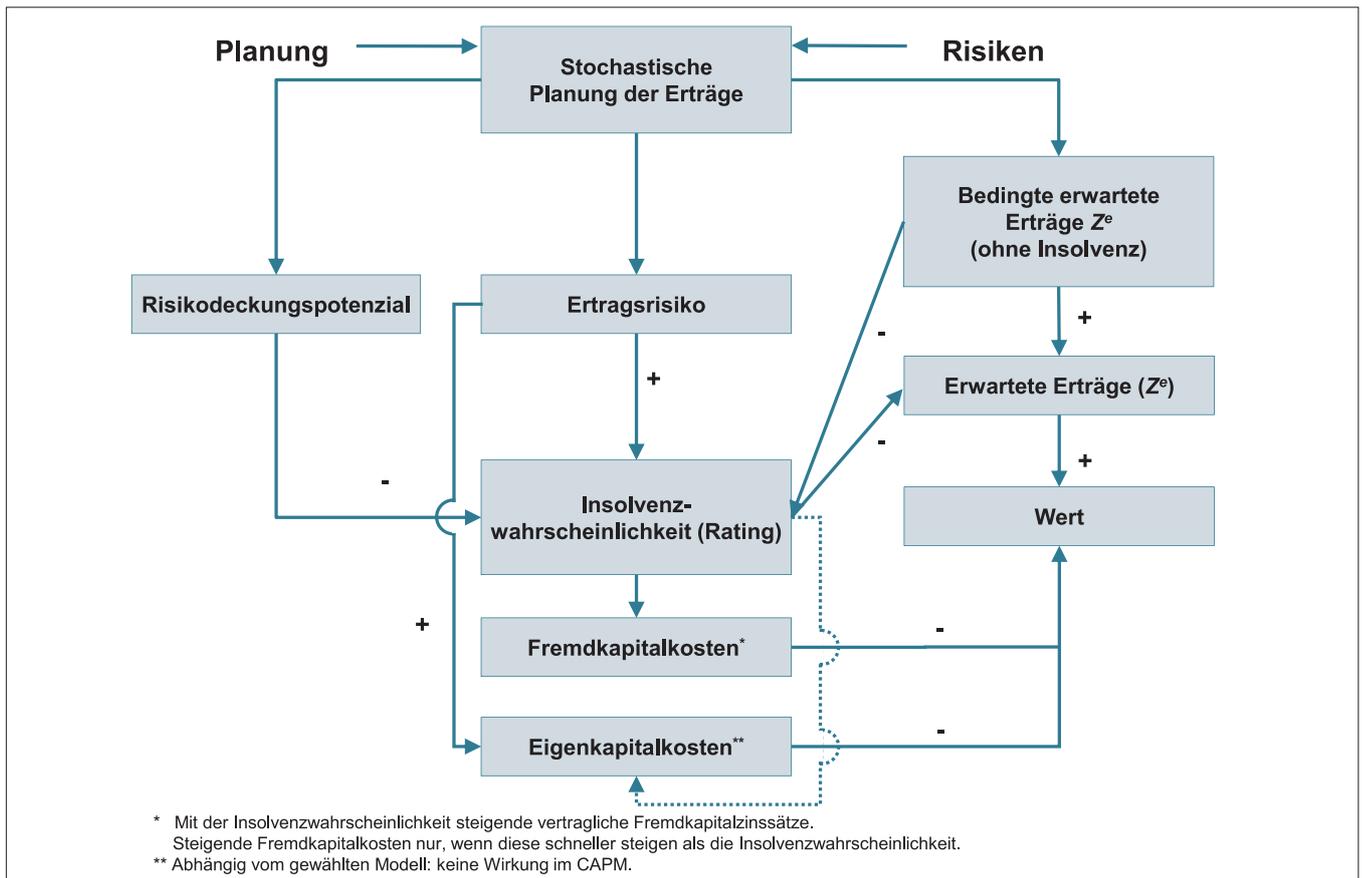


Abb. 5: Risiko, Rating und Wert: Zusammenhänge im wertorientierten Management<sup>24</sup>

Ertrag-Risiko-Profile verglichen werden können (z. B. über die Ableitung vom Ertrag risikoabhängiger Kapitalkostensätze)<sup>25</sup>.

Für das Risikomanagement des Unternehmens ist die **Risikoaggregation die wichtigste Aufgabe** überhaupt. Die gesetzliche Kernaufgabe des Risikomanagements besteht nämlich gerade darin, „bestandsbedrohende Entwicklungen“ des Unternehmens früh zu erkennen (siehe § 91 Absatz 2 Aktiengesetz). Solche **bestandsbedrohenden Entwicklungen** sind jedoch **nur selten das Resultat von bestandsbedrohenden Einzelrisiken**. Fast immer sind sie die **Konsequenz der Kombinationseffekte** mehrerer Risiken, die schwerwiegende Verluste und eine deutliche Verschlechterung des Ratings

auslösen. Bei einem Unternehmen mit einem überdurchschnittlichen Rating reicht dabei das vorhandene Risikodeckungspotenzial (Eigenkapital und Liquiditätsreserve) meist aus, risikobedingt mögliche Verluste eines Jahres zu tragen. Durch die Risikoauswirkungen in einem Planjahr (t) wird aber das Risikodeckungspotenzial des Folgejahres (t + 1) reduziert. Um mögliche Krisen oder gar Insolvenzen frühzeitig zu erkennen, ist es daher notwendig, **eine Aggregation von Risiken über mehrere Planjahre vorzunehmen**. Durch den zeitlichen Verlauf der Risiken selbst und die Verknüpfung der Planungsposition zwischen einzelnen Planjahren reicht dabei eine separate Monte-Carlo-Simulation in jedem Planjahr nicht aus. Die Aggregation von Risiken über die Zeit erfordert integrierte Planungsmodelle

mit einer pfadabhängigen Monte-Carlo-Simulation über die Zeit.

Die auch im IDW PS 340 geforderte Aggregation von Risiken über die Zeit (und die entsprechenden Anforderungen aus den „Grundsätzen ordnungsgemäßer Planung“) ist also eine Pflicht, um den gesetzlichen Anforderungen der Früherkennung bestandsbedrohender Entwicklungen Genüge zu tun.

## Literatur

Bartram, S.: Corporate Risk Management, Bad Soden, 1999

Flath, Th./Biederstedt, L./Herlitz, A.: Mit Simulationen Mehrwerte schaffen, in: Controlling & Management Review, 59. Jg., Heft 1, März 2015, S. 82-89

Füser, K./Gleißner, W./Meier, G.: Risikomanagement (KonTraG) – Erfahrungen aus der Praxis, in: Der Betrieb, 15/1999, S. 753-758

Gleißner, W.: Erwartungstreue Planung und Planungssicherheit – Mit einem Anwendungsbeispiel zur risikoorientierten Budgetierung, in: Controlling, 02/2008, S. 81-87

## Autor



### Prof. Dr. Werner Gleißner

ist Vorstand bei der FutureValue Group AG in Leinfelden-Echterdingen und Honorarprofessor für Betriebswirtschaft, insb. Risikomanagement, an der TU Dresden. Er ist Mitglied im Internationalen Controller Verein (ICV) und im Beirat der Risk Management Association RMA.

E-Mail: kontakt@futurevalue.de

www.werner-gleissner.de

Gleißner, W.: Risikoanalyse und Replikation für Unternehmensbewertung und wertorientierte Unternehmenssteuerung, in: WiSt, 7/11, 2011, S. 345-352

Gleißner, W. (2013a): Die unterschätzte Gefahr – Refinanzierungsrisiken, in: die bank 2/2013, S. 51-53

Gleißner, W. (2013b): Unsicherheit, Risiko und Unternehmenswert, in: Petersen, K./Zwirner, C./Brösel, G. (Hrsg.), Handbuch Unternehmensbewertung, Bundesanzeiger Verlag: Köln 2013, S. 691-721

Gleißner, W.: Kapitalmarktorientierte Unternehmensbewertung: Erkenntnisse der empirischen Kapitalmarktforschung und alternative Bewertungsmethoden, in: Corporate Finance, 4/2014, 2014, S. 151-167

Gleißner, W. (2015a): Risikoaggregation und risikogerechte Bewertung strategischer Handlungsoptionen in der Supply Chain: Beispiel Outsourcing, in: Huth, M./Romeike, F. (Hrsg.): Risikomanagement in der Logistik, Springer Gabler: Wiesbaden, S. 111-125

Gleißner, W. (2015b): Ermittlung eines objektivierte Unternehmenswerts von KMU – Anregungen unter besonderer Berücksichtigung von Rating und Insolvenzwahrscheinlichkeit, in: WPg, 17/2015, S. 908-919

Gleißner, W. (2016a): Grundlagen des Risikomanagements, 3. Aufl., Vahlen Verlag München (erscheint in Kürze)

Gleißner, W. (2016b): Die Risikoaggregation: Früherkennung „bestandsbedrohender Entwicklungen“, in: Der Aufsichtsrat, Heft 4/2016, S. 53-55

Gleißner, W./Füser, K.: Praxishandbuch Rating und Finanzierung, 3. Auflage mit CD-ROM, Verlag Vahlen: München, 2012

Gleißner, W./Romeike, F.: Gute Frage: Was sind die „Grundsätze ordnungsgemäßer Planung (GoP)“?, in: Risk, Compliance & Audit 1/2012, S. 14-16

Gleißner, W./Wolfrum, M.: Eigenkapitalkosten und die Bewertung nicht börsennotierter Unternehmen: Relevanz von Diversifikationsgrad und Risikomaß, in: Finanz Betrieb, 9/2008, S. 602-614

Graumann, M.: Die angemessene Informationsgrundlage bei Entscheidung, WISU, Heft 3/2014, S. 317-320

Graumann, M./Grundeis, J.: Nachweis einer „angemessenen Information“ im Sinne der Business Judgement Rule, in: ZCG 5/15, S. 197-204

Graumann, M./Linderhaus, H./Grundeis, J.: Wann haften Manager für Fehlentscheidungen. Ein Überblick über die Rechtslage zivilrechtlicher Innenhaftung, in: WiSt 7/2010, S. 325-330

Grisar, C./Meyer, M. (2015a): Use of simulation in controlling research: a systematic literature review for German-speaking countries, in: Management Review Quarterly, online erschienen: 26. Oktober 2015, S 1-41

Grisar, C./Meyer, M. (2015b): Use of Monte Carlo simulation: an empirical study of German, Austrian and Swiss controlling departments, in: Journal of Management Control. 26 (2-3), S. 249-273

Klein, M.: Monte-Carlo-Simulation und Fuzzifizierung qualitativer Informationen bei der Unternehmensbewertung, Dissertation, Universität Erlangen-Nürnberg (Dissertation), 2011

Nickert, C./Lamberti, U.H.: Überschuldungs- und Zahlungsunfähigkeitsprüfung im Insolvenzrecht, 2. Auflage, Carl Heymanns Verlag: Köln, 2011

Rubinstein, M.: The Fundamental Theorem of Parameter Preference security valuation, in: Journal of Financial and Quantitative Analysis. Vol. 8, No. 1, 1973, S. 61-69

Schäffer, U./Weber, J.: Controlling als Rationalitätssicherung der Führung – Zum Stand unserer Forschung in: Weber, J./Schäffer, U. (Hrsg.), Rationalitätssicherung der Führung, Wiesbaden, 2001, S. 1-6

Spremann, K.: Valuation: Grundlagen moderner Unternehmensbewertung. Oldenbourg Wissenschaftsverlag: München, 2004

Steinke, K.-H./Löhr, B. W.: Bandbreitenplanung als Instrument des Risikocontrollings: ein Beispiel aus der Praxis bei der Deutschen Lufthansa AG, in: Controlling, Vol. 26.2014, S. 616-623

Schlittgen, R./Streitberg, B.: Zeitreihenanalyse, 9. Aufl., Oldenbourg, München, 2001

Weber, J./Schäffer, U.: Einführung in das Controlling, 14. Aufl., Schäffer-Poeschel: Stuttgart, 2014

## Fußnoten

<sup>1</sup> Nur dies wird hier vereinfachend als Insolvenzursache angenommen.

<sup>2</sup> Vgl. diesbezügliche Forderung im IDW PS 340.

<sup>3</sup> Siehe Graumann (2014) und Graumann/Grundeis (2015).

<sup>4</sup> Siehe dazu Schäffer/Weber (2001).

<sup>5</sup> Vgl. Gleißner (2016b).

<sup>6</sup> Vgl. Gleißner (2008).

<sup>7</sup> In enger Anlehnung an Gleißner (2016a).

<sup>8</sup> Vgl. Gleißner (2011 und 2015a).

<sup>9</sup> Siehe Gleißner (2013a) und weiterführend Gleißner (2016a).

<sup>10</sup> Vgl. Nickert/Lamberti (2011) zu Insolvenzen.

<sup>11</sup> Siehe Gleißner/Füser, 2014 zu den entsprechenden Modellen.

<sup>12</sup> Um diesem Sachverhalt im Rahmen der Unternehmensplanung gerecht zu werden, fordern entsprechend die „Grundsätze ordnungsgemäßer Planung“ Ratingprognosen und zum prognostizierten Rating konsistente Annahmen über die Entwicklung der zukünftigen (unsicheren) Fremdkapitalzinssätze und des davon abhängigen Zinsaufwands; siehe z. B. Gleißner/Romeike (2012).

<sup>13</sup> Vgl. z. B. Schlittgen/Streitberg (2001).

<sup>14</sup> Siehe Steinke/Löhr (2014) zur Nutzung stochastischer Prozesse bei der Lufthansa AG.

<sup>15</sup> Die Elastizität der Zielgröße Z bezüglich des exogenen Einflussfaktors X drückt aus, wie viel Prozent sich Z verändert, wenn X um 1 % verändert wird.

<sup>16</sup> Quelle: Wikipedia, „Geometrische brownische Bewegung“, [http://de.wikipedia.org/wiki/Geometrische\\_Brownische\\_Bewegung](http://de.wikipedia.org/wiki/Geometrische_Brownische_Bewegung).

<sup>17</sup> Vgl. Grisar/Meyer (2015) mit einer Übersicht zu Veröffentlichungen zur Anwendung von Simulationsverfahren in Controlling und Risikomanagement.

<sup>18</sup> Es wird angenommen, dass Gewinne ausgeschüttet werden und der erwartete Gewinn 2017 dem realisierten Gewinn 2016 entspricht („Random Walk“).

<sup>19</sup> Und die Auswirkungen auf den Kreditrahmen 2017.

<sup>20</sup> Vgl. Gleißner (2014).; <sup>21</sup> Vgl. Gleißner (2013b).

<sup>22</sup> Gleißner (2011) und Gleißner/Wolfrum (2008) zur Herleitung mittels „unvollständiger Replikation“ sowie Rubinstein (1973) und Spremann (2004). Für die übliche Diskontierung über die Zeit t mit  $(1+k)^t$  benötigt man weitere Annahmen über die zeitliche Entwicklung des Risikos.

<sup>23</sup> Für  $\lambda \cdot \frac{\sigma_{Ertrag}}{E^e} \cdot d < 1$ . Sonst muss direkt das Sicherheitsäquivalent berechnet werden, um den unsicheren Ertrag der betreffenden Periode zu bewerten. Die Näherung  $r_f + \lambda \cdot v \cdot d$  ist relativ „grob“, wenn  $\lambda v d$  groß wird.

<sup>24</sup> In Anlehnung an Gleißner (2015b), S. 918.

<sup>25</sup> Siehe Gleißner (2011, 2014 und 2015a).

<sup>26</sup> Schwankung um den Gewinn des Vorjahrs  $(t-1)$ , der als Planwert verwendet wird. ■