

Veröffentlicht in

ZfiFP

Ausgabe 07/2008 vom 25.07.2008

„Risiko und Portfoliosteuerung bei
Immobilieninvestments“

S. 2-11

Mit freundlicher Genehmigung
der ZfiFP-Redaktion,
Akademie der Immobilienwirtschaft GmbH, Stuttgart

(www.zfifp.de)

Risiko und Portfoliosteuerung bei Immobilieninvestments

von

Dr. Werner Gleißner

Vorstand der FutureValue Group AG und Lehrbeauftragter an der TU Dresden und der European Business School und

Dr. Frank Leibbrand

Partner der FutureValue Group AG, forscht als Geschäftsführer am Institut für Angewandte Wirtschaftsforschung und Wirtschaftsberatung und ist Lehrbeauftragter an der Uni Bamberg

Seit längerem wird gefordert, dass für die Immobilienwirtschaft professionelle Portfoliosteuerungssysteme entwickelt werden sollen, beispielsweise von **Altmeppen** (vgl. 2006), **Peter** (vgl. 2006) oder **Gleißner** (vgl. 2004). Teilweise wurden auch in der Praxis eingeführte Ansätze dokumentiert (siehe beispielsweise **Gleißner/ Hinrichs/ Sieger** 2001, **Stübner/ Hippler/ Hofmann** 2007 und **Wirtz/ Stübner** 2007).

Notwendig sind hier formalisierte und simulationsbasierte Bewertungsverfahren als methodische Grundlage, die sowohl die systematischen Risiken des volkswirtschaftlichen Umfelds, die auf alle Immobilien eines Portfolios wirken, als auch ggf. die unsystematischen, immobilienpezifischen Risiken adäquat erfassen. Auch die Veränderung der nachhaltigen Ertragsaussichten müssen ebenso wie ein nachvollziehbar abgeleiteter risikogerechter Diskontierungsfaktor in einem Portfoliosteuerungssystem berücksichtigt werden. Die nachvollziehbare Berechenbarkeit des Diskontfaktors ist sogar eine notwendige Bedingung für eine Portfoliosteuerung. In diesem Beitrag werden simulationsbasierte Bewertungs- und Portfoliomodelle erläutert, wobei speziell auf die adäquate Messung der Risiken eingegangen wird.

Integrierte Modelle für die Bewertung von Immobilien, Risikomanagement und Portfolio-Steuerung: ein Überblick

Der Erfolg einer Immobiliengesellschaft, eines Immobilienfonds oder auch eines gemanagten Immobilienportfolios lässt sich am besten durch seine Wertentwicklung beschreiben. Der Wert weist als Erfolgsmaßstab viele wesentliche konzeptionelle Vorteile auf, weil er die aktuelle Ertragskraft mit den Wachstumsaussichten und den vorhandenen Risiken verbindet (vgl. **Reh-kugler** 2000). Gerade das Portfoliomanagement bestimmt entscheidend die Risikodiversifikation und damit den angemessenen Diskontierungszinssatz (Kapitalkostensatz, speziell den Liegenschaftszins bzw. Diskontfaktor) der zukünftig erwarteten Erträge aus dem Immobilienportfolio.

Der Erfolg eines Immobilienunternehmens bzw. -fonds ist von vielen Faktoren abhängig, beispielsweise vom operativen Immobilienmanagement, einer gelungenen Projektentwicklung, einem glücklichen Händchen beim Kauf und Verkauf von Immobilien, dem Portfoliomanagement und dem Finanzierungsmanagement. Das Portfoliomanagement ist dabei einer der wichtigen, oft besonders unterschätzten Erfolgsfaktoren (vgl. **Gleißner** 2004).

Im Rahmen des Portfolio- und Risikomanagements ist der Erfolg natürlich von vielen Einflussfaktoren abhängig. Zunächst sollte ein einheitliches Bewertungsmodell für sämtliche Immobilien vereinbart werden (vgl. beispielsweise **Paul** 2004 sowie **Thöne** 2001). Dabei wird der Wert einer Immobilie nach einer festgelegten Vorschrift in Abhängigkeit von allgemeinen Einflussfaktoren (wie beispielsweise vereinbarte Miete, marktübliches Mietniveau, Liegenschaftszins, Grad der Inflationsindexierung oder Mietbindungsdauer) berechnet.

Erforderlich ist es hierbei, die wichtigen Werttreiber für die Immobilien zu identifizieren und zu modellieren. Die Analyse zahlreicher volkswirtschaftlicher Studien (größtenteils zu Wohnimmobilien) ergibt ein relativ einheitliches Bild für die Treiber der Immobilienmärkte :

- Bruttoinlandprodukt, Bruttonationaleinkommen, Outputlücke,
- Verfügbares Einkommen, Vermögen (Aktienmarkt etc.),
- Arbeitslosigkeit,
- Demografie,
- Angebotsparameter (Baulandausweisung, Baukosten etc.),
- Kreditvolumen, Geldmenge,
- Anpassungsgeschwindigkeit von aktuellen Jahresreinerträgen an die nachhaltigen Jahresreinerträge,
- Preiserwartung und Inflation,
- Zinsen (über verschiedene Laufzeiten),
- Kapitalisierungsfaktor bzw. Risiko und Risikoprämie.

Die konjunkturelle Entwicklung einer Volkswirtschaft fließt i.d.R. nicht direkt in das Bewertungsmodell für einzelne Immobilien ein, sondern indirekt über die Prognose der Mietpreisentwicklung, Leerstandsquoten und Mietausfallwahrscheinlichkeiten.

Jede einzelne Immobilie lässt sich dann aggregiert anhand von zwei Dimensionen beschreiben, der erwarteten Rendite und dem Risiko (z.B. Standardabweichung dieser Rendite). Ebenso wie jede einzelne Immobilie lässt sich auch das Gesamtportfolio durch die erwartete Rendite und das Risiko beschreiben und anhand dieser beiden „Werttreiber“, die abhängig sind von den oben angeführten vorgelagerten Werttreibern, mit anderen Vermögensgegenständen (z. B. Aktien oder Anleihen) vergleichen. Die Aufgabe des Portfolio- und Risikomanagements ist es nunmehr, das verfügbare Vermögen so auf Einzelimmobilien (und andere Assets) aufzuteilen, dass dadurch eine optimale Kombination von erwarteter Rendite und Risiko entsteht.

Durch das Portfoliomanagement lässt sich der Wert auch über die Gesamtrisikoposition optimieren, was einen erheblichen Wertzuwachs bewirken kann. Dabei muss neben den erwarteten Erträgen der Einzelimmobilien und der mit diesen verbundenen (objektspezifischen) „unsystematischen Risiken“ insbesondere auch auf objektübergreifende systematische Risikofaktoren eingegangen werden. Es bietet sich folgende Vorgehensweise an:

1. Eine einheitliche Bewertungsvorschrift (Rechenregel, z.B. DCF-Modell) führt zu einer hohen Transparenz der Beurteilung, vergleichbaren Bewertungsergebnissen für die einzelnen Immobilien und zeigt vor allem auf, dass bestimmte „Werttreiber“ (wie z. B. der Kapitalmarktzins) auf sämtliche Immobilien einwirken (vgl. Wirkungszusammenhänge gemäß Abbildung 1).

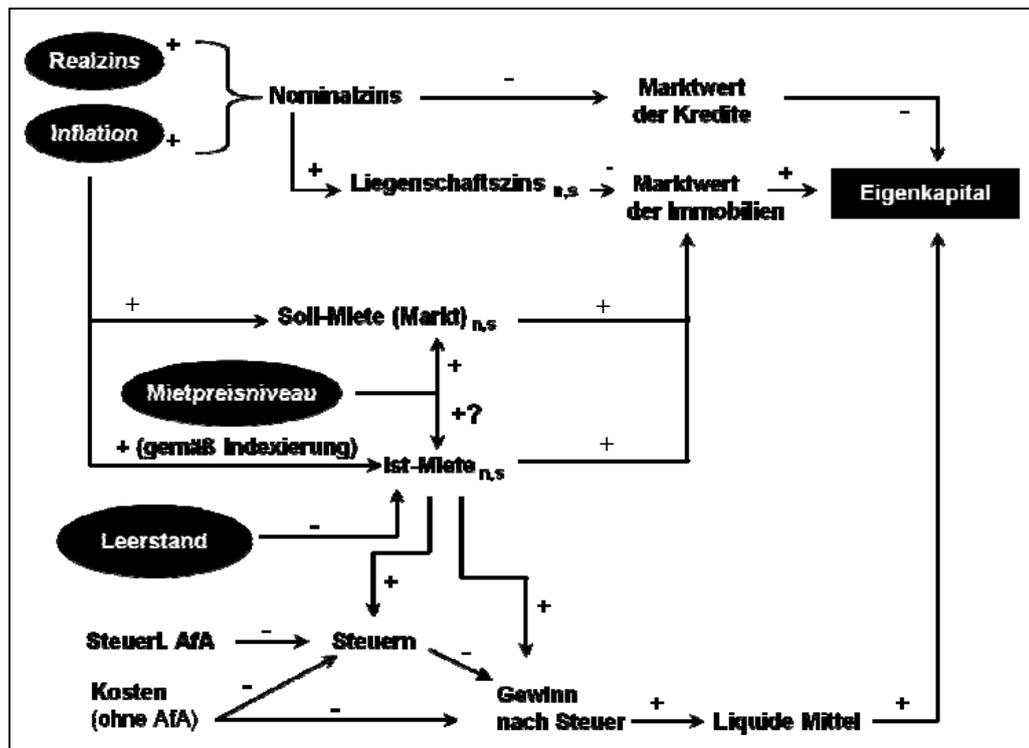


Abbildung 1: Wirkung von Risikofaktoren auf das Eigenkapital, Quelle: Gleißner (2004)

2. Auf Grundlage des Immobilien-Bewertungsmodells werden nunmehr diejenigen Einflussfaktoren extrahiert, die den Wert der Immobilien beeinflussen, aber nicht als sicher angesehen werden können. Dies sind beispielsweise die Inflationsrate, der Kapitalmarktzins und das „allgemeine Mietniveau“ (meist getrennt betrachtet in Abhängigkeit von Nutzungsart und Region), aber auch unsystematische Faktoren (z. B. die Schwankungen der Leerstandsquote oder Mietwechselkosten). Für jeden dieser allgemeinen Risikofaktoren und die spezifischen Risiken muss nun nach einer möglichst guten Beschreibung des Grads und des Umfangs der damit verbundenen Unsicherheit gesucht werden.
3. Ein Bewertungsmodell auf Ebene einzelner Objekte kann weitergehend zu einem Ansatz für ein Portfolio erweitert werden. Die Grundstruktur ist dabei einer so genannten „ökonomischen Bilanz“ nachempfunden, welche alle Einzelobjekte durch eine einheitliche Bewertungsfunktion (in Abhängigkeit der Risikofaktoren) beschreibt und zusammengefasst auf der Aktivseite darstellt. Sie dient der Ableitung der jeweiligen Risiko-Rendite-Struktur.

Im Modell werden grundsätzlich Marktwerte erfasst. Beispielsweise sind die Anleihen und Kredite einem Zinsänderungsrisiko unterworfen. Hier treten also Marktwertschwankungen auf, welche vereinfachend durch ein lineares Durationkonzept abgeschätzt werden können.

Der Net Asset Value als die Steuerungsgröße des Portfolios ergibt sich dann als Saldoposition der Passivseite:

Net Asset Value = Bilanzsumme – Rückstellungen – Kredite.

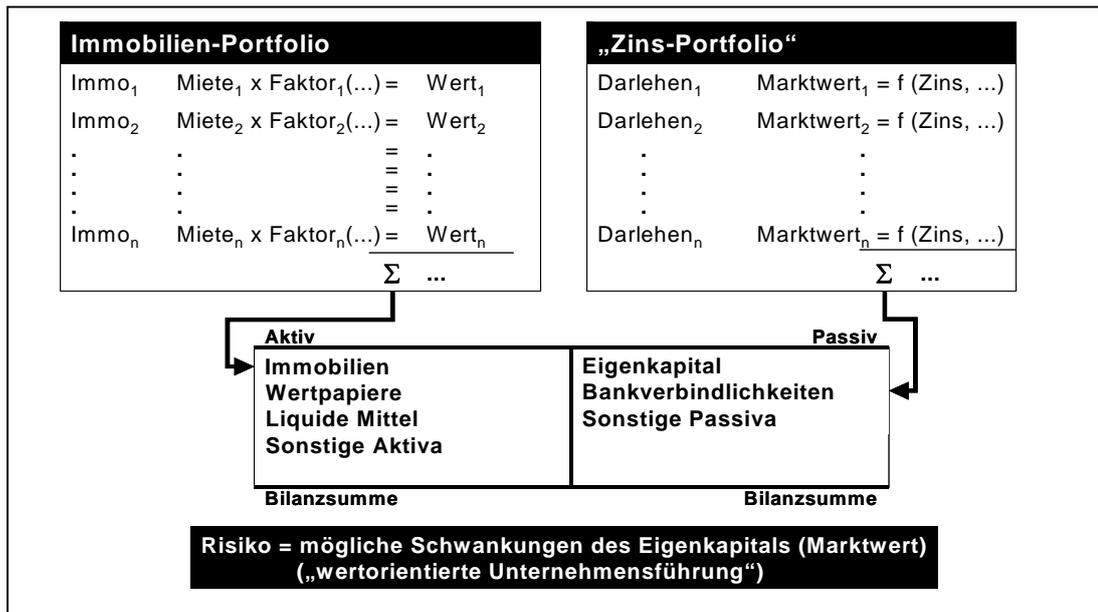


Abbildung 2: Ökonomische Bilanz; Quelle: FutureValue Group AG

Es gibt mehrere Möglichkeiten zur Portfoliobildung, beispielsweise die Addition der Wertverteilungen oder die Bewertung der Addition der Basis-Zahlungen einzelner Portfolioelemente. Bei einer Addition der Wertverteilungen (in $t=1$) werden also die Verteilungen der Werte der einzelnen Immobilien addiert, während bei einer Bewertung der Addition der Basis-Zahlungen diese zunächst addiert werden und anschließend risikoadäquat abgezinst werden. Hierzu ist die Angabe eines Risikomaßes notwendig, um den Diskontierungsfaktor aus den Zahlungen zu bestimmen. Zu bevorzugen ist die zweite Variante, da hierbei die Diversifikationseffekte zwischen den Immobilienwerten berücksichtigt werden können, was dann allerdings zur Folge hat, dass mit Monte-Carlo-Simulationsverfahren gearbeitet werden muss, eine formale Lösbarkeit ist i.d.R. nicht mehr gegeben. Dabei wird eine große repräsentative Zahl möglicher Zukunftsszenarien berechnet und analysiert, so dass die realistische Bandbreite zukünftiger Cashflows bzw. Werte gezeigt wird (Gleißner, 2008).

Auf Portfolioebene sind auch Zahlungen zu berücksichtigen, die nicht den einzelnen Objekten zugerechnet werden. Insbesondere sind dies die Zinsaufwendungen und -erträge sowie die Kosten der Verwaltung des Portfolios.

DCF-Immobilienwert, Sachverständigenwert und Marktpreis

Der Begriff „Wert“ soll nun noch etwas präziser und differenzierter betrachtet werden. Im Gegensatz zum DCF-Immobilienwert zeigt der Marktpreis, zu welchem Geldbetrag heute ein Kauf oder ein Verkauf eines Vermögensgegenstands möglich ist. Der DCF-Immobilienwert ist abhängig von den Präferenzen (Nutzenfunktion), dem Informationsstand und den Restriktionen des Bewertenden. Nur in einem vollkommenen Kapitalmarkt, der speziell homogene Erwartungen aller Investoren aufweist (Marktteilnehmer), stimmen DCF-Immobilienwert und Preis überein.

Im Rahmen eines Portfoliosteuerungssystems sollte neben einem DCF-Verfahren auch versucht werden, das Sachverständigenverfahren als zweiten Bewertungsansatz zu integrieren, da letzteres das gesetzlich vorgeschriebene Verfahren zur Verkehrswertermittlung ist. Ihm kommt in der Praxis damit eine hohe Bedeutung zu. Der Aufbau dieses Modells richtet sich nach den gesetzlichen Vorschriften. Die darin verwendeten Daten werden von Gutachtern festgelegt.

Der Unterschied des Sachverständigenverfahrens zum DCF-Verfahren liegt in den sich daraus ergebenden niedrigen Volatilitäten. Die Sachverständigen passen sich in der Regel zeitverzögert und geglättet an (Markt-) Änderungen an. Weiterhin basiert das Verfahren auch auf nachhaltigen Erträgen, so dass momentane Marktüberreibungen, insbesondere bei den Mietpreisen oder Zinssätzen, keinen durchschlagenden Einfluss auf den Sachverständigenwert haben sollten. Damit stellt sich sofort die Frage, welches Bewertungsverfahren für die Portfoliosteuerung geeigneter ist, wobei das Sachverständigenverfahren aufgrund gesetzlicher Vorgaben in jedem Fall implementiert werden muss.

Die große Hürde auf dem Weg zu Prognosen und damit der Portfoliosteuerung mit dem gutachterlichen Verfahren liegt in der Prognose der Entwicklung des Liegenschaftszinssatzes. Dieser wird vom Gutachter basierend auf Marktbeobachtungen festgelegt. Insbesondere wird durch den Liegenschaftszins implizit sowohl Wachstum als auch Risiko erfasst. Die Festlegung der Liegenschaftszinsen durch die Gutachter (bzw. die Gutachterausschüsse) lässt sich nicht leicht durch einfache Regeln beschreiben, da hier eine Vielzahl objekt- und gutachterspezifischer Aspekte zu berücksichtigen sind, die sich aus den Erfahrungen der Gutachter ergeben, und nur schwierig verallgemeinert werden können. Die für das DCF-Verfahren benötigten Daten scheinen leichter prognostizierbar und insbesondere präziser beobachtbar zu sein, so dass dieses Grundlage des Bewertungsmodells wird.

Auf lange Sicht sollten der Erwartungswert des Bewertungsmodells und die gutachterlichen Werte übereinstimmen. Kurzfristig können diese beiden auseinanderfallen, da ein Gutachter bspw. die Schwankungen des Kapitalmarkts nicht vollständig in die

Bewertung einfließen lässt, sondern eher geglättete Werte ausgibt. Somit ist ein Indikatormodell für den objektspezifischen Risikozuschlag ein Kalibrierungsmodell zur Annäherung an die gutachterlichen Werte. Der „gutachterliche Wert“ wird im Allgemeinen unabhängig von bewerterspezifischen Aspekten erstellt und ist damit als „objektivierter Wert“ oder als Schätzer für einen Marktpreis aufzufassen.

Diese hier angeführten unterschiedlichen Betrachtungsweise können dazu führen, dass der ermittelte Wert aus dem DCF-Verfahren vom Verkehrswert des gutachterlichen Verfahrens als einem Schätzer für den Marktpreis abweicht, was als Kauf- bzw. Verkaufssignal angesehen werden kann. Ob es dann tatsächlich zu einer Transaktion kommt, hängt natürlich noch von portfolio- bzw. fondstrategischen Gesichtspunkten ab.

Methodische Herausforderungen und Lösungsstrategien

Risiko, Cashflows und Wert: Eine komplexe Beziehung

Die Schwankung des Vermögens (NAV) bei Immobilienportfolien stammt i.d.R. zu deutlich weniger als 10% aus dem (Miet-) Ertrag der Immobilie in diesem Jahr. Der wesentliche Teil stammt aus der Wertschwankung über diese Periode (hier: ein Jahr). Deshalb muss die risikogerechte Bestimmung von Werten näher betrachtet werden. Die Variation der Werte von Rückstellungen und Krediten soll dabei o.B.d.A. vernachlässigt werden. Über ein Jahr hinweg kann sich der Wert der Immobilie ändern und zwar nicht nur um die in diesem Jahr erzielten Erträge. Beispielsweise ändern sich die Konjunkturaussichten und damit das Marktmietpreinsniveau oder die Inflation erhöht sich oder die Kapitalmarktzinsen ändern sich. Durch die Veränderungen in diesem Jahr wird nun zum Jahresende eine neue Bewertung der verbleibenden Cashflows ab der Periode t_1 mit verändertem Datenkranz vorgenommen. Dadurch kann es sowohl zu Wertsteigerungen als auch zu Wertrückgängen kommen.

Bei der Wertermittlung einer Immobilie auf den heutigen Zeitpunkt nach dem DCF-Verfahren werden i.d.R. zunächst Wahrscheinlichkeitsfunktionen (Dichtefunktionen) für die Cashflows in den künftigen Perioden mittels Simulation ermittelt, jeweils auf den heutigen Informationsstand bezogen. Praktisch bedeutet dies die explizite Erfassung der Risiken bzw. Planungsunsicherheiten, z.B. durch die Angabe von

- Minimalwert,
- wahrscheinlichstem Wert und
- Maximalwert

einer möglichen Mieterhöhung. Alle derartigen Einzelrisiken werden durch die Monte Carlo-Simulation aggregiert, so dass die (Häufigkeits-) Verteilung des Cashflows der Immobilie - die Planungssicherheit - bestimmt wird.

Die folgende Abbildung zeigt die unterschiedlich schwankenden Cashflows \tilde{Z} der einzelnen Perioden, die auf einen (sicheren) Wert verdichtet werden. Die Cashflows der letzten betrachteten Periode bis unendlich werden im Restwert zusammengefasst.

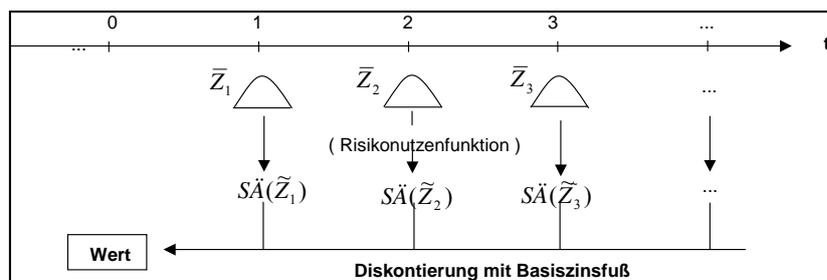


Abbildung 3: Aggregation von unsicheren Zahlungsströme mehrerer Perioden nach der Methode der Sicherheitsäquivalente (SÄ); Quelle: Gleißner (2008) in Anlehnung an Casey (2000)

In jeder einzelnen Periode t besteht nun keine sichere Zahlung (Z) der Immobilien. Annahmegemäß ist jedoch jeder Investor in der Lage eine unsichere Zahlung in Form der Dichtefunktionen für die Cashflows (Lotterie) mit einer sicheren Zahlung (Sicherheitsäquivalent) in dieser Periode zu vergleichen. Die sichere Zahlung in Höhe des Sicherheitsäquivalents in dieser Periode hat für ihn also den gleichen Wert (Nutzen) wie die unsichere Zahlung in dieser Periode.

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

$$W(\tilde{Z}) = \frac{E(\tilde{Z})}{1 + r_0 + r_z} = \frac{E(\tilde{Z})}{1 + r_0 + \lambda_{RZ} \times R(\tilde{Z})} = \frac{S\tilde{A}(\tilde{Z})}{1 + r_0} = \frac{E(\tilde{Z}) - \lambda_{S\tilde{A}} \times R(\tilde{Z})}{1 + r_0}$$

In der Praxis dominiert die so genannte „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 wiederum auch als Produkt von Risikomenge, gemes-

sen durch ein geeignetes Risikomaß $R(\tilde{Z}')$ (hierbei muss die Zahlungsreihe \tilde{Z} auf eine Renditegröße \tilde{Z}' transformiert werden), und den Preis für eine Einheit Risiko (λ_{RZ}) beschreiben lässt. Der so formal berechenbare Diskontierungszinssatz entspricht dem risikogerecht angemessenen Liegenschaftszins, wobei letzterer noch einen Korrekturfaktor für ein erwartetes Wachstum enthalten kann.

Grundsätzlich ist eine risikogerechte Bewertung, d.h. die Bestimmung eines Werts, immer über den Sicherheitsäquivalentansatz ($S\tilde{A}(\tilde{Z}) = E(\tilde{Z}) - \lambda_{S\tilde{A}} \times R(\tilde{Z})$) möglich. Insbesondere sind mit der Sicherheitsäquivalentmethode auch bei negativen Cashflows korrekte Berechnungen möglich (vgl. **Gleißner** 2005, **Kruschwitz** 2001). In der Praxis wird meist $\lambda_{S\tilde{A}}$ als ein Marktpreis des Risikos (Risikoprämie) aus Kapitalmarktdaten bestimmt, wobei gilt

$$\lambda_{S\tilde{A}} = \frac{E(\tilde{r}_m) - r_0}{R(\tilde{r}_m)}$$

Dabei ist $E(\tilde{r}_m)$ die erwartete Rendite des Marktportfolios, $R(\tilde{r}_m)$ die Risikomenge des Marktportfolios bezüglich des gewählten Risikomaßes R und r_0 der risikolose Zinssatz. Da die Cashflows in den verschiedenen Perioden unterschiedlich stark schwanken, werden auch unterschiedliche Risikodiskontfaktoren pro Periode verwendet. Die nunmehr sicheren Äquivalente $S\tilde{A}_1$ bis $S\tilde{A}_T$ und $S\tilde{A}R_T$ (= Restwert), müssen noch einen Wert zum Bewertungsstichtag (hier t_0) zugewiesen bekommen.

Das richtige Risikomaß als Grundlage des Diskontierungsfaktors

Einleitende Bemerkungen

Bei der Bewertung sind also zwei Komponenten entscheidend. Zum einen zählt der Ertrag (Rendite) und das Risiko. Bei beiden Größen stellt sich die Frage des Messens. Der Ertrag wird in der Regel durch den erwarteten Ertrag oder Cashflow angenähert oder eben die erwartete Rendite. Beim Risiko sind die Maße, die oben $R(\tilde{Z})$ genannt wurden, jedoch äußerst vielfältig. Beide Größen werden aus der entsprechenden Dichtefunktion der unsicheren Zahlung (\tilde{Z}) der Immobilien abgeleitet, so dass spezifiziert werden muss,

- auf welche Weise eine quantitative Beschreibung der Risiken überhaupt vorzunehmen ist (z.B. durch welche Arten von Wahrscheinlichkeitsverteilungen, intertemporale und stochastische Abhängigkeiten) und
- welches einheitliche Risikomaß $R(\tilde{Z})$ (z.B. Standardabweichung der Rendite, Value-at-Risk oder Conditional Value-at-Risk einer normierten Ertragsdichtefunktion) zu verwenden ist, um damit überhaupt erst den Vergleich bzw. die Priorisierung der Risiken einzelner Objekte oder Portfolios zu ermöglichen.

Zunächst muss natürlich festgelegt werden, zu welcher Zielgröße das Risikomaß deren Unsicherheit messen soll. Dann erfolgt die Festlegung eines Risikomaßes.

Anforderungen an ein Risikomaß aus praktischer und theoretischer Sicht

Bei den Anforderungen aus praktischer Sicht stellte sich heraus, dass i.d.R. die Höhe der Abweichung und gerade die Downside-Abweichung von Interesse sind. Ferner ist eine weitere Anforderung, dass das Risikomaß auch zur Kommunikation (intern/extern) genutzt werden kann. Deshalb wird als weitere wesentliche Anforderung an das Risikomaß definiert, dass dieses kommunizierbar und intuitiv verständlich ist.

Drei Wege zum Risikomaß

Neben der Diskussion bekannter Risikomaße, aus denen man sich aufgrund theoretischer Eigenschaften eines auswählt, könnte man auch über die Anforderungen an ein Risikomaß das theoretisch richtige Risikomaß herausfiltern. Ein dritter, davon deutlich unterscheidbarer Weg besteht in einer Bekundung von Präferenzen zwischen unterschiedlich unsicheren Zahlungen (Dichtefunktionen), so dass überprüft werden kann, welches Risikomaß mit einer Ertrags-Risiko-Entscheidung zu den wenigsten Widersprüchlichkeiten führt. Dieser 3. Weg wird hier nicht näher ausgeführt (siehe hierzu **Gleißner** u. **Leibbrand** 2007).

Theoretische Anforderungen an Risikomaße

Ein Weg zur Ermittlung des zu verwendenden Risikomaßes führt über die theoretischen Anforderungen an dasselbe. Beispielsweise sollte ein Risikomaß keine negativen Werte annehmen. Als wesentliche theoretische Anforderung an die Risikomaße wird festgehalten, dass diese subadditiv (Risikodiversifikation) sein sollten und positive Homogenität aufweisen sollten. Die Subadditivität bedeutet, dass für das Risikomaß R gilt: $R(X + Y) \leq R(X) + R(Y)$ für alle X und Y , d.h. das Risiko von zwei Assets X und Y ist nicht höher als die Summe der Einzelrisiken. In der Regel wird jedoch ein Diversifikationseffekt stattfinden.

Positive Homogenität, $R(cX) = cR(X)$ für alle $c > 0$, bedeutet, dass das Risiko des c -fachen des ursprünglichen Assets auch das c -fache beträgt. Aus diesen plausibel erscheinenden Annahmen ergibt sich dann zumindest der teilweise Ausschluss von Risikomaßen.

Ein weiterer, wichtiger Punkt ist, ob das Risikomaß lageabhängig oder lageunabhängig zu sein hat. Der wesentliche Vorteil eines lageunabhängigen Risikomaßes besteht darin, dass hier die „Höheninformation“ (erwartetes Ergebnis) und die „Risikoinformation“ (Abweichung) klar getrennt werden, so dass die Achsen in einem Rendite-Risiko-Portfolio unabhängig voneinander sind. Lageabhängige Risikomaße entsprechen dagegen mehr dem intuitiven Risikoverständnis, da bei ausreichend

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

Zum einen kann damit das Ausmaß der Abweichungen von einer Zielgröße als Risiko verstanden werden (Lageunabhängigkeit) oder aber Risiko wird als notwendiges Kapital bzw. notwendige Prämie aufgefasst (Lageabhängigkeit). Vergleicht man beispielsweise eine Anlage A mit einer erwarteten Rendite von 4% und einer Volatilität von 1% mit einer alternativen Anlage B mit einer erwarteten Rendite von 10% und einer Volatilität von 2%. Wird nun noch als Zielgröße die erwartete Rendite gewählt, so wäre bei einer lageunabhängigen Abweichungsanalyse die Anlage B die riskantere Variante, aber dennoch (i.d.R.) werthaltiger. Die unterschiedlichen Anforderungen an das zu verwendende Risikomaß werden durch Axiomensysteme dargestellt.

(Anmerkung: Zur Vertiefung der Bestimmung eines Risikomaßes über die Anforderungen sollten folgende Axiomensysteme herangezogen werden, wobei wir dies an dieser Stelle nicht tun: Axiomensystem von **Pedersen/Satchell** (1998); Axiomensystem von **Rockafellar/Uryasev/Zabarankin** (2002) für Abweichungsmaße; Axiomensystem von **Rockafellar/Uryasev/Zabarankin** (2002) für erwartungswertbegrenzte Risikomaße; Axiomensystem von **Artzner/Delbaen/Eber/Heath** (1997, 1999).)

Diskussion bekannter Risikomaße

Die erste Unterscheidung lässt sich zwischen ein- und zweiseitigen Risikomaßen treffen. Erste beziehen sich auf die Gefahren (Abweichung nach unten, downside) und die anderen betrachten Gefahren und Chancen (zweiseitig), siehe Gleißner (2006).

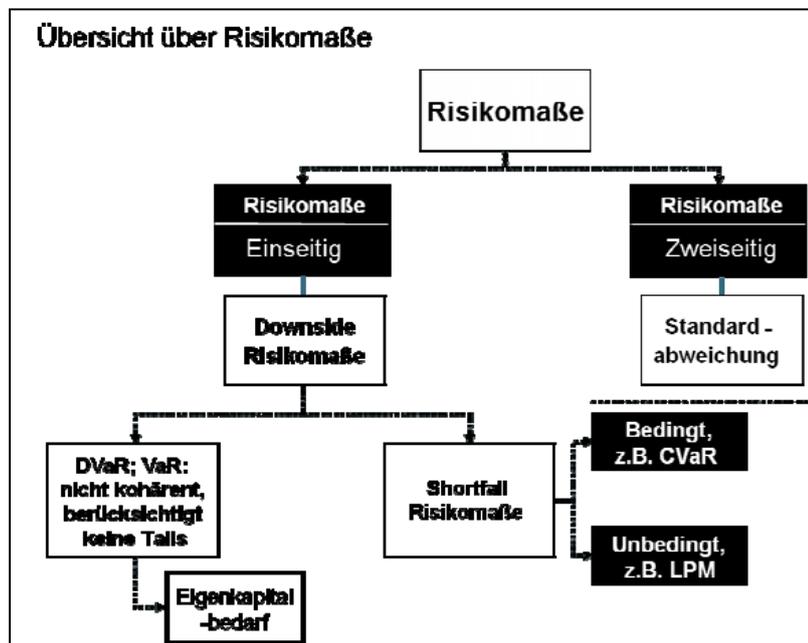


Abbildung 4: Übersicht über Risikomaße; Quelle: Gleißner (2008)

Das traditionelle Risikomaß der Kapitalmarkttheorie stellt die Varianz bzw. die Standardabweichung dar. Die Varianz bzw. Standardabweichung sind Volatilitätsmaße, sie quantifizieren das Ausmaß der Schwankungen einer risikobehafteten Größe X um den Erwartungswert $E(X)$.

Während die zweiseitigen Risikomaße Abweichungen von der Zielgröße Erwartungswert (z.B. der Cashflows) in beide Richtungen berücksichtigen und damit einem intuitiven Risikoverständnis widersprechen, konzentrieren sich Downsiderisikomaße auf das Risiko relativ zu einer Schranke c .

Es ist zu beachten, dass die Begriffe Downsiderisikomaß und Shortfallrisikomaß nicht synonym zu verwenden sind. Beide Arten von Risikomaßen betrachten lediglich den Teil einer Verteilung bis zu einer vorgegebenen Grenze. Shortfallrisikomaße betrachten diesen Teil grundsätzlich komplett, was bei Downsiderisikomaßen allgemein nicht der Fall sein muss. Die Shortfallrisikomaße sind also eine (wesentliche) Teilmenge der Downsiderisikomaße.

Das Risikomaß **Value-at-Risk** (VaR) bestimmt sich allgemein als (negatives) p -Quantil der betrachteten Verteilung (wobei p als Ausfallwahrscheinlichkeit interpretiert werden kann bzw. $\alpha=1-p$ als Konfidenzniveau bezeichnet wird). Er drückt aus, welcher „Verlust“ mit z.B. 99%iger Sicherheit in z.B. einem Jahr nicht überschritten wird. Problematisch am VaR ist, dass der VaR einer aus zwei Einzelpositionen kombinierten Finanzposition höher sein kann als die Summe der VaR der Einzelpositionen. Dies widerspricht einer vom Diversifikationsgedanken geprägten Intuition.

Der **Abweichungs-Value-at-Risk** (DVAR, Deviation-Value-at-Risk oder „relativer VaR“) ergibt sich, wenn man statt der risikobehafteten Größe die Differenz von risikobehafteter Größe und Erwartungswert betrachtet und von der so gebildeten Zufallsgröße den Value-at-Risk betrachtet.

Der **Conditional Value-at-Risk** (CVaR) entspricht dem Erwartungswert der Realisationen einer risikobehafteten Größe, die unterhalb des Quantils zum Niveau α liegen. Der CVaR gibt an, welche Abweichung bei Eintritt des Extremfalls, d.h. bei Über-

schreitung 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.

Der **Abweichungs-Conditional Value-at-Risk** (DCVaR, relativer VaR) ergibt sich, wenn man statt der risikobehafteten Größe die Differenz von risikobehafteter Größe und Erwartungswert betrachtet und von dieser Zufallsgröße den CVaR betrachtet.

Schätzung der Modellparameter: der Umgang mit Datenproblemen

Im Immobilienportfoliobewertungsmodell wurden Faktoren (exogene Risikofaktoren) identifiziert, welche für die Entwicklung von Ertrag, Rendite bzw. Wert eines Immobilienobjekts von Bedeutung sein könnten. Für die konkrete Modellierung auch der Unsicherheit dieser Parameter sind folgende Fragen zu diskutieren:

- Welche Umfeldfaktoren sind für die Bestimmung des Wertes von Objekten eines Portfolios relevant?
- Wie können die identifizierten Umfeldfaktoren stochastisch modelliert werden?
- Wie wirken die identifizierten Umfeldfaktoren auf die Variablen des Modells?
- Welche Wechselwirkungen der identifizierten Umfeldfaktoren bestehen zu anderen Faktoren?

Aus den verschiedenen Umfeldfaktoren wie Mietpreiserwartung (Marktmiete), Kapitalmarktzins, risikoloser Zins, Inflationsrate, Realzins, Wechselkurse, Steuern etc. werden hier nur die Mietpreise und die Kapitalmarktzinsen, die insbesondere den Diskontierungsfaktor stark beeinflussen, angesprochen. Durch die Einbeziehung der Umfeldfaktoren in das Modell wird insbesondere sichergestellt, dass Auswirkungen der Umfeldfaktoren auf verschiedene Modellparameter konsistent abgebildet werden. Das mögliche Problem, dass bspw. der Kapitalanlagebereich und der Immobilienbereich ihre Analysen/Bewertungen implizit auf unterschiedlichen Zinsstrukturen aufsetzen, kann dadurch vermieden werden.

Prognose des erwarteten Mietpreises

Hier soll lediglich das grundsätzliche Vorgehen anhand einer Mietprognose betrachtet werden. Diese Miete muss jeweils nach dem Auslaufen der Mietpreisbindung als Miete unterstellt werden. Empirische Untersuchungen zeigen, dass sich der Verlauf der Marktmieten (für Büroflächen) relativ gut durch eine Sinuskurve beschreiben lässt, die einem linearen Wachstumstrend folgt (siehe beispielsweise **Maurer** et. al. 2003). Die Zykluslänge liegt in der Regel zwischen ca. 7,5 bis 10 Jahren.

Üblicherweise werden die Mietpreisprognosen für jedes Segment (Region und Nutzungsart wie Büro, Handel etc.) bei Spezialanbietern zugekauft, da ein Outsourcen aufgrund der benötigten Lokalkennntnis bei den Prognosen ökonomisch sinnvoll ist. Im Prinzip benötigt man eine Mietpreisprognose über einen Zeitraum von beispielsweise 10 Jahren, danach wird ein Preis für die Restwertbestimmung angesetzt. Sind jedoch nur die Mietprognosen der nächsten fünf Jahre und einige Vergangenheitsdaten (insgesamt muss mindestens ein Zyklus abgebildet sein) vorhanden, dann kann unter der Annahme einer Sinus-Kurve für die nächsten 10 Jahre (also die 5 Jahre, die auf den Mietprognosezeitraum folgen) die nominale Spitzenmiete (Mietpreis) abgeschätzt werden.

Unsicherheit des Marktmietpreises

Zur quantitativen Beschreibung der unsicheren zukünftigen Marktmietpreise muss ein stochastischer Prozess identifiziert werden. Es reicht also nicht aus, nur die erwartete Marktmiete zu messen, sondern auch deren Schwankungsbreite. Ein zentraler Punkt hierbei ist die Quantifizierung der erwarteten Marktmiete gemessen in Geldeinheiten pro m² (hinsichtlich Planung und Risiko). Hierzu werden die von externen Instituten vorgenommenen Prognosen (i.d.R. bis zu 5 Jahre) in die Planung übernommen und auf 10 Jahre ergänzt (siehe hierzu **Gleißner** und **Leibbrand** 2007).

Für die Abschätzung des entsprechenden Risikos, also der möglichen Abweichungen von der erwarteten Marktmiete, bestehen vier mögliche Vorgehensweisen:

1. Bandbreite wird von Prognoseinstitut geliefert.
2. Bandbreite wird abgeschätzt aus Vergangenheitsdaten zu von den Prognoseinstituten prognostizierten Marktmieten und tatsächlich eingetretenen Marktmieten.
3. Bandbreite wird abgeschätzt aus Vergangenheitsdaten zu eigenen Prognosen der Marktmiete nach dem oben skizzierten Zyklusmodell und tatsächlich eingetretenen Marktmieten.
4. Bandbreite wird durch Expertenschätzung ermittelt.

Als Verteilungstyp zur Modellierung des Risikos bzw. Unsicherheit der Marktmiete (gemessen in Geldeinheiten pro Flächeneinheit) bieten sich zunächst zwei Möglichkeiten an: die Normalverteilung und die Dreiecksverteilung. Letztere hat insbesondere den Vorteil, das damit auch asymmetrische Risikoeinschätzungen abgebildet werden können.

Grundsätzlich muss eine Quantifizierung des Marktmietrisikos für jede Nutzungsart in jeder Region durchgeführt werden. Eine Vernachlässigung des Risikos entspräche einer Quantifizierung mit Null, d.h. die Prognosen träten alle sicher ein.

Bei der Bestimmung des Risikos kann es durchaus vorkommen, dass zwei Experten unterschiedliche Wahrscheinlichkeitsverteilungen unterstellen würden. Auch bei ökonometrischen Schätzungen wird der Parameter (beispielsweise einer Verteilung) nicht sicher geschätzt, sondern unterliegt einer gewissen Unsicherheit. Diese Risiken der zweiten Stufe, auch Wahrscheinlichkeitsverteilungen höherer Ordnung (Metarisiken) genannt, können bei der Spezifizierung (der Unsicherheit) der Risiken selbst erfasst werden. Keinesfalls sollte hier eine Scheingenauigkeit bei der Risikospezifizierung vorgespiegelt werden.

Modellierung des Mieterwechselrisikos als Beispiel

Als übliche Modellierung dieses Risikos in (simulationsbasierten) Immobilienbewertungsmodellen geht man wie folgt vor: Es wird am Ende der Laufzeit eines Mietvertrages unterstellt, dass die Immobilie mit einer Wahrscheinlichkeit p leer steht für einen Zeitraum, der beispielsweise beschrieben werden kann durch (a) Mindestwert (b) wahrscheinlichsten Wert und (c) Maximalwert. In diesem Zeitraum fallen natürlich keine Mieterlöse an und zusätzlich berücksichtigt man Anpassungskosten, die abhängig sind von dem Grad der Spezifität einer Immobilie. Für die Bewertung ist es zudem wichtig, dass auch das Mietniveau eines Anschlussmietvertrages unsicher ist und in Abhängigkeit des zum in der Zukunft liegenden Neuvermietungszeitpunkts im Simulationsmodell geschätzten Marktmietniveau bestimmt wird.

Risikogerechte Diskontierungszinssätze, Liegenschaftszins

Exemplarisch soll die Modellierung eines unsicheren Einflussfaktors auf den Immobilienmarkt an einem Beispiel, dem Diskontierungszinssatz aufgezeigt werden. Die Diskontierungszinssätze – in der Immobilienwirtschaft insbesondere unter dem Namen Liegenschaftszins bekannt – die sich aus einer risikolosen Prämie $r_{0,t,reg}$ für die betrachtete Laufzeit t einer Region reg vom Zeitpunkt 0 aus und einer Risikoprämie zusammensetzen, müssen für alle Perioden (als Dichtefunktionen) modelliert werden. Damit müssen die stochastischen Prozesse für Nominalzins, Inflation und Realzins (und Risikoprämie) für alle Perioden modelliert werden.

Die Nominalzinsen sind relativ leicht ermittelbar. Bei den bei der Deutschen Bundesbank veröffentlichten Zinsstrukturdaten handelt es sich um Schätzwerte, die auf der Grundlage beobachteter Umlaufrenditen von Kuponanleihen ermittelt werden. Nach den Nominalzinsen sollen damit die Realzinsen bzw. die erwartete Inflation bestimmt werden. Die Fisher-Parität verbindet die Nominal- und Realzinsen (siehe hierzu Deutsche Bundesbank, Monatsbericht, Juli 2001, S. 36f. und die dort angeführte Literatur): $i^{real,erv} = i^{nom} - inf^{erv}$

Alle drei Größen beziehen sich auf eine zwar beliebige, aber identische Laufzeit. Beobachtbar sind hierbei nur die aktuellen (ex ante) Nominalzinsen. Die ex ante (erwarteten) Realzinsen, d.h. die geforderte reale Verzinsung, sind eben so wenig bekannt wie die erwartete Inflation. Später (ex post) kann dann die realisierte Inflation beobachtet werden und die erreichte reale Verzinsung berechnet werden.

Für das Bewertungsmodell muss ein stochastischer Prozess für die (zum Zeitpunkt t_0 erwartete) Inflation formuliert werden. Dazu stehen zwei Möglichkeiten offen, nämlich die Bestimmung der Realzinsen und Errechnung der Inflation oder eben die direkte Abschätzung der Inflation mit anschließender Berechnung der Realzinsen über die klassische **Fisher-Hypothese** (in der auf Fama zurückgehenden Formalisierung).

Die **Deutsche Bundesbank** (Juli 2001, S. 35) zeigt, dass der Realzins langfristig relativ stabil ist, da zwischen Nominalzins (Dreimonatsgeldsatz) und Inflationsrate eine Kointegrationsbeziehung mit einer eindeutigen Wirkungsrichtung von der Inflation auf den Nominalzins besteht. **Eberts und Maurer** (Eberts/ Maurer 1999, S. 7f) schlagen in einem naiven Zinsratenmodell den gleitenden Durchschnitt der letzten 12 beobachteten Realzinssätze vor.

Für die zweite Möglichkeit stellt die Deutsche Bundesbank (Juli 2001) drei Möglichkeiten zur Schätzung der Inflationserwartung vor. Die erste Variante basiert auf den inflationsindexierten Anleihen, die zweite auf Inflationserwartungen aus Umfragen (beispielsweise von Consensus Economics) (siehe auch Deutsche Bundesbank, Monatsbericht, Oktober 2006, 15-28 und EZB, Monatsbericht, Juli 2006, 63-73) und die dritte auf ökonometrische Inflationsprognosen mit **ARIMA-Modellen**. **Eberts und Maurer** (Eberts/ Maurer 1999) testen ein reines ARMA(1,1)-Zeitreihenmodell für die Inflation. Hierbei wird allerdings die historische Inflationsrate, d.h. die tatsächliche Realisation und nicht die Erwartung, regressiert. Im In-the-Sample-Vergleich hat dieses Modell deutlich besser abgeschnitten als die indirekte Berechnung über die Realzinsen, wobei dieser Vorteil im Out-of-Sample-Vergleich völlig verschwindet.

Aufgrund des relativ großen Aufwandes des Schätzens vieler Einzelgleichungen für die im Immobilienportfolio vertretenen Länder wird empfohlen, von einem durch den gleitenden Durchschnitt der letzten 12 beobachteten Realzinssätze angenäherten Realzinssatz auszugehen. Daraus kann dann rechnerisch die Inflationserwartung abgeleitet werden.

Das optimale Portfolio: Safety-First-Restriktion

Der Wert eines Portfolios (bzw. seine Änderung) ist ein Erfolgsmaßstab, der erwartete Zahlungen bzw. Erträge und die mit ihnen verbundenen Risiken in einer Kennzahl verbindet, was oben erläutert wurde. Er ist damit ein für die Unternehmens- bzw. Portfoliosteuerung geeignetes Entscheidungskriterium. Allerdings lässt der Unternehmenswert grundsätzlich beliebig hohe Risiken zu, wenn diesen entsprechend hohe Erträge (Zahlungen) entgegenstehen. Die prinzipiell beliebige Austauschbarkeit von erwartetem Ertrag und Risiko entspricht jedoch nicht immer der Vorstellung aller Portfoliomanager. Teilweise stehen dieser Austauschbarkeit auch aufsichtsrechtliche Belange entgegen. Angestrebt wird häufig die Sicherung des Fonds, d.h. die Beschränkung der Ausfallwahrscheinlichkeit – oder eines anderen Risikomaßes – auf ein vorgegebenes Maximalniveau. Damit wird Risiko nicht mehr nur zu einer Determinante des Unternehmenswerts, sondern auch zu einer Nebenbedingung, die beispielsweise durch Limite operationalisiert werden kann. Steuerungsansätze, die den Gesamtrisikoumfang beschränken, werden als Safety-First-Ansätze bezeichnet (vgl. beispielsweise **Roy** (1952) sowie **Bawa** (1978)).

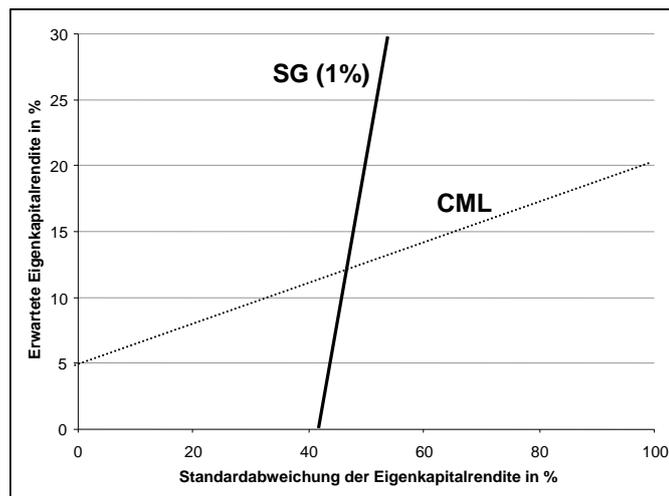


Abbildung 5: Risiko-Rendite-Profil mit Safety First-Gerade (SG), Quelle: Eigene Darstellung

Ein Safety-First-Entscheidungskalkül findet man insbesondere bei institutionellen Investoren (z.B. Versicherungsunternehmen oder Pensionsfonds), die ihr Portfolio in einer Weise gestalten, dass in einzelnen Anlageperioden oder auch im gesamten Planungshorizont mit möglichst hoher Wahrscheinlichkeit eine bestimmte vorgegebene Mindestrendite erreicht wird (vgl. **Albrecht/ Maurer/ Möller** 1998, S.258). So kann beispielsweise für ein Anlageportfolio vorgegeben werden, dass grundsätzlich nur Portfolios zulässig sind, bei denen die Wahrscheinlichkeit eines Vermögensverlusts innerhalb der nächsten fünf Jahre unter fünf bzw. unter einem Prozent liegt. Die Beschränkung des Gesamtrisikoumfangs, also die Einschränkung bezüglich der Substitution von Risiko gegenüber Rendite, wird teilweise durch die Existenz exogener Restriktionen begründet, z.B. aufsichtsrechtliche Anforderungen oder Zahlungsverpflichtungen. Dies führt dann zu Safety First Geraden wie in obiger Grafik mit SG (1%).

Der Safety-First-Ansatz gemäß **Roy** (1952) zielt darauf, die „Shortfall-Wahrscheinlichkeit“, also die Wahrscheinlichkeit der Zielunterschreitung, zu minimieren. **Kataoka** (1963) geht dagegen von einer maximal akzeptierten Shortfall-Wahrscheinlichkeit (Verlustwahrscheinlichkeit) aus, und errechnet dasjenige Portfolio (bzw. diejenige Strategie), das die maximal erwartete Rendite aufweist, ohne diese Verlustwahrscheinlichkeit zu überschreiten. **Telser** (1955) entwickelt einen Safety-First-Ansatz, bei dem sowohl die maximal akzeptierte Verlustwahrscheinlichkeit als auch eine angestrebte Mindestrendite fixiert wird. Unter den Portfolios oder Handlungsalternativen, die beide Anforderungen erfüllen, wird dasjenige mit der höchsten erwarteten Rendite ausgewählt (siehe hierzu **Kaduff** 1996, S. 87–152).

Vorteile integrierter Portfoliomodelle und volkswirtschaftlicher Rahmen

Gegenüber den bisher in der Immobilienwirtschaft üblichen Steuerungssystemen hat das hier umrissene Konzept eine Reihe grundsätzlicher Vorteile, die einer erfolgs- und wertorientierten Steuerung der Gesellschaft zugute kommen. Zunächst erfolgt eine Beurteilung und Bewertung aller Immobilien im Portfoliokontext, was für eine Beurteilung der Risikodiversifikationseffekte erforderlich ist.

Dies erfordert eine adäquate Formulierung der volkswirtschaftlichen Hintergründe, wie z.B. der Entwicklung von Kreditvergabe, Zinsen, realem Wirtschaftswachstum, um zu zeigen, von welchen gemeinsamen Faktoren (systematischen Risiken) die Wertentwicklung der Immobilien abhängt. Speziell jüngere Untersuchungen, beispielsweise der Deutschen Bundesbank (siehe Monatsbericht Deutsche Bundesbank Juli 2007) verdeutlichen z.B. die erhebliche Relevanz der Geldmengen- und Kreditentwicklung für die Preisentwicklung am Immobilienmarkt, was sogar für die Portfoliosteuerung sicherlich interessante „Bewertungsbubbles“ prognostizieren lässt (**Werner** 2007). Wichtig ist zudem eine adäquate Unterscheidung des Risikos bezüglich Schwankungen der Mieterlöse und Schwankungen der Immobilienwerte, die wiederum von den Cashflow-bezogenen bzw. mietbezogenen Risiken abhängen. Für die praktische Steuerung des Immobilienportfolios kann es zudem hilfreich sein, explizit zu unterscheiden zwischen kurzfristig realisierbaren Marktpreisen von Immobilien und fundamentalen Immobilienwerten, die sich aufgrund der verfügbaren Informationen über die zukünftig erwarteten Cashflows berechnen lassen. Abweichungen zwischen realisierbaren Marktpreisen und angemessenen fundamentalen Werten geben konkrete Impulse für Portfolioumschichtungen. Schließlich muss eine adäquate Berücksichtigung des Risikos einzelner Immobilien und des Gesamtportfolios sichergestellt werden. Gerade in Anbetracht der Charakterisierung von Immobilienfonds als sichere Anlage ist dabei die im Portfoliomanagement noch immer übliche Standardabweichung (zumindest alleine) kein geeignetes Risikomaß. Zumindest zusätzlich zu berücksichtigen sind Downside-Risikomaße, wie der Value-at-Risk oder der Conditional Value-at-Risk, die speziell den möglichen Umfang risikobedingter Wertverluste aufzeigen. Investoren beurteilen sichere Anlagen insbesondere im Hinblick auf mögliche (nominale oder reale) Wertverluste. Dies kann zudem dazu führen, dass im Rahmen des Portfoliomanagements zusätzliche Restriktionen bezüglich des akzeptablen Gesamtrisikoumfangs, gemessen an einem der genannten Downside-Risikomaße, bei der Portfoliostrukturierung zu berücksichtigen sind (Safety First-Ansatz).

Zusammenfassung und Ausblick

Zusammenfassend zeigen die hier vorgestellten Portfoliooptimierungsmodelle, wie die Entwicklung des Werts eines Immobilienportfolios im Kontext der volkswirtschaftlichen Rahmenbedingungen eingeschätzt und auf dieser Grundlage auch aus Sicht der Investoren relevante Risikoinformationen, mit Hilfe von Downside-Risikomaßen, abgeleitet werden können. Die Erklärung des Werts einzelner Immobilien (im Portfoliokontext) und des Gesamtimmobilien-Portfoliowerts in Abhängigkeit definierter Einflussfaktoren (wie Inflation, Zinssätze, Wirtschaftswachstum und ergänzend objektspezifische Einflüsse) erlaubt eine gezielte Steuerung des Immobilienportfolios, und speziell auch den Vergleich alternativer Handlungsmöglichkeiten (Portfolio-Umschichtung) im Hinblick auf die Konsequenzen für die erwartete Rendite und das Risiko.

Literaturverzeichnis

- Albrecht, P.; Maurer, R.; Möller, M. (1998): Shortfalls-Risiko/Excess-Chance-Entscheidungskalküle, in: Zeitschrift für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften, Nr. 118, S. 249-278.
- Altmeppen, H. (2006): Ein alternativer Weg wird gangbar - das standardisierte DCF-Verfahren, in: Immobilien & Finanzierung, 15 - 2006, S. 499-501.
- Artzner, P.; Delbaen, F.; Eber, J.-M.; Heath, D. (1997): Thinking coherently, in: RISK, Vol. 10, November, S. 68-71.
- Artzner, P.; Delbaen, F.; Eber, J.-M.; Heath, D. (1999): Coherent measures of risk, in: Mathematical Finance, Vol. 9, S. 203-228.
- Bawa, V. S. (1978): Safety-First, Stochastic Dominance and optimal Portfolio Choice, in: Journal of Financial and Quantitative Analysis, Vol. 13, No. 2, S. 255-271.
- Casey, C. (2000): Unternehmensbewertung und Marktpreisfindung. Zur Mikrostruktur des Kapitalmarktes, Deutscher Universitäts-Verlag.
- Deutsche Bundesbank (2001): Realzinsen: Entwicklung und Determinanten; in: Monatsbericht Juli 2001, S. 33-50; <http://217.110.182.54/download/volkswirtschaft/monatsberichte/2001/200107mb.pdf>, abgerufen am 18.04.2007.
- Deutsche Bundesbank (2006): Zum Informationsgehalt von Umfragedaten über die Inflationserwartungen des privaten Sektors für die Geldpolitik; in: Monatsbericht Oktober 2006, S. 15-28; http://217.110.182.54/download/volkswirtschaft/monatsberichte/2006/200610bbk_mb.pdf, abgerufen am 18.04.2007.
- Deutsche Bundesbank (2007): Monatsbericht Juli 2007, http://217.110.182.54/download/volkswirtschaft/monatsberichte/2007/200707mb_bbk.pdf, abgerufen am 18.08.2007.
- Eberts, E.; Maurer, R. (1999): Vergleich von Zeitreihen- und Zinsratenmodellen zur Prognose der deutschen Inflationsrate, in: Mannheimer Manuskripte zur Risikotheorie, Portfolio Management und Versicherungswirtschaft Nr. 118, http://www.bwl.uni-mannheim.de/Albrecht/downl_extern/mm118.pdf, abgerufen am 13.09.2003.
- EZB (2006): Monatsbericht Juli 2006, http://www.bundesbank.de/download/ezb/monatsberichte/2006/200607ezb_mb_gesamt.pdf, abgerufen am 05.06.2008.
- Gleißner, W. (2004): Integrierte Risiko- und Portfoliomanagementsysteme in der Immobilienwirtschaft, in: Lutz, U./Klaproth, T. (Hrsg.), Riskmanagement im Immobilienbereich – Technische und wirtschaftliche Risiken, Heidelberg 2004, S. 63-76.
- Gleißner, W. (2004a): FutureValue – 12 Module für eine wertorientierte strategische Unternehmensführung, Wiesbaden.
- Gleißner, W. (2005): Kapitalkosten - der Schwachpunkt bei der Unternehmensbewertung, in: Finanz Betrieb, 4/2005, S. 217-229.
- Gleißner, W. (2006): Serie: Risikomaße und Bewertung, in: Risiko Manager, Ausgabe 12/13/14/2006, S1-11/17-23/14-20, Download auf Risknet: www.risknet.de/typo3conf/ext/bx_elibrary/elibrarydownload.php?downloaddata=215
- Gleißner, W. (2008) Grundlage des Risikomanagements im Unternehmen, Verlag Vahlen
- Gleißner, W.; Hinrichs, K.; Sieger, C. (2001): Risiko-Management in der Immobilienwirtschaft – das Risiko-Managementsystem der Bayerischen Immobilien AG, in: Gleißner, W./Meier, G. (Hrsg.), Wertorientiertes Risiko-Management für Industrie und Handel, S. 427-426, 2001.
- Gleißner, W.; Leibbrand, F. (2007): Methodische Herausforderungen in der Immobilienwirtschaft: Portfoliosteuerung und risikogerechte Bewertung, in: Risiko Manager, Heft 25/26, S. 1-21.
- Gondring, H. (2004): Immobilienwirtschaft—Handbuch für Studium und Praxis, Verlag Vahlen
- Gondring, H. (2007): Risiko Immobilie: Methoden und Techniken der Risikomessung bei Immobilieninvestitionen, R. Oldenbourg Verlag.
- Kaduff, J. V. (1996): Shortfall-Risk-basierte Portfolio-Strategien, Bern.
- Kataoka, S. (1963): A Stochastic Programming Model, in: Econometrica, Vol. 31, S. 181-196.
- Kruschwitz, L. (2001): Risikoabschläge, Risikozuschläge und Risikoprämien in der Unternehmensbewertung, in: Der Betrieb, 54. Jahrgang, S. 2409-2413.
- Maurer, R.; Reiner, F.; Rogalla, R. (2003): Risk and Return of Open-End Real-Estate Funds: The German Case, Working Paper.
- Paul, E. (2004): Quality Control - Maßnahmen bei der Wertermittlung von Immobilien, in: UM Bewertungspraxis, Nr. 1, S. 19-23.
- Pedersen, C. S.; Satchell, S. E. (1998): An extended family of financial risk measures, Geneva Papers on Risk and Insurance Theory 23, 89-117.
- Peter, A. (2006): Moderne Steuerungsinstrumente in der Immobilienbranche - Risikomanagement im Immobilien Asset Management, in: Risikomanager, 17, 2006, S. 12-15.
- Rehkuhler, H. (2000): Die Immobilien-AG als attraktive Kapitalanlage, in: Finanz Betrieb, Nr 4, S. 230-239.
- Rockafellar, R. T.; Uryasev, S.; Zabrankin, M. (2002): Deviation Measures in Risk Analysis and Optimization, Research Report 2002-7, Risk Management and Financial Engineering Lab/Center for Applied Optimization, University of Florida, Gainesville.
- Roy, A. D. (1952): Safety First and the holding of assets, in: Econometrica, Heft 20, S. 434-449.
- Stübner, P.; Hippler, F.; Hofmann, J. (2007): Risiko-Rendite-Steuerung in Immobilienportfolien - Risikoanalyse von Immobilienanlagen in: Risikomanager, 13, 2007, S. 1-13.
- Telser, L. (1955): Safety First and Hedging, in: Review of Economic Studies, Vol. 23, S. 1-16.
- Thöne, C. (2001): Britische Bewertungsverfahren, in: Gondring, H./Lammel, E. (Hrsg.), Handbuch Immobilienwirtschaft, S. 573-609.
- Werner, R. A. (2007): Neue Wirtschaftspolitik – Was Europa aus Japans Fehlern lernen kann, Verlag Franz Vahlen: München.
- Wirtz, M.; Stübner, P. (2007): Risiko-Rendite-Steuerung in Immobilienportfolien – Modell zur Risikoquantifizierung in Immobilienportfolien, in: Risikomanager, 14, 2007, S. 1-15.