

# Modellierung des Kapitalwertes von Disease Management Programmen unter Anwendung der Monte-Carlo-Simulation

*Disease Management Programm; Kapitalwert; Krankenkassen; Monte-Carlo-Simulation; Risikoanalyse; Risikostrukturausgleich; Value at Risk*

*Seit dem Jahre 2003 haben Krankenkassen die Möglichkeit, Disease Management Programme (DMP) für chronisch kranke Versicherte anzubieten. Die Gestaltung hochwertiger Programme ermöglicht den Kassen, die Leistungsausgaben zu senken und potenzielle Neukunden anzuziehen. Im Rahmen des Beitrags wird ermittelt, unter welchen Bedingungen die Initiierung eines DMP für eine Kasse finanziell vorteilhaft ist. Es wird ein Modell entwickelt, das eine Bewertung von DMP aus Sicht einzelner Krankenkassen ermöglicht. Am Beispiel eines Datensatzes für das DMP Diabetes Mellitus Typ II werden eine deterministische Modellrechnung und eine Modellrechnung unter Unsicherheit mit Hilfe der Monte-Carlo-Simulation durchgeführt. Insgesamt kann gezeigt werden, dass sich die Initiierung von DMP für eine Kasse insbesondere dann als lohnend erweist, wenn eine langfristige Senkung der Leistungsausgaben als realistisch erachtet wird.*

## I. Problemstellung

Trotz Einführung des Wettbewerbs in der Gesetzlichen Krankenversicherung (GKV) waren die betriebswirtschaftlichen Handlungsoptionen der Krankenkassen in der Vergangenheit sehr eingeschränkt. Seit Anfang des Jahres 2003 können Krankenkassen jedoch entscheiden, neben den traditionellen Leistungen auch Disease Management Programme (DMP) für chronisch kranke Versicherte anzubieten. DMP verfolgen das Ziel, durch koordinierte Leistungserbringung das Verhalten von Patienten und Leistungserbringern zu beeinflussen und somit die Qualität der Versorgung zu erhöhen bzw. die Leistungsausgaben zu senken.<sup>1</sup> Neben den behandelnden Ärzten, die sich nach per Verordnung fixierten Mindeststandards richten müssen, kommt den Krankenkassen eine entscheidende Rolle bei der Planung und Steuerung ihrer DMP zu.<sup>2</sup> Im Rahmen von DMP haben Krankenkassen die Möglichkeit, selektiv mit geeigneten Leistungserbringern Verträge zu schließen, eine individuelle Vergütung festzulegen und sich dabei von Outputs, der Qualität oder der Kosteneffektivität der Leistungserbringer leiten zu lassen.<sup>3</sup> Der Erfolg von DMP wird zudem in entscheidendem Maße von einer angemessenen Betreuung determiniert, die von

1 Vgl. Velasco-Garrido/Busse/Hishashage (2003), S. 3.

2 Vgl. Busse (2004), S. 61 ff.

3 Vgl. Amelung/Schumacher (2004), S. 180.

Krankenkassen über Call-Center bzw. so genannte Expertensysteme sichergestellt werden kann.<sup>4</sup> Die Gestaltung qualitativ hochwertiger DMP gibt den Krankenkassen somit die Möglichkeit, einerseits die Leistungsausgaben der Bestandskunden zu senken und andererseits potenzielle Neukunden anzuziehen.

Derzeit besteht die Möglichkeit, DMP für die Indikationen Diabetes Mellitus Typ II, Brustkrebs, Koronare Herzkrankheit und Asthma anzubieten. Jedes DMP muss vorher vom Bundesversicherungsamt akkreditiert werden. Für jeden, in ein DMP eingeschriebenen Versicherten, erhält eine Krankenkasse unter Umständen mehr Mittel aus dem Risikostrukturausgleich (RSA) als für normale Versicherte. Dies hängt damit zusammen, dass für Versicherte, die in ein DMP eingeschrieben sind, pro Indikation eine zusätzliche Kategorie im RSA gebildet wird. Die Initiierung eines DMP muss jedoch nicht per se für jede Kasse lohnend sein, da die Einführung auch mit Investitions- bzw. Personalausgaben einhergeht. Deshalb ist es sinnvoll, im Rahmen einer Kapitalwertberechnung ex ante den Kapitalwert eines DMP zu bestimmen. Es existieren zwar diverse Modelle zur ökonomischen Evaluation von DMP, Konzepte zur Bestimmung des Kapitalwertes sind jedoch bislang nicht bekannt.<sup>5</sup>

Im Rahmen dieses Beitrags wird der Frage nachgegangen, unter welchen Bedingungen die Einführung eines DMP für eine Krankenkasse vorteilhaft ist. Des Weiteren soll die betriebswirtschaftliche Relevanz des Instruments DMP quantifiziert werden. Es wird in diesem Zusammenhang ermittelt, ob sich, wie häufig behauptet, allein durch die Initiierung eines DMP infolge der erhöhten Zahlungen aus dem RSA der finanzielle Spielraum für eine einzelne Kasse zu Beitragssenkungen oder anderen Aktivitäten deutlich erhöht.

In Abschnitt II wird zunächst eine Kapitalwertrechnung für DMP aus Krankenkassensicht modelliert. Anschließend erfolgt in Abschnitt III anhand des entwickelten Modells eine Berechnung des Kapitalwertes unter Sicherheit am Beispiel des DMP Diabetes Mellitus Typ II. Um der Unsicherheit der Modelleingangsgrößen Rechnung zu tragen und die Ergebnisse der deterministischen Analyse zu validieren, wird abschließend in Abschnitt IV eine Berechnung des Kapitalwertes unter Unsicherheit anhand der Methodik der Monte-Carlo-Simulation vorgenommen.

## II. Modellbeschreibung und Erläuterungen der Modellterme

### 1. Prinzip der Evaluation von Disease Management Programmen (DMP)

Die Initiierung von DMP stellt aus Sicht der Krankenkassen die Möglichkeit der Initiierung neuer zusätzlicher Geschäftsprozesse dar, die über die herkömmlichen gesetzlich definierten und verpflichtenden Kassenleistungen hinausgehen.<sup>6</sup> Unter betriebswirtschaftlichen Gesichtspunkten sind DMP dann aufzulegen, wenn der Saldo der aus dem Ge-

---

4 Vgl. Greiner (2005), S. 92.

5 Vgl. Sidorov u.a. (2002); Fitzner u.a. (2005); Greiner (2006).

6 Vgl. Schlösser/Schreyögg (2005), S. 332 ff.

schäftsprozess „DMP“ resultierenden diskontierten Ein- und Auszahlungen (der Kapitalwert) positiv ist. Der Kapitalwert im Entscheidungszeitpunkt  $t = 0$  kann prinzipiell mit Gleichung (1) berechnet werden.

- $A_t$  = aus dem DMP resultierende (Gesamt-) Auszahlungen in Periode  $t$  [€/Jahr]  
 $E_t$  = aus dem DMP resultierende (Gesamt-) Einzahlungen in Periode  $t$  [€/Jahr]  
 $i_t$  = Diskontierungssatz in Periode  $t$  [€/(\text{€} \cdot \text{Jahr})]  
 $C_0$  = Kapitalwert des DMP im Entscheidungszeitpunkt  $t = 0$  [€]  
 $t$  = Laufindex für die Geschäftsjahre  $t = 0, \dots, T$  ( $T$  = Ende des Planungshorizontes)

$$(1) \quad C_0 = \sum_{t=1}^T (E_t - A_t) \cdot (1+i_t)^{-t} = \sum_{t=1}^T E_t \cdot (1+i_t)^{-t} - \sum_{t=1}^T A_t \cdot (1+i_t)^{-t}$$

Die gemäß Gleichung (1) zur Kapitalwertberechnung erforderlichen Ein- und Auszahlungen  $E_t$  bzw.  $A_t$  eines Geschäftsjahres  $t$  sind näher zu bestimmen bzw. auf ein praxisrelevantes Maß zu disaggregieren. Gleichung (2) stellt eine solche Disaggregation dar. Ihre einzelnen Terme, werden im folgenden Gliederungspunkt sukzessive inhaltlich erläutert und definiert.

$$\begin{aligned}
 (2) \quad C_0 = & \sum_{t,a,g,b,i} X_{t,a,g,b,i} \cdot LD_{t,a,g,b} \cdot (1+i_t)^{-t} \\
 & + \sum_{t,a,g,b,i} X_{t,a,g,b,i} \cdot V_t \cdot (1+i_t)^{-(t+1)} \\
 & + \sum_{t,a,g,b,l} X_{t,a,g,b,i} \cdot K_{t,a,g,b} \cdot (1+i_t)^{-t} \quad \left. \vphantom{\sum_{t,a,g,b,i}} \right\} \begin{array}{l} \text{Einzahlungen} \\ \text{bzw. Minder-} \\ \text{auszahlungen} \\ \text{aufgrund des} \\ \text{DMP} \end{array} \\
 & - \left( \begin{array}{l} \sum_{t,a,g,b,l} X_{t,a,g,b,i} \cdot L_{t,a,g,b} \cdot (1+i_t)^{-t} \\ + \sum_{t,a,g,b,i} X_{t,a,g,b,i} \cdot LD_{t,a,g,b} \cdot M \cdot (1+i_t)^{-t} \\ + \left( \sum_t F_t + P \cdot \sum_{t,a,g,b,i} X_{t,a,g,b,i} \cdot LD_{t,a,g,b} \right) \cdot (1+i_t)^{-t} \\ + I_0 \end{array} \right) \quad \left. \vphantom{\sum_{t,a,g,b,i}} \right\} \begin{array}{l} \text{Auszahlungen} \\ \text{bzw. Minder-} \\ \text{einzahlungen} \\ \text{aufgrund des} \\ \text{DMP} \end{array}
 \end{aligned}$$

Dem Postulat der betrieblichen Entscheidungsrelevanz folgend, dürfen dem DMP nur diejenigen Ein- und Auszahlungen zugeordnet werden, die durch die Entscheidung über

die Initiierung eines DMP bedingt sind.<sup>7</sup> Für die Bestimmung der Einzahlungen  $E_t$  und Auszahlungen  $A_t$  eines Geschäftsjahres  $t$  bedeutet dies auf der einen Seite, dass nur diejenigen Ein- und Auszahlungen erfasst werden dürfen, die der Krankenkasse bei Initiierung eines DMP zusätzlich entstehen. Ferner sind auf der anderen Seite diejenigen Ein- und Auszahlungen als negative Beträge bzw. Minderein- und Minderauszahlungen zu erfassen, die durch die Initiierung eines DPM in anderen Geschäftsbereichen der Krankenkasse entfallen.

## 2. Ermittlung der Einzahlungen und Minderauszahlungen

Eine Komponente der mit einem DMP einhergehenden Einzahlungen stellen die standardisierten (durchschnittlichen) Leistungsausgaben  $LD_{t,a,g,b}$  dar, die den Kassen durch den RSA bei Durchführung des DMP für einen eingeschriebenen Versicherten gewährt werden. Die standardisierten Leistungsausgaben werden differenziert nach Alter  $a$ , Geschlecht  $g$  und Berufsunfähigkeitsstatus  $b$  der Versicherten für jedes Versicherungsjahr  $t$  einheitlich für alle Kassen amtlich bestimmt. In der anschließenden Modellrechnung werden die vom Bundesversicherungsamt (BVA) für das Versicherungsjahr 2003 veröffentlichten standardisierten Leistungsausgaben mit allen Kategorien als Datengrundlage herangezogen.<sup>8</sup> Da die standardisierten Leistungsausgaben für die künftigen Versicherungsjahre des Planungshorizontes im jeweiligen Entscheidungszeitpunkt  $t = 0$  noch nicht zur Verfügung stehen, sind sie zu schätzen. Für die Modellrechnung werden die standardisierten Leistungsausgaben des Jahres 2003 mit einer (plausiblen) Wachstumsrate von vier Prozent p.a. fortgeschrieben.<sup>9</sup>

Aus der Multiplikation der standardisierten Leistungsausgaben  $LD_{t,a,g,b}$  mit der Anzahl der am DMP teilnehmenden Versicherten  $X_{t,a,g,b,i}$  resultiert das Gesamtvolumen der Einzahlungen aus dem RSA in einem Versicherungsjahr  $t$ . Die eingeschriebenen Versicherten sind - neben den Klassifikationsmerkmalen Alter, Geschlecht und Berufsunfähigkeitsstatus - in Versicherte, die bereits vor dem Entscheidungszeitpunkt  $t = 0$  bei der betreffenden Kasse versichert waren (Index  $i = 1$ ) und in potentielle Versicherte, die durch Kommunizierung des DMP neu gewonnen werden können (Index  $i = 2$ ), zu unterscheiden. Beide Gruppen lösen, wie noch zu zeigen ist, unterschiedliche kapitalwertrelevante Auszahlungen aus.

Für das Versicherungsjahr 2003 existiert bereits eine amtliche Statistik, aus der die Quote der GKV-Versicherten nach den o.g. Merkmalen (Alter  $a$ , Geschlecht  $g$  und Berufsunfä-

7 Vgl. Riebel (1994), S. 32 f., 67 ff. insb. 76 f.; Riebel (1969), S. 61 ff.; Riebel (1967), S. 9 ff.; Hummel/Männel (1990), S. 55 ff.; Schweitzer/Küpper (1995), S. 494.

8 Vgl. Bundesversicherungsamt (10.05.2005), <http://www.bva.de/Fachinformationen/Risikostrukturausgleich/Jahresausgleiche/jahresausgleiche.htm>.

9 Der jährliche Anstieg der Leistungsausgaben betrug durchschnittlich 3,4 Prozent zwischen 1993 und 2003 (vgl. Bundesministerium für Gesundheit und Soziale Sicherung (10.05.2005), [http://www.bmgs.bund.de/downloads/Kennzahlen\\_und\\_Faustformeln.pdf](http://www.bmgs.bund.de/downloads/Kennzahlen_und_Faustformeln.pdf) (2005)). Vor dem Hintergrund des sich beschleunigenden medizinisch-technischen Fortschritts wird jedoch ein realistisches Wachstum von 4,0 unterstellt.

higkeitsstatus b) an der Gesamtzahl aller GKV-Versicherten berechnet werden kann.<sup>10</sup> Diese für die Gesamtheit aller Kassen gültige Versichertenstruktur soll auch der anschließenden Modellrechnung zugrunde gelegt werden, um von repräsentativen Daten auszugehen. Durch Multiplikation der Versichertenstruktur mit der Anzahl der Versicherten kann somit eine durchschnittliche Versichertenstruktur, die den Bevölkerungsquerschnitt nach den risikostrukturausgleichrelevanten Merkmalen repräsentiert, ermittelt werden. Diese durchschnittliche Versichertenstruktur bildet auch die Voraussetzung, generelle Aussagen zur Vorteilhaftigkeit von DMP für Krankenkassen zu treffen. Werden die absoluten Zahlen der Versicherten mit der Prävalenz, d.h. der Quote der Krankheitsbetroffenen (hier Diabetes Typ II) multipliziert, ergibt sich das Versichertenpotential der betreffenden Kasse für das zur Disposition stehende DMP nach den abrechnungsrelevanten Merkmalen Alter, Geschlecht und Berufsunfähigkeitsstatus. Da die Prävalenzen innerhalb der deutschen Bevölkerung stark variieren, wurden Daten des Robert Koch Instituts für die Modellrechnung verwendet, die eine Differenzierung der Prävalenz nach Alter und Geschlecht zulassen.<sup>11</sup> Die durchschnittliche Prävalenz für Diabetes Typ II wird derzeit auf fünf Prozent geschätzt.

Da nicht davon auszugehen ist, dass bereits im ersten Jahr der Initiierung des DMP ein hoher Anteil der potentiell für das DMP geeigneten Versicherten einer Krankenkasse für das Programm gewonnen werden kann, sind für die Folgejahre Teilnehmerquoten der eingeschriebenen Versicherten zu definieren, die sich aus den geschätzten Quoten der Eingeschriebenen ergeben. Die Schätzungen realistischer Einschreibequoten für DMP bewegen sich zwischen 5 und 20 Prozent für die ersten Jahre nach der Initiierung. Zugleich existieren Anhaltspunkte dafür, dass diese Quoten mit zunehmender Dauer des Programms ansteigen.<sup>12</sup> In der anschließenden Modellrechnung soll, um von einer realistischen und konservativ geschätzten Datenbasis auszugehen, von einer Einschreibequote im ersten Jahr von fünf, im zweiten Jahr von zehn, im dritten von 15 und im vierten Planjahr von 20 Prozent ausgegangen werden. Auf Basis dieser Einschreibequoten lassen sich die potentiellen Teilnehmer  $X_{t,a,g,b,1}$  für den Planungszeitraum  $t = 0$  bis  $T$  bestimmen.

Bei attraktiven und hinreichend kommunizierten DMP ist davon auszugehen, dass auch Versicherte anderer Kassen als „Neukunden“  $X_{t,a,g,b,2}$  gewonnen werden können.<sup>13</sup> Auch die aus diesen Versicherungsverhältnissen resultierenden Einzahlungen aus dem RSA besitzen Entscheidungsrelevanz und sind somit in die Kapitalwertberechnung einzubeziehen. In der gegebenen Modellrechnung wird davon ausgegangen, dass eine Kasse die Zielsetzung hat, fünf Prozent der potentiellen Teilnehmer am DMP aus bestehenden Versicherungsverhältnissen  $X_{t,a,g,b,1}$  als „Neukunden“  $X_{t,a,g,b,2}$  zu gewinnen. Diese „Neu-

10 Vgl. Bundesversicherungsamt (10.05.2005), <http://www.bva.de/Fachinformationen/Risikostrukturausgleich/Jahresausgleiche/jahresausgleiche.htm>.

11 Vgl. Robert Koch Institut (2005).

12 Vgl. Weber u.a. (2004), S. 2583 f.; Crippen (2002), S. 10 ff.

13 Vgl. Lauterbach/Wille (2001), S. 280 f.

kundenquote“ wurde bewusst sehr niedrig gewählt, da kränkere Versicherte tendenziell seltener als andere ihre Kasse wechseln.<sup>14</sup>

Um die Zeitpräferenz des Geldes unter Risikoaspekten zu berücksichtigen, werden die künftigen Ein- und Auszahlungen auf den Entscheidungszeitpunkt  $t = 0$  diskontiert. Für die Modellrechnung soll der Kapitalisierungszinssatz aufgrund der momentanen Kapitalmarktsituation und in Anbetracht des durch den öffentlich-rechtlichen Charakter der GKV bedingten geringen Ausfallrisikos mit 2,5 Prozent p.a. angenommen werden.<sup>15</sup> Der Term (3) verdeutlicht die vorausgehend beschriebenen aus dem RSA resultierenden Einzahlungen zusammenfassend. Er bildet den ersten Term in Überblicksgleichung (2).<sup>16</sup>

$LD_{t,a,g,b}$  = Einzahlungen aufgrund von standardisierten Leistungsausgaben für einen in ein DMP eingeschriebenen Versicherten mit den abrechnungsrelevanten Merkmalen Alter, Geschlecht und Berufsunfähigkeitsstatus [€/ (VN·Jahr)]  
 $X_{t,a,g,b,i}$  = Anzahl der Versicherten in Periode  $t$  der Altersgruppe  $a$ , vom Geschlecht  $g$ , mit dem Berufsunfähigkeitsstatus  $b$ , die aufgrund der Programmkommunikation  $i$  am DMP teilnehmen [VN/Jahr]

$$(3) \quad \sum_{t,a,g,b,i} X_{t,a,g,b,i} \cdot LD_{t,a,g,b} \cdot (1+i_t)^{-t}$$

Aus dem RSA erhalten die Kassen für jedes in ein DMP eingeschriebene Mitglied pro Jahr eine Verwaltungskostenpauschale  $V_t$  (z.Zt. 150 €). Diese stellt aus Sicht der Krankenkasse eine weitere zu erfassende Einzahlungskategorie dar. Sie wird durch den folgenden Term (4) im Kapitalwertkalkül abgebildet. Da die Verwaltungskosten  $V_t$  nicht in derselben Periode, sondern erst im Folgejahr erstattet werden, ist eine entsprechende Diskontierung um eine weitere Periode vorzunehmen (vgl. Exponent  $t+1$ ).

$V_t$  = Einzahlungen aufgrund der Verwaltungskostenpauschale [€/ (VN·Jahr)]

$$(4) \quad \sum_{t,a,g,b,i} X_{t,a,g,b,i} \cdot V_t \cdot (1+i_t)^{-(t+1)}$$

14 Vgl. Lauterbach/Wille (2001), S. 45.; Andersen/Grabka/Schwarze (2002) kommen allerdings für Westdeutschland zum Ergebnis, dass es sich bei den Wechseln nicht um besonders gute Risiken, sondern um eine heterogene Gruppe von Risiken handelt.

15 Vgl. Eichhorn (1997), S. 207 f.

16 Weitere Einzahlungen können sich aus dem Risikopool (RP) für „aufwendige Leistungsfälle“ (vgl. § 269 Abs. 1 SGB) wie z.B. Hämophilie ergeben. Durch den RP werden in bestimmten Hauptleistungsbereichen anfallende Kosten, die die Grenze von z.Zt. 20.450 €/ (VN·Jahr) übersteigen, zu 60 Prozent solidarisch finanziert. Versicherte mit sog. Volkskrankheiten, für die die DMP konzipiert wurden, erreichen i.d.R. diese Schwelle nicht. Die Kosten für Diabetes Typ II Versicherte werden bspw. auf lediglich 5.000 bis 7.500 €/Jahr geschätzt (vgl. Fiedler (1999), S. 87). Die volkswirtschaftliche Kostenrelevanz bestimmter Volkskrankheiten, resultiert vielmehr aus der bereits erwähnten hohen Prävalenz. Auf die Modellierung des Risikopools kann somit im Ergebnis verzichtet werden.

Für alle bereits im Entscheidungszeitpunkt  $t = 0$  Versicherten  $X_{t,a,g,b,1}$ , die in ein DMP wechseln, entfallen in den Folgejahren die „gewöhnlichen“ Leistungsausgaben  $K_{t,a,g,b}$  an die Leistungserbringer in den gesetzlich definierten Hauptleistungsbereichen. Diese Reduktion der Leistungsausgaben ist in die Kapitalwertberechnung als Minderauszahlungen aufgrund der Initiierung des DMP einzubeziehen. Die Leistungsausgaben der Kassen werden prinzipiell von den Krankenkassenverbänden für alle dem Verband angehörenden Kassen durch Verhandlung mit den Leistungserbringern festgelegt. Eine einzelne Kasse hat folglich nur begrenzte Möglichkeiten die Leistungsausgaben zu steuern. Für eine realitätsnahe Modellrechnung kann deswegen davon ausgegangen werden, dass die tatsächlichen Leistungsausgaben  $K_{t,a,g,b}$  für einen nicht in einem DMP eingeschriebenen Versicherten den standardisierten durch den RSA gewährten Leistungsausgaben  $L_{t,a,g,b}$  entsprechen. Es wird von den amtlich ermittelten Werten für 2003 ausgegangen, die für die Folgejahre mit der bereits erwähnten Wachstumsrate i.H.v. vier Prozent p.a. jährlich fortgeschrieben werden. Somit entsprechen sich im Ergebnis die tatsächlichen Leistungsausgaben  $K_{t,a,g,b}$  und die standardisierten Leistungsausgaben  $L_{t,a,g,b}$  für den Planungshorizont  $T$  in der Modellrechnung. Der Term (5) stellt die Erfassung der Minderauszahlungen in der Gleichung (2) für alle in ein DMP wechselnden Versicherten einer Kasse noch einmal zusammenfassend dar.

$K_{t,a,g,b}$  = Leistungsausgaben bzw. -auszahlungen einer Kasse in  $t$  für einen *nicht* in einem DMP eingeschriebenen Versicherten [€/ (VN·Jahr)]

$$(5) \quad \sum_{t,a,g,b,1} X_{t,a,g,b,i} \cdot K_{t,a,g,b} \cdot (1+i_t)^{-t}$$

### 3. Bestimmung der Auszahlungen und Mindereinzahlungen

Auf der Auszahlungsseite sind neben den tatsächlich durch die Initiierung des DMP ausgelösten Auszahlungen auch die resultierenden Mindereinzahlungen zu berücksichtigen. Als Mindereinzahlungen sind die standardisierten Leistungsausgaben  $L_{t,a,g,b}$  anzusetzen, die die Krankenkasse aus dem RSA erhalten würde, wenn kein DMP initiiert würde; mit dem Wechsel der Versicherten in ein DMP entfallen diese. Zu beachten ist, dass der beschriebene Wegfall der standardisierten Leistungsausgaben  $L_{t,a,g,b}$  nur für diejenigen Versicherten  $X_{t,a,g,b,1}$  (Index  $i = 1$ ) modelliert werden darf, die bereits vor der Durchführung des DMP Kassenglieder waren, denn nur für diese entfallen die Leistungsausgaben  $L_{t,a,g,b}$ . Für aufgrund der Initiierung des DMP gewonnene Neukunden bzw. neue Versicherte  $X_{t,a,g,b,2}$  können diese nicht entfallen.

Im Gegenzug zu diesen Mindereinzahlungen erhält die Kasse jedoch erhöhte standardisierte Leistungsausgaben  $LD_{t,a,g,b}$  bei der Durchführung eines DMP, wie sie auf der Einzahlungsseite bereits berücksichtigt wurden (vgl. Term (3)). Der folgende Term (6) er-

fasst das auf den Entscheidungszeitpunkt  $t = 0$  bezogene Gesamtvolumen der Mindereinzahlungen, die durch den Wechsel der Versicherten einer Kasse in das betreffende DMP ausgelöst werden.

$L_{t,a,g,b}$  = Einzahlungen aufgrund von standardisierten Leistungsausgaben in Periode  $t$  für einen *nicht* in einem DMP eingeschriebenen Versicherten [ $\text{€}/(\text{VN} \cdot \text{Jahr})$ ]

$$(6) \quad \sum_{t,a,g,b,l} X_{t,a,g,b,i} \cdot L_{t,a,g,b} \cdot (1+i_t)^{-t}$$

Beim Vergleich der Modellterme (5) und (6) wird augenscheinlich, dass beide genau dann zur Berechnung identischer Werte führen, wenn die standardisierten durch den RSA gewährten Leistungsausgaben bei Nichtvorhandensein eines DMP  $L_{t,a,g,b}$  den durch die Kasse künftig erwarteten Leistungsausgaben  $K_{t,a,g,b}$  entsprechen. Beide Terme kompensieren sich dann, so dass auf ihre Modellierung verzichtet werden könnte. Da diese Gleichheit von Minderein- und Minderauszahlungen im Normalfall nicht für eine einzelne Krankenkasse gilt und ein allgemeingültiges, flexibles und kassenunabhängiges Bewertungskonzept zur Evaluation von DMP entwickelt werden soll, kann auf die Modellierung der Terme (5) und (6) letztlich nicht verzichtet werden.

Eine Kasse ist dann als betriebswirtschaftlich besonders erfolgreich einzustufen, wenn es ihr gelingt, die tatsächlichen Leistungsausgaben  $KD_{t,a,g,b}$  für das aufgelegte DMP unter den standardisierten Leistungsauszahlungen  $LD_{t,a,g,b}$  zu halten, die durch den RSA für dieses DMP gewährt werden.

Die Effizienz eines DMP einer Krankenkasse soll im Folgenden durch den Quotienten  $M$  ausgedrückt werden, der das Verhältnis zwischen den geplanten künftigen Leistungsauszahlungen  $KD_{t,a,g,b}$  einer Kasse für das DMP und den standardisierten durch den RSA gewährten Leistungsausgaben  $LD_{t,a,g,b}$  für das DMP abbildet. Da die standardisierten Leistungsausgaben  $LD_{t,a,g,b}$  den Durchschnittswert der Leistungsausgaben aller Kassen für das betreffende DMP darstellen, erfolgt die Effizienzbeurteilung des DMP somit im Ergebnis auf der Basis der durchschnittlichen DMP-Effizienz aller Kassen. Term (7) verdeutlicht die Berechnung von  $M$ .

$KD_{t,a,g,b}$  = geplante Leistungsauszahlungen einer Kasse in Periode  $t$  für einen in einem DMP eingeschriebenen Versicherten [ $\text{€}/(\text{VN} \cdot \text{Jahr})$ ]

$M$  = Effizienz bzw. Managementqualität des DMP gemessen auf der Basis der standardisierten Leistungsausgaben  $LD_{t,a,g,b}$  [%]

$$(7) \quad M = \frac{\sum_{t,a,g,b,i} X_{t,a,g,b,i} \cdot KD_{t,a,g,b}}{\sum_{t,a,g,b,i} X_{t,a,g,b,i} \cdot LD_{t,a,g,b}}$$



Sofern für ein DMP keine standardisierten Leistungsausgaben  $LD_{t,a,g,b}$  bekannt sind, da das DMP bisher von keiner Kasse durchgeführt wurde und folglich keine amtlichen Statistiken mit verlässlichen historischen Daten zur Verfügung stehen, ist der Wert von  $M$  auf 1,0 zu setzen. Ursächlich hierfür ist die Berechnungsmethode zur amtlichen Feststellung der standardisierten Leistungsausgaben  $LD_{t,a,g,b}$  eines DMP, denn die standardisierten Leistungsausgaben werden grundsätzlich durch den Durchschnittswert der Leistungsauszahlungen aller Kassen gebildet, die unter den hier gesetzten Bedingungen den Leistungsausgaben  $KD_{t,a,g,b}$  dieser *einen* Kasse entsprechen. Mit Term (8) können die durch die Kasse geplanten Auszahlungen an die Leistungserbringer erfasst werden.

$$(8) \quad \sum_{t,a,g,b,i} X_{t,a,g,b,i} \cdot LD_{t,a,g,b} \cdot M \cdot (1+i_t)^{-t}$$

Die Durchführung eines DMP kann mit wiederkehrenden jährlichen Auszahlungen und variablen Auszahlungen für die Verwaltung des DMP verbunden sein.<sup>17</sup> Mit Term (9) können fixe und variable Auszahlungsbestandteile eines DMP modelliert werden. Über die Variable  $F_t$  werden jährlich wiederkehrende Auszahlungsbestandteile erfasst.

$F_t$  = jährliche (fixe) Auszahlungen bei Initiierung des DMP in Periode  $t$  [€/Jahr]

$P$  = variable Auszahlungen für Verwaltung und Pflege des DMP [€/(€·Jahr)]

$$(9) \quad \left( \sum_t F_t + P \cdot \sum_{t,a,g,b,i} X_{t,a,g,b,i} \cdot LD_{t,a,g,b} \right) \cdot (1+i_t)^{-t}$$

Der zweite Term des Klammerausdrucks erfasst die variablen Verwaltungsauszahlungen. In der GKV ist es üblich, die Verwaltungskosten bzw. -auszahlungen als Quote der Beitragseinnahmen zu bestimmen und diese Quote als Kennzahl zur Beurteilung der Effizienz der Verwaltung der Krankenkassen heranzuziehen. In Term (9) werden die Beitragseinnahmen einer Kasse durch das vom RSA in einem Versicherungsjahr der betreffenden Kasse gewährte Gesamtvolumen der standardisierten Leistungsausgaben approximiert. Um die Erfassung von variablen Verwaltungskosten im Modellbeispiel zu de-

<sup>17</sup> Unter Umständen ist es möglich, dass die Auszahlungen für die Verwaltung des DMP zu vernachlässigen sind, wenn für die Kasse keine zusätzlichen Auszahlungen durch das DMP entstehen, da bspw. Personalressourcen zur Betreuung des DMP und die technische und kaufmännische Betriebseinrichtung ohnehin vorhanden sind und auch bei Nichtinitiierung des DMP bestehen bleiben würden; z.B. aufgrund des Kündigungsschutzes. Es ist ausdrücklich in §4, Abs. 4, Satz 3 SGB V vorgesehen, dass Krankenkassen für die Entwicklung, Zulassung, Durchführung und Evaluation von DMP von der ansonsten gesetzlich stark eingeschränkten Veränderungsrate der Verwaltungskosten abweichen dürfen.

monstrieren, wird eine Verwaltungskostenquote  $P$  in Höhe von sechs Prozent p.a. angenommen, die etwa den derzeit durchschnittlichen Verwaltungskosten entspricht.<sup>18</sup>

Weiterhin können mit dem DMP initiale auszahlungswirksame Kosten  $I_0$  für den Start des DMP verbunden sein. Ihre Erfassung im Kapitalwertkalkül kann durch Subtraktion vom Saldo der vorausgegangenen Terme sichergestellt werden (vgl. Gleichung (2)).

#### 4. Die Dauer des Berechnungs- und Planungszeitraumes $T$

Gleichung (2) verdeutlicht, dass der Kapitalwert  $C_0$  eines DMP vom Saldo der mit dem DMP in Verbindung stehenden Ein- und Auszahlungen *aller* zukünftigen Geschäftsjahre  $t$  beeinflusst wird. Folglich wären in die Kapitalwertberechnung alle Geschäftsjahre bis zur Stilllegung des DMP einzubeziehen. In der Unternehmensbewertung, die im Ergebnis als eine Gesamtbewertung aller Geschäftsprozesse eines Unternehmens auf der Basis der Kapitalwertmethode aufzufassen ist, ist es üblich eine detaillierte Planung der Ein- und Auszahlungen für einen Zeitraum von drei bis fünf Jahren vorzunehmen (Detailplanungszeitraum  $t = 0$  bis  $T$ ), für den noch fundierte Planwerte der Zahlungsgrößen bestimmbar sind.<sup>19</sup> Für den anschließenden Fortführungszeitraum  $t > T$  wird regelmäßig von einer unendlich langen Unternehmensfortführung ausgegangen, da in der ex ante Sicht i.d.R. kein Stilllegungszeitpunkt der Betriebstätigkeit bestimmbar ist.<sup>20</sup> Die Berechnung des Wertbeitrages des Fortführungszeitraumes erfolgt (in Ermangelung fundierter Plandaten) auf durchschnittlichen Prognosedaten.

Aufgrund der Identität der Problemsituation – abnehmende Prognosegüte künftiger Plandaten z.B. für die standardisierten Leistungsausgaben – bei DMP ist ein analoges, durch die allgemeine Bewertungstheorie und -praxis abgesichertes Vorgehen auch bei der Kapitalwertberechnung  $C_0$  eines DMP anzustreben. Es wäre somit ein Gesamtkapitalwert aus der Summe des Kapitalwertes des Detailplanungs- und des Fortführungszeitraumes zu bilden. Deshalb werden Kapitalwerte  $C_0$  für alternative Detailplanungszeiträume von ein bis vier Jahren berechnet (vgl. Tabelle 1), da sich für diesen Zeitraum alle beschriebenen Modelleingangsgrößen sinnvoll planen bzw. prognostizieren lassen. In Abweichung zur allgemeinen Unternehmensbewertungstheorie und -praxis sollte jedoch der Kapitalwert  $C_0$  des zu evaluierenden DMP keinen Wertbeitrag des Fortführungszeitraumes  $t > T$  enthalten. So kann der unveränderte Bestand von DMP nicht sichergestellt werden, da eine Akkreditierung für ein DMP jeweils nur für einen Zeitraum von drei Jahren erfolgt. Daneben besteht eine gewisse politische Unsicherheit bzgl. des Fortbestandes der DMP, so dass die Unterstellung der going concern Prämisse i.d.R. unrealistisch positive Kapi-

18 Vgl. Bundesministerium für Gesundheit und Soziale Sicherung (10. Februar 2006), [http://www.bmg.bund.de/cln\\_040/nn\\_601096/SharedDocs/Download/DE/Datenbanken-Statistiken/Statistiken-Gesundheit/Gesetzliche-Krankenversicherung/Kennzahlen-und-Faustformeln/PersonalVerwaltungskosten2004\\_templateId=raw,property=publicationFile.pdf/PersonalVerwaltungskosten2004.pdf](http://www.bmg.bund.de/cln_040/nn_601096/SharedDocs/Download/DE/Datenbanken-Statistiken/Statistiken-Gesundheit/Gesetzliche-Krankenversicherung/Kennzahlen-und-Faustformeln/PersonalVerwaltungskosten2004_templateId=raw,property=publicationFile.pdf/PersonalVerwaltungskosten2004.pdf).

19 Vgl. IDW (2002), S. 49 ff. und 60 f.; Peemöller/Kunowski (2002), S. 231 f.

20 Für eine weitergehende Erörterung dieser Problematik vgl. IDW (2002), S. 60 f., 66 f. und 116 f.; Kruschwitz/Löffler (1998), S. 1041 ff.; Albach (2001), S. 656; Kußmaul (1999), S. 340; ähnlich Bühner/Weinberger (1991), S. 192 f.; Buchner (1994), S. 513.

talwerte generiert. Die Kapitalwertformel (2) ist jedoch auch geeignet über vier Geschäftsjahre hinausgehende Zeiträume zu modellieren.

### III. Ergebnisse der Modellberechnung unter Sicherheit

#### 1. Datengrundlage

Um generelle Aussagen bzgl. der Vorteilhaftigkeit von DMP zu machen, wurde von einer Datenbasis ausgegangen, die Gültigkeit für alle Kassen besitzt. Entscheidungsrelevante Unterschiede zwischen den Kassen, z.B. die Anzahl der Versicherten einer Kasse, werden in Form einer Sensitivitätsanalyse berücksichtigt. Im Folgenden sollen konkrete Aussagen über den Kapitalwert des DMP Diabetes Mellitus Typ II getroffen werden, da dieses bislang mit ca. 3000 (Stand Oktober 2005) von insgesamt ca. 5500 akkreditierten Programmen das Etablierteste ist.<sup>21</sup> Aufgrund des generischen Charakters der Bewertungsgleichung (2) können durch Austausch der Modelleingangsgrößen jedoch auch spezifische Aussagen für andere denkbare DMP gewonnen werden.

In der bisherigen Definition der Datenbasis wurden ausnahmslos Daten zugrunde gelegt, die repräsentativ für alle Kassen sind, da sie bundesdeutschen Durchschnittswerten entsprechen. So wurden:

- 1) das Versichertenpotential  $X_{t,a,g,b,i}$  für ein DMP auf der Basis:
  - (a) der durchschnittlichen in der GKV versicherten Bevölkerungsstruktur unter Beachtung der versicherungsmathematisch relevanten Merkmale Alter  $a$ , Geschlecht  $g$  und Berufsunfähigkeitsstatus  $b$  bestimmt,
  - (b) die nach Alter und Geschlecht differenzierten Prävalenzen von Diabetes Mellitus Typ II des Robert Koch Instituts festgelegt und
  - (c) eine konservativ geplante Einschreibe- und Neukundenquote angesetzt, deren Realisation jede Kasse sicherstellen können sollte.
- 2) Für die bewertungsrelevanten Minderauszahlungen auf der Einzahlungsseite  $K_{t,a,g,b}$  die mit der Initiierung eines DMP einhergehen, wurden ebenfalls der für die Gesamtheit aller Kassen gültige Durchschnittswert gewählt.
- 3) Hinsichtlich der Verwaltungskosten werden auf der Einzahlungsseite die vom RSA gewährte Verwaltungskostenpauschale  $V_t$  und auf der Auszahlungsseite die durchschnittlichen historischen Verwaltungskosten der Krankenkassen von sechs Prozent angesetzt.

Entgegen der o.g. Datenbasis existieren für die initialen Investitionsauszahlungen  $I_0$  und die jährlich wiederkehrenden Auszahlungen  $F_t$  keine amtlichen Statistiken oder veröffentlichte Erfahrungswerte, die in eine Beispielrechnung einbezogen werden könnten. Deswegen soll ihre Berücksichtigung in den folgenden Rechenbeispielen unterbleiben.

---

21 Vgl. Bundesversicherungsamt (9. Februar 2006) <http://www.bva.de>; die Zahl der akkreditierten Programme übersteigt deshalb die Zahl der Krankenkassen, weil überregional tätige Kassen jeweils ein Programm für die einzelnen Regionen der Kassenärztlichen Vereinigungen beantragen müssen.

Eine Krankenkasse hätte in die Evaluation ihres DMP jedoch Prognosewerte für beide Größen zu berücksichtigen, wodurch der Kapitalwert und damit die Vorteilhaftigkeit des DMP entsprechend gesenkt würde. Die Kapitalwerte des Rechenbeispiels (vgl. Tabelle 1) wären somit um diese kassenbezogenen Auszahlungen zu senken. Es ist jedoch auch möglich, dass einer Kasse keine initialen Auszahlungen  $I_0$  entstehen, wenn bspw. die technische und kaufmännische Betriebseinrichtung bereits vorhanden ist bzw. mitgenutzt werden kann, so dass Anschaffungsauszahlungen für das DMP vermieden werden können. Die in Tabelle 1 repräsentativ berechneten Kapitalwerte behalten dann ihre Gültigkeit.

## 2. Ergebnisse und Diskussion

Neben der o.g. Datengrundlage hängt der kassenindividuelle Kapitalwert  $C_0$  eines DMP insbesondere von drei spezifischen Variablen ab:

- 1) der Versichertenzahl, die das Versichertenpotential DMP  $X_{t,a,g,b,i}$  einer Kasse für ein bestimmtes DMP determiniert,<sup>22</sup>
- 2) dem Faktor  $M$ , der die Effizienz des DMP im Vergleich zum Durchschnitt aller dieses DMP anbietenden Kassen ausdrückt und
- 3) der geplanten Laufzeit  $T$  des DMP, die je nach kassenindividuellen Planungen differiert.

Um realistische und praxisrelevante Ausprägungen dieser Variablen zu berücksichtigen und ihre Auswirkungen auf den Kapitalwert des DMP darzustellen, wurde die in *Tabelle 1* dargestellte Sensitivitätsanalyse bzw. Tabellenrechnung durchgeführt.

Für eine Krankenkasse mit 250.000 Versicherten ergibt sich bspw. bei einem Planungshorizont  $T$  von vier Perioden und einer Managementeffizienz  $M$ , die zu tatsächlichen Leistungsauszahlungen in einer Höhe führt, wie sie durch den RSA gewährt werden ( $M = 1,0$ ), ein Kapitalwert von 2,620 Mio. € für ein DMP Diabetes Mellitus Typ II. Bei dieser Datengrundlage hätte die betreffende Kasse aus betriebswirtschaftlicher Sicht das DMP Diabetes Mellitus zu initiieren. Wäre bei identischem Ergebnis in  $t = 0$  über die Fortführung oder Einstellung des DMP zu entscheiden, so wäre die Fortführungsentscheidung zu treffen.

Als generelle Aussagen können aus Tabelle 1 abgeleitet werden:

- 1) Kassen mit einer hohen Versichertenzahl und einem daraus resultierenden hohen Potential an Versicherten  $X_{t,a,g,b,1}$  für ihr DMP können höhere absolute Kapitalwerte  $C_0$  aus der Initiierung des DMP realisieren.
- 2) Die Laufzeit bzw. der Planungshorizont  $T$  des DMP beeinflusst den Kapitalwert des DMP in wesentlichem Maße.

22 Die höchste Konzentration von Versicherungsnehmern in GKV weisen die Allgemeinen Ortskrankenkassen auf. Bei insgesamt ca. 25 Mio. Versicherten und einer Anzahl von 17 selbständigen Ortskrankenkassen (vgl. AOK-Bundesverband (10. Mai 2005) <http://www.aok-bv.de/aok/daten/index.html>), ist folglich davon auszugehen, dass im Ergebnis der in Tabelle 1 ausgewiesene Bereich der Versichertenzahlen (auch nach erfolgten Kas-senfusionen) hinreichend ist, sämtliche möglichen Versichertenzahlen in gesetzlichen Krankenversicherungen einzuschließen.

- 3) Das Verhältnis  $M$ , d.h. das Verhältnis von tatsächlichen Leistungsauszahlungen zu den durch den RSA gewährten Leistungsausgaben, ist von ganz entscheidender Bedeutung für den wirtschaftlichen Erfolg des DMP. Der Kapitalwert bei  $M = 0,8$  ist um ein Vielfaches höher als bei  $M = 1,2$ . Das heißt ein DMP lohnt sich insbesondere dann, wenn eine langfristige Senkung der Leistungsauszahlungen  $KD_{t,a,g,b}$  für die einzelne Kasse als realistisch erachtet wird.
- 4) DMP können grundsätzlich auch für kleinere Krankenkassen aus betriebswirtschaftlicher Sicht vorteilhaft sein, da zumindest bis  $M = 1,1$  alle in Tabelle 1 enthaltenen Szenarien positive Kapitalwerte  $C_0$  aufweisen.

Kapital- bzw. Prozesswert C0 von DMP in 1.000 Euro																				
alternative Effizienzen M des DMP																				
Versicherten- zahl in 1.000	M = 0,8				M = 0,9				M = 1,0				M = 1,1				M = 1,2			
	Laufzeit des DMP in Jahren				Laufzeit des DMP in Jahren				Laufzeit des DMP in Jahren				Laufzeit des DMP in Jahren				Laufzeit des DMP in Jahren			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
50	116	351	706	916	84	254	510	853	52	157	314	524	20	60	118	195	-12	-37	-77	-135
100	233	702	1.411	2.366	169	508	1.020	1.707	105	314	628	1.048	41	120	237	389	-23	-74	-155	-270
150	349	1.053	2.117	3.549	253	762	1.530	2.560	157	471	943	1.572	61	180	355	584	-35	-110	-232	-405
200	465	1.404	2.823	4.732	337	1.016	2.040	3.414	209	628	1.257	2.096	81	240	474	778	-47	-147	-309	-539
250	582	1.754	3.529	5.914	422	1.270	2.550	4.267	262	785	1.571	2.620	102	300	592	973	-58	-184	-386	-674
300	698	2.105	4.234	7.097	506	1.524	3.060	5.121	314	942	1.885	3.144	122	361	711	1.167	-70	-221	-464	-809
400	931	2.807	5.646	9.463	675	2.032	4.080	6.828	419	1.256	2.514	4.192	163	481	948	1.557	-93	-295	-618	-1.079
500	1.163	3.509	7.057	11.829	843	2.540	5.100	8.535	523	1.570	3.142	5.240	203	601	1.185	1.946	-117	-368	-773	-1.349
600	1.396	4.211	8.468	14.195	1.012	3.047	6.119	10.241	628	1.884	3.770	6.288	244	721	1.421	2.335	-140	-442	-928	-1.618
700	1.628	4.912	9.880	16.561	1.181	3.555	7.139	11.948	733	2.198	4.399	7.336	285	841	1.658	2.724	-163	-516	-1.082	-1.888
800	1.861	5.614	11.291	18.926	1.349	4.063	8.159	13.655	837	2.512	5.027	8.384	325	962	1.895	3.113	-187	-589	-1.237	-2.158
900	2.094	6.316	12.703	21.292	1.518	4.571	9.179	15.362	942	2.826	5.656	9.432	366	1.082	2.132	3.502	-210	-663	-1.391	-2.427
1.000	2.326	7.018	14.114	23.658	1.686	5.079	10.199	17.069	1.047	3.141	6.284	10.480	407	1.202	2.369	3.892	-233	-737	-1.546	-2.697
1.250	2.908	8.772	17.643	29.572	2.108	6.349	12.749	21.336	1.308	3.926	7.855	13.100	508	1.502	2.961	4.864	-292	-921	-1.932	-3.371
1.500	3.490	10.526	21.171	35.487	2.530	7.619	15.299	25.604	1.570	4.711	9.426	15.721	610	1.803	3.554	5.837	-350	-1.105	-2.319	-4.046
1.750	4.071	12.281	24.700	41.401	2.951	8.888	17.848	29.871	1.831	5.496	10.997	18.341	712	2.103	4.146	6.810	-408	-1.289	-2.705	-4.720
2.000	4.653	14.035	28.228	47.316	3.373	10.158	20.398	34.138	2.093	6.281	12.568	20.961	813	2.404	4.738	7.783	-467	-1.473	-3.092	-5.394
2.250	5.234	15.790	31.757	53.230	3.795	11.428	22.948	38.405	2.355	7.066	14.139	23.581	915	2.704	5.331	8.756	-525	-1.657	-3.478	-6.069
2.500	5.816	17.544	35.285	59.145	4.216	12.698	25.498	42.673	2.616	7.851	15.710	26.201	1.016	3.005	5.923	9.729	-583	-1.841	-3.865	-6.743

Tab. 1: Kapitalwerte C<sub>0</sub> des DMP Diabetes Mellitus Typ II

Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis von Daten des Bundesversicherungsamtes

Bemerkenswert ist, dass selbst wenn die tatsächlichen Leistungsauszahlungen  $KD_{t,a,g,b}$  einer Kasse für das DMP über den durch den RSA gewährten standardisierten Leistungsausgaben  $LD_{t,a,g,b}$  liegen, die Initiierung des DMP aus betriebswirtschaftlicher Sicht dennoch vorteilhaft sein kann (vgl. Tabelle 1 für  $M > 1$ ). Dieses zunächst widersprüchliche Ergebnis kann mit der Differenz zwischen den standardisierten Leistungsausgaben  $LD_{t,a,g,b}$ , die durch den RSA für das DMP gewährt werden, und den standardisierten Leistungsausgaben  $L_{t,a,g,b}$ , die ohne DMP erzielbar sind, erklärt werden. Die Differenz  $LD_{t,a,g,b} - L_{t,a,g,b}$  stellt aus Kassensicht eine zusätzliche – *durch das DMP ausgelöste* – Einzahlungsquelle dar, die ohne DMP nicht erschließbar wäre. Sofern diese „Zusatzeinzahlungen“ größer sind als die Differenz der künftigen Leistungsauszahlungen  $KD_{t,a,g,b}$  für ein DMP und den durch den RSA gewährten Leistungsausgaben  $LD_{t,a,g,b}$  für ein DMP führt die Initiierung eines DMP grundsätzlich zu Mehreinzahlungen. Ob die Mehreinzahlungen hinreichend sind, einen insgesamt positiven Kapitalwert  $C_0$  zu generieren, hängt auch von den anderen Modelltermen ab.

Neben diesen, sich auf die absolute Vorteilhaftigkeit von DMP beziehenden Aussagen, kann beurteilt werden inwieweit das DMP in der Lage ist:

- 1) insgesamt zur Stärkung der wirtschaftlichen Situation einer Kasse beizutragen und
- 2) in welchem Maße sich Potenziale für Beitragssenkungen aufgrund des DMP ergeben, da der Beitragssatz einen wesentlichen Einfluss auf die Anzahl der Versicherten und mithin auf den betriebswirtschaftlichen Erfolg haben kann.<sup>23</sup>

Der Beitrag eines DMP zur Stärkung der wirtschaftlichen Situation einer Kasse ist im Verhältnis zu den Wertbeiträgen der sonstigen Geschäftsprozesse zu beurteilen. Wie bereits erwähnt, benötigen die Kassen für die Unterhaltung ihres Geschäftsbetriebes im Durchschnitt rund sechs Prozent des Beitragsvolumens der Versicherten. Das durchschnittliche jährliche Beitragsvolumen eines Versicherten kann aus den Gesamteinnahmen (im Jahre 2003 ca. 141 Mrd. €) und der Gesamtzahl der in den gesetzlichen Krankenkassen Versicherten (ca. 70,3 Mio. Versicherte) berechnet werden.<sup>24</sup> Hieraus ergeben sich durchschnittliche Beitragseinnahmen i.H.v. 2003 €/VN·Jahr). Damit weist die o.g. „durchschnittlich erfolgreiche“ Kasse mit 250.000 Versicherten ein Beitragsvolumen i.H.v. ca. 500 Mio. €/Jahr auf. Bei durchschnittlichen Verwaltungskosten von sechs Prozent ergibt sich folglich ein Auszahlungsvolumen zur Unterhaltung des kaufmännischen Geschäftsbetriebes i.H.v. ca. 30 Mio. €/Jahr. Hierzu können die Überschüsse aus dem DMP ins Verhältnis gesetzt werden. In Tabelle 2 wird diese Gegenüberstellung für drei Effizienzgrade  $M$  vorgenommen.

<sup>23</sup> Vgl. Böcking (2004), S. 38 ff.

<sup>24</sup> Als Datengrundlage fungierte die amtliche Statistik KJ1 für 2003 und die amtliche Statistik KM6 (vgl. <http://www.bmgs.bund.de/downloads/kj12003.pdf> bzw. [http://www.bmgs.bund.de/downloads/2004\\_KM6.pdf](http://www.bmgs.bund.de/downloads/2004_KM6.pdf)).

		Geschäftsjahr t			
		1	2	3	4
Deckungsbeitrag des DMP im Geschäftsjahr t bei einem Managementfaktor von M in Tsd. Euro/Jahr (Beträge beziehen sich auf das betreffende Jahr t und sind folglich nicht auf t = 0 diskontiert.)	M = 0,8	596	1.232	1.911	2.634
	M = 1,0	268	550	846	1.158
	M = 1,2	-60	-132	-218	-318
Verwaltungsausgaben für eine Kasse mit 250.000 Versicherten in Tsd. Euro/Jahr		30.000	30.000	30.000	30.000
relativer Anteil des Deckungsbeitrages des DMP an den jährlichen Verwaltungsausgaben in Prozent p.a.	M = 0,8	1,99	4,11	6,37	8,78
	M = 1,0	0,89	1,83	2,82	3,86
	M = 1,2	-0,20	-0,44	-0,73	-1,06
Mögliche Senkung des Beitragsatzes einer Kasse in Prozent	M = 0,8	0,12	0,25	0,38	0,53
	M = 1,0	0,05	0,11	0,17	0,23
	M = 1,2	-0,01	-0,03	-0,04	-0,06

Tab. 2: *Relative wirtschaftliche Bedeutung des DMP*

Quelle: *Eigene Berechnungen auf Basis von Daten des Bundesversicherungsamtes*

Zunächst wurde der Deckungsbeitrag des DMP pro Geschäftsjahr ermittelt und anschließend den Verwaltungsausgaben gegenüber gestellt. Es zeigt sich, dass unter den getätigten Annahmen nur ein geringer Spielraum zur Senkung des Beitragssatzes oder zur Erhöhung der Verwaltungsausgaben durch Neueinstellung von Mitarbeitern besteht. Sofern jedoch neben dem DMP Diabetes Mellitus Typ II noch weitere DMP, z.B. für Asthma, aufgelegt werden, kann allein diese Initiierung u.U. den Spielraum merklich erhöhen.

## IV. Modellberechnung unter Unsicherheit

### 1. Monte-Carlo-Simulation zur Risikoquantifizierung

Die Initiierung von DMP ist mit Chancen und Risiken verbunden. So können die Salden der Ein- und Auszahlungen der künftigen Plangeschäftsjahre ihre Erwartungswerte, die die Grundlage einer deterministischen Modellrechnung bilden, überschreiten (Chancen) oder unterschreiten (Risiken). Eine entscheidungsrelevante Frage lautet daher: Mit welcher Wahrscheinlichkeit übersteigt (unterschreitet) der Saldo der diskontierten Ein- und Auszahlungen der künftigen Geschäftsjahre einen bestimmten Betrag? Zur Beantwortung dieser Frage ist die Dichte- bzw. Verteilungsfunktion der Ergebnisgröße, hier für  $C_0$  der Gleichung (2), zu ermitteln. Die Dichte der Ergebnisgröße eines quantitativen Modells wird, neben den Modellgleichungen, wesentlich von den Wahrscheinlichkeitsverteilun-



gen der Modelleingangsgroßen bestimmt. Sie verkörpern die möglichen künftigen, mit einer Eintrittswahrscheinlichkeit gewichteten Ausprägungen der Modelleingangsgroßen; z.B. die Wahrscheinlichkeiten der erwarteten Managementeffizienz  $M$  eines DMP. Im Gegensatz zu auf Erwartungswerten beruhenden deterministischen Modellrechnungen kann mit stochastischen Modellen die immanent mit der Zukunft verbundene *Planungsunsicherheit* im Modell erfasst, durch die Dichtefunktion der Modellzielgröße quantifiziert und in die Planungsentscheidung einbezogen werden.

Eine Möglichkeit die Dichte- bzw. Verteilungsfunktion der Ergebnisgröße  $C_0$  zu bestimmen und somit die Chancen und Risiken, die mit einem DMP einhergehen, zu quantifizieren, wird durch die *Monte-Carlo-Simulation* (MC-Simulation) eröffnet.<sup>25</sup> Bei der MC-Simulation wird für *jede* mit Unsicherheit behaftete Modelleingangsgroße, entsprechend der ihr zugrunde gelegten Wahrscheinlichkeitsverteilung, eine Zufallszahl erzeugt, z.B. ein Wert für eine Einschreibequote in ein DMP in einem bestimmten Geschäftsjahr  $t$ . Auf diese Weise erzeugte Zufallszahlen repräsentieren eine bestimmte Betriebs- oder Umweltsituation, die in der Zukunft eintreten kann. Mit den so ermittelten Werten der Modelleingangsgroßen wird die jeweilige Modellzielgröße (einmal) berechnet. Als Ergebnis der Berechnung liegt im Falle der Evaluation eines DMP ein bestimmter Kapitalwert vor. Dieser Vorgang des „Ziehens“ von Zufallszahlen für die unsicheren Modelleingangsgroßen sowie die anschließende Modellberechnung wird hinreichend oft wiederholt und die Ergebnisse in einer Häufigkeitstabelle notiert. Auf diese Art und Weise kann ohne mathematisch-analytische Herleitung eine Dichtefunktion des Kapitalwertes (simulativ) auf der Basis einer Häufigkeitstabelle bestimmt werden. Dieses Vorgehen wird als MC-Simulation bezeichnet.<sup>26</sup>

Eine Voraussetzung für die konsistente Umsetzung der MC-Simulation ist die stochastische Unabhängigkeit der Modelleingangsgroßen.<sup>27</sup> Liegt diese nicht vor, wären die Korrelationskoeffizienten der stochastisch abhängigen Modelleineingangsgroßen in der verwendeten Simulationssoftware zu erfassen.<sup>28</sup> Anderenfalls würde eine Prämisse gesetzt. Die Wahrscheinlichkeitsverteilungen sind auf Basis objektiver oder subjektiver Wahrscheinlichkeiten zu bestimmen. Objektive Wahrscheinlichkeiten werden aus den Häufigkeiten einer Vielzahl gleichartiger realisierter Ereignisse berechnet. Sie sind jedoch aufgrund der Dynamik und der grundsätzlichen Einmaligkeit betrieblicher Entscheidungen in der Praxis selten verfügbar. Vielmehr dominieren in der betriebswirtschaftlichen Praxis subjektive Wahrscheinlichkeiten.<sup>29</sup> Da eine subjektive Einschätzung verschiedener Zukunftslagen auf der Grundlage subjektiver Erfahrungen und Überlegungen grundsätz-

25 Die alternative Bestimmung der Dichtefunktion der Modellzielgröße auf dem Wege einer mathematisch-analytischen Ableitung ist in der Regel dann nicht mehr gegeben, wenn die Modelleingangsgroßen durch Wahrscheinlichkeitsverteilungen beschrieben werden; denn es sind keine Algorithmen bekannt, die eine beliebige Aggregation aller möglichen Wahrscheinlichkeitsverteilungen zu einer Ergebnisgröße zulassen.

26 Vgl. Hertz (1964), 95 ff.; Grob/Mrzyk (1998), S. 121.

27 Vgl. Sobol (1991), S. 11 ff.

28 Die Erfassung stochastischer Abhängigkeiten zwischen den Modelleingangsgroßen kann bspw. mit der Software Crystal Ball erfolgen. Informationen zu Crystal Ball sind erhältlich unter <http://www.decisioneering.com>.

29 Vgl. Laux (2003), S. 124 ff.; Eisenführ/Weber (2003), S. 154 ff.; v. Nitzsch (2002), S. 188 ff.; Meyer (1999), S. 19.

lich immer möglich ist, kann die Bestimmung subjektiver Wahrscheinlichkeiten in der Regel als gegeben angesehen werden.<sup>30</sup>

Die Durchführung der MC-Simulation für das hier zu evaluierende DMP erfolgte mit der Standardsoftware @Risk Version 4.5.<sup>31</sup> @Risk bietet neben der eigentlichen Durchführung der MC-Simulation umfangreiche Möglichkeiten der Dokumentation und graphischen Darstellung der Simulationsergebnisse. Für die Definition der Wahrscheinlichkeitsverteilungen der Modelleingangsgrößen können 38 Standardverteilungen angepasst oder Verteilungen auf der Basis vorhandener Datensätze softwaregestützt generiert werden.

## 2. Festlegung der Wahrscheinlichkeitsverteilungen der Modelleingangsgrößen

Als unsicherheitsbehaftete und damit in Form einer Wahrscheinlichkeitsverteilung vorzugebende Modelleingangsgrößen kommen zunächst alle unabhängigen Variablen bzw. Modelleingangsgrößen der Gleichung (2) in Betracht, denn ihre Realisierung zu einem bestimmten Wert kann aufgrund ihrer Zukunftsbezogenheit nicht als vollständig sicher, d.h. risikolos, angenommen werden. Trotz dieses Grundsatzes kann auf die Modellierung von Wahrscheinlichkeitsverteilungen dann verzichtet werden, wenn die Modelleingangsgrößen auf die Verteilung der Ergebnisgröße  $C_0$  nur einen marginalen Einfluss haben oder ihre Varianz so gering ist, dass sie als quasideterministisch betrachtet werden können. So hat bspw. die Anzahl der Versicherten einer Kasse einen wesentlichen Einfluss auf den Kapitalwert  $C_0$  des DMP (vgl. Tabelle 1). Die Anzahl der Versicherten ist jedoch im Entscheidungszeitpunkt  $t = 0$  bekannt. Zwar steht den Versicherten die Möglichkeit eines Kassenwechsels offen, wodurch die Versichertenzahl zurückgehen könnte, dieses Risiko kann jedoch als vernachlässigbar eingestuft werden, da einerseits in dem eng definierten Planungshorizont (max. vier Perioden) die Mitgliederzahl als relativ statisch unterstellt werden kann und andererseits kränkere Versicherte – für die DMP intendiert sind – selten ihre Kasse wechseln.<sup>32</sup> Es wird deswegen analog zu Tabelle 2 von 250.000 Versicherten ausgegangen.

Weiterhin kann auf die Vorgabe von Wahrscheinlichkeitsverteilungen für die Prävalenzen verzichtet werden, da aufgrund der Anzahl der Versicherten in den einzelnen Versichertengruppen davon auszugehen ist, dass Abweichungen vom statistisch ermittelten Mittelwert gering sind. Es werden daher die vom Robert Koch Institut ermittelten Prävalenzen für Diabetes Mellitus verwendet.<sup>33</sup> Auch die Einzahlungen  $V_t$ , die eine Kasse als Verwaltungskostenpauschale für einen DMP-Versicherten aus dem RSA erhält, soll als deterministischer Wert in die Modellrechnung einfließen, da sie einerseits den Ergebnis-

30 Vgl. Perridon/Steiner (2003), S. 100 f.; Ballwieser (1981), S. 99; Laux (2003), S. 124 ff.

31 @RISK ist eine Software der Palisade Corporation (vgl. <http://www.palisade-europe.com>), die als Erweiterungssoftware für Microsoft Excel zur Verfügung steht und die Durchführung einer MC-Simulation ermöglicht. Eine im Leistungsumfang gleichwertige Softwarealternative stellt Crystal-Ball dar (vgl. <http://www.decisioneering.com>). Zu Anwendungsbeispielen für @RISK vgl. bspw. Winston (2001), Winston (2000a), Winston (2000b). Zur beispielhaften Darstellung von Crystal-Ball vgl. Grob/Mrzyk (1998), S. 120 ff.

32 Vgl. Lauterbach/Wille (2001), S. 45.

33 Vgl. Robert Koch Institut (2005).

wert  $C_0$  nur unwesentlich beeinflusst und andererseits in den vergangenen Jahren konstant war.

Einen wesentlichen Einfluss auf die Anzahl der in ein DMP eingeschriebenen Versicherten  $X_{t,a,g,b,i}$  haben, neben der Prävalenz, die Einschreibequoten für die Jahre  $t$  des Planungszeitraumes. Sie sind als Zielsetzungen der Krankenkasse zu interpretieren, deren Realisation in der Zukunft nicht mit Sicherheit unterstellt werden kann und die im Wesentlichen von der durch die Versicherten wahrgenommenen subjektiven Attraktivität und der Kommunizierung des DMP abhängen. Da sich Schätzungen realistischer Einschreibequoten zwischen fünf und 20 Prozent bewegen und Anhaltspunkte dafür existieren, dass die Quoten mit zunehmender Laufzeit des DMP steigen,<sup>34</sup> wurde im deterministischen Modell von einer Einschreibequote von fünf Prozent im ersten Jahr, zehn Prozent im zweiten, 15 Prozent im dritten und 20 Prozent im vierten Planjahr ausgegangen. Diese Werte sollen als wahrscheinlichste Werte bzw. Erwartungswerte von symmetrischen Dreiecksverteilungen für die entsprechenden Planjahre beibehalten werden. In Ermangelung objektiver Wahrscheinlichkeiten für die Einschreibequoten soll als subjektive Schätzung angenommen werden, dass die jeweiligen maximal und minimal für möglich gehaltenen Werte der Dreiecksverteilung die jeweiligen Erwartungswerte um 30 Prozent über- bzw. unterschreiten können. Die mit den so vorgegeben Parametern spezifizierte Wahrscheinlichkeitsverteilung wird durch @Risk selbständig generiert und unmittelbar graphisch dargestellt. Eine Plausibilitätskontrolle kann unmittelbar erfolgen.

Wie beschrieben (s.o.) besteht die Möglichkeit, dass aufgrund der Attraktivität des DMP Versicherte anderer Kassen als „Neukunden“  $X_{t,a,g,b,2}$  gewonnen werden. Die Anzahl der wechselnden Versicherten soll – wie im deterministischen Modell – fünf Prozent der bereits Versicherten  $X_{t,a,g,b,1}$  betragen und verbleibt damit, um keine zu optimistische Datenbasis zugrunde zu legen, in einer sehr vorsichtig kalkulierten Größenordnung.

Für die Einzahlungen aufgrund der standardisierten, durch den RSA gewährten Leistungsausgaben  $LD_{t,a,g,b}$  bzw.  $L_{t,a,g,b}$  wurden im deterministischen Modell die amtlich festgestellten Werte aus dem Jahre 2003 angesetzt und von einer jährlichen Wachstumsrate von vier Prozent ausgegangen.<sup>35</sup> Das Wachstum der standardisierten Leistungsausgaben ist eine unsichere, d.h. risikobehaftete, Größe. Auf der Grundlage dieses – für die Vergangenheit gültigen Wertes – soll eine jährliche Wachstumsrate zwischen zwei und sechs Prozent für eine realistische Bandbreite künftiger Steigerungen der standardisierten Leistungsausgaben gehalten werden. Innerhalb dieses Bereiches wird in Ermangelung empirisch gestützter Daten von gleichen Eintrittswahrscheinlichkeiten ausgegangen (Gleichverteilung).

Die Auszahlungen für das DMP in Gleichung (2) werden wesentlich durch Auszahlungen an die Leistungserbringer  $KD_{t,a,g,b}$  determiniert. In welcher Höhe tatsächliche Leistungsauszahlungen anfallen, hängt von der Qualität des Prozessmanagements, wie bspw. den geschlossenen Vergütungsverträgen, ab und wird durch den Faktor  $M$  ausgedrückt, der das Verhältnis der Auszahlungen an die Leistungserbringer im Verhältnis zu den aus dem

34 Vgl. Weber u.a. (2004), S. 2583 f.; Crippen (2002), S. 10 ff.

35 Vgl. Fußnote 9.

RSA erhaltenen Einzahlungen für das DMP ausdrückt. Mit der deterministischen Modellanalyse konnte bereits eine starke Abhängigkeit des wirtschaftlichen Erfolges des DMP vom Verhältnis  $M$  aufgezeigt werden (vgl. Tabelle 1). Da  $M$  eine Zielgröße des Krankenkassenmanagements darstellt, deren Eintritt in der Zukunft unsicher ist, ist eine adäquate Wahrscheinlichkeitsverteilung zu definieren. Um der Modellrechnung weder eine zu optimistische noch eine zu pessimistische Grundrichtung durch den Faktor  $M$  zu geben, soll sein Erwartungswert 1,0 betragen. Aus der Sicht einer einzelnen Kasse kann ein Verteilungstyp für  $M$  nicht durch historische Wahrscheinlichkeiten objektiviert werden. Folglich ist eine subjektive Wahrscheinlichkeitsverteilung zu definieren. Es kann jedoch plausibel angenommen werden, dass Abweichungen von  $M = 1,0$  (in beide Richtungen) zunehmend unwahrscheinlicher werden. Während sehr niedrige Werte für  $M$  eine im Verhältnis zu den anderen Kassen sehr hohe Kosteneffizienz verkörpern, deuten sehr hohe  $M$ -Werte auf ein Missmanagement hin. Als Verteilungstyp für  $M$  soll deswegen eine Normalverteilung mit dem Erwartungswert  $\mu = 1,0$  und einer Standardabweichung  $\sigma$  i.H.v. 0,1 angesetzt werden. Damit befinden sich im Intervall von  $M = 0,8$  bis  $M = 1,2$  ca. 95 Prozent der Wahrscheinlichkeitsmasse.

Auszahlungen  $P$  für die Administration des DMP wurden im deterministischen Modell mit sechs Prozent p.a. angesetzt, da diese Quote etwa den derzeitigen durchschnittlichen Verwaltungskosten entspricht.<sup>36</sup> Der Wert soll als Erwartungswert einer Dreiecksverteilung im Modell unter Unsicherheit beibehalten werden. Die Grenze der für möglich erachten Werte wird auf das Intervall von 3,5 bis 8,5 Prozent beschränkt, da auf Basis historischer Daten davon ausgegangen werden kann, dass sich Verwaltungskosten innerhalb dieses Intervalls bewegen.

Als weitere unsichere Größen kommen die jährlichen mit dem DMP verbundenen initialen Investitionsauszahlungen  $I_0$  und die jährlich wiederkehrenden Auszahlungen  $F_t$  in Betracht. Da die initialen Investitionsauszahlungen  $I_0$  im Bewertungszeitpunkt als sichere Auszahlungen feststehen sollten und es sich bei  $F_t$  um eine budgetierbare Größe handelt, können beide Größen als deterministisch bzw. quasideterministisch angenommen werden. Auf ihre Modellierung wurde im deterministischen Modell verzichtet.<sup>37</sup> Ihre Auswirkungen auf die Verteilung der Zielgröße werden noch dargestellt.

Neben der Definition der Wahrscheinlichkeitsverteilungen setzt die MC-Simulation, wie oben beschrieben, die *stochastische Unabhängigkeit* der Modelleingangsgrößen voraus. Für bestimmte Modelleingangsgrößen ist sie unproblematisch gegeben. So ist bspw. zwischen den Einzahlungen  $V_t$ , die aus dem RSA für Verwaltungskosten des DMP gewährt werden, und den Auszahlungen an die Leistungserbringer  $KD_{t,a,g,b}$  kein Zusammenhang gegeben. Eine stochastische Abhängigkeit könnte jedoch zwischen der Einschreibequote in das DMP und der Effizienz  $M$  bestehen. Dieser Fall kann dann eintreten, wenn hohe Einschreibequoten dazu führen, dass die Leistungserbringer entweder Mengenrabatte gewähren oder durch eine Vielzahl gleichartiger Behandlungen Lerneffekte entstehen, die sich in einer Reduktion der Kosten der Leistungserbringer niederschlagen *und auch*

36 Vgl. Bundesministerium für Gesundheit und Soziale Sicherung (2005).

37 Zur Begründung vgl. Punkt II.3.

an die Kassen weitergegeben werden. Solcherart durch Plausibilitätsüberlegungen vermutete Abhängigkeiten dürften – sofern sie existieren – eher schwach korreliert sein, da bspw. Lerneffekte erst in Folgeperioden realisiert werden und in dem der Evaluation des DMP zugrunde liegenden Zeithorizont (max. vier Jahre) nur bedingt zum tragen kommen können. Soweit eine Kasse signifikante stochastische Abhängigkeiten nachweisen kann, wäre ein Korrelationskoeffizient zu berechnen und in die Simulation durch Erfassung in der Simulationssoftware zu berücksichtigen. Unter Praxisbedingungen kann jedoch davon ausgegangen werden, dass derartige Korrelationskoeffizienten nicht berechenbar sind, da eine Datengrundlage, die eine verlässliche Berechnung erlaubt, i.d.R. nicht vorhanden ist. Für die Modelleingangsgrößen des hier zu evaluierenden DMP Diabetes Typ II wurde von der stochastischen Unabhängigkeit ausgegangen.

### 3. Simulationsergebnisse und Diskussion

Mit Gleichung (2) und den oben definierten Modelldaten wurde die Verteilungsfunktion des Kapitalwertes  $C_0$  berechnet und auf ihrer Basis das Chancen-Risiken-Profil erstellt. Das Chancen-Risiken-Profil wird durch Subtraktion der Werte der Verteilungsfunktion von der Zahl 1 erhalten.<sup>38</sup> Aus ihm kann abgelesen werden, mit welcher Wahrscheinlichkeit ein bestimmter Kapitalwert überschritten bzw. unterschritten wird.<sup>39</sup> Für die vorausgehend definierte „durchschnittlich erfolgreiche“ Krankenkasse mit 250.000 Versicherten kann somit für das DMP Diabetes Mellitus Typ II aus der Abbildung 1 abgelesen werden, dass mit einer Wahrscheinlichkeit von 95 Prozent ein Kapitalwert i.H.v. 1,064 Mio. € überschritten wird. Mit anderen Worten beträgt die Wahrscheinlichkeit dafür, dass der Kapitalwert des DMP 1,064 Mio. € unterschreitet lediglich fünf Prozent.

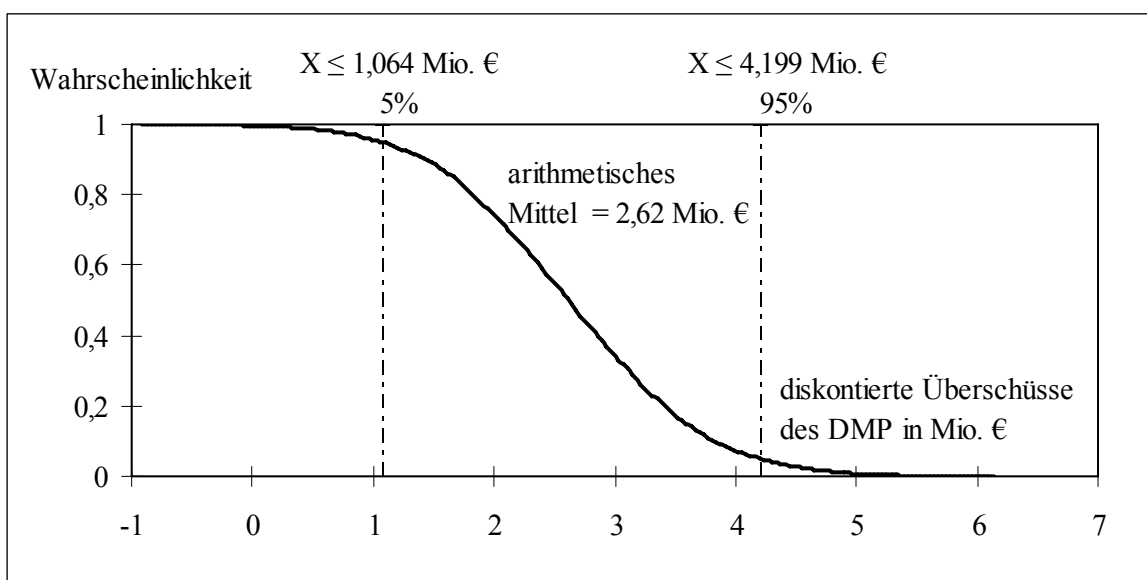


Abb. 1: Chancen-Risiken-Profil eines DMP Diabetes Mellitus Typ II

Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis von Daten des Bundesversicherungsamtes

<sup>38</sup> Vgl. Adam (1996), S. 271.

<sup>39</sup> Vgl. Adam (1996), S. 271; Hertz (1964), 95 ff.; Grob/Mrzyk (1998), S. 121.

Da u.a. die Wahrscheinlichkeitsverteilungen der Modelleingangsgrößen so definiert wurden, dass ihre Erwartungswerte denen des deterministischen Modells entsprechen, stimmt der im Wege der Simulation bestimmte Erwartungswert mit dem Kapitalwert  $C_0$  des deterministischen Modells überein. Gegenüber dem deterministischen Modell sind nunmehr Chancen und Risiken der Initiierung eines DMP quantifizierbar und können in die Entscheidungsfindung einbezogen werden.

Im Investitionscontrolling ist es üblich Risiken auf der Basis des Value at Risk (VaR) zu beurteilen. Der VaR gibt den maximalen Verlust (z.B. einer Investition) an, der mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit – gewöhnlich 95 oder 99 Prozent – innerhalb eines bestimmten Zeitraumes unter normalen Bedingungen nicht überschritten wird. Abbildung 1 verdeutlicht, dass der Saldo der diskontierten Ein- und Auszahlungen des DMP mit einer Wahrscheinlichkeit von 95 Prozent den Wert von 1,064 Mio. € nicht unterschreitet.<sup>40</sup> Es ist damit sehr unwahrscheinlich, dass mit der Initiierung des DMP ein „Verlust“ bzw. negativer Einzahlungssaldo verbunden ist. Ein VaR ist somit unter den gesetzten Daten nicht vorhanden.<sup>41</sup> Die betreffende Krankenkasse hätte folglich auch nach einer Risikobewertung das DMP zu initiieren. Die im deterministischen Modell getroffene Aussage, dass die Initiierung des DMP den Spielraum der Kasse zu Beitragssenkungen oder anderen Aktivitäten erhöhen kann, wird somit auch durch die Ergebnisse des Modells unter Unsicherheit gestützt.

Bei der hier durchgeführten Modellrechnung wurde, wie im deterministischen Fall, auf die Vorgabe der initialen Investitionsauszahlungen  $I_0$  und jährlich fixe Auszahlungen  $F_t$  verzichtet. Da beide Größen – wie beschrieben – als deterministische Größen zu modellieren sind, verändern sie die Form der Verteilungsfunktion bzw. des Chancen-Risiken-Profils für  $C_0$  nicht. Das Chancen-Risiken-Profil verschiebt sich jedoch um die entsprechenden Beträge nach links, so dass auch ein VaR vorhanden sein kann. In Abhängigkeit von ihrer subjektiven Risikoneigung könnte die betreffende Kasse dann die Initiierung des DMP auch verwerfen.

Die Qualität der Rechenergebnisse hängt wesentlich von der Richtigkeit der Verteilungsannahmen der Modelleingangsgrößen ab. Dem Einsatz subjektiver Wahrscheinlichkeitsverteilungen könnte entgegengehalten werden dass diese nur bedingt rational begründet sind; was folglich auch für das Chancen-Risiken-Profil gilt. Im Vergleich zum Aussagegehalt deterministischer Modellrechnungen ist zu berücksichtigen, dass die Erwartungswerte der Modelleingangsgrößen deterministischer Modelle ebenso inhaltlich zu begründen sind. Für die *unsicheren* Modelleingangsgrößen wären folglich Erwartungswerte auf der Basis subjektiver Wahrscheinlichkeitsverteilungen zu bestimmen, da objektive Wahrscheinlichkeiten i.d.R. nicht verfügbar sind. Subjektive Wahrscheinlichkeitsverteilungen sind somit auch im Rahmen konsistent erstellter deterministischer Modelle zu bestimmen, wenn unsichere Modelleingangsgrößen vorhanden sind. Die Verdichtung von Wahrscheinlichkeitsverteilungen zu ihrem Erwartungswert führt immer zu Informations-

40 Der korrespondierende Wert zum Wahrscheinlichkeitsniveau von 99 Prozent beträgt 375,4 Tsd. €.

41 Vgl. zur Einführung zum Value-at-Risk bspw. Huschens (2000) S. 15 ff.

verluten, was durch die Berücksichtigung der Unsicherheit bei einer MC-Simulation vermieden werden kann.

Eine scheinbare Alternative zur MC-Simulation bestünde in der Berechnung der Ergebnisgröße  $C_0$  auf der Basis von alternativen Datenkonstellationen für die unsicheren Größen. Wollte man jedoch für alle vier o.g. unsicheren Größen jeweils drei alternative Datenkonstellationen berechnen (z.B. worse-, middle- und best-case-Szenario), wären bereits  $3^5$ , d.h. 243, alternative Ergebnis- bzw. Kapitalwerte auszuwerten.<sup>42</sup> Selbst wenn dieser Aufwand betrieben würde, könnten Ergebnisse, wie sie aus dem Chancen-Risiken-Profil abgelesen werden könnten (z.B. wie der VaR), nicht erhalten werden.

Die MC-Simulation stellt somit in Verbindung mit dem Chancen-Risiken-Profil ein Instrument dar, dass die Entscheidungsfindung bzgl. der Initiierung von DMP weitergehend unterstützen kann als eine deterministische Modellrechnung. Der Modellimplementierungsaufwand ist in Anbetracht der zur Verfügung stehenden Software zu vernachlässigen.

## V. Fazit

Im Rahmen dieses Beitrags wurde ein Modell entwickelt, das die Bewertung von DMP aus Sicht einzelner Krankenkassen ermöglicht. Insgesamt konnte mit einem repräsentativen Datensatz gezeigt werden, dass sich die Initiierung des Geschäftsprozesses DMP Diabetes Mellitus Typ II in den Fällen für eine Kasse als lohnend erweist, in denen eine langfristige Senkung der Leistungsausgaben als realistisch erachtet wird. Diese Vorteilhaftigkeit resultiert in erster Linie aus den Zahlungen des RSA. Hinsichtlich der betriebswirtschaftlichen Relevanz eines DMP wurde deutlich, dass die bloße Initiierung den finanziellen Spielraum einer Kasse zu Beitragssenkungen oder anderen Aktivitäten nur in geringem Maße erhöht. Um den finanziellen Spielraum merklich zu erhöhen und sich somit im Wettbewerb zu differenzieren, ist eine langfristige Planung und Verbesserung der Versorgungsprozesse eines DMP erforderlich, die dann die Effizienz  $M$  erhöht und in einen gestiegenen Kapitalwert münden kann. Die Ergebnisse stützen somit das im Rahmen des Gesetzes intendierte Ziel, Krankenkassen für eine Verbesserung der Versorgungsprozesse zu entlohnen.

Eine unsichere Komponente in der Modellberechnung stellen die standardisierten Leistungsausgaben der nicht in ein DMP eingeschriebenen Versicherten dar. Je mehr Kassen ein DMP Diabetes Mellitus Typ II initiieren und je mehr Versicherte aus der „normalen“ in die DMP Kategorie Diabetes Mellitus Typ II des RSA wechseln, desto stärker sinken die standardisierten Leistungsausgaben für die nicht in ein DMP eingeschriebenen Versicherten. Die Senkungen, die eine einzelne Kasse mit ihrem DMP auslöst, sind jedoch zu vernachlässigen, da der Markt unter vielen Kassen aufgeteilt ist und folglich die Initiierung eines DMP durch eine einzelne Kasse allenfalls marginale Rückkopplungen auf die

---

42 Der Betrachtung liegt eine Variation mit Wiederholung WVkn von  $n = 3$  Elementen zur  $k = 5$ -ten Klasse zugrunde. Es ergeben sich folglich  $WV53 = 35 = 243$  alternative Ergebniswerte  $C_0$ .

in ihrem Bewertungskalkül angesetzten Leistungsausgaben haben kann. Sinken die Leistungsausgaben der nicht in ein DMP eingeschriebenen Versicherten in relevantem Umfang, weil viele Kassen das betreffende DMP initiieren, besteht aus kaufmännischer Sicht geradezu eine Pflicht, auch ein DMP aufzulegen. Andernfalls würde die Differenz zwischen den tatsächlichen Leistungsauszahlungen und den durch den RSA gewährten Leistungsausgaben wachsen und zu Beitragserhöhungen führen. Gleichzeitig könnten andere Kassen durch ihre DMP erhöhte Kapitalwerte realisieren, und somit ihre Wettbewerbsposition durch Beitragssenkungen ausbauen.

Eine Erweiterung des vorliegenden Modells bestünde darin, die Entwicklung der Effizienz  $M$  zu schätzen und somit die Berechnung des Kapitalwertes zu präzisieren. Die Methodik des „Predictive Modelling“, die in den USA bereits in einigen privaten Krankenversicherungen eingesetzt wird, ermöglicht diese Schätzung indem auf Basis von Vergangenheitswerten einzelner Versicherter eine zukünftige Entwicklung der Leistungsausgaben prognostiziert wird.<sup>43</sup> Diese Methodik wurde in der vorliegenden Untersuchung nicht berücksichtigt, da sie in Deutschland noch auf rechtliche Grenzen stößt. Sie könnte jedoch ohne weiteres in das vorliegende Modell integriert werden.

Die Möglichkeit der Initiierung von DMP stellt einen weiteren wichtigen Schritt zur Intensivierung des Wettbewerbs gesetzlicher Krankenkassen dar. Um Krankenkassen zu handlungsfähigen Non-for-profit Unternehmen zu machen, bedarf es jedoch der Öffnung weiterer Handlungsoptionen. Mit Erweiterung des Handlungsspielraumes für Krankenkassen könnte der Krankenkassenmarkt zunehmend ein interessantes Forschungsfeld für die Betriebswirtschaftslehre darstellen.

## Abstract

*Reinhard Busse, Jonas Schreyögg and Rico Schlösser, Modelling the net present value of disease management programs by means of Monte-Carlo-Simulation*

*Disease Management Program; Monte-Carlo Simulation; Net Present Value; Risk Analysis; Risk Structure Compensation Scheme; Sickness Funds; Value at Risk*

*Since 2003 sickness funds have the opportunity to offer Disease Management Programmes (DMP) for the chronically ill. The creation of superior programmes enables sickness funds to reduce expenditure and attract new clients. This article investigates, under which conditions a DMP should be initiated in order to be profitable. Therefore a model is developed to quantify the value of a DMP from a sickness fund's perspective. A data sample for the DMP Diabetes Mellitus Type II is used to calculate a deterministic model as well as a model taking uncertainty into consideration by means of Monte-Carlo-Simulation. It turns out that a DMP as a business process is mainly profitable, if a long term reduction of health expenditure seems realistic.*

---

43 Vgl. Cousins/Liu (2003), S. 207 ff.



# Literaturverzeichnis

- Adam, Dietrich (1996), Planung und Entscheidung, Wiesbaden
- Albach, Horst (2001), Shareholder Value und Unternehmenswert – Theoretische Anmerkungen zu einem aktuellen Thema, in: ZfB, 71. Jg., No. 6, S. 643-674
- Amelung, Volker und Harald Schumacher (2004), Managed Care – Neue Wege im Gesundheitsmanagement, 3. Aufl., Wiesbaden
- Andersen, Hanfried.H., Markus Grabka und Johannes Schwarze (2002), Wechslerprofile – Risikoprofile, Arbeit und Sozialpolitik, Jg. 51, Nr. 7-8, S. 19-32
- AOK-Bundesverband (10. Mai 2005), <http://www.aok-bv.de/aok/daten/index.html>
- Ballwieser, Wolfgang (1981), Die Wahl des Kalkulationszinsfußes bei der Unternehmensbewertung unter Berücksichtigung von Risiko und Geldentwertung, in: BFuP, 33. Jg., Nr. 3, S. 97-114
- Böcking, Wolfgang (2004), Erfolgsfaktoren für die Mitgliederentwicklung von Gesetzlichen Krankenversicherungen in der Bundesrepublik Deutschland, Baden-Baden
- Buchner, Robert (1994), Zum Shareholder Value-Ansatz, in: WiSt, 23. Jg., Nr. 10, S. 513-516
- Bühner, Rolf und Hans-Joachim Weinberger (1991), Cash-Flow und Shareholder Value, in: BFuP, 43 Jg., Nr. 3, S. 187-208
- Bundesministerium für Gesundheit und Soziale Sicherung (10. Februar 2006), Personal und Verwaltungskosten 2004, [http://www.bmg.bund.de/cln\\_040/nn\\_601096/SharedDocs/Download/DE/Datenbanken-Statistiken/Statistiken-Gesundheit/Gesetzliche-Krankenversicherung/Kennzahlen-und-Faustformeln/PersonalVerwaltungskosten2004,templateId=raw,property=publicationFile.pdf/PersonalVerwaltungskosten2004.pdf](http://www.bmg.bund.de/cln_040/nn_601096/SharedDocs/Download/DE/Datenbanken-Statistiken/Statistiken-Gesundheit/Gesetzliche-Krankenversicherung/Kennzahlen-und-Faustformeln/PersonalVerwaltungskosten2004,templateId=raw,property=publicationFile.pdf/PersonalVerwaltungskosten2004.pdf)
- Bundesversicherungsamt (10. Mai 2005), Risikostrukturausgleich des Jahres 2003, <http://www.bva.de/Fachinformationen/Risikostrukturausgleich/Jahresausgleiche/jahresausgleiche.htm>
- Bundesministerium für Gesundheit und Soziale Sicherung (10. Mai 2005), Finanzergebnis der Gesetzlichen Krankenversicherung, [http://www.bmgs.bund.de/downloads/Kennzahlen\\_und\\_Faustformeln.pdf](http://www.bmgs.bund.de/downloads/Kennzahlen_und_Faustformeln.pdf),
- Bundesversicherungsamt (9. Februar 2006), Fachinformation: Disease Management Programme <http://www.bva.de>
- Busse, Reinhard (2004), Disease Management Programs in Germany's Statutory Health Insurance System, in: Health Affairs, Vol. 23, No. 3, pp. 56-67
- Cousins Michael S. und Yan Liu (2003), Cost Savings for a Preferred Provider Organization Population with Multi-Condition Disease Management: Evaluating Program Impact Using Predictive Modelling with a Control Group. Disease Management, Vol. 6, pp. 207-217
- Crippen, Dan L. (2002), Disease Management in Medicare: Data Analysis and Benefit Design Issues. Washington: Congressional Budget Office
- Eichhorn, Peter (1997), Öffentliche Betriebswirtschaftslehre, Berlin
- Eisenführ, Franz und Martin Weber (2003), Rationales Entscheiden, 4. Aufl., Berlin
- Fiedler, Eckart (1999), Gezielte Indikationsstellungen als Schlüssel zur Finanzierbarkeit der medizinischen Versorgung – Neue Aufgaben der Gesundheitssystemforschung?, in: Gesundheitssystemforschung in Wissenschaft und Praxis – Beiträge zum Stand eines multidisziplinären Forschungsgebiets, hrsg. von Hans-Helmut König, Dominik Graf v. Stillfried, Schattauer, Stuttgart und New York, S. 82-87
- Fitzner, Karen u.a. (2005), Implementation and outcomes of commercial disease management programs in the United States: the disease management outcomes consolidation survey, in: Disease Management, Vol. 8, Nr. 4, S. 253-264
- Greiner, Wolfgang (2005), Ökonomische Aspekte des Disease Management, Baden-Baden
- Greiner, Wolfgang (2006), Ökonomische Evaluation von Disease Management Programmen, in: Bundesgesundheitsblatt, Vol. 49, S. 34-39
- Grob, Heinz Lothar und Alexander Mrzyk (1998), Risiko-Chancen-Analyse in der Investitionsrechnung, in: Controlling, Heft 2, März/April 1998, S. 120-129
- Hertz, David B. (1964), Risk Analysis in Capital Investment, in: Harvard Business Review, S. 95 - 106
- Hummel, Siegfried und Wolfgang Männel (1990), Kostenrechnung 1, Grundlagen, Aufbau und Anwendung, 4. Aufl., Wiesbaden
- Huschen, Stefan (18. Februar 2005), Anmerkungen zur Value-at-Risk-Definition, in: Value-at-Risk-Schlaglichter, <http://www.tu-dresden.de/wwqvs/f-db.htm>
- IDW (Institut der Wirtschaftsprüfer in Deutschland e.V.) (2002): Wirtschaftsprüfer-Handbuch 2002 – Handbuch für Rechnungslegung, Prüfung und Beratung Band II, 12. Aufl., Düsseldorf
- Kruschwitz, Lutz und Andreas Löffler (1998), Unendliche Probleme bei der Unternehmensbewertung, in: Der Betrieb, 51. Jg., Heft 21, S. 1041-1043
- Kußmaul, Heinz (1999), Darstellung der Discounted Cash-Flow-Verfahren – auch im Vergleich zur Ertragswertmethode nach dem IDW Standard ES 1, in: Steuerberater, Nr. 9, S. 332-347
- Lauterbach, Karl W. und Eberhard Wille (2001), Modell eines fairen Wettbewerbs durch den Risikostrukturausgleich, Gutachten im Auftrag des Verbandes der Angestellten Krankenkassen (VDAK), des Arbeiter-Ersatzkassenverbandes (AEV), des AOK-Bundesverbandes und des IKK-Bundesverbandes, Köln und Mannheim

- Laux, Helmut (2003), Entscheidungstheorie, 5. Aufl., Berlin
- Meyer, Roswitha (1999), Entscheidungstheorie, Wiesbaden
- Peemöller, Volker H. und Stefan Kunowski (2002), Bewertungsverfahren, in: Praxishandbuch der Unternehmensbewertung, hrsg. von Volker H. Peemöller, 2. Aufl., Herne und Berlin, S. 200-260
- Perridon, Louis und Manfred Steiner (2003), Finanzwirtschaft der Unternehmung, 12. Aufl., München
- Riebel, Paul (1967), Kurzfristige unternehmerische Entscheidungen im Erzeugungsbereich auf der Grundlage des Rechnens mit relativen Einzelkosten und Deckungsbeiträgen, in: Neue Betriebswirtschaft, 20. Jg., Nr. 12, S. 1-23
- Riebel, Paul (1969), Die Fragwürdigkeit des Verursachungsprinzips im Rechnungswesen, in: Rechnungswesen und Betriebswirtschaftspolitik, Festschrift für Gerhard Krüger zu seinem 65. Geburtstag, hrsg. von Manfred Layer und Heinz Strebel, Berlin, S. 49-64
- Riebel, Paul (1994), Einzelkosten- und Deckungsbeitragsrechnung: Grundfragen einer markt- und entscheidungsorientierten Unternehmensrechnung, 7. Aufl., Wiesbaden
- Robert Koch Institut (2005), Gesundheitsberichterstattung des Bundes – Diabetes Mellitus, Heft 24, Berlin
- Schlösser, Rico und Jonas Schreyögg (2005), Entwicklung eines Kennzahlensystems für Krankenkassen, in: Zeitschrift für die gesamte Versicherungswissenschaft, 94. Jg. Nr. 2, S. 323-345
- Schweitzer, Marcel und Hans-Ulrich Küpper (1995), Systeme der Kosten- und Leistungsrechnung, 6. Aufl., München
- Sidorov, Jaan u.a.(2002), Does Diabetes Disease Management save money and improve outcomes? Diabetes Care, Vol. 25, pp. 684-689
- Sobol, Ilja M. (1991), Die Monte-Carlo-Methode, Berlin
- Velasco-Garrido, Marcial, Reinhard Busse und Akinori Hishashage (2003): Are Disease Management Programmes effective interventions for improving the quality of health care delivery for the chronically ill? Copenhagen: WHO Regional Office for Europe's Health Evidence Network (HEN)
- von Nitzsch, Rüdiger (2002), Entscheidungslehre, Stuttgart
- Weber, Anderas u.a. (2004), Patientenrekrutierung für Disease Management, in: Schweizerische Ärztezeitung, 85. Jg., Nr. 48, S. 2581-2584
- Winston, Wayne (2000a), Decision Making Under Uncertainty with RiskOptimizer, Newfield
- Winston, Wayne (2000b), Financial Models Using Simulation and Optimization, New-field
- Winston, Wayne (2001), Financial Models Using Simulation and Optimization II, New-field