

# Berliner Schriften zur Versicherungswirtschaft

1

Herausgegeben vom Institut für Versicherungswirtschaft  
an der Hochschule für Wirtschaft und Recht Berlin

Editor: Prof. Dr. Thomas Köhne

Arbeitspapier

**Köhne, Thomas/Matz, Sebastian**

**Effizienzuntersuchung deutscher Kompositversicherer:  
Skaleneffizienz, Technische Effizienz und ihre Entwicklung im  
Zeitablauf**

2010



Zitiervorschlag:

Köhne, Thomas/Matz, Sebastian: Effizienzuntersuchung deutscher Kompositversicherer: Skaleneffizienz, Technische Effizienz und ihre Entwicklung im Zeitablauf , Berliner Schriften zur Versicherungswirtschaft, herausgegeben vom Institut für Versicherungswirtschaft an der Hochschule für Wirtschaft und Recht Berlin, Nr. 1, Berlin, 2010.

ISSN: 2190-782X

---

Herausgeber:

Institut für Versicherungswirtschaft an der Hochschule für Wirtschaft und Recht Berlin  
Campus Lichtenberg, Haus 5  
Alt-Friedrichsfelde 60  
10315 Berlin  
[www.ivw-berlin.de](http://www.ivw-berlin.de)

Editor:

Prof. Dr. Thomas Köhne  
email: [koehne@ivw-berlin.de](mailto:koehne@ivw-berlin.de)  
Tel.: 030 30877-2318

---

**Inhalt**

Abbildungsverzeichnis .....	IV
Tabellenverzeichnis.....	V
1 Einleitung.....	1
2 Effizienzmessung in der Produktionstheorie .....	2
2.1 Begriff der Effizienz .....	2
2.2 Produktionstechnologie als Grundlage der Effizienzmessung .....	3
2.3 Arten der Effizienz .....	6
2.4 Ansätze zur Messung der Effizienz .....	7
3 Data Envelopment Analysis (DEA) zur Messung der Effizienz .....	10
3.1 Methodische Grundlagen der DEA .....	10
3.2 Konstruktion der Technologiemenge .....	11
3.3 Bestimmung der Effizienz-Arten.....	12
3.4 Messung von Effizienzänderungen im Zeitverlauf mittels Malmquist-Index.....	13
3.5 Kritische Würdigung der DEA .....	15
4 Produktionstheoretische Beschreibung der Kompositversicherung .....	16
4.1 Grundlagen der Versicherungsproduktion.....	16
4.2 Erfassung der Outputs des Kompositversicherers .....	17
4.2.1 Die Leistungen des Versicherungsunternehmens .....	17
4.2.2 Konzept(e) zur Messung der Versicherungsleistung .....	18
4.2.3 Messung der Outputs .....	19
4.3 Erfassung der Inputs des Kompositversicherers.....	23
4.3.1 Die Produktionsfaktoren im Versicherungsbetrieb.....	23
4.3.2 Die Messung der Inputs und ihrer Preise.....	25
5 Empirische Untersuchung der Effizienz deutscher Kompositversicherer von 1998 bis 2003 .....	27
5.1 Erhebung der Daten .....	27
5.1.1 Auswahl der Unternehmen .....	27
5.1.2 Quantifizierung der Inputs und Outputs .....	27

5.2	Ergebnisse der Data Envelopment Analysis.....	30
5.2.1	Die technische Effizienz der Kompositversicherer.....	30
5.2.2	Die Skaleneffizienz der Kompositversicherer .....	35
5.2.3	Die Entwicklung der Effizienz im Zeitvergleich.....	37
6	Schlussfolgerungen.....	41
	Literatur.....	43
	Anhang .....	49

**Abbildungsverzeichnis**

Abb. 1: Arten von Skalenerträgen.....	5
Abb. 2: Konvexe Technologiemenge .....	5
Abb. 3: Bestimmung der Skaleneffizienz .....	9
Abb. 4: Effizienzentwicklung.....	14
Abb. 5: Mittlere technische Effizienz nach Unternehmensgröße (VLeistungen pro Jahr) .....	31
Abb. 6: Komponenten des Malmquist-Index 1999-2003 .....	40
Abb. 7: Technische und allokativen Effizienz.....	49
Abb. 8: Mittlere Skaleneffizienz nach Unternehmensgröße (VLeistungen pro Jahr).....	53

## Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Verwendete Outputmaße .....	28
Tab. 2: Verwendete Inputmaße .....	29
Tab. 3: Technische Effizienz 1998-2003.....	30
Tab. 4: Technische Effizienz nach Unternehmensgröße (VLeistungen pro Jahr).....	32
Tab. 5: ‚Best-practice‘-Versicherungsunternehmen .....	33
Tab. 6: Ursachen für Ineffizienzen 2003 .....	34
Tab. 7: Skaleneffizienz 1998-2003 .....	35
Tab. 8: Art der Skalenerträge nach Unternehmensgröße (VLeistungen pro Jahr).....	36
Tab. 9: Entwicklung der Effizienz im Zeitverlauf.....	38
Tab. 10: Komponenten des Malmquist-Index nach Unternehmensgröße (VLeistungen pro Jahr) .....	39
Tab. 11: Beschreibung des Datensatzes (in Mio. Euro) .....	53
Tab. 12: Mittlere Skaleneffizienz und Unternehmensgröße (VLeistungen pro Jahr).....	53
Tab. 13: Effizienz 1998.....	54
Tab. 14: Effizienz 1999.....	55
Tab. 15: Effizienz 2000.....	56
Tab. 16: Effizienz 2001 .....	57
Tab. 17: Effizienz 2002.....	58
Tab. 18: Effizienz 2003.....	59
Tab. 19: Individueller Malmquist-Index 1998-2003 .....	60

## 1 Einleitung

Im Zuge der Erfolgsmessung werden traditionell in erster Linie monetäre Kennzahlen wie Gewinn/Verlust, Rentabilität, Liquidität oder auch der Economic Value Added (EVA) herangezogen. Die Leistungsmessung von Unternehmen greift in jüngster Zeit jedoch verstärkt auch auf nicht-monetäre Indikatoren zurück, und dabei dienen andere, so genannte „best practice“-Unternehmen als Vergleichsmaßstab.<sup>1</sup> Ein solcher nicht-monetärer Leistungsindikator ist die Effizienz des Produktionsprozesses.<sup>2</sup> Mit ihm lassen sich mögliche Verbesserungspotenziale und Stellhebel zur Steuerung der operativen Prozesse im Unternehmen identifizieren. Intuitiv wird dabei mit dem Begriff der Effizienz die Vorstellung verbunden, dass möglichst wenig Input einzusetzen ist, um möglichst viel Output zu erzeugen. Im Versicherungsunternehmen stehen der Einfachheit dieses Effizienzkonzeptes jedoch Schwierigkeiten bei der praktischen Bestimmung gegenüber, da die erzeugten Outputs und ein Großteil des verwendeten Inputs aufgrund ihres immateriellen Charakters nicht direkt messbar sind. Zudem existieren über die funktionalen Zusammenhänge zwischen einzelnen Inputs und Outputs kaum verlässliche Informationen.

Im Zusammenhang mit der Effizienzmessung wollen wir als mögliche Quellen von Verbesserungspotenzialen im Produktionsprozess Größenvorteile/-nachteile und die Produktivität untersuchen. Die Existenz von Größenvorteilen in der Versicherungswirtschaft ist seit jeher ein Gegenstand wissenschaftlichen und auch praktischen Interesses. So ging Rohrbeck dem Einfluss der Betriebsgröße auf die Kosten der Feuer- und Lebensversicherung bereits 1914 in einer empirischen Untersuchung nach. Dieser folgten eine Vielzahl von statistischen Analysen<sup>3</sup>, die nicht selten zu gegensätzlichen Schlussfolgerungen führten, so dass Farny 1960 feststellen musste, dass „die Betriebsgrößenfrage in der Versicherungswirtschaft [...] ungeklärt [ist].“<sup>4</sup> Auch die empirischen Untersuchungen in der jüngeren Vergangenheit kommen zu keinem eindeutigen Ergebnis und betrachten zudem nur selten die deutsche Versicherungswirtschaft.<sup>5</sup> Vor dem Hintergrund immer wieder durchgeführter Fusionen, eines verstärkten Einsatzes von Informationstechnologie und marktweiten Industrialisierungsbemühungen stellen sich jedoch die Fragen, ob diese zur Existenz von Skaleneffekten im deutschen (Komposit-) Versicherungsmarkt geführt haben und ob die Versicherer dabei besser als früher in der

---

<sup>1</sup> Siehe z. B. Gleich (1997), S. 114-117; Kaplan/Norton (1992), S. 71-79

<sup>2</sup> Weitere nicht-monetäre Leistungsindikatoren bei Dienstleistungsunternehmen sind Erreichbarkeit, Sicherheit, Innovationsgeschwindigkeit. Für eine Übersicht siehe Klingebiel (1999), S. 33.

<sup>3</sup> Siehe Farny (1965), S. 216ff.

<sup>4</sup> Farny (1960), S. 183.

Lage sind, Größenvorteile zu generieren und / oder ihre Produktivität zu erhöhen und mithin zwei wesentliche Ursachen der so genannten Erfahrungskurve auszunutzen.<sup>6</sup>

Unsere Analyse der Effizienz deutscher Kompositversicherer beschränkt sich auf die Erstversicherung und deren direktes Geschäft. Die Produktionstheorie und mit ihr die Beziehungen zwischen Faktoreinsatz (Input) und Leistungsausbringung (Output) bilden den theoretischen Rahmen. Die so genannte Aktivitätsanalyse hilft dabei, – anders als beim Konzept der Produktionsfunktion erforderlich –, den Produktionsprozess ohne formale Beschreibung der Beziehungen zwischen Input und Output zu untersuchen. Darüber hinaus unterscheidet sie zwischen effizienter und ineffizienter Produktion, während Produktionsfunktionen ausschließlich effiziente Produktionen betrachten. Da die Aktivitätsanalyse aber nur die binäre Information – effizient oder ineffizient – liefert, wird zur Ermittlung des (In)Effizienz-Ausmaßes auf weitere produktionstheoretische Ansätze zurück gegriffen.

Bei der empirischen Umsetzung der produktionstheoretischen Analyse bedienen wir uns eines Verfahrens des Operation Research, das in der Literatur unter dem Namen „Data Envelopment Analysis“ zusammen gefasst wird. Die Untersuchung der Effizienzänderungen im Zeitverlauf geschieht mittels des Malmquist-Indexes. Die für die empirische Untersuchung notwendigen Informationen zu In- und Outputdaten stammen aus den Jahresabschlussdaten der Unternehmen. Dies ermöglicht die Untersuchung einer Vielzahl von Versicherungsunternehmen und gewährleistet die Vergleichbarkeit der Daten.

## **2 Effizienzmessung in der Produktionstheorie**

### **2.1 Begriff der Effizienz**

Das Wirtschaften in ökonomischen Einheiten basiert i. d. R. auf einem Transformationsprozess von Input- zu Outputgütern. Das Verhältnis von erzeugtem Output zu verwendetem Input, beides in Mengengrößen gemessen, drückt die Produktivität aus und gibt Auskunft über die Ergiebigkeit des Transformationsprozesses. Bei der Untersuchung von Wertgrößen wird dagegen von Wirtschaftlichkeit gesprochen. Produktivitäts- und Wirtschaftlichkeitsverbesserungen verlangen beide die Befolgung des Wirtschaftlichkeitsprinzips, d. h. ausgehend von der Knappheit der Güter entweder mit gegebenen Mitteln ein möglichst großen Nutzen (Ma-

---

<sup>5</sup> Vgl. Cummins/Weiss (1998), S. 32f.; zu den Untersuchungen von Skaleneffekten in der deutschen Assekuranz: Kaluza (1990); Holzheu (1991); Kessner/Polborn (1999); Kessner (2001); siehe als aktuellsten und wohl umfassendsten Gesamtüberblick: Luhn (2008).

<sup>6</sup> Vgl. Wöhe (2005), S. 108f.



ximalprinzip) oder einen bestimmten Nutzen mit den geringsten Mitteln (Minimalprinzip) zu erzielen.<sup>7</sup>

Die Effizienzbestimmung einer ökonomischen Einheit oder Aktivität verlangt einen Vergleich des tatsächlichen realisierten Output-Input-Verhältnisses mit einem optimalen Verhältnis. Effizienz ist somit immer ein relativer Begriff, für dessen Bestimmung ein Vergleichsmaßstab Voraussetzung ist. Vergleichsmaßstab können verschiedene Aktivitäten eines Unternehmens über mehrere Teilperioden oder verschiedene, aber prinzipiell ähnliche Unternehmen sein. Die Ähnlichkeit bezieht sich insbesondere auf die verwendeten Inputs und erzeugten Outputs sowie die verwendete Technik zur Transformation der Inputs in Outputs.

Ein Unternehmen ist inputeffizient, wenn kein anderes Unternehmen existiert, das mit einem geringeren Input einen Output in der gleichen Höhe erzeugt.<sup>8</sup> Entsprechend liegt Outputeffizienz vor, wenn keine andere Einheit existiert, die einen höheren Output mit dem gleichen Input erzeugt. Erfolgt ausschließlich eine mengenorientierte Betrachtung des Inputs und des Outputs, wird von technischer Effizienz gesprochen; bei Berücksichtigung der Marktpreise dagegen von ökonomischer Effizienz.<sup>9</sup>

Wird der Transformationsprozess durch mehrere Inputs und Outputs beschrieben, so sind diese in geeigneter Weise zu aggregieren. Bei mengenmäßigen Betrachtungen ist das jedoch aufgrund unterschiedlicher Maßeinheiten oder heterogener Qualitäten häufig nicht möglich, so dass Gewichtungen zum Einsatz kommen, idealerweise in Form von korrespondierenden Marktpreisen. Werden die Inputs und Outputs auf Märkten gehandelt und sind entsprechende Marktpreise bekannt, können die mit ihren Preisen gewichteten Inputs und Outputs zu einem Gesamtinput bzw. -output addiert werden.<sup>10</sup>

Die Effizienz ist somit abhängig von der gewählten Referenzgruppe, der verfügbaren Produktionstechnik und – im Falle mehrerer Inputs und Outputs – der Aggregation der einzelnen Inputs bzw. Outputs.

## 2.2 Produktionstechnologie als Grundlage der Effizienzmessung

Die Aktivitätsanalyse stellt mit der *Technologiemenge* ein Instrument zum Vergleich der Aktivitäten verschiedener Unternehmen zur Verfügung. Dabei handelt es sich um die Menge

---

<sup>7</sup> Vgl. Wöhe (2005), S. 53f.

<sup>8</sup> Vgl. Fandel (2005), S. 50.

<sup>9</sup> Vgl. Lovell (1993) S. 4. Neben dem hier verwendeten Effizienzbegriff existieren noch eine Reihe weiterer Definitionen; siehe Ahn (2003), Abschnitt 7.1 und 7.2.

<sup>10</sup> Voraussetzung ist, dass die „gegebenen“ Preise auch tatsächlich allen Unternehmen bekannt waren und im Zeitverlauf konstant geblieben sind; vgl. Scheel (2000), S. 60.

aller realisierbaren (sowohl effizienten als auch ineffizienten) Input-Output-Kombinationen.<sup>11</sup> In der Technologiemenge spiegelt sich das technische und organisatorische Wissen aller Vergleichseinheiten wider.<sup>12</sup> Es wird angenommen, dass die Vergleichseinheiten mit der gleichen Technologie produzieren. Aufgrund der verfügbaren Transformationstechnik ist eine Mindestmenge an Input erforderlich, um eine bestimmte Menge an Output zu erzeugen. Auf der Produktionsgrenze liegen alle Transformationsmöglichkeiten, bei denen eine weitere Reduktion der Inputs oder eine Erhöhung der Outputs nicht möglich ist und die somit effizient sind (Effizienzkurve). In der Regel sind die zugrunde liegende Technologiemenge und deren Grenze allerdings nicht vollständig bekannt. Die beobachteten Input-Output-Daten der Untersuchungseinheiten geben nur an, wie das vorhandene Wissen in die Praxis umgesetzt wurde. Daher werden realistisch erscheinende Annahmen über strukturelle Eigenschaften der Technologiemenge getroffen, auf deren Basis zusammen mit den beobachteten Input-Output-Daten dann die Technologiemenge konstruiert wird. Die für die Effizienzmessung mittels Data Envelopment Analysis wesentlichen Eigenschaften der Technologiemenge betreffen die Skalenerträge, die Verschwendbarkeit von Input und Output, die Kombinierbarkeit von Vergleichseinheiten sowie die empirische Vollständigkeit.<sup>13</sup>

*Skalenerträge* beschreiben, welche Veränderungen der Größe (bzw. des Skalenniveaus) einer Vergleichseinheit möglich sind, wenn proportionale Veränderungen aller Input- und Outputmengen betrachtet werden. Unterscheiden lassen sich Technologiemengen mit nicht-zunehmenden, nicht-abnehmenden, konstanten und variablen Skalenerträgen.<sup>14</sup> Eine Technologiemenge weist nicht-zunehmende Skalenerträge (NZSE) auf, wenn eine Verkleinerung der Inputs bei gleichzeitiger Verkleinerung der Outputs um denselben Faktor möglich ist. Nicht-abnehmende Skalenerträge (NASE) liegen vor, wenn eine Vergrößerung der Outputs stets durch eine Vergrößerung der Inputs um denselben Faktor möglich ist. Konstante Skalenerträge (KSE) bedeuten, dass eine Vervielfachung der Inputs eine Vervielfachung der Outputs um denselben Faktor bewirkt, m. a. W. also NZSE und NASE gleichzeitig vorliegen. Trifft keiner der beschriebenen Fälle zu, handelt es sich um variable Skalenerträge (VSE). Abb. 1 veranschaulicht die Technologiemengen unter Annahme von NZSE, NASE sowie VSE.

---

<sup>11</sup> Vgl. Fandel (2005) S. 25. Die Produktionsfunktion betrachtet dagegen nur effiziente Produktionen.

<sup>12</sup> Vgl. Scheel (2000), S. 38.

<sup>13</sup> Vgl. Färe et al. (1994), Kapitel 2.2-2.4; allgemein z. B. Mas-Colell, A. et al. (1995), S. 127ff.

<sup>14</sup> Vgl. Allen (2002), S. 43; Fandel (2005), S. 40f.

Aufgrund fehlender eindeutiger Anhaltspunkte wird die Festlegung auf eine Annahme meist vermieden und stattdessen die Effizienz mit unterschiedlichen Annahmen bestimmt, um Größeneffekte zu isolieren und zu analysieren.<sup>15</sup>

Die *Verschwendbarkeit* bezeichnet die Möglichkeit, auf eine produktive Verwendung von Inputs zu verzichten oder sich bereits produzierter Outputs ohne zusätzliche Inputs zu entledigen.<sup>16</sup> Eine freie Verschwendbarkeit des Outputs liegt vor, wenn es bei gleich bleibendem Input möglich ist, auch weniger Output zu produzieren. Diese Annahme ist jedoch problematisch, wenn nicht alle Outputs erwünscht sind und ihre Beseitigung eventuell mit zusätzlichen Kosten verbunden ist, wie dies z. B. bei Schadstoffen der Fall ist.<sup>17</sup> Bei Untersuchungen der Effizienz von Finanzdienstleistungsunternehmen wird jedoch üblicherweise eine freie Verschwendbarkeit angenommen.<sup>18</sup>

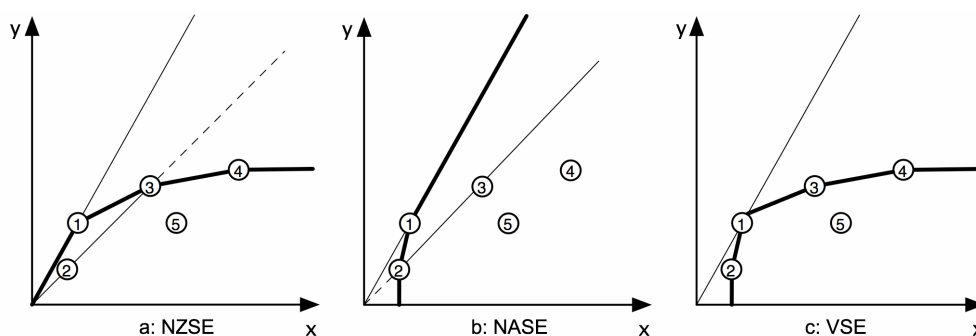


Abb. 1: Arten von Skalenerträgen

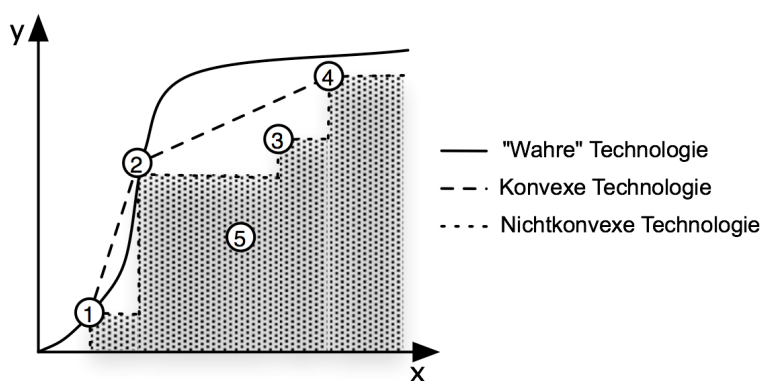


Abb. 2: Konvexe Technologiemenge

<sup>15</sup> Vgl. Scheel (2000), S. 43.

<sup>16</sup> Vgl. Steven (1998), S. 71.

<sup>17</sup> Vgl. Scheel (2000), S. 47.

<sup>18</sup> Vgl. Cummins/Weiss (1998).

Die *Konvexitätsannahme* gibt Auskunft über die Kombinierbarkeit der beobachteten Input-Output-Daten der Unternehmen zur Bildung weiterer, theoretisch möglicher Input-Output-Transformationen (

). Eine konvexe Technologiemenge impliziert, dass jede Input-Output-Transformation realisierbar ist, die als lineare Kombination aus den beobachteten Input-Output-Daten von zwei oder mehreren Unternehmen gebildet werden kann.<sup>19</sup> Allerdings besteht die Gefahr, dass nicht jedes der so ermittelten Austauschverhältnisse auch realisierbar ist.

Eine weitere, für nicht-parametrische Verfahren wie die DEA typische Strukturannahme ist die empirische Vollständigkeit. Eine Technologiemenge ist empirisch vollständig, wenn sie alle beobachteten Input-Output-Transformationen enthält. Diese Eigenschaft hat, wie der Name schon sagt, eher einen empirischen als einen produktionstheoretischen Hintergrund. Die auf den ersten Blick selbstverständliche Annahme birgt allerdings den Nachteil, dass mögliche Mess- oder Übertragungsfehler in den Input-Output-Daten ignoriert werden.<sup>20</sup>

### 2.3 Arten der Effizienz

Nach Einführung der Technologiemenge sind nun mittels eines Effizienzkriteriums deren effiziente Transformationsmöglichkeiten zu identifizieren. Ein solches Effizienzkriterium wurde erstmals 1951 von Koopmans formuliert.<sup>21</sup> Es baut auf dem von Vilfredo Pareto 1897 formulierten „schwachen Wohlfahrtsprinzip“<sup>22</sup> auf und wird deshalb auch als *Pareto-Koopmans-Effizienz* bezeichnet. Demnach ist eine Input-Output-Transformation (Pareto-Koopmans-) effizient bezüglich einer Technologiemenge T, wenn es in T unmöglich ist, einen Input zu reduzieren, ohne einen anderen Input zu erhöhen und einen Output zu erhöhen, ohne einen anderen Output zu vermindern. Ineffiziente Unternehmen können dagegen bei gleich bleibendem Output ihren Input reduzieren oder bei gleich bleibendem Input ihren Output erhöhen und sich so der Produktionsgrenze nähern. Dabei basiert der Effizienzbegriff allein auf Realkategorien (Mengen, Zeiten etc.) der Technologiemenge und nicht auf Wertkategorien bzw. Preisen und wird deshalb auch als *technische Effizienz* bezeichnet. Technische Ineffizienz basiert auf einer „idleness or wasteful overuse“ von Ressourcen. Ein Maß für die techni-

---

<sup>19</sup> Vgl. Allen (2002), S. 44.

<sup>20</sup> Vgl. Scheel (2000), S. 40f.

<sup>21</sup> Vgl. Koopmans (1951), S. 33-97.

<sup>22</sup> Zitiert in Scheel (2000) S. 62.

sche Effizienz gibt Auskunft über die Fähigkeit einer Untersuchungseinheit, ihre Ressourcen in Abhängigkeit von der verfügbaren Produktionstechnologie zu nutzen.<sup>23</sup>

Weist die zugrunde liegende Produktionstechnologie nicht-konstante Skalenerträge auf, kann die Effizienz eines Unternehmens auch von dessen Größe abhängig sein. Ist die Größe eines Unternehmens optimal bzgl. seiner Produktivität, so ist es skaleneffizient, andernfalls skaleneffizient. Nur im Bereich konstanter Skalenerträge (KSE) führt eine Erhöhung des Inputs weder zu einer überproportionalen noch zu einer unterproportionalen Erhöhung des Outputs und somit zu keiner weiteren Verbesserung oder Verminderung der Effizienz. Demzufolge operieren skaleneffiziente Unternehmen bei KSE. Skaleneffiziente Unternehmen operieren im Bereich variabler Skalenerträge (VSE): Im Bereich sinkender Skalenerträge (NZSE) ist unter Effizienzgesichtspunkten die Ausbringungsmenge so lange zu verringern, bis das Unternehmen unter KSE produziert. Analog hat es im Bereich steigender Skalenerträge (NASE) seine Ausbringungsmenge zu erhöhen. Ein Maß für die *Skaleneffizienz* gibt an, wie nah das Unternehmen für eine gegebene Technologie an der optimalen Größe produziert.

Sind für den verwendeten Input und den erzeugten Output die Marktpreise bekannt, lässt sich zudem die *allokative Effizienz* untersuchen. In Abhängigkeit von den Preisen des Inputs (Outputs) können die Kosten (Erlöse) durch eine Veränderung des Input-Mix (Output-Mix) entlang der Produktionsgrenze variieren. Wenn ein Unternehmen durch die Änderung der Proportionen des verwendeten Inputs (erstellten Outputs) seine Kosten (Erlöse) nicht weiter senken (steigern) kann, gilt es als allokativ effizient. Ein Maß für die allokative Effizienz gibt entsprechend an, wie nah die Proportionen der verwendeten Inputs und erstellten Outputs am optimalen Input- und Output-Mix bei gegebenen Preisen liegen.

Technische, allokative und Skaleneffizienz untersuchen jeweils unterschiedliche Aspekte des Produktionsprozesses. Zusammen ergeben sie die Gesamteffizienz eines Unternehmens, in der Literatur auch als ökonomische Effizienz bezeichnet, da sie durch Berücksichtigung der Marktpreise auf Wertgrößen zurück greift.<sup>24</sup> Ein ökonomisch effizientes Unternehmen muss unter allen drei Aspekten effizient sein.

## 2.4 Ansätze zur Messung der Effizienz

Mit Hilfe der Technologiemenge und des Effizienzkriteriums lässt sich eine Einteilung in effiziente und ineffiziente Unternehmen vornehmen. Über das Ausmaß der (In-) Effizienz der

---

<sup>23</sup> Vgl. Lovell (1993), S. 10; Farrell (1957), S. 259f.

<sup>24</sup> Vgl. Lovell (1993), S. 4.

einzelnen Unternehmen wird jedoch dadurch noch keine Aussage getroffen. Hierfür bietet sich der Abstand zum effizienten Rand der Technologiemenge an. Dessen Messung kann relativ oder absolut, also mit radialen oder additiven Maßen, erfolgen. Aufgrund der Interpretationsschwierigkeiten der additiven Maße infolge unterschiedlicher Maßeinheiten der Inputs und Outputs ziehen wir im Folgenden nur radiale Effizienzmaße heran. Ferner ist zu klären, welcher Abstand zum effizienten Rand der Technik gemessen werden soll: Ein inputorientiertes Effizienzmaß gibt an, wie stark ein Unternehmen seine Inputs reduzieren kann, ohne gleichzeitig den Output zu verringern. Ein outputorientiertes Maß gibt demgegenüber an, wie stark ein Unternehmen seinen Output vergrößern kann, ohne gleichzeitig seinen Input zu erhöhen. In Abhängigkeit von den vorherrschenden Skalenerträgen können sich die input- und die outputorientierte Effizienz eines Unternehmens unterscheiden. Im Fall von KSE sind die input- und outputorientierten Effizienzmaße identisch, bei VSE, NZSE oder NASE nicht.<sup>25</sup>

Inspiziert durch Arbeiten von Koopmans und Debreu entwickelte Farrell ein Maß zur Bestimmung des Effizienzgrades von Input-Output-Kombination mit multiplen Inputs und Outputs unter der Annahme von konstanten Skalenerträgen, bei dem er technische und allokativen Effizienz unterscheidet.<sup>26</sup> Farrells Maß ist in der Literatur zur Effizienzmessung weit verbreitet. Es entspricht dem Reziproken der von Shephard entwickelten Distanzfunktion und weist deshalb eine Reihe von – aus Sicht der Effizienzmessung – wünschenswerten Eigenschaften auf.<sup>27</sup> Dazu gehört z. B. die Invarianz gegenüber den gewählten Maßeinheiten der Inputs und Outputs. Nachteilig ist jedoch, dass es sich um ein radiales Maß handelt und mithin nur proportionale Veränderungen der Inputs oder Outputs betrachtet werden. Eine mögliche Verbesserung nach einer proportionalen Reduktion aller Inputs durch die weitere Reduktion eines einzelnen Inputs bleibt unberücksichtigt, so dass Slacks akzeptiert werden.<sup>28</sup>

---

<sup>25</sup> Vgl. Thanassoulis (2001), S. 25f.

<sup>26</sup> Vgl. Farrell (1957), S. 253-281. Bezüglich der Ableitung des Farrell'schen Maßes verweisen wir auf den Anhang. Ferner verzichten wir auf die Bestimmung der allokativen Effizienz aufgrund fehlender Faktorpreisinformationen.

<sup>27</sup> Vgl. Shephard (1970).

<sup>28</sup> Zur Erfassung dieser Slacks wurden verschiedene Ersatzmaße entwickelt; vgl. Scheel (2000), Kap. 4.3 und 4.4. Diese gleichen die Schwäche des Farrell-Maßes teilweise aus, können jedoch wiederum andere Nachteile aufweisen, die zum Teil schwerer wiegen als das ursprüngliche Problem. Folglich konnte sich bis dato keines der Ersatzmaße durchsetzen, so dass im Folgenden auch auf die Ansätze Farrells zurückgegriffen wird. Mögliche Slacks werden dann in einer separaten Auswertung analysiert.

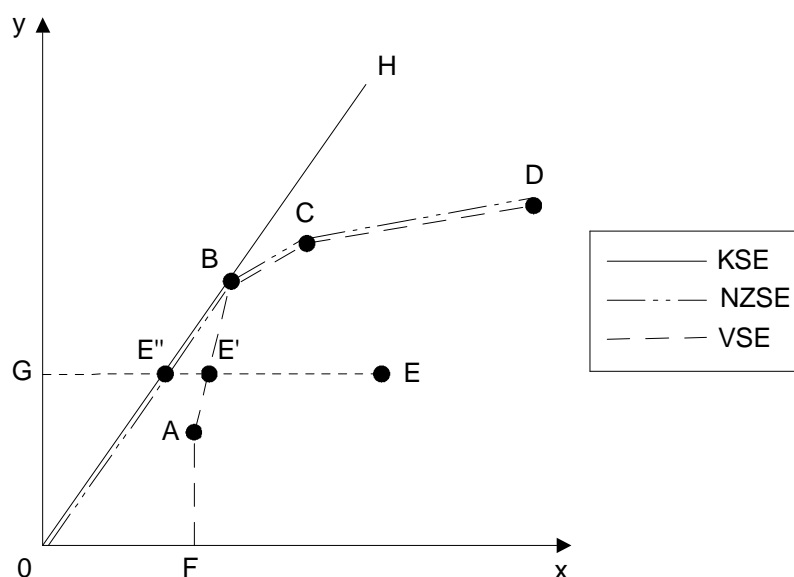


Abb. 3: Bestimmung der Skaleneffizienz

Liegen – entgegen den Annahmen in Farrells Maß – keine KSE vor, können Ineffizienzen auch aufgrund von Skaleneffekten auftreten. Die diesem Umstand gerecht werdende Aufteilung der technischen Effizienz unter KSE ( $TE_{KSE}$ ) in eine (reine) technische Effizienz unter VSE ( $TE_{VSE}$ ) und eine Skaleneffizienz (SE) geht auf Førsund und Hjalmarsson zurück<sup>29</sup>:

$$(2-1) \quad TE_{KSE} = TE_{VSE} * SE$$

Die Bestimmung der Skaleneffizienz wird an einem Beispiel unter Inputorientierung verdeutlicht. In Abb. 3 sind fünf Unternehmen A, B, C, D und E für den Ein-Output-Fall und einem eindimensionalen Input abgebildet. Die Effizienzgrenze verläuft unter der Annahme von VSE durch  $\overline{FABCD}$ , bei KSE durch  $\overline{OH}$  und bei NZSE durch  $\overline{OBCD}$ .

Der Grad der Effizienz als Abstand zur Produktionsgrenze ist für das Unternehmen E unter KSE und NZSE gleich, aber höher unter der Annahme von VSE. Die technische Effizienz unter KSE ( $TE_{KSE}$ ) ergibt sich nach Farrell als der relative Abstand von E zur Produktionsgrenze unter KSE:

$$(2-2) \quad TE_{KSE} = \frac{\overline{GE''}}{\overline{GE}}$$

<sup>29</sup> Vgl. Førsund/Hjalmarsson (1974), S. 141-154.

Analog ergibt sich die (reine) technische Effizienz unter VSE ( $TE_{VSE}$ ) als der relative Abstand von E zur Produktionsgrenze unter VSE:

$$(2-3) \quad TE_{VSE} = \frac{\overline{GE'}}{GE}$$

Mit Hilfe von (2-1) kann die Skaleneffizienz (SE) als Verhältnis der Effizienz unter KSE und VSE bestimmt werden:

$$(2-4) \quad SE = \frac{TE_{KSE}}{TE_{VSE}} = \frac{\overline{GE''}}{\overline{GE'}}$$

Nun stellt sich noch die Frage, ob sich das skalenineffiziente Unternehmen im Bereich sinkender oder steigender Skalenerträge befindet und demzufolge seine Größe verringern oder erhöhen sollte. Hierzu ist die Produktionsgrenze zusätzlich unter der Annahme von NZSE zu betrachten. Durch einen Vergleich der ermittelten technischen Effizienzen unter den verschiedenen Annahmen lässt sich bestimmen, ob ein Unternehmen im Bereich steigender, konstanter oder sinkender Skalenerträge operiert.<sup>30</sup>

Ein Unternehmen operiert

- unter konstanten Skalenerträgen, falls  $TE_{VSE} = TE_{NZSE} = TE_{KSE}$  (z. B. Unternehmen B)
- unter steigenden Skalenerträgen, falls  $TE_{VSE} > TE_{NZSE} = TE_{KSE}$  (z. B. Unternehmen E)
- unter sinkenden Skalenerträgen, falls  $TE_{VSE} = TE_{NZSE} > TE_{KSE}$  (z. B. Unternehmen C).

### 3 Data Envelopment Analysis (DEA) zur Messung der Effizienz

#### 3.1 Methodische Grundlagen der DEA

Die Data Envelopment Analysis (DEA) ist eine deskriptive Methodik zur Leistungsbeurteilung bzw. Effizienzmessung von Produktionseinheiten (DMU<sup>31</sup>). Sie basiert auf Arbeiten im Bereich der Produktionstheorie und nutzt Verfahren des Operations Research. Das Grundmodell wurde erstmals 1978 von Charnes, Cooper, Rhodes zur Untersuchung von Non-Profit Organisationen eingesetzt.<sup>32</sup> Seitdem ist eine Vielzahl neuer Modelle hinzugekommen, und die Anwendungsgebiete sind kontinuierlich erweitert worden. Dies spiegelt sich auch in der Literatur wider.<sup>33</sup> Neben einer Vielzahl von Effizienzuntersuchungen von Banken wird die

<sup>30</sup> Vgl. Färe/Grosskopf (1985), S. 597f.

<sup>31</sup> Decision making unit.

<sup>32</sup> Vgl. Charnes et al. (1978), S. 429-444.

<sup>33</sup> Für eine Übersicht zu theoretischen Arbeiten und praktischen Anwendungen der DEA siehe bspw. Seiford (2000), S. 437-469.



DEA zunehmend zur Effizienzuntersuchung von Versicherungsunternehmen herangezogen, deren Mehrheit sich jedoch auf den US-amerikanischen Versicherungsmarkt bezieht.<sup>34</sup>

Dabei wird – ausgehend von den empirisch beobachteten Input-Output-Kombinationen der Produktionseinheiten – mit Hilfe produktionstheoretischer Annahmen über die Struktur der Produktionstechnologie die Menge der Produktionsmöglichkeiten (Referenztechnologie) definiert. Durch das Verbinden derjenigen Input-Output-Kombinationen, die alleine oder in linearer Kombination mit anderen Beobachtungen das vergleichsweise höchste Outputniveau bei gegebenem Input aufweisen, entstehen lineare Teilstücke, die zusammen die empirische Technologiegrenze und Effizienzgrenze bilden.<sup>35</sup> Die Technologiemenge ergibt sich als die kleinstmögliche Menge, welche die festgelegten Struktureigenschaften erfüllt.<sup>36</sup> Die Gruppe von effizienten DMU, die eine ineffiziente Einheit dominiert, wird als deren Referenzgruppe („best practice“) betrachtet und kann zur Bestimmung von Zielvorgaben („targets“) herangezogen werden. Der Grad der Ineffizienz wird durch den Abstand der ineffizienten Einheiten zur Referenzgruppe auf dem effizienten Rand gemessen.<sup>37</sup>

### 3.2 Konstruktion der Technologiemenge

Auf Basis der bereits dargestellten Strukturannahmen lässt sich nun eine Referenztechnologie mit konstanten Skalenerträgen konstruieren.<sup>38</sup>

Es sind  $(X_j, Y_j)$  die beobachteten Input-Output-Kombinationen für eine Menge DMU  $j = 1, \dots, n$ , mit  $X_j = (x_{1j}, \dots, x_{mj})$  als Vektor der beobachteten Inputs und  $Y_j = (y_{1j}, \dots, y_{sj})$  als Vektor der beobachteten Outputs für die DMU  $j$ . Es wird angenommen, dass alle DMU die gleichen Inputs nutzen und die gleichen Outputs produzieren, wenn auch in unterschiedlichen Mengen.

Die Menge der Produktionsmöglichkeiten ist gegeben als

$$(3-1) \quad T := \{(X, Y) \mid Y > 0 \text{ kann von } X > 0 \text{ produziert werden}\}$$

Die Referenztechnologie ist dann als die kleinste, die Beobachtungen  $(X_j, Y_j)$  enthaltende Menge definiert, die folgende Bedingungen erfüllt:

---

<sup>34</sup> Für einen aktuellen und umfassenden Überblick siehe Luhn (2008); siehe auch Cummins/Weiss (1998)

<sup>35</sup> D. h. die Effizienzgrenze wird nur aus den Daten der besten Beobachtungen (der effizienten DMU) bestimmt. Die ineffizienten DMU werden dagegen außer Acht gelassen; vgl. Canter/Hanusch (1998), S. 229.

<sup>36</sup> Annahmen über die funktionalen Zusammenhänge zwischen Input und Output werden nicht getroffen. Die sonst notwendige Schätzung der Parameter der Funktion entfällt. Die DEA wird deshalb als nicht-parametrisches Verfahren bezeichnet.

<sup>37</sup> Dabei sind alle Effizienzmaße der DEA Distanzmaße nach Shephard.

<sup>38</sup> Vgl. hierzu Scheel (2000), S. 37-58.

### 1. Konvexität

Wenn  $(X_j, Y_j) \in T$ ,  $j = 1, \dots, n$ , und  $\lambda_j \geq 0$ , so dass  $\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$ , dann gilt auch

$$\left(\sum_{j=1}^n \lambda_j X_j, \sum_{j=1}^n \lambda_j Y_j\right) \in T.$$

### 2. Freie Verschwendbarkeit

a) Wenn  $(X, Y) \in T$  und  $\bar{X} > X$ , dann gilt auch  $(\bar{X}, Y) \in T$ .

b) Wenn  $(X, Y) \in T$  und  $\bar{Y} < Y$ , dann gilt auch  $(X, \bar{Y}) \in T$ .

### 3. Konstante Skalenerträge

Wenn  $(X, Y) \in T$ , dann gilt auch  $(kX, kY) \in T$  für alle  $k > 0$ .

Die Annahmen eins und drei lassen sich wie folgt zusammen fassen:

Wenn  $(X, Y) \in T$ , dann gilt auch  $(k \sum_{j=1}^n \lambda_j X_j, k \sum_{j=1}^n \lambda_j Y_j) \in T$  für alle  $k > 0$ ,  $\lambda_j \geq 0$  und

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1.$$

Unter Einbezug von Annahme zwei kann gefolgert werden:

$(X, Y) \in T$  genau dann wenn,  $X \geq k \sum_{j=1}^n \lambda_j X_j$  und  $Y \geq k \sum_{j=1}^n \lambda_j Y_j$

für  $k > 0$  und  $\lambda_j, j = 1, \dots, n$

unter der Bedingung, dass  $\lambda_j \geq 0$  und  $\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$ .

Für eine Referenztechnologie mit variablen Skalenerträgen entfällt Annahme drei, so dass sich schreiben lässt:

$(X, Y) \in T$  genau dann, wenn  $X \geq \sum_{j=1}^n \lambda_j X_j$  und  $Y \geq \sum_{j=1}^n \lambda_j Y_j$

für  $\lambda_j \geq 0, j = 1, \dots, n$

unter der Bedingung, dass  $\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$ .

### 3.3 Bestimmung der Effizienz-Arten

Zur Messung der technischen Effizienz bei multiplen Inputs und Outputs greifen wir auf ein von Charnes, Cooper und Rhodes entwickeltes DEA-Modell (CCR-Modell) zurück.<sup>39</sup> Die Bestimmung erfolgt inputorientiert. Nachdem zuvor die Referenztechnologie konstruiert wur-

---

<sup>39</sup> Die dabei gemessene Effizienz entspricht dem von Farrell entwickelten technischen Effizienzmaß; vgl. Charnes et al. (1978), S. 435.

de, soll nun mit Hilfe des CCR-Modells je DMU die maximal mögliche Senkung des Inputs<sup>40</sup> innerhalb der Referenztechnologie unter KSE bestimmt werden, mit der weiterhin der beobachtete Output der DMU erzeugt werden kann. Zur Ableitung und Interpretation des linearen Programms verweisen wir auf den Anhang.

Außer der technischen Effizienz ist die Skaleneffizienz zu bestimmen. Unter der Annahme variabler Skalenerträge gilt es dabei festzustellen, ob eine DMU im Bereich steigender, konstanter oder fallender Skalenerträge operiert. Zudem lässt sich der Grad der Skaleneffizienz einer DMU ermitteln, d. h. wie nah sie an der optimalen Größe produziert. Hierzu wird die Effizienz der DMU zusätzlich unter der Annahme VSE bestimmt. Dazu bedienen wir uns des linearen Programms von Banker, Charnes und Cooper (BCC-Modell).<sup>41</sup> Zur Ableitung und Interpretation des linearen Programms verweisen wir erneut auf den Anhang.

#### 3.4 Messung von Effizienzänderungen im Zeitverlauf mittels Malmquist-Index

Die Effizienz von Unternehmen hängt wesentlich von der verfügbaren Produktionstechnologie (bzw. der Produktionsgrenze) ab, die sich aufgrund technischer Entwicklungen oder Veränderungen der Umweltfaktoren im Zeitverlauf ändern kann. Die Effizienzmessung über einen bestimmten Zeitraum hat deshalb nicht nur Bewegungen entlang der Produktionsgrenze (Skaleneffizienz) und relativ zu dieser (technische Effizienz) zu unterscheiden, sondern auch Bewegungen der Produktionsgrenze selber (Abb. 4).

Der Malmquist-Index misst die Veränderung der technischen Effizienz eines Unternehmens zwischen zwei Perioden und ermöglicht die Zerlegung der Veränderung in die Verschiebung des Unternehmens relativ zur Produktionsgrenze und in die Verschiebung der Produktionsgrenze an sich.<sup>42</sup> Während Erstere auf besondere Managementleistungen zurückgeführt werden kann und mithin eine eigenständige Effizienzveränderung aufzeigt, drückt Letztere die Veränderung allgemeiner Umweltbedingungen aus, z. B. durch die Veränderung rechtlicher, soziodemographischer oder technischer Rahmenbedingungen.

---

<sup>40</sup> Analog bei Outputorientierung die maximal mögliche Erhöhung des Outputs bei gegebenem Input.

<sup>41</sup> Vgl. Banker et al. (1984), S. 1078-1092.

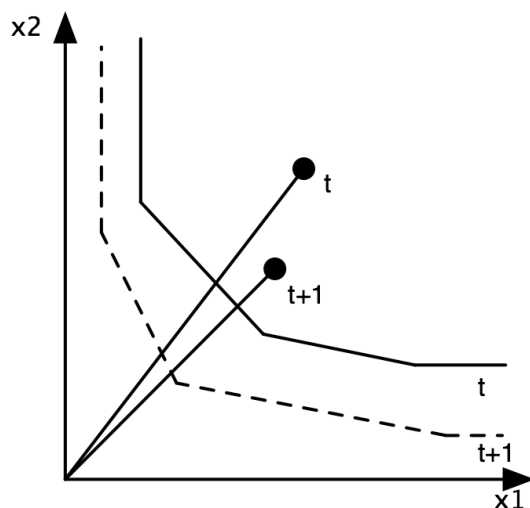


Abb. 4: Effizienzentwicklung

Der Index wurde von Färe u.a. 1989 erstmals auf die Verfahren der DEA übertragen<sup>43</sup>: Zunächst wird für das Unternehmen mit Hilfe der bereits vorgestellten linearen Programme die technische Effizienz in den jeweiligen Perioden bestimmt, indem die Input-Output-Kombination des Unternehmens in der Periode t bzw. t+1 mit der Effizienzgrenze der Periode t bzw. t+1 verglichen wird. Anschließend werden zwei weitere technische Effizienzwerte für das Unternehmen bestimmt, indem die Input-Output-Kombination des Unternehmens in der Periode t bzw. t+1 mit der Effizienzgrenze der Periode t+1 bzw. t verglichen wird. Der Wert des Index ergibt sich dann aus dem geometrischen Mittel der beiden Verhältnisse der technischen Effizienzwerte des Unternehmens in t und t+1 relativ zu der Produktionsgrenze in t und der technischen Effizienzwerte des Unternehmens in t und t+1 relativ zu der Produktionsgrenze in t+1:<sup>44</sup>

$$(3-2) \quad M_0 = \sqrt{\frac{\theta_t^t \theta_{t+1}^{t+1}}{\theta_{t+1}^t \theta_t^{t+1}}} \frac{\text{Periode der Effizienzgrenze}}{\text{Periode der Input-Output-Kombination}}$$

Mit einfachen Umformulierungen kann der Index in zwei Komponenten zerlegt werden:

$$(3-3) \quad M_0 = \underbrace{\frac{\theta_t^t}{\theta_{t+1}^{t+1}}}_{\text{Effizienz-Veränderung}} \underbrace{\sqrt{\frac{\theta_{t+1}^{t+1} \theta_t^{t+1}}{\theta_{t+1}^t \theta_t^t}}}_{\text{Veränderung der Effizienzgrenze}}$$

<sup>42</sup> Vgl. Malmquist (1953) S. 209-242. Andere, häufig genutzte Produktionsindizes sind von Fisher und von Toernqvist entwickelt worden. Diese lassen jedoch keine getrennte Untersuchung der Effizienz- und Produktionsgrenzenänderungen zu; vgl. Hussels/Ward (2004), S. 8.

<sup>43</sup> Vgl. Färe (1994), S. 253-272.

<sup>44</sup> Vgl. Poddig/Varmaz (2005), S. 265.

Der erste Term zeigt die Veränderung der Effizienz (d. h. des Abstands zur Produktionsgrenze) des Unternehmens an.<sup>45</sup> Der zweite Term gibt Auskunft über die Veränderung der Produktionsgrenze. Werte kleiner als eins zeigen unter Inputorientierung eine Verbesserung an, Werte größer als eins eine Verschlechterung.<sup>46</sup>

### 3.5 Kritische Würdigung der DEA

Neben der DEA als nicht-parametrisches Verfahren existieren auch parametrische Verfahren der Effizienzmessung.<sup>47</sup> Beiden Verfahren liegen grundsätzlich unterschiedliche Techniken zur Bestimmung der Produktionstechnologie zu Grunde. Während die DEA auf Verfahren der linearen Programmierung zurückgreift und die Produktionsgrenze direkt aus den empirischen Input-Output-Daten ableitet, muss bei der Verwendung parametrischer Verfahren die funktionale Form der entsprechenden Produktionsfunktion festgelegt und deren Parameter bestimmt werden. Zur Schätzung letzterer sind häufig noch weitere (einschränkende) Annahmen, beispielsweise über die Verteilung des statistischen Fehlers, zu treffen. Die DEA geht dagegen nicht von der Fiktion einer dem Produktionsprozess zugrunde liegenden „wahren“ Produktionsfunktion aus. Sie setzt wie gezeigt für die Beziehung zwischen Input und Output lediglich bestimmte Struktureigenschaften der Technologiemenge voraus und lässt die beobachteten Daten für sich selbst sprechen.<sup>48</sup> Dabei sind auch Produktionsbeziehungen im Multi-Input/Multi-Output-Fall ohne Preisinformationen modellierbar. Mittels der DEA werden die multiplen Kriterien zu einem skalaren Effizienzindikator aggregiert.

Als Nachteil der DEA ist die fehlende stochastische Fundierung zu nennen: Da die Bestimmung der Effizienzgerade auf Extrempunkten beruht, ist sie anfällig für Messfehler und veräuschte Daten. Die Berücksichtigung eines möglichen Rauschens in Form eines Standardfehlers findet nicht statt. Messfehler führen stattdessen direkt zu einer Verzerrung der gemessenen Effizienzwerte. Aus diesem Grund ist die stochastische Fundierung herkömmlicher DEA-Modelle und die Entwicklung stochastischer Modelle ein Schwerpunkt der neueren theoretischen Forschung.<sup>49</sup> Den neueren stochastischen Modellen der DEA liegen jedoch wie bei den parametrischen Ansätzen teilweise problematische Annahmen zugrunde.<sup>50</sup>

---

<sup>45</sup> Technische Effizienz und Skaleneffizienz lassen sich dabei unterscheiden.

<sup>46</sup> Unter Outputorientierung wird eine Verbesserung durch einen Wert größer als Eins, und eine Verschlechterung durch einen Wert kleiner als eins angezeigt.

<sup>47</sup> Auf eine ausführliche Darstellung parametrischer Verfahren wird an dieser Stelle verzichtet. Ein Überblick findet sich bspw. bei Greene (1993), S. 68-119.

<sup>48</sup> Vgl. Stolp (1990), S. 103-116.

<sup>49</sup> Siehe z. B. bei Banker (1993), S. 1265-1273; Porembski (2000), S. 143ff.

<sup>50</sup> Vgl. Luhn (2008), S. 13-15.

Sowohl die parametrischen Verfahren als auch die DEA als nicht-parametrisches Verfahren weisen Stärken und Schwächen auf. Die Stärken des einen Verfahrens sind dabei häufig die Schwachstellen des anderen. Welches Verfahren zur Effizienzmessung geeigneter erscheint, ist somit abhängig vom Erkenntnisinteresse. Da über die „wahre“ Produktionsfunktion in der Dienstleistungsproduktion im Allgemeinen und in der Produktion in Versicherungsunternehmen im Besonderen nur wenig Informationen vorliegen, erscheint uns der Ansatz der DEA geeigneter.<sup>51</sup>

#### 4 Produktionstheoretische Beschreibung der Kompositversicherung

##### 4.1 Grundlagen der Versicherungsproduktion

Trotz der Vielzahl unterschiedlicher Definitionen ist der Dienstleistungscharakter der Versicherung in der versicherungswissenschaftlichen Literatur unbestritten.<sup>52</sup> So gelten einige für Dienstleistungen besonders relevante Produktionseigenschaften auch für die Tätigkeit des Versicherungsbetriebes<sup>53</sup>:

- Das Versicherungsprodukt ist immaterieller Natur, und auch der Anteil der immateriellen Produktionsfaktoren am Gesamtfaktoreinsatz ist hoch. Ihre Erfassung ist deshalb nur mit Hilfe von Ersatzgrößen möglich.
- Die Lagerung und Speicherung des Versicherungsproduktes ist nicht möglich.
- Der Versicherungsnehmer bringt als externen Produktionsfaktor die Informationen über das zu versichernde Risiko in den Produktionsprozess ein.
- Versicherung ist nur im Kollektiv möglich.
- Die Versicherungsproduktion geht mit einem spezifischen Risiko einher, dem so genannten versicherungstechnischen Risiko, das zum allgemeinen Unternehmenswagnis hinzukommt.
- Aufgrund der Langfristigkeit der Versicherungsverträge kann man von permanenten Produktionsprozessen sprechen.

Diese Besonderheiten stellen spezielle Anforderungen an produktionstheoretische Betrachtungen: Im Verlauf der weiteren Analyse stehen diesbezüglich das Faktorsystem (Inputs) und

---

<sup>51</sup> Die Anfälligkeit gegenüber statistischen Ausreißern ist jedoch im Auge zu behalten und in der empirischen Untersuchung zu berücksichtigen.

<sup>52</sup> Vgl. insb. Farny (1965), S. 16f.; derselbe (2006), S. 22; Helten (1977), S. 2; Müller (1981), S. 155; Haller (1982), S. 383; Lehmann (1989), S. 251-309; Köhne (1997), S. 115.

<sup>53</sup> Vgl. z. B. Eisen (1971), S. 409ff; Farny (1965), S. 32; derselbe (2006), S. 560-562; Lehmann (1989) S. 265-268.

die Leistungen (Outputs) sowie ihre Bewertung im Mittelpunkt. Ihre Bestimmung ist eine wesentliche Voraussetzung für die Erfassung der Effizienz.

## 4.2 Erfassung der Outputs des Kompositversicherers

### 4.2.1 Die Leistungen des Versicherungsunternehmens

Die Erfassung des immateriellen Outputs des Versicherungsbetriebs wird gegenüber anderen Dienstleistungsbetrieben zusätzlich dadurch erschwert, dass keine Einigkeit darüber herrscht, was die eigentliche Leistung des Versicherungsunternehmens ausmacht.<sup>54</sup> Die Produktionstheorie versteht Leistung als das Ergebnis betrieblicher Tätigkeit.<sup>55</sup> Dabei stehen im Zuge der empirischen Untersuchung insbesondere die Marktleistungen<sup>56</sup> des Versicherungsunternehmens im Mittelpunkt. Der Leistungsbeschreibung und -erklärung von Versicherungsunternehmen widmen sich verschiedene theoretische Ansätze.<sup>57</sup> Wir ziehen im Folgenden das *Versicherungsschutzkonzept nach Farny* heran, da es ein in sich geschlossenes Aussagensystem zur Versicherungsproduktion – die güterwirtschaftliche Versicherungsbetriebslehre – integriert. Diese erklärt das Wirtschaften im Versicherungsunternehmen als Produktion von Versicherungsschutz durch Einsatz und Kombination von Produktionsfaktoren. Farnys Konzept greift dabei in wesentlichen Teilen auf die Produktionstheorie Gutenbergs zurück, stellt aber die Besonderheiten der Versicherungsproduktion stets in den Vordergrund.<sup>58</sup> Es hat in der versicherungsbetrieblichen Literatur und in der Praxis breite Akzeptanz gefunden.<sup>59</sup>

Farny umschreibt die Leistung des Versicherungsbetriebes als Produktion von Versicherungsschutz: „Die Leistung des Versicherers ist [...] das abstrakte Schutzversprechen, die ständige Bereitschaft, beim Eintritt des Versicherungsfalles eine Geldleistung zu zahlen, kurz die Gewährung von Versicherungsschutz“.<sup>60</sup>

Dabei handelt es sich beim gewährten Versicherungsschutz um ein zeitraumbezogenes, immaterielles Wirtschaftsgut. Das generelle Konzept Versicherungsschutz umfasst ein Bündel aus

---

<sup>54</sup> Vgl. Köhne (1998), S. 147f.

<sup>55</sup> Vgl. etwa Gutenberg (1983), S. 2f.

<sup>56</sup> Neben den Marktleistungen existieren auch innerbetriebliche Leistungen. Sie haben den Charakter selbst geschaffener „derivativer“ Produktionsfaktoren und fließen in den Produktionsprozess zurück.

<sup>57</sup> Vgl. Köhne (1998); Farny (2006), S. 7-10.

<sup>58</sup> Vgl. Farny (1965), S. 67-129.

<sup>59</sup> Siehe z. B. von der Schulenburg (2005), S. 12f.; Eszler (1997), S. 7-10; Haller (1982), S. 399; Helten (1977), S. 3; Karten (1975), S. 4247.

<sup>60</sup> Farny (1965), S. 8.

Marktleistungen und innerbetrieblichen Leistungen, das aus drei Komponenten besteht: dem Risikogeschäft, dem Spar- und Entspargeschäft sowie dem Dienstleistungsgeschäft.<sup>61</sup>

Neben dem Produkt Versicherungsschutz produziert das Versicherungsunternehmen weitere Dienstleistungen wie nicht-versicherungsspezifische Dienstleistungen<sup>62</sup> oder versicherungsggebundene Leistungen wie die Kapitalanlagen des Versicherungsunternehmens und die Vermietung von Geschäfts- und Wohnraum.<sup>63</sup>

Die genannten Leistungen haben jedoch nicht in allen Versicherungssparten die gleiche Bedeutung. Das Spar- und Entspargeschäft hat für Kompositversicherer eine vergleichsweise geringe Bedeutung und wird deshalb in unserer empirischen Untersuchung vernachlässigt. Die nicht-versicherungsspezifischen Dienstleistungen geben keinen Aufschluss über die Effizienz der Versicherungsschutzproduktion. Dies gilt jedoch für das Risikogeschäft als Kernleistung des Kompositversicherers und die damit verbundenen Beratungs- und Betreuungsleistungen sowie für das verbundene Kapitalanlagegeschäft, die allesamt deswegen berücksichtigt werden sollen.<sup>64</sup>

#### 4.2.2 Konzept(e) zur Messung der Versicherungsleistung

In der Literatur existieren dazu unterschiedliche Ansätze: Bspw. unterscheiden Berger und Humphrey (1997) den Produktions- und den Intermediations-Ansatz, Weber (1995) führt zusätzlich den Interaktions-Ansatz auf.

Obwohl alle drei Ansätze unterschiedliche Dimensionen des Versicherungsunternehmens widerspiegeln und sich daher gut ergänzen, scheitert ihre grundsätzlich sinnvolle Kombination regelmäßig an der Verfügbarkeit der notwendigen Daten. Wir verwenden im Zuge unserer Untersuchung daher den *Intermediations-Ansatz*: Er ist erstens für Effizienzvergleiche zwischen Versicherungsunternehmen besser geeignet, da die Messung der Finanzleistung des gesamten Versicherungsunternehmens im Mittelpunkt steht<sup>65</sup> und diese eine höhere Aussagekraft bzgl. der Profitabilität besitzt.<sup>66</sup> Zweitens stehen diesbezüglich die zumindest grundsätzlich vergleichbaren Jahresabschluss-Daten der Versicherungsunternehmen als Informationsquelle zur Verfügung.

---

<sup>61</sup> Vgl. Farny (2006), S. 21-56.

<sup>62</sup> Hierzu zählen bspw. Finanzdienstleistungen, Management- und Betriebsführungsleistungen, Beratungsleistungen.

<sup>63</sup> Vgl. Farny (2006), S. 93f.

<sup>64</sup> Diese Auffassung über die Leistungen der Kompositversicherer wird in vielen klassischen Effizienzuntersuchungen vertreten; vgl. Cummins/Weiss (1998), S. 8-16.

<sup>65</sup> Vgl. Weber (1995), S. 25.

<sup>66</sup> Vgl. Berger/Humphrey (1997), S. 197.



Der Intermediations-Ansatz betrachtet vor allem die Vermittlungsfunktionen des Versicherungsunternehmens als Finanz- und Risikointermediär: Einerseits Finanztransfers von und zu den Versicherungsmärkten im Risikogeschäft sowie von und zu den Finanzmärkten im Kapitalanlagegeschäft, andererseits Risikotransfers von und zu den Versicherungs- und Finanzmärkten durch Risikodiversifikation und Risikoreallokation.<sup>67</sup> Der Ansatz eignet sich entsprechend zur Untersuchung des Risiko- und des verbundenen Kapitalanlagegeschäfts. Da beide Vermittlungsfunktionen überwiegend durch Nominal-Güterströme gekennzeichnet sind, sollte der Output durch die jeweiligen Stromgrößen gemessen werden.

#### 4.2.3 Messung der Outputs

Die Messung der Outputs des Versicherungsunternehmens erfolgt im Intermediations-Ansatz wie ausgeführt idealerweise anhand der Nominal-Güterströme. Informationen hierzu sind jedoch nur in begrenztem Umfang öffentlich zugänglich und teilweise verfälscht.<sup>68</sup> Die Ausgestaltung eines Ersatzmaßes, das mit dem Umfang der meist immateriellen Leistungen des Versicherungsunternehmens stark korreliert, ist deshalb umstritten.<sup>69</sup> Wir werden deshalb nun kurz die gebräuchlichsten Maße für den Output von Versicherungsunternehmen hinsichtlich ihrer Eignung im Intermediations-Ansatz und ihrer Repräsentativität bzgl. der Leistungen des Kompositversicherungsunternehmens diskutieren.

Die *Anzahl der Versicherungsverträge* – ein auf den ersten Blick nahe liegendes Outputmaß für den Versicherungsbetrieb – ist für eine Outputmessung im Rahmen des Intermediations-Ansatzes ungeeignet, da nicht alle Versicherungsverträge eines Bestandes homogen hinsichtlich des übertragenen Risikos und des verbundenen Kapitalanlagegeschäfts sind.<sup>70</sup> Gegen die Verwendung der *Versicherungssumme* können die gleichen Argumente bzgl. der Homogenität geltend gemacht werden. Zudem wird im Versicherungsfall nicht notwendigerweise die komplette Versicherungssumme gezahlt, und Versicherungssummen existieren nicht für alle Versicherungsverträge. Auch die Messung des Outputs in Risikoeinheiten mittels der *Nettorisiko-prämie* erscheint ungeeignet, weil der Erwartungswert des einzelnen Risikos eine kalkulatorische, prognostische Größe ist, deren Realisierung stets offen bleibt.<sup>71</sup> Ohne quantitative Ausprägung ist eine realistische Outputmessung jedoch nicht möglich. Ein weiteres denkbares,

---

<sup>67</sup> Vgl. Farny (1965), S. 23 u. Abschnitt 2.1.1; Müller (1983), S. 551f.; Kromschöder/Lehmann (1985), S. 208; Weber (1995), S. 23-25.

<sup>68</sup> Vgl. Faßbender (1997), S. 2f.

<sup>69</sup> Vgl. Cummins/Weiss (1998), S. 21-30.

<sup>70</sup> Vgl. Mahlberg (1999a), S. 348; Mordi (1987), S. 248f.

<sup>71</sup> Vgl. Schmidt (1968), S. 94; Eisen (1971), S. 411; Mordi (1987), S. 252.

aber seinerseits mit Nachteilen verbundenes Outputmaß ist die *periodenbezogene Wahrscheinlichkeitsverteilung*  $F_R(x)$  *der Reserven*<sup>72</sup> oder die „Verfügbarkeit von wahrscheinlichkeitsverteilten Schadenvergütungen“<sup>73</sup>, die durch individuelle und kollektive (Schadenvergütungs-) Wahrscheinlichkeitsverteilungen dargestellt werden können.<sup>74</sup>

Produktionstechnisch gesehen handelt es sich bei beiden Ansätzen um Informationsinputs.<sup>75</sup>

Wahrscheinlichkeitsverteilungen als Outputmaß vernachlässigen die übrigen Leistungen des Versicherungsunternehmens, und aufgrund ihrer aktuariellen bzw. mathematisch-statistischen Betrachtungsweise sind sie für den Unternehmensvergleich nur schwer quantifizierbar.

Der weit verbreiteten Verwendung der *Prämieinnahmen* als Maß für den Output liegt die Annahme zugrunde, dass der Output eines Versicherers gleich dem Wert der auf ihn übertragenen Risiken ist.<sup>76</sup> Dabei wird jedoch vernachlässigt, dass die Prämieinnahmen das Produkt aus Outputmenge (versichertes Risiko) und Preis (Prämienniveau) messen. Befürworter argumentieren, dass die Prämien neben den übertragenen Risiken auch die Transaktionskosten messen, die bei der Organisation des Risikoausgleichs im Kollektiv und über die Zeit entstehen.<sup>77</sup> In der Theorie der Versicherung gelten diese jedoch als Störgröße, die den nutzenmaximierenden Versicherungsnehmer vom Kauf des Vollversicherungsschutzes abhalten.<sup>78</sup>

Transaktionskosten können deshalb nicht Bestandteil des Outputs sein, sondern sind vielmehr eine Ursache für Ineffizienz.<sup>79</sup> Eine Senkung des Kostensatzes und mithin der Prämien kann nicht zu einem niedrigeren Output bzw. geringerer Effizienz führen, da sich Letztere erhöht. Im Falle eines – im Übrigen auf dem deutschen Versicherungsmarkt gegebenen – ungleichen Prämienniveaus sind die Prämieinnahmen folglich ein schlechtes Outputmaß.<sup>80</sup> Stattdessen ist anzunehmen, dass das Prämienniveau insbesondere von der Preispolitik des Versicherers abhängig ist und die Versicherungsprämien folglich mit den Kosten des Versicherungsbetriebes korrelieren.<sup>81</sup> Dieser so genannte „simultaneous equation bias“ führt zu einer Verzerrung der Analyseergebnisse.<sup>82</sup> Die Annahme, dass auf einem Markt vollständiger Wettbewerb herrscht, impliziert außerdem, dass keine Skaleneffekte erzielt werden können und alle Unter-

<sup>72</sup>Vgl. Pusch (1976), S. 67-69. Die Reservenverteilung lässt sich demnach wie folgt bewerten:  $F_R(x) = F_G + \lambda P + R_0(x)$ ;  $F_G(x) = F_Z + P(x)$ ;  $F_R(x) = F_Z + (1 + \lambda)P + R_0(x)$ , wobei  $F_G$  = Gesamterfolgsverteilung;  $\lambda P$  = Sicherheitszuschläge;  $F_Z$  = Gesamtschadenverteilung;  $R_0$  = Anfangsreserve;  $P$  = Nettorisikoprämie; vgl. ebenda, S. 68f.

<sup>73</sup> Eszler (1997), S. 6.

<sup>74</sup> Vgl. Eszler (1997), S. 7.

<sup>75</sup> Vgl. Mordt (1987), S. 252.

<sup>76</sup> Vgl. Mahlberg (1999a), S. 347.

<sup>77</sup> Vgl. z. B. Denny (1980) S. 151.

<sup>78</sup> Vgl. Zweifel/Eisen (2003), S. 91ff.

<sup>79</sup> Vgl. Mahlberg (1999a), S. 348.

<sup>80</sup> Vgl. Finsinger (1983), S. 86.

<sup>81</sup> I. d. R. herrscht eine Kosten-Plus-Preispolitik vor; vgl. Doherty (1981), S. 391.

<sup>82</sup> Vgl. Doherty (1981), S. 391.

nehmen auf der Effizienzgeraden produzieren, da sie sonst vom Markt verdrängt würden. Auch die Prämieinnahmen kommen aus den dargelegten Gründen nicht als Outputgröße für die vorliegende Untersuchung in Frage.

Doherty schlägt die Verwendung der *Zahlungen für Schäden* einer Periode als Indikator vor, weil die Versicherung ihrer Aufgabe der Bewältigung von Risiko und Unsicherheit nachkommt, indem sie im festgelegten Schadenfall eine Zahlung an den Versicherungsnehmer leistet. Das Maß für das gegebene Schutzversprechen (den Output) ist der Erwartungswert dieses Versprechens.<sup>83</sup> Dies stimmt mit dem Risikogeschäft nach Farny und mit der Funktion des Versicherers als Risiko- und Finanzintermediär überein. Um dem bereits geschilderten Einwand zu begegnen, dass es sich auch beim Schaden-Erwartungswert um eine kalkulatorische, prognostische Größe handelt, ist in einer Ex-post-Betrachtung der Erwartungswert durch den tatsächlich realisierten Wert im Zeitverlauf, die Schadenzahlungen, zu ersetzen. Der Erwartungswert erfasst das übertragene Risiko, mithin den Output eines Versicherungsunternehmens im Risikogeschäft, jedoch nicht vollständig, da er die Varianz der übertragenen Schadenverteilung nicht berücksichtigt: Versicherer, die Schadenverteilungen mit hoher Varianz übernehmen, tragen bei gleichem Erwartungswert höhere Risiken und erzeugen somit einen höheren Output.<sup>84</sup> Ein geeignetes Maß für die Varianz der übertragenen Schadenverteilungen existiert jedoch nicht.<sup>85</sup> Dennoch ist zu konstatieren, dass die Schadenzahlungen als Outputmaß für das Risikogeschäft mit Farnys Versicherungsschutzkonzept kompatibel sind.<sup>86</sup> Weitere Kritikpunkte an der Outputgröße ‚Schadenzahlungen‘ betreffen deren Stochastizität sowie die Schwierigkeiten bei deren zeitlicher Abgrenzung und die damit verbundene Spätschadenproblematik. Die Schaden-Stochastizität wird von der DEA als nicht-parametrischem Verfahren nicht in Form eines Standardfehlers berücksichtigt. Nun könnte man die jährlichen Schwankungen mit Hilfe von Durchschnittswerten der Schadenzahlungen über mehrere Jahre zu glätten versuchen.<sup>87</sup> Dies würde jedoch zu einer Vermengung eventueller Effizienzveränderungen im Zeitverlauf und stochastischer Effekte führen. Doherty argumentiert indessen, dass allein durch den Risikoausgleich in großen Kollektiven bereits eine Glättung erfolgt.<sup>88</sup>

---

<sup>83</sup> Vgl. Doherty (1981), S. 391f. Diese Ansicht vertreten auch Kromschröder/Lehmann (1985), S. 205f. Diese Sichtweise stimmt zudem mit den bereits diskutierten Ansätzen von Carter, Eisen und Schmidt überein, die als Outputmaß die Nettorisikoprämie vorschlagen, die dem Schadenerwartungswert entspricht.

<sup>84</sup> Vgl. Doherty (1981), S. 392.

<sup>85</sup> Während die Ableitung von unternehmensübergreifenden Risikomaßen z. B. für einzelne Versicherungszweige durchaus möglich ist, lassen die extern verfügbaren Daten die Modellierung einer realitätsnahen Ergebnisverteilung für einzelne Versicherungsunternehmen nicht zu; vgl. Heimes (2003), S. 290-292 u. Kap. 7.5.2.

<sup>86</sup> Vgl. Mahlberg (1999a), S. 346.

<sup>87</sup> Vgl. Mahlberg 1999a, S. 347.

<sup>88</sup> Vgl. Doherty (1981), S. 392.

Die zeitliche Abgrenzungsnotwendigkeit der Schäden folgt daraus, dass nicht für alle eingetretenen Schadenfälle in einer Rechnungsperiode noch in derselben Periode Versicherungsleistungen ausgezahlt werden. Der genaue Aufwand für die Schäden einer Periode ist deshalb faktisch nicht beobachtbar, sondern beruht zu großen Teilen auf geschätzten Rückstellungen für noch nicht regulierte Schadenfälle der Periode.<sup>89</sup> Einige Autoren schlagen deshalb die *Zuführungen zu der Rückstellung für noch nicht abgewickelte Versicherungsfälle* als weiteres Maß für den Output vor.<sup>90</sup>

Zwischenfazit: Aufgrund der fehlenden Eignung der Prämieinnahmen für die Bestimmung von Skaleneffekten und der sehr wahrscheinlichen Abhängigkeit des Prämienlevels von den Kosten des jeweiligen Versicherers verwenden wir im Folgenden – im Übrigen im Einklang mit einem Großteil der neueren Literatur<sup>91</sup> – die Zahlungen für die Schäden einer Periode als Outputmaß. Zur zeitlichen Abgrenzung der Schäden berücksichtigen wir zudem die Zuführungen zur Rückstellung für noch nicht abgewickelte Versicherungsfälle.

Wir wollen uns outputbezogen auf die Messung der Kernleistung des Kompositversicherers, das Risikogeschäft, beschränken und auf eine Messung des Outputs im Kapitalanlage- und Dienstleistungsgeschäft verzichten.<sup>92</sup> Ohnehin sind diese kaum sauber zu erfassen: Bspw. führen die erzielten Kapitalanlageerträge der Periode in Kombination mit den Schadenzahlungen zu einer Doppelzählung des Outputs<sup>93</sup>, da ein Teil der Kapitalanlageerträge gemeinsam mit den laufenden Prämieinnahmen für die Finanzierung der Schadenzahlungen verwendet wird (Cash-flow underwriting). Wird hingegen das durchschnittliche Kapitalanlagevolumen einer Periode als Outputmaß für das Kapitalanlagegeschäft von Kompositversicherern verwendet<sup>94</sup>, entspricht dies nicht dem Intermediations-Ansatz, da es sich bei dem Kapitalanlagevolumen um eine Bestands- und nicht um eine Stromgröße handelt. Auch die Abbildung des Dienstleistungsgeschäfts ist im Intermediationsmodell schwierig: Den Ansatz, Abwicklungsleistungen als stark mit den geleisteten Schadenzahlungen korrelierend zu interpretieren und diese deshalb auch als Maß für das Dienstleistungsgeschäft zu nutzen<sup>95</sup>, halten wir für fragwürdig, da die erbrachten Dienstleistungen pro Geldeinheit ‚Schadenzahlung‘ nicht bei allen Versicherungsunternehmen gleich sind. Ein weiterer Ansatz wirft ebenfalls Probleme

---

<sup>89</sup> Vgl. Albrecht/Schradin (1992), S. 579.

<sup>90</sup> So z. B. Cummins/Weiss (1998), S. 27f.

<sup>91</sup> Siehe z. B. Barros et al. (2005), S. 244-267; Cummins et al. (2004), S. 3113-3150; Mahlberg (1999a), S. 335-369; Mahlberg/Url (2003), S. 813-838.

<sup>92</sup> Vgl. Mahlberg (1999a), S. 349.

<sup>93</sup> Vgl. Mahlberg (1999b), S. 403.

<sup>94</sup> Vgl. z. B. Cummins et al. (1999), S. 1260f.

<sup>95</sup> Vgl. z. B. Cummins/Weiss (1998), S. 28.

auf: Eine Besonderheit der deutschen Rechnungslegungsvorschriften<sup>96</sup> zu nutzen, um zumindest die Abwicklungsleistungen zu erfassen, folgt der Annahme, dass die Regulierungsaufwendungen die Dienstleistungen bei der Schadenabwicklung repräsentieren. Wie bereits im Zuge des Prämienansatzes betont, handelt es sich bei diesen Transaktionskosten allerdings eher um eine Störgröße und Quelle von Ineffizienz.

#### 4.3 Erfassung der Inputs des Kompositversicherers

##### 4.3.1 Die Produktionsfaktoren im Versicherungsbetrieb

Farny schlägt ein branchenspezifisches Faktorsystem vor<sup>97</sup>, das in der Literatur weitgehend akzeptiert ist.<sup>98</sup> Die wesentlichen originären Produktionsfaktorgruppen sind demnach Arbeits- und Dienstleistungen (insbesondere der festangestellten Mitarbeiter im Innen- und Außendienst sowie der rechtlich selbstständigen Vermittler), Betriebsmittel (in erster Linie Bürogebäude und -einrichtungen, aber auch IT-Systeme), Schadenvergütungen (in Form von Geld für Versicherungsleistungen), Rückversicherungsschutz sowie Kapitalnutzung (von Eigen- und Fremdkapital zur Finanzierung der Vorräte an Real- und Nominalgütern einschließlich des Bestandes an Sicherheitsmitteln). Die wichtigsten derivativen Produktionsfaktoren sind die Außen- und die Innenorganisation sowie die Vertragsabschlüsse.<sup>99</sup>

Nicht alle dieser Produktionsfaktoren sind jedoch für die Untersuchung von Effizienzunterschieden zwischen Versicherungsunternehmen geeignet: Insbesondere die Schadenvergütungen können nicht (mehr) als Inputfaktoren gelten, da sie nicht nur Produktionsfaktor, sondern auch Bestandteil der Marktleistung sind.<sup>100</sup> Sie wurden daher entsprechend dem Intermediations-Ansatz bereits als Outputfaktor des Risikogeschäfts definiert.<sup>101</sup>

Neben den Schadenvergütungen eignen sich auch die derivativen Produktionsfaktoren nicht für die hier angestrebten Effizienzuntersuchungen. Im Gegensatz zu den originären Produktionsfaktoren werden sie nicht von außen bezogen, sondern durch Erstere in Produktionspro-

---

<sup>96</sup> Danach sind die Regulierungsaufwendungen neben den Aufwendungen für Versicherungsleistungen als Schadenaufwendungen auszuweisen; vgl. Treuberg/Angermeyer (1995), S. 374.

<sup>97</sup> Vgl. Farny (1965), S. 101-129.

<sup>98</sup> Vgl. Bachmann (1988), S. 26; von der Schulenburg (2005), S. 12; Farny (2006), S. 557.

<sup>99</sup> Vgl. Farny (1969), S. 52.

<sup>100</sup> Vgl. z. B. Müller (1981), S. 160; Neugebauer (1995), S. 24f.

<sup>101</sup> Vgl. Farny (1965), S. 141; Kromschröder/Lehmann (1985), S. 205.

zessen im Unternehmen selbst erstellt.<sup>102</sup> Es handelt sich folglich bereits um das Ergebnis eines Teilproduktionsprozesses.<sup>103</sup>

Übereinstimmung herrscht in der Literatur zur Effizienzmessung über den Inputcharakter der *Arbeits- und Dienstleistungen* und der *Betriebsmittel*.<sup>104</sup>

Auch die *Rückversicherung* weist Inputcharakter auf, „wenn man diese als eine Dienstleistung ansieht, die der Erstversicherer ‚kauft‘, um sie in seinem Produktionsprozess einzusetzen“.<sup>105</sup>

Sie lässt sich aus Sicht des Erstversicherers als ein Vorprodukt in Form von Versicherungsschutzmengen interpretieren.<sup>106</sup>

Das genutzte Kapital dient nicht nur der Finanzierung der Vorräte an Real- und Nominalgütern, sondern übernimmt auch eine Sicherungsfunktion. In Form von *Sicherheitskapital* zur Deckung eventueller Verluste aus dem Versicherungsgeschäft ermöglicht das genutzte Kapital erst die Gewährung von Versicherungsschutz auch im Falle von Überschäden. Es handelt sich um einen arteigenen Produktionsfaktor in der Versicherungswirtschaft.<sup>107</sup> Die Höhe des Sicherheitskapitalbedarfs ist abhängig von der Höhe des Gesamtrisikos und dem angestrebten Sicherheitsgrad des einzelnen Versicherungsunternehmens sowie den aufsichtsrechtlichen Solvabilitätsvorschriften. Zum Sicherheitskapital zählen neben dem Eigenkapital bestimmte Positionen des Fremdkapitals, die in ihrer Funktion dem Eigenkapital ähnlich sind: Genussrechtskapital, nachrangige Verbindlichkeiten, Sonderposten mit Rücklageanteil und Teile der versicherungstechnischen Rückstellungen, die den Charakter einer echten Schwankungsreserve besitzen.<sup>108</sup> Das versicherungstechnische Fremdkapital wird jedoch nicht als Inputfaktor für das Kapitalanlagegeschäft betrachtet.<sup>109</sup> Da die Zuführungen zu den Schadenrückstellungen gleichzeitig als Outputmaß verwendet und Teile des versicherungstechnischen Fremdkapitals als Sicherheitsmittel angesehen werden, würde dies zu einer Vermischung von Inputs und Outputs sowie Doppelerfassung von Teilen des versicherungstechnischen Fremdkapitals führen.

Zwischenfazit: Mithin sind Arbeits- und Dienstleistungen, Betriebsmittel, Rückversicherungsschutz und Sicherheitskapital die Inputfaktoren des Kompositversicherers. Dies steht zudem

---

<sup>102</sup> Der nicht externe Bezug entspricht bei den diskutierten Produktionsfaktoren Vertragsabschlüsse, Innen- und Außenorganisation weitgehend auch der Realität.

<sup>103</sup> Vgl. Farny (1969), S. 53.

<sup>104</sup> Vgl. Cummins/Weiss (1998), S. 30; Luhn (2008), S. 16.

<sup>105</sup> Farny (1965), S. 110.

<sup>106</sup> Vgl. Farny (1969), S. 50.

<sup>107</sup> Vgl. Farny (1965), S. 124f.

<sup>108</sup> Gleiches gilt für Stille Reserven in den versicherungstechnischen Rückstellungen. Auf eine Anrechnung wird jedoch verzichtet, da es ohne unternehmensindividuelle Informationen zu einer Überschätzung der Sicherheitsmittel kommen kann; vgl. Heimes (2003), S. 317ff.

<sup>109</sup> Dies ließe sich dadurch begründen, dass aufgrund des Prämienvorauszahlungseffekts das Risikogeschäft finanzielle Mittel generiert, die temporär zur Kapitalanlage verfügbar sind.

im Einklang mit einem Großteil der bisherigen Effizienzuntersuchungen in der Versicherungswirtschaft.<sup>110</sup> Werden die Faktoreinsatzmengen mit ihren Preisen multipliziert, ergeben sich die Kosten der Versicherungsproduktion. Entsprechend lassen sich im Folgenden vier Kostengruppen unterscheiden: die Arbeitskosten (einschließlich der Dienstleistungskosten), die Betriebsmittelkosten, die Rückversicherungskosten und die Sicherheitskapitalkosten.<sup>111</sup>

#### 4.3.2 *Die Messung der Inputs und ihrer Preise*

Im Gegensatz zu anderen Branchen ist die Erfassung der eingesetzten Mengen der Produktionsfaktoren und ihrer Preise in der Versicherungswirtschaft – unabhängig von den verfügbaren Informationen – schwierig, da aufgrund der Immaterialität eines Teils der Produktionsfaktoren für diese keine Mengengerüste existieren.

Als Mengengröße für die eingesetzten Arbeits- und Dienstleistungen kommen die Anzahl der Beschäftigten und Vermittler oder die Anzahl der geleisteten Arbeitsstunden, als Wertgröße die Personalkosten für angestellte Mitarbeiter und Provisionen für unabhängige Vermittler in Frage. Ein Maß für den Preis dieser Arbeitsleistung kann das durchschnittliche Gehalt eines Angestellten in der Versicherungswirtschaft sein, wie es jährlich vom Statistischen Bundesamt veröffentlicht wird.<sup>112</sup> Unterschiede in den Gehaltsstrukturen im Unternehmen und regionale Gegebenheiten werden dadurch jedoch vernachlässigt. Daher ziehen wir die Personal- und Abschlusskosten den Mengengrößen vor, denn auf diese Weise finden Unterschiede in der Höhe der Gehälter und Provisionen indirekt Berücksichtigung.

Die dezidierte Bestimmung der Einsatzmengen der Betriebsmittel sowie ihrer Preise ist aufgrund der Heterogenität der unter diesem Begriff zusammengefassten Produktionsfaktoren bei Unternehmensvergleichen kaum möglich. Cummins und Weiss schlagen deshalb vor, die eingesetzte Menge mittels Division der Kosten für Betriebsmittel durch einen Preisindex zu bestimmen.<sup>113</sup> Ein solcher, für die gesamte Versicherungswirtschaft repräsentativer Preisindex lässt sich jedoch kaum nachbilden. Aufgrund von Outsourcing und konzerninternen Restrukturierungen in der Versicherungswirtschaft kommt es darüber hinaus zu einer Vermischung

---

<sup>110</sup> Vgl. Cummins/Weiss (1998), S. 30; Luhn (2008), S. 16.

<sup>111</sup> Vgl. Farny (1965), S. 134.

<sup>112</sup> Vgl. Hussels/Ward (2004), S. 10.

<sup>113</sup> Vgl. Cummins/Weiss (1998), S. 18.

von Personalkosten, Abschlusskosten und Kosten für Betriebsmittel.<sup>114</sup> Eine aggregierte Sichtweise erscheint uns deshalb für den Unternehmensvergleich geeigneter zu sein.

Die Bestimmung des in Anspruch genommenen Rückversicherungsschutzes gestaltet sich als schwierig. Außer der Vielfalt unterschiedlicher Rückversicherungsformen kommt es in der Praxis noch zu einer Vermischung der eigentlichen Gewährung von Versicherungsschutz mit weiteren, auch versicherungsfremden Leistungen des Rückversicherers.<sup>115</sup> Man könnte deshalb das gezahlte Entgelt für den Rückversicherungsschutz als Hilfsgröße für die Bestimmung des Nutzenpotenzials heranziehen.<sup>116</sup> Allerdings ist die „richtige“ Rückversicherungsprämie eines Portefeuilles oder eines Einzelvertrages beim Abschluss des Rückversicherungsvertrages nicht bekannt, so dass häufig nachträgliche Korrekturen nach Maßgabe des tatsächlichen Schadenverlaufs vorgesehen sind. Die Kosten für den Rückversicherungsschutz ergeben sich dann aus der Differenz zwischen Rückversicherungsprämie und -provision sowie Gewinnanteil. Zudem stimmen die Rückversicherungsperioden in der Praxis nicht notwendigerweise immer mit den Rechnungsperioden überein. Aufgrund der zeitlichen Verschiebungen werden die Rückversicherungsprovisionen häufig mit den Bruttokosten späterer Perioden verrechnet. Auf der anderen Seite kann der Erstversicherer die Rückversicherungsprämien auch teilweise oder vollständig einbehalten. Beim Erstversicherer entstehen Depotverbindlichkeiten, auf die dieser vertraglich festgelegt Depotzinsen zu zahlen hat. Die Höhe der Depotzinsen ist jedoch keine Pflichtangabe, und kann deshalb zur Bestimmung der Kosten für den Rückversicherungsschutz nicht beachtet werden.<sup>117</sup> Diese Verzerrungen werden noch verstärkt durch die Übernahme von Finanzierungsfunktionen durch den Rückversicherer. Dabei handelt es sich jedoch nicht mehr um ein Rückversicherungsgeschäft. An die Stelle des Rückversicherers könnte ebenso gut eine Bank oder ein anderer Kreditgeber als Gläubiger auftreten. Das gezahlte Entgelt liefert dennoch immerhin einen groben Anhaltspunkt für den in Anspruch genommenen Rückversicherungsschutz.

Wie erwähnt umfasst das Sicherheitskapital eines Versicherungsunternehmens nicht nur das Eigenkapital, sondern auch bestimmte Positionen des Fremdkapitals. Zu Ersterem gehören das gezeichnete Kapital<sup>118</sup>, die Kapitalrücklage, die Gewinnrücklagen, der Gewinn- / Verlustvortrag sowie der Jahresüberschuss / -fehlbetrag. Die Positionen des Fremdkapitals mit Siche-

---

<sup>114</sup> So hat bspw. der Allianz Konzern die Vertriebsorganisationen in einer eigenständigen Vertriebsgesellschaft gebündelt, die Aachen-Münchener hat ihren Vertrieb auf die DVAG ausgelagert. Und viele Versicherer stellen ihr Personal in konzerneigenen Personalgesellschaften ein.

<sup>115</sup> Dazu gehören z. B. die anteilige Übernahme von Betriebskosten des Erstversicherers oder die Zurverfügungstellung von Finanzierungsmitteln.

<sup>116</sup> Vgl. Pusch (1976), S. 189.

<sup>117</sup> Vgl. Heimes (2003), S. 76.



rungsfunktion sind Schwankungsrückstellungen und ähnliche Rückstellungen, Genussrechtskapital, nachrangige Verbindlichkeiten und Sonderposten mit Rücklagenanteil.<sup>119</sup> Die Menge an eingesetztem Sicherheitskapital ergibt sich aus dem mittleren nominalen Bestand des vorgehaltenen Sicherheitskapitals im Untersuchungszeitraum. Der Preis für das vorgehaltene Kapital ist dessen (kalkulatorische) Verzinsung. Der Bedeutung der Kapitalkosten steht die Schwierigkeit ihrer Erfassung gegenüber. In der Literatur wird eine Vielzahl verschiedener Ansätze diskutiert.<sup>120</sup> In neueren Studien wird auf ein Instrument der modernen Kapitalmarkttheorie, das Capital Asset Pricing Model (CAPM)<sup>121</sup>, zurückgegriffen.<sup>122</sup>

## **5 Empirische Untersuchung der Effizienz deutscher Kompositversicherer von 1998 bis 2003**

### 5.1 Erhebung der Daten

#### *5.1.1 Auswahl der Unternehmen*

Die Jahresabschlussdaten der deutschen Kompositversicherer im Zeitraum von 1998 bis 2003 stammen aus einer Datenbank, die Geschäftsberichtszahlen von 130 deutschen Kompositversicherungsunternehmen enthält.<sup>123</sup> Zur Gewährleistung der intertemporalen Vergleichbarkeit der Effizienzmaße werden jedoch nur Versicherer berücksichtigt, für die über den gesamten Untersuchungszeitraum alle Informationen zu den definierten Input- und Outputgrößen vorliegen. Zudem müssen alle Input- oder Outputgrößen positive Werte aufweisen. Somit reduziert sich die Anzahl der untersuchten Kompositversicherer auf 53 Unternehmen.<sup>124</sup>

#### *5.1.2 Quantifizierung der Inputs und Outputs*

Zur Messung des Outputs des Versicherungsbetriebes anhand der Schadenzahlungen werden die Bruttoaufwendungen für Versicherungsleistungen herangezogen. Diese enthalten die Zahlungen für Versicherungsfälle sowie die Veränderung der Rückstellung für noch nicht abgewickelte Versicherungsfälle (Schadenrückstellung). Somit werden auch die erwarteten Zah-

---

<sup>118</sup> An Stelle des Passivpostens „Gezeichnetes Kapital“ tritt bei Versicherungsvereinen auf Gegenseitigkeit der Posten „Gründungsstock“ und bei Niederlassungen der Posten „Feste Kautions“.

<sup>119</sup> Vgl. Zloch (1994), S. 189.

<sup>120</sup> Siehe Cummins/Weiss (1998), S. 19f.

<sup>121</sup> Auch die Verwendung der Arbitrage Pricing Theory wäre denkbar; vgl. Weber (1995), S. 51f.

<sup>122</sup> Siehe z. B. Hussels/Ward (2004), S. 10.

<sup>123</sup> Dabei handelt es sich um den Versicherungs-Informationen-Pool (V-I-P).

lungen für noch nicht regulierte Versicherungsfälle des Geschäftsjahres zum Zeitpunkt der Bilanzierung erfasst.<sup>125</sup>

Aufgrund unterschiedlicher Schadenhöhen und -häufigkeiten in den betriebenen Versicherungszweigen erfassen wir die Aufwendungen für Versicherungsfälle als Outputs getrennt für die Unfallversicherung, die Haftpflichtversicherung, die Summe des Kfz-Geschäfts und für die Summe der Feuer- und Sachversicherung. Darüber hinaus betriebene Zweige gehen in eine Restgröße ein (Tab. 1).

Tab. 1: Verwendete Outputmaße

Unfall	Bruttoaufwendungen für Versicherungsfälle in der Unfallversicherung
Haftpflicht	Bruttoaufwendungen für Versicherungsfälle in der Haftpflichtversicherung
Kfz	Summe der Bruttoaufwendungen für Versicherungsfälle in der Kraftfahrtversicherung
FuS	Summe der Bruttoaufwendungen für Versicherungsfälle in der Feuer- und Sachversicherung
Sonstige	Summe der Bruttoaufwendungen sonstiger betriebener Versicherungszweige

Hinsichtlich der Inputmessung ziehen wir als erste Größe die Bruttobetriebskosten heran, da kein differenzierter Bezug zwischen den entstandenen Betriebsaufwendungen und den Faktoreinsatzmengen und -preisen hergestellt werden kann.<sup>126</sup> Auch die Unterscheidung der beiden Aufwandspositionen Abschluss- und Verwaltungsaufwendungen im Anhang<sup>127</sup> liefert aufgrund der mit beiden Positionen verbundenen jeweiligen, zahlreichen Unterpositionen sowie infolge des Umstands, dass eine Zuordnung dieser Aufwendungen zu den Produktionsfaktoren im Jahresabschluss nur in Ansätzen<sup>128</sup> erfolgt, keinen spürbaren Erkenntnisbeitrag.<sup>129</sup> Für die Brutto- und gegen die Nettobetriebskostenbetrachtung spricht, dass die erhaltenen Rückversicherungsprovisionen und Gewinnanteile aus der passiven Rückversicherung eher

<sup>124</sup> Die Anzahl der beobachteten Einheiten liegt somit deutlich über der in der Literatur geforderten Mindestanzahl für die DEA. Demnach soll die Anzahl der Untersuchungseinheiten mindestens das Dreifache der Summe der betrachteten Inputs und Outputs betragen. Im vorliegenden Fall also  $3 \cdot (3+5) = 24$ ; vgl. Allen (2002), S. 203f.

<sup>125</sup> Dies entspricht dem Vorschlag von Cummins zur Messung des Versicherungsoutputs; vgl. Abschnitt 4.

<sup>126</sup> Vgl. Heimes (2003), S. 79.

<sup>127</sup> Sie ist vorgeschrieben in § 43 Abs. 5 RechVersV. Die *Abschlussaufwendungen* umfassen neben direkt zurechenbaren Provisionen und Courtagen die Aufwendungen für Erstbearbeitung und Werbung (§ 43 Abs. 2 RechVersV). Zu den *Verwaltungsaufwendungen* zählen Aufwendungen für Bestandsverwaltung, Beitragseinzug, Bearbeitung der aktiven und passiven Rückversicherung sowie Provisionen, die nicht dem Abschluss von Versicherungsverträgen zuzurechnen sind.

<sup>128</sup> Gemäß § 51 V RechVersV Muster 2 sind zwar die Personalaufwendungen im Anhang darzustellen. Zugleich sind jedoch andere Aufwendungen, die Betriebskosten darstellen, nicht ermittelbar: Aufwendungen für die Regulierung von Versicherungsfällen sind in den Aufwendungen für Versicherungsfälle enthalten (§ 41 Abs. 1 RechVersV), Aufwendungen für die Verwaltung von Kapitalanlagen sind in den Aufwendungen für Kapitalanlagen zusammen mit Zinsaufwendungen und sonstigen Aufwendungen enthalten (§ 46 Abs. 3 RechVersV). Darüber hinaus verbergen sich in der GuV eine Reihe weiterer Aufwendungen, die sachlich den Kosten für den Versicherungsbetrieb zuzurechnen sind (z. B. §§ 47, 48 RechVersV), im Regelfall jedoch nur unzureichend im Anhang erläutert werden; siehe Ellenbürger (1990), S. 108.

<sup>129</sup> Vgl. Heimes (2003), S. 285.

ein preispolitischer Bestandteil der Rückversicherungskalkulation und eine jahresabschlusspolitisch beeinflusste Größe sind als ein Beitrag zu den Betriebskosten des Erstversicherers.<sup>130</sup>

Die Kosten für den Rückversicherungsschutz als zweite Inputgröße lassen sich näherungsweise durch den Saldo aus den verdienten Beiträgen des Rückversicherers und den Anteilen des Rückversicherers an den Bruttoaufwendungen für den Versicherungsbetrieb bestimmen. Dabei muss ein Teil der Kosten für den Rückversicherungsschutz, die Depotzinsen, außer Acht gelassen werden. Diese werden mit dem technischen Zinsertrag saldiert und können folglich nicht bestimmt werden.<sup>131</sup> Eine alternative Berücksichtigung des in Anspruch genommenen Rückversicherungsschutzes in Form der Rückversicherungsquote ist bei Verfahren der DEA nicht ohne Weiteres möglich.<sup>132</sup>

Das eingesetzte Sicherheitskapital als dritter Inputfaktor ergibt sich aus der Summe des mittleren bilanziellen Eigenkapitals, des mittleren Genussrechtskapitals, der mittleren nachrangigen Verbindlichkeiten und der mittleren Sonderposten mit Rücklagenanteil. Auf eine Bestimmung der Kapitalkosten mittels CAPM verzichten wir mangels ausreichender Informationen (Tab. 2).

Tab. 2: Verwendete Inputmaße

BA	Bruttoaufwendungen für den Versicherungsbetrieb
RV	Verdiente Beiträge des Rückversicherers abzgl. der erhaltenen Provision und Gewinnbeteiligungen aus dem in Rückdeckung gegebenen Versicherungsgeschäft
SK	Summe des mittleren bilanziellen Eigenkapitals, des mittleren Genussrechtskapitals, der mittleren nachrangigen Verbindlichkeiten und des mittleren Sonderpostens mit Rücklagenanteil

Die Berechnung der Effizienz erfolgt für jedes Kompositversicherungsunternehmen und basiert auf der DEA und den genannten In- und Outputfaktoren. Die Effizienzmessung geschieht inputorientiert, da bei gegebener Gesamtnachfrage und gegebenen Preisen Inputanpassungen leichter vorgenommen werden können als die Erhöhung des Outputs.

Es erfolgt keine Bestimmung der allokativen Effizienz, denn nicht für alle verwendeten Inputs sind ausreichende Preisinformationen verfügbar. Die Bestimmung der technischen Effizienz und der Skaleneffizienz bleibt davon unberührt. Die Messung der Input- und Outputmengen in Wert- statt Mengengrößen bedeutet, dass es sich bei der ermittelten technischen Effizienz um ein wertbasiertes Effizienzmaß handelt.

<sup>130</sup> Vgl. Farny (1965), S. 161f.; Ellenbürger (1990), S. 116ff; Heimes (2003), S. 213.

<sup>131</sup> Die Vernachlässigung der Depotzinsen bei der Bestimmung der Rückversicherungskosten lässt sich auch theoretisch begründen: Die Depotzinsen können auch als Bestandteil eines selbstständigen Kreditgeschäfts interpretiert werden, das nicht Teil des eigentlichen Rückversicherungsschutzes ist; vgl. Ellenbürger (1990), S. 120.

## 5.2 Ergebnisse der Data Envelopment Analysis

### 5.2.1 Die technische Effizienz der Kompositversicherer

Die technische Effizienz wird mittels der DEA unter der Annahme VSE bestimmt. Die mittlere technische Effizienz der deutschen Kompositversicherer liegt im Untersuchungszeitraum zwischen 89,69 und 93,04 Prozent (Tab. 3).<sup>133</sup> Die Spitze von 93,04 Prozent im Jahr 2002 ist vermutlich durch das einmalig erhöhte Schadenaufkommen aufgrund von Sturm- und Flutschäden beeinflusst. So stiegen die Versicherungsleistungen im Jahr 2002 gegenüber dem Vorjahr um 7,7 Prozent und sanken im darauf folgenden Jahr wieder um 9,9 Prozent.<sup>134</sup> Allerdings war im Jahr 1999 ein umgekehrter Effekt zu beobachten: Obwohl sich die Schadenbelastung der Versicherer um 5,5 Prozent gegenüber dem Vorjahr erhöhte, sank die technische Effizienz.<sup>135</sup>

Tab. 3: Technische Effizienz 1998-2003

	1998	1999	2000	2001	2002	2003
<b>Mittelwert</b>	90,30%	89,69%	91,18%	92,48%	93,04%	92,30%
<b>Mittelwert (ohne TOP)</b>	76,62%	72,69%	76,64%	80,07%	85,24%	83,00%
<b>Standardabweichung</b>	14,47%	16,22%	14,94%	13,97%	12,52%	13,27%
<b>Max</b>	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
<b>Min</b>	42,69%	38,01%	43,24%	35,20%	34,64%	37,91%
<b>Anz. effizienter VU</b>	31	33	33	33	28	29
<b>Effiziente VU (in %)</b>	58,49%	62,26%	62,26%	62,26%	52,83%	54,72%

Bei ausschließlicher Betrachtung der ineffizienten Versicherungsunternehmen (ohne TOP) können die gleichen Bewegungen festgestellt werden. Demnach wären die ineffizienten Versicherungsunternehmen 1999 in der Lage gewesen, durchschnittlich 27,31 Prozent ihrer Inputs, bestehend aus Betriebsaufwendungen, Sicherheitsmittelkosten und Rückversicherungskosten, einzusparen. 2003 beträgt dieses Einsparpotenzial immer noch 17 Prozent. Die Standardabweichung als Maß für die Streuung der Effizienzwerte der einzelnen Versicherungsunternehmen unterliegt ähnlichen Schwankungen. Nach einer Vergrößerung der Streuung im

<sup>132</sup> Siehe Porembski (2000), Kapitel 11.

<sup>133</sup> Zur Bildung von Durchschnittswerten der ermittelten Effizienzwerte wird das arithmetische Mittel herangezogen.

<sup>134</sup> Vgl. Gesamtverband der deutschen Versicherungswirtschaft (Hrsg.) (2004), S. 44; derselbe (2005), S. 46.

<sup>135</sup> Vgl. Gesamtverband der deutschen Versicherungswirtschaft (Hrsg.) (2001), S. 42.

Jahr 1999 nimmt die Streuung bis zum Ende des Untersuchungszeitraumes hin ab, d. h. die Versicherungsunternehmen nähern sich in ihrer Effizienz einander an.

Um weitere Informationen über die Effizienzstruktur der untersuchten Kompositversicherer zu gewinnen, haben wir diese für jedes Jahr anhand der Summe der Versicherungsleistungen in Quartile eingeteilt. Die Höhe und den Verlauf der mittleren technischen Effizienzen der vier Gruppen zeigen Abb. 5 und Tab. 4. Während die Versicherer des vierten Quartils konstant eine überdurchschnittliche und die Versicherer des zweiten Quartils nahezu konstant eine niedrige mittlere technische Effizienz aufweisen, ist die mittlere technische Effizienz der Unternehmen des ersten und dritten Quartils in den ersten drei Beobachtungsjahren niedriger und nähert sich dann derjenigen des vierten Quartils an.<sup>136</sup> Auch die Streuung der mittleren technischen Effizienz im Untersuchungszeitraum bestätigt dies: Während sie im zweiten Quartil konstant hoch bleibt, ist sie im vierten Quartil deutlich niedriger, und in den beiden übrigen Quartilen verringert sie sich auf das Niveau des vierten Quartils, die ineffizienten Versicherer nähern sich also den effizienten Versicherern an. Dies kann bedeuten, dass kleine und große Versicherer besser in der Lage sind, ihre Ressourcen unter den gegebenen Produktionsmöglichkeiten zu nutzen. Zwischen der technischen Effizienz und der Unternehmensgröße würde in diesem Fall eine u-förmige Beziehung vorliegen.

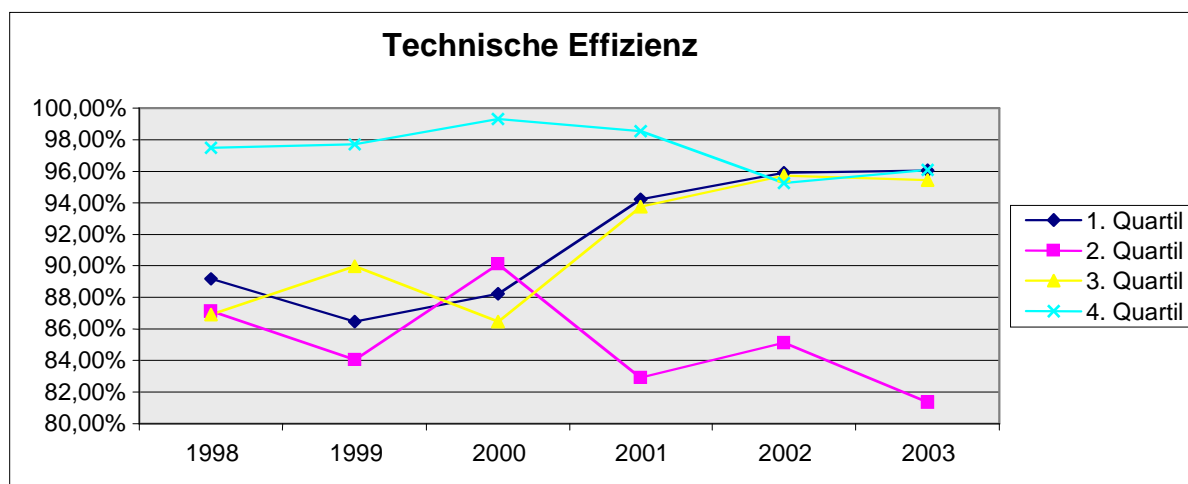


Abb. 5: Mittlere technische Effizienz nach Unternehmensgröße (VLeistungen pro Jahr)

<sup>136</sup> Daran ändert sich auch nichts, wenn wir das einzige Unternehmen mit einem Effizienzwert unter 50 Prozent als statistischen Ausreißer auffassen und aus der Untersuchung ausschließen.

Tab. 4: Technische Effizienz nach Unternehmensgröße (VLeistungen pro Jahr)

<b>1. Quartil</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>
Mittelwert	89,16%	86,47%	88,23%	94,22%	95,90%	96,05%
Standardabweichung	13,95%	16,96%	16,42%	10,89%	7,81%	9,89%
Max	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Min	64,73%	49,31%	55,98%	66,10%	80,51%	64,62%
Anz. effizienter VU	7	6	7	9	9	9
<b>2. Quartil</b>						
Mittelwert	87,11%	84,04%	90,12%	82,92%	85,11%	81,35%
Standardabweichung	16,69%	20,08%	13,37%	21,04%	20,55%	19,83%
Max	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Min	59,83%	38,01%	64,67%	35,20%	34,64%	37,91%
Anz. effizienter VU	7	6	7	6	5	5
<b>3. Quartil</b>						
Mittelwert	86,89%	89,96%	86,45%	93,76%	95,73%	95,42%
Standardabweichung	17,45%	17,05%	19,98%	10,74%	5,96%	6,89%
Max	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Min	42,69%	56,81%	43,24%	68,41%	82,20%	81,87%
Anz. effizienter VU	5	9	6	6	5	7
<b>4. Quartil</b>						
Mittelwert	97,47%	97,69%	99,31%	98,55%	95,25%	96,10%
Standardabweichung	6,44%	5,93%	2,59%	4,49%	8,03%	6,90%
Max	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Min	82,17%	81,60%	90,32%	83,29%	77,11%	80,29%
Anz. effizienter VU	12	12	13	12	9	8

Die DEA erlaubt indessen nicht nur Aussagen über die relative Effizienz der Versicherungsunternehmen, sondern auch über die einzelnen ‚Best Practice‘-Versicherer, die das Analyseverfahren als Referenzeinheiten für ineffiziente Versicherungsunternehmen heranzieht. Die Auswahl der ‚Best Practice‘-Unternehmen erfolgt dabei anhand der Ähnlichkeit des Input- und Output-Mix. Wird ein effizienter Versicherer für eine Vielzahl von ineffizienten Versicherern als Referenzunternehmen identifiziert, so lässt dies zum einen darauf schließen, dass es sich bei diesem Versicherer tatsächlich um einen Top-Performer handelt, da er viele andere Unternehmen dominiert. Zum anderen erscheint ein solches Unternehmen gut als Benchmark geeignet zu sein, da es einer Vielzahl von anderen Versicherern ähnlich ist.<sup>137</sup> Tab. 5 zeigt die

<sup>137</sup> Auf die entsprechenden Ergebnisse wollen wir an dieser Stelle nicht vertiefter eingehen, da unser Fokus hier auf branchenweiten Entwicklungen liegt und nicht auf einzelnen Kompositversicherungsunternehmen.

16 häufigsten als Benchmark herangezogenen Unternehmen. Ist kein Wert angegeben, gehörte der Versicherer nicht zu den effizienten Unternehmen.

Tab. 5: ‚Best-practice‘-Versicherungsunternehmen

Versicherungsunternehmen	1998	1999	2000	2001	2002	2003
HUK-Coburg Allgemeine	68,18%	50,00%	50,00%	30,00%	76,00%	66,67%
Gerling Konzern Allgemeine	54,55%	60,00%	55,00%	45,00%	56,00%	50,00%
GVV-Privat	50,00%	75,00%	50,00%	50,00%	36,00%	50,00%
Debeka Allgemeine	18,18%	50,00%	35,00%	45,00%	44,00%	79,17%
Helvetia	18,18%	25,00%	5,00%	40,00%	52,00%	58,33%
Westfälische Provinzial	22,73%	0,00%	25,00%	25,00%	60,00%	54,17%
Aachen Münchener	27,27%	5,00%	40,00%	45,00%	28,00%	25,00%
Transatlantische Allgemeine	22,73%	40,00%	40,00%	25,00%	4,00%	8,33%
HUK-Coburg VVaG	31,82%	10,00%	15,00%	10,00%	28,00%	29,17%
Provinzial Feuer Rheinprovinz/ Rheinland	40,91%	35,00%	10,00%	15,00%	0,00%	16,67%
Gerling G&A	22,73%	15,00%	20,00%	10,00%	28,00%	16,67%
Allianz	22,73%	20,00%	10,00%	5,00%	28,00%	20,83%
DAS	4,55%	30,00%	20,00%	25,00%	8,00%	16,67%
Volkswahl Bund Sach	50,00%	20,00%	30,00%	5,00%	-	0,00%
Signal Unfall	27,27%	15,00%	20,00%	10,00%	12,00%	8,33%
Bruderhilfe Sach	36,36%	10,00%	30,00%	10,00%	0,00%	4,17%

Die HUK-Coburg Allgemeine war durchschnittlich für mehr als die Hälfte aller ineffizienten Versicherer ein Benchmark., gleiches gilt für den Gerling Konzern Allgemeine und die GVV-Privat. Diese Versicherer gehören folglich mit hoher Sicherheit zu den Top-Performern im Untersuchungszeitraum und können für eine Vielzahl von ineffizienten Versicherern zur Orientierung und Identifizierung von Effizienzpotenzialen genutzt werden. Dies bedeutet jedoch im Gegenzug nicht, dass Versicherer, die nur selten oder wie die Westfälische Provinzial im Jahre 1999 bzw. die Bruderhilfe Sach im Jahr 2002 überhaupt nicht als Benchmark für ineffiziente Versicherer herangezogen werden, in Wirklichkeit nicht zu den Top-Performern gehören. Die richtige Interpretation ist, dass diese Unternehmen bezüglich des verwendeten Input- und erzeugten Output-Mix in den entsprechenden Jahren mit wenigen bzw. keinem anderen Versicherer vergleichbar gewesen sind. Sie sind deshalb gar nicht bzw. nur für einen kleinen Kreis von Unternehmen zur Orientierung und Identifizierung von Effizienzpotenzialen geeignet gewesen. Eine Aussage über die Verlässlichkeit der ihnen zugesprochenen Effizienz – sie lagen auf der Effizienzgrenze – lässt sich daraus jedoch nicht ableiten.

Tab. 6: Ursachen für Ineffizienzen 2003

<b>2003</b>	<b>BK</b>	<b>SM</b>	<b>RV</b>
ARAG Allgemeine	71,85%	94,48%	93,32%
Barmenia Allgemeine	70,20%	69,05%	70,42%
Bayerischer VersVerband	93,69%	93,60%	84,27%
Continentale Sach	56,21%	53,18%	43,65%
COSMOS	90,56%	93,84%	43,09%
DBV (Deutsche Beamten Vers.)	90,97%	93,10%	63,81%
DBV-Winterthur	95,12%	92,00%	97,67%
Deutscher Herold Allgemeine	69,81%	69,53%	41,73%
DEVK Allgemeine	81,74%	82,54%	50,11%
DEVK VVaG	77,28%	30,36%	77,88%
Frankfurter	95,72%	94,96%	75,12%
Gothaer Versicherungsbank/ Gothaer Allgemeine	81,15%	81,22%	81,83%
Itzehoer/Brandgilde	76,28%	78,63%	74,10%
Karlsruher	93,25%	93,12%	42,72%
LVM	80,05%	81,24%	80,49%
Mecklenburgische	68,69%	69,49%	47,76%
Nürnberger Allgemeine	38,04%	38,65%	24,21%
Öff Sach Braunschweig	72,84%	63,99%	72,95%
Provinzial Nord Brandkasse	96,67%	96,43%	96,58%
Thuringia Generali	81,99%	82,83%	58,31%
VGH (Landsch. Brandk. Hann.)	93,60%	73,55%	92,95%
<b>Mittelwert</b>	<b>79,80%</b>	<b>77,42%</b>	<b>67,28%</b>

Das von uns verwendete Farrell-Effizienzmaß gibt an, wie stark ein ineffizienter Versicherer seine Inputs proportional verringern muss, um die Effizienzgrenze zu erreichen. Wie bereits erläutert, ist teilweise darüber hinaus noch die Reduzierung einzelner Inputs (Input-Slacks) oder die Erhöhung einzelner Outputs (Output-Slacks) möglich. Aus diesem Grund werden für jedes ineffiziente Unternehmen konkrete Zielwerte (Effizienzsteigerungspotenziale) bestimmt, die neben der proportionalen Reduzierung der Inputs auch etwaige Slacks berücksichtigen.<sup>138</sup>

Das Einsparpotenzial durch eine proportionale Reduzierung aller Inputs liegt bei den ineffizienten Versicherern 2003 im Mittel bei 17 Prozent.<sup>139</sup> Im Vergleich dazu ist unter Berücksichtigung

<sup>138</sup> Vgl. Cooper et al. (2007), Kapitel 4.

<sup>139</sup> Die mittlere technische Effizienz der ineffizienten Versicherer beträgt 83 Prozent; vgl. Tab. 3.



sichtigung der Slacks maximal eine Verringerung der Betriebsaufwendungen um 20,2 Prozent möglich, so dass die Slacks bei diesem Input mit 3,2 Prozentpunkten gering sind (Tab. 6). Für das bereitgehaltene Sicherheitskapital und die Rückversicherungskosten gilt dies nicht. Erstere lassen sich aufgrund von Slacks um weitere 5,58 und Letztere sogar um weitere 15,72 Prozentpunkte reduzieren.

Dabei lassen sich auch die individuellen Ursachen der Ineffizienz von Versicherern erkennen: Bei der ARAG Allgemeine sind das beispielsweise besonders die Betriebsaufwendungen, bei der DEVK VVaG die Menge der vorgehaltenen Sicherheitsmittel und bei der Karlsruher die Rückversicherungsaufwendungen.

### 5.2.2 Die Skaleneffizienz der Kompositversicherer

Wie bereits gezeigt, lässt sich mit Hilfe der Effizienz unter KSE und der technischen Effizienz unter VSE die Skaleneffizienz bestimmen. Die entsprechend ermittelten Skaleneffizienzen sind in Tab. 7 zu sehen.

Tab. 7: Skaleneffizienz 1998-2003

	1998	1999	2000	2001	2002	2003
<b>Mittelwert</b>	95,13%	96,91%	96,59%	97,27%	94,73%	96,51%
<b>Mittelwert (ohne TOP)</b>	91,68%	93,94%	92,48%	93,98%	90,99%	93,62%
<b>Standardabweichung</b>	6,93%	5,64%	5,58%	4,53%	6,94%	5,43%
<b>Max</b>	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
<b>Min</b>	72,46%	75,83%	77,12%	83,92%	78,56%	77,49%
<b>Anz. effizienter VU</b>	22	26	29	29	22	24
<b>Effiziente VU (in %)</b>	41,51%	45,28%	49,06%	54,72%	41,51%	50,94%
<b>Anz. VU mit steigend. SE</b>	8	6	4	7	3	6
<b>Anz. VU mit konstant. SE</b>	22	26	29	29	22	24
<b>Anz. VU mit fallenden SE</b>	23	21	20	17	28	23

Die durchschnittliche Skaleneffizienz liegt im Untersuchungszeitraum relativ konstant zwischen 94,73 und 97,27 Prozent und damit insgesamt ziemlich hoch. Werden nur die skalenineffizienten Versicherer betrachtet, liegen die Jahreswerte jeweils nur zwischen 3 und 4 Prozent niedriger. Ein Trend ist nicht erkennbar. Die skalenineffizienten Versicherungsunternehmen können durchschnittlich zwischen 6,02 und 9,01 Prozent ihrer Inputs einsparen, wenn sie an der optimalen Größe produzieren würden. Dagegen liegt das Verbesserungspotenzial aufgrund technischer Ineffizienz zwischen 14,76 und 27,31 Prozent deutlich höher (Tab. 3). Obwohl die Anzahl der skalenineffizienten Versicherer höher ist als die Anzahl der technisch

ineffizienten Versicherer, hat die Betriebsgröße eines Versicherers somit einen deutlich geringeren Einfluss auf die Gesamteffizienz als die Fähigkeit des Versicherers, seine Ressourcen in Abhängigkeit von der verfügbaren Produktionstechnologie zu nutzen.

Tab. 8: Art der Skalenerträge nach Unternehmensgröße (VLeistungen pro Jahr)

<b>1. Quartil</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>
Steigend	3	3	2	2	3	2
Konstant	7	6	7	9	7	8
Fallend	3	4	4	2	3	3
<b>2. Quartil</b>						
Steigend	3	3	2	4	0	3
Konstant	7	6	7	6	6	5
Fallend	3	4	4	3	7	5
<b>3. Quartil</b>						
Steigend	2	0	0	1	0	1
Konstant	2	6	5	5	3	4
Fallend	9	7	8	7	10	8
<b>4. Quartil</b>						
Steigend	0	0	0	0	0	0
Konstant	6	8	10	9	6	7
Fallend	8	6	4	5	8	7

Über alle untersuchten Versicherer betrachtet, könnte man den (allerdings etwas voreiligen) Schluss ziehen, dass die etwa 10 Prozent unter steigenden Skalenerträgen operierenden Unternehmen, die noch zu klein sind und daher ihr Prämien- bzw. Schadenaufwandsvolumen steigern müssen, alle im ersten Quartil operieren, dass entsprechend etwa 50 Prozent offenbar mit der richtigen Unternehmensgröße und vermutlich im mittleren Größensegment (zweites und drittes Quartil) operieren, und die etwa 40 Prozent Versicherer, die bereits wieder Skaleneffizienzen (unter sinkenden Skalenerträgen) unterliegen, auf das vierte Quartil entfallen.

Der Bezug zur Unternehmensgröße ist jedoch vertiefter zu untersuchen. Analog zur technischen Effizienz sind zunächst die Mittelwerte für die vier Größenklassen zu berechnen. Die Quartil-Mittelwerte liegen jedoch nahe beieinander, und es ist keine eindeutige Entwicklung festzustellen.<sup>140</sup> Sodann analysieren wir die vier Quartile bezüglich der Aufteilung in unter steigenden, konstanten und fallenden Skalenerträge operierenden Versicherern (Tab. 8).

Dabei fällt auf, dass tendenziell mit steigender Unternehmensgröße mehr Unternehmen im Bereich fallender Skalenerträge arbeiten und kaum noch Versicherer unter steigenden Skalenerträgen. Demgegenüber finden sich Unternehmen im Bereich steigender Skalenerträge deut-

<sup>140</sup> Für die einzelnen Ergebnisse verweisen wir auf den Anhang.

lich überwiegend im ersten und zweiten Quartil, im vierten Quartil hingegen gar nicht. So weit entsprechen die Ergebnisse den Erwartungen. Relativierend ist allerdings zu konstatieren, dass selbst im ersten und zweiten Quartil erstens im Durchschnitt nur jeweils etwa drei Unternehmen unter steigenden Skalenerträgen gearbeitet haben und zweitens zugleich jeweils genau so viele Versicherer unter fallenden Skalenerträgen. Zudem ist zu beobachten, dass im dritten Quartil mehr Unternehmen unter fallenden Skalenerträgen aktiv waren als im vierten. Mithin liefert die Quartils-Betrachtung keine eindeutige Grenze für steigende, konstante und fallende Skalenerträge.

### *5.2.3 Die Entwicklung der Effizienz im Zeitvergleich*

Neben der Fähigkeit, die eigenen Ressourcen zu nutzen, und der Unternehmensgröße beeinflussen Änderungen der Produktionstechnologie die Effizienz eines Unternehmens. Wird Letztere bei Zeitpunktbetrachtungen als konstant angenommen, so sind bei Zeitvergleichen Änderungen der Produktionstechnologie zu berücksichtigen, um die Fähigkeit des Unternehmens, die eigene Effizienz zu verbessern, von der allgemeinen produktionstechnischen Entwicklung zu unterscheiden. Hierbei hilft der bereits vorgestellte Malmquist-Index, der für den Untersuchungszeitraum von 1998 bis 2003 berechnet worden ist (Tab. 9). Werte größer 100 Prozent weisen auf eine Verschlechterung, solche kleiner 100 Prozent auf eine Verbesserung der Gesamteffizienz im Zeitverlauf hin. Die Werte für den gesamten Untersuchungszeitraum von 1998 bis 2003 ergeben sich durch Multiplikation der jährlichen Zahlen für das jeweilige Unternehmen.

Die Entwicklung des mittleren Malmquist-Indexes lässt keine eindeutige Aussage über die Entwicklung der Gesamteffizienz zu. Der mittlere Wert des Malmquist-Indexes von 100,42 für den gesamten Untersuchungszeitraum 1999-2003 zeigt vielmehr, dass sich die jährlichen Effizienzverbesserungen bzw. -verschlechterungen gegenseitig weitgehend ausgleichen. Bei der Zerlegung des Indexes wird jedoch deutlich, dass die Versicherer ihre Effizienz um durchschnittlich 2,67 Prozent verbessern konnten. Diese Verbesserung beruht auf einer Erhöhung der technischen Effizienz um 1,43 Prozent und der Skaleneffizienz um 1,24 Prozent. Die ineffizienten Versicherer verringerten folglich den relativen Abstand zur Effizienzgrenze (und somit zu den effizienten Versicherern, die diese Grenze bilden). Aufgrund der gleichzeitigen Verschiebung der Produktionsgrenze in einen weniger produktiven Bereich ist die relative Verbesserung der Effizienz jedoch insgesamt nivelliert worden. Diese Verschiebung der Effizienzgrenze kann als Veränderung der allgemeinen Umweltbedingungen und einer daraus

folgenden Verschlechterung der Produktionsmöglichkeiten interpretiert werden.<sup>141</sup> So benötigten die Versicherungsunternehmen 2003 eine um durchschnittlich 3,63 Prozent erhöhte Menge an Inputs, um den gleichen Output wie im Jahr 1998 zu erzielen. Gleichzeitig hat sich die Streuung der Produktionstechnologieentwicklung im Untersuchungszeitraum nahezu verdoppelt. Dies deutet darauf hin, dass nicht alle Versicherer gleichmäßig von Technologieverbesserungen profitieren bzw. von Verschlechterungen der Produktionsbedingungen betroffen sind.

Tab. 9: Entwicklung der Effizienz im Zeitverlauf

	1998-1999	1999-2000	2000-2001	2001-2002	2002-2003	1998-2003
<b>Malmquist-Index</b>						
Mittelwert	99,42%	102,12%	99,90%	93,29%	108,08%	100,42%
StdAbw	9,12%	9,37%	10,10%	12,15%	12,69%	14,59%
Max	146,86%	130,92%	122,32%	116,74%	164,22%	139,24%
Min	85,44%	81,56%	55,45%	52,82%	86,59%	70,02%
<b>Entwicklung der technischen Effizienz</b>						
Mittelwert	101,42%	98,34%	98,97%	99,80%	101,27%	98,57%
StdAbw	7,58%	8,35%	9,23%	11,13%	9,24%	13,37%
Max	139,33%	122,53%	122,86%	125,10%	135,07%	135,17%
Min	87,36%	70,41%	55,98%	59,75%	80,51%	64,73%
<b>Entwicklung der Skaleneffizienz</b>						
Mittelwert	98,15%	100,39%	99,39%	103,03%	98,20%	98,76%
StdAbw	4,17%	3,68%	5,43%	6,15%	5,14%	7,51%
Max	107,43%	108,34%	110,03%	122,89%	111,14%	116,03%
Min	88,18%	88,47%	78,24%	93,71%	80,14%	76,36%
<b>Entwicklung der Produktionstechnologie</b>						
Mittelwert	99,89%	103,60%	101,74%	90,95%	108,93%	103,63%
StdAbw	3,26%	4,82%	4,62%	7,73%	8,76%	7,45%
Max	107,45%	121,41%	115,77%	105,41%	132,25%	122,64%
Min	91,23%	95,95%	93,91%	75,00%	99,02%	88,54%

Die Entwicklung der Malmquist-Komponenten in den Quartilen verdeutlicht, dass zwischen den Größengruppen Unterschiede existieren (Tab. 10). Während die Versicherer des ersten und vierten Quartils eine Verringerung der Gesamteffizienz in Höhe von 1,01 bzw. 3,40 Prozent hinnehmen mussten, erreichten die Versicherer des zweiten und dritten Quartils insgesamt eine Effizienzverbesserung im Umfang von 1,34 bzw. 1,64 Prozent. Dabei profitierten die Effizienz-Verlierer von einer verbesserten Skaleneffizienz, litten jedoch in großem Umfang unter Veränderungen der Produktionstechnologie, und die Versicherer im vierten Quartil

<sup>141</sup> Ursachen für eine derartige Verschlechterung könnten z. B. erhöhte Eigenkapitalanforderungen, branchenweit

haben darüber hinaus allein im Jahr 2001 ihre technische Effizienz um 5,15 Prozent verschlechtert. Die Effizienz-Gewinner waren in deutlich niedrigerem AusmaÙe von der Entwicklung der Produktionstechnologie betroffen. Während die Unternehmen des zweiten Quartils sich technisch am Besten entwickelten, aber als Einzige ihre Skaleneffizienz verringerten, haben die Versicherer des dritten Quartils ihre technische und ihre Skaleneffizienz ausgeglichen um zusammen 3,36 Prozent verbessert.

Tab. 10: Komponenten des Malmquist-Index nach Unternehmensgröße (VLeistungen pro Jahr)

	1998-1999	1999-2000	2000-2001	2001-2002	2002-2003	1998-2003
<b>Malmquist-Index</b>						
1. Quartil	103,68%	102,36%	98,36%	93,58%	104,05%	101,01%
2. Quartil	99,57%	101,06%	101,41%	89,68%	113,33%	98,66%
3. Quartil	98,54%	103,72%	99,97%	88,36%	107,57%	98,36%
4. Quartil	96,12%	101,41%	99,87%	100,93%	107,40%	103,40%
<b>Entwicklung der technischen Effizienz</b>						
1. Quartil	103,88%	98,40%	96,85%	98,18%	100,58%	97,80%
2. Quartil	100,52%	97,37%	99,92%	98,21%	104,92%	96,46%
3. Quartil	101,68%	99,27%	98,09%	97,27%	101,08%	98,49%
4. Quartil	99,74%	98,32%	100,86%	105,15%	98,71%	101,32%
<b>Entwicklung der Skaleneffizienz</b>						
1. Quartil	99,58%	100,69%	98,33%	103,70%	95,74%	98,08%
2. Quartil	99,43%	101,15%	100,02%	101,34%	99,87%	101,37%
3. Quartil	96,89%	100,38%	99,66%	103,22%	98,37%	98,15%
4. Quartil	96,81%	99,41%	99,53%	103,79%	98,75%	97,54%
<b>Entwicklung der Produktionstechnologie</b>						
1. Quartil	100,16%	103,43%	103,30%	92,19%	108,56%	105,95%
2. Quartil	99,74%	102,64%	101,64%	90,23%	108,07%	101,52%
3. Quartil	100,04%	104,30%	102,62%	88,13%	108,47%	101,84%
4. Quartil	99,65%	104,00%	99,55%	93,08%	110,49%	105,08%

Bei näherer Betrachtung der einzelnen Versicherer zeigt sich, dass 22 Versicherer ihre Gesamteffizienz im Untersuchungszeitraum verbessert haben, während 27 Versicherer Effizienzverringern hinnehmen mussten. Bei vier Versicherern blieb die Gesamteffizienz konstant. Von den Versicherern mit gesteigerter Gesamteffizienz verbessern 12 ihre technische Effizienz und 12 ihre Skaleneffizienz. Fünf Versicherer verbessern weder ihre technische noch ihre Skaleneffizienz. Ihre (allerdings geringe) Gesamteffizienzsteigerung basiert stattdessen auf einer Verbesserung der Produktionsmöglichkeiten. Dagegen erhöhen 12 der 22 Versicherer trotz einer Verschlechterung der Produktionsmöglichkeiten ihre Gesamteffizienz.

Die verschlechterten Rahmenbedingungen können hier durch die Steigerung der eigenen technischen Effizienz und / oder Skaleneffizienz mehr als ausgeglichen werden. Bei 11 der 27 Versicherer mit Gesamteffizienzverringerungen basieren diese ausschließlich auf der Verschlechterung der Produktionsmöglichkeiten. Davon haben neun Versicherer ihre eigene Effizienz unverändert gehalten. Oder anders betrachtet: Bei 23 dieser 27 Unternehmen reicht die Verbesserung der technischen Effizienz und / oder Skaleneffizienz nicht aus, um die Verschlechterung der Produktionsmöglichkeiten auszugleichen.

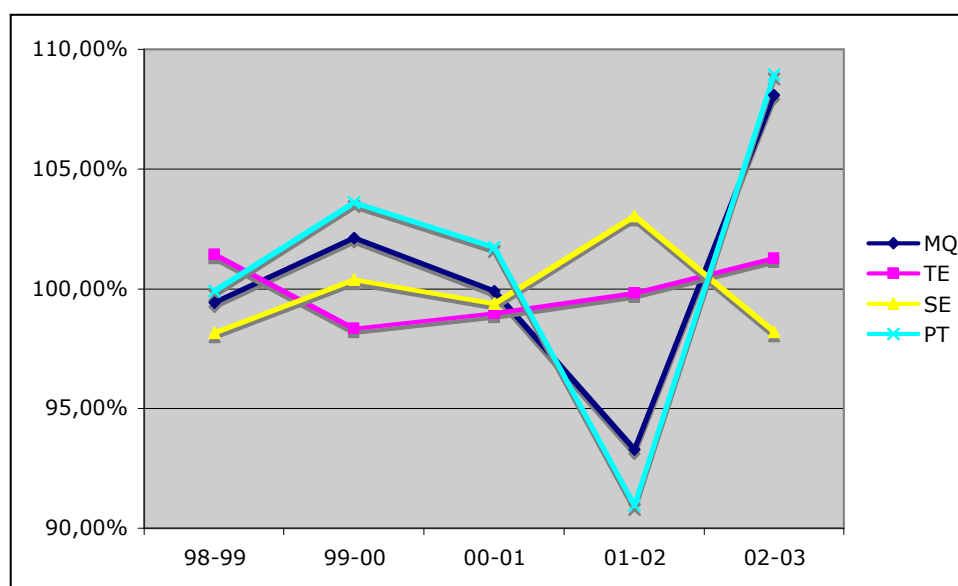


Abb. 6: Komponenten des Malmquist-Index 1999-2003

Auffallend ist sodann, dass insgesamt nur 16 Versicherer eine der Entwicklung der Produktionsmöglichkeiten entgegengesetzte Gesamteffizienzentwicklung aufweisen. Dies deutet darauf hin, dass die Veränderung der Gesamteffizienz besonders stark durch sich verändernde Produktionsmöglichkeiten beeinflusst wird. Veränderungen der technischen Effizienz und der Skaleneffizienz haben dagegen einen vergleichsweise geringeren Einfluss, d. h. fallen offenbar geringer aus. Der in Abb. 6 dargestellte Verlauf der jährlichen Mittelwerte des Malmquist-Index und seiner Komponenten bestätigen diese Erkenntnis.<sup>142</sup>

Die Ursachen für den starken Einfluss der Veränderungen der Produktionstechnologie lassen sich auf Basis der vorliegenden Kennzahlen nicht eindeutig identifizieren. Allerdings wurden derartige Erscheinungen auch in anderen deregulierten Finanzdienstleistungsmärkten mit er-

<sup>142</sup> Der gleiche Effekt wurde unlängst auch von Mahlberg u. Url in ihrer Untersuchung der Auswirkungen der Harmonisierung der europäischen Versicherungsmärkte auf die österreichischen Versicherer festgestellt; vgl. Mahlberg/Url (2003), S. 833.

höhtem Wettbewerb, einer Vielzahl neuer Produkte und neuen Vertriebswegen – sowie möglicherweise mit korrespondierenden verbraucherorientierten Re-Regulierungen – festgestellt.<sup>143</sup> Unternehmen, die sich an diese neuen dynamischen Rahmenbedingungen anpassen wollen, müssen über ihre bisherigen Erfahrungsgrenzen hinaus neues technologisches Wissen entwickeln. Derartige Anpassungsprozesse sind in der Regel mit hohen Kosten und Risiken verbunden. Die steigende Komplexität aufgrund der neuen Produktvielfalt, die Entwicklung neuer Vertriebswege über das Internet, die Entwicklung der Kapitalmärkte im Untersuchungszeitraum und nicht zuletzt operative Herausforderungen um die Jahrtausendwende und die Euro-Umstellung könnten einen ähnlichen Effekt auf die deutschen Kompositversicherer gehabt haben.

## 6 Schlussfolgerungen

Trotz methodischer Grenzen bei der Anwendung in der Assekuranz lassen sich mit Hilfe der Data Envelopment Analysis (DEA) die aus der Produktionstheorie stammenden Effizienzmaße grundsätzlich quantifizieren und anhand empirisch beobachteter Input-Output-Kombinationen von Komposit-Versicherungsunternehmen deren Gesamt-, technische und Skaleneffizienz ermitteln. Überdies ist es ergänzend möglich, mittels des Malmquist-Modells die Effizienzveränderungen im Zeitablauf zu erfassen. Dem steht auch nicht entgegen, dass die DEA teilweise nur Trendaussagen erlaubt (z. B. hinsichtlich der Grenzen für steigende, konstante und fallende Skalenerträge). Dies beruht auf der Tatsache, dass die DEA mehrere Dimensionen (Sparten-Mixe, Zielmärkte, Vertriebswege) in einheitlichen Input-Output-Maßen verdichtet, somit aber auch keine eindimensionale Interpretation mehr zulässt.

Die DEA hat dennoch eine Reihe interessanter inhaltlicher Erkenntnisse hervor gebracht:

Die mittlere technische Effizienz der deutschen Kompositversicherer ist relativ hoch. Trotzdem können die technisch ineffizienten Versicherer durchschnittlich mehr als ein Fünftel ihrer Ressourcen einsparen. Mit Bezug auf die Unternehmensgröße ist bemerkenswert, dass kleine und große Versicherer eine höhere mittlere technische Effizienz aufweisen als mittelgroße Versicherer. Daraus kann ein u-förmiger Verlauf der Effizienzkurve in Abhängigkeit von der Unternehmensgröße abgeleitet werden, was somit die „*Stuck-in-the-middle*“-*These* von Porter auch effizienzbezogen zu bestätigen scheint.

Als Quellen für Ineffizienzen erscheinen v. a. die Rückversicherungskosten, aber auch die bereit gehaltenen Sicherheitsmittel. Hierin spiegelt sich ein branchentypisches Spannungsfeld

---

<sup>143</sup> Vgl. Cummins et al. (1996), S. 30.

zwischen der vom Gesetzgeber geforderten Sicherheit und der vom Eigenkapitalgeber geforderten Rentabilität wider.

Die ermittelte Zahl der skalenineffizienten Versicherer ist deutlich höher als diejenige der technisch ineffizienten. Dennoch liegt das ermittelte Einsparpotenzial durch eine Anpassung der Betriebsgröße deutlich unter dem der technischen Ineffizienz.

So spart ein skalenineffizienter Versicherer durchschnittlich weniger als sieben Prozent seiner Ressourcen ein, wenn er an der optimalen Größe operiert. Diese Erkenntnis hat sich auch in der geringen Streuung der Skaleneffizienzwerte bestätigt.

Die Unterteilung der Versicherungsunternehmen nach Unternehmensgröße liefert keine eindeutige Grenze für steigende, konstante und fallende Skalenerträge. Allerdings steigt mit zunehmender Unternehmensgröße die Anzahl der Versicherer im Bereich fallender Skalenerträge, und keines der Unternehmen im vierten Quartil produziert unter steigenden Skalenerträgen.

Die Versicherer haben im Untersuchungszeitraum sowohl ihre technische Effizienz als auch ihre Skaleneffizienz verbessert. Trotz dessen erhöhte sich aufgrund einer gleichzeitigen Verschlechterung der Produktionstechnologie die Gesamteffizienz nicht. Allerdings haben in den einzelnen Größengruppen unterschiedliche Entwicklungen stattgefunden: Die Unternehmen des zweiten und dritten Quartils haben ihre Gesamteffizienz verbessert, weil ihre eigenen Effizienzsteigerungen – im Gegensatz zu den Versicherern des ersten und vierten Quartils – die negativen Veränderungen der Produktionstechnologie überkompensiert haben.

Überhaupt hat die Produktionstechnologie die Gesamteffizienz der Versicherungsunternehmen wesentlich stärker beeinflusst als die technische und die Skaleneffizienz und mithin trotz deren überwiegend erfolgreichen Bemühungen eine Effizienzsteigerung der Kompositversicherer verhindert. Aufgrund der Vergleichbarkeit hinsichtlich der Wirkungen auf die Geschäftsprozesse dürfte die Untersuchung kostenseitiger Konsequenzen von aktuellen, vom Gesetzgeber angestoßenen Veränderungen (z. B. Solvency II, IFRS, VVG-Reform, neues Vermittlerrecht) empirische Erhebungen bezüglich der Effizienzwirkungen in naher Zukunft reizvoll erscheinen lassen.



## Literatur

- Ahn, H. (2003):  
Effektivitäts- und Effizienzicherung: Controlling-Konzept und Balanced Scorecard, Frankfurt am Main, 2003.
- Albrecht, P./Schradin, H. (1992):  
Erfolgsorientierte Steuerung des Versicherungsgeschäfts, in: Spremann, K./Zur, E. (Hrsg.): Controlling, Grundlagen – Informationssysteme – Anwendungen, Wiesbaden, 1992, S. 571-596.
- Allen, K. (2002):  
Messung ökologischer Effizienz mittels Data Envelopment Analysis, Wiesbaden, 2002.
- Bachmann, W. (1988):  
Leistung und Leistungserstellung der Versicherungsunternehmen, Karlsruhe, 1988.
- Banker, R. D. (1993):  
Maximum Likelihood, Consistency, and Data Envelopment Analysis, in: Management Science **39**, 1993, S. 1265-1273.
- Banker, R. D./Charnes A./ Cooper, W. W. (1984):  
Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiency in Data Envelopment Analysis, in: Management Science **30**, 1984, S. 1078-1092.
- Barros, C. B./Barroso, N./ Borges, M.N. (2005):  
Evaluating the Efficiency and Productivity of Insurance Companies with a Malmquist Index, A Case Study for Portugal, in: Geneva Papers on Risk and Insurance, Issues and Practice **30**, 2005, S. 244-267.
- Berger, A. N./Humphrey, D. B. (1997):  
Efficiency of Financial Institutions: International Survey and Directions for Future Research, in: European Journal of Operational Research **98**, 1997, S. 175-212.
- Canter, U./Hanusch. H. (1998):  
Effizienzanalyse mit Hilfe der Data-Envelopment-Analysis, in: WiSt **27**, 1998, S. 228-237.
- Charnes, A./Cooper, W. W./Rhodes, E. (1978):  
Measuring the efficiency of decision making units, in: European Journal of Operational Research **2**, 1978, S. 429-444.
- Cooper, W./Seiford, L./Tone, K. (2007):  
Data Envelopment Analysis: A Comprehensive Text with Models, Applications, References and DEA-Solver Software, Boston, 2007.
- Cummins, J. D./Rubio-Misas, M./Zi, H. (2004):  
The effect of organizational structure on efficiency: Evidence from the Spanish insurance industry, in: Journal of Banking and Finance **28**, 2004, S. 3113-3150.
- Cummins, J. D./Weiss, M. A. (1998):  
Analyzing Firm Performance in the Insurance Industry Using Frontier Efficiency Methods, Working Paper 98-22, Wharton Financial Institution Center, University of Pennsylvania, PA, 1998.

- Cummins, J. D./Weiss, M. A./Zi, H. (1999):  
Organizational Form and Efficiency: The Coexistence of Stock and Mutual Property-Liability Insurers, in: *Management Science* **45**, 1999, S. 1254-1269.
- Denny, M. (1980):  
Measuring the real output of life insurance industry: A comment, in: *The Review of Economics and Statistics* **61**, 1980, S. 150-152.
- Doherty, N. A. (1981):  
The measurement of output and economies of scale in property-liability insurance, in: *Journal of Risk and Insurance* **48**, 1981, S. 390-402.
- Ellenbürger, F. (1990):  
Die versicherungstechnische Erfolgsrechnung: eine Untersuchung zur Aussagefähigkeit der versicherungstechnischen Erfolgsrechnung im Jahresabschluß der Schaden- und Unfallversicherungsunternehmen, Bergisch-Gladbach, 1990.
- Eisen, R. (1971):  
Zur Produktionsfunktion der Versicherung, in: *Zeitschrift für die gesamte Versicherungswissenschaft* **60**, 1971, S. 407-419.
- Eszler, E. (1997):  
Zu einer allgemeinen Theorie der Versicherungsproduktion, in: *Zeitschrift für die gesamte Versicherungswissenschaft* **86**, 1997, S. 1-36.
- Fandel, G. (2005):  
Produktion I – Produktions- und Kostentheorie, Berlin u.a., 6. Auflage, 2005.
- Färe, R. (1994):  
Productivity Developments in Swedish Hospitals: A Malmquist Output Index Approach, Working Paper, später in: Charnes, A. u. a. (Hrsg.): *Data Envelopment Analysis, Theory, Methodology, and Application*, Boston u. a., 2. Auflage, 1994, S. 253-272.
- Färe, R./Grosskopf, S./Lovell, C. A. K. (1994):  
*Productions frontiers*, Cambridge, 1994.
- Färe, R./Grosskopf, S. (1985):  
A Nonparametric Cost Approach to Scale Efficiency, in: *Scandinavian Journal of Economics* **87**, 1985, S. 594-604.
- Farny, D. (1960):  
Die Betriebsgrößenfrage in der Versicherungswirtschaft, in: *ZVersWiss* **49**, 1960, S. 183-201.
- Farny, D. (1965):  
*Produktions- und Kostentheorie der Versicherung*, Karlsruhe, 1965.
- Farny, D. (1969):  
Grundfragen einer theoretischen Versicherungsbetriebslehre, in: Farny, D. (Hrsg.): *Wirtschaft und Recht der Versicherung – Festschrift für P. Braess*, Karlsruhe, 1969, S. 27-79.
- Farny, D. (2006):  
*Versicherungsbetriebslehre*, Karlsruhe, 4. Auflage, 2006.
- Farrell, M. J. (1957):  
The Measurement of Productive Efficiency, in: *Journal of the Royal Statistical Society, Series A*, **120**, 1957, S. 253-281.

- Faßbender, J. (1997):  
 Jahresabschlusspolitik von Erstversicherungsunternehmen: eine Untersuchung auf Grundlage des Handelsrechts, Lohmar, 1997.
- Finsinger, J. (1983):  
 Versicherungsmärkte, Frankfurt am Main, 1983.
- Førsund, F. R./Hjalmarsson, L. (1974):  
 On The Measurement of Productive Efficiency, in: Swedish Journal of Economics **76**, 1974, S. 141-154.
- Gesamtverband der deutschen Versicherungswirtschaft e.V. (Hrsg.) (2001):  
 Statistisches Taschenbuch der Versicherungswirtschaft, Karlsruhe, 2001.
- Gesamtverband der deutschen Versicherungswirtschaft e.V. (Hrsg.) (2004):  
 Statistisches Taschenbuch der Versicherungswirtschaft, Karlsruhe, 2004.
- Gesamtverband der deutschen Versicherungswirtschaft e.V. (Hrsg.) (2005):  
 Statistisches Taschenbuch der Versicherungswirtschaft, Karlsruhe, 2005.
- Gleich, R. (1997):  
 Performance Measurement, in: Die Betriebswirtschaft **57**, 1997, S. 114-117.
- Greene, W. H. (1993):  
 The Econometric Approach to Efficiency Analysis, in: Fried, H. O. u. a. (Hrsg.): The Measurement of Productive Efficiency, New York, 1993, S. 68-119.
- Gutenberg, E. (1983):  
 Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre, Bd. 1, Berlin u. a., 24. Auflage, 1983.
- Haller, M. (1982):  
 Risiko- und Versicherungsprobleme des privaten Haushalts aus Sicht der Privatversicherung, in: Zeitschrift für die gesamte Versicherungswissenschaft **71**, 1982, S. 383-437.
- Heimes, K. (2003):  
 Jahresabschlußanalyse von Versicherungsunternehmen – Gewinn, Wachstum und Sicherheit von Erstversicherungsunternehmen nach HGB, Lohmar, 2003.
- Helten, E. (1977):  
 Versicherungsbetriebslehre, Teil I, Entwicklungsgeschichte und Objektbereich, in: WiSt **6**, 1977, S. 1-6.
- Holzheu, F. (1991):  
 Skalen- und Verbundvorteile von Unternehmen mit besonderem Blick auf die Versicherungsunternehmen, in: Zeitschrift für die gesamte Versicherungswissenschaft **80**, 1991, S. 531-559.
- Hussels, S./Ward, D. (2004):  
 Cost efficiency and total factor productivity in the European life insurance industry: The development of the German life insurance industry over the years 1991-2002, Bradford University School of Management Working Paper 04/05, 2004.
- Kaluza, B. (1990):  
 Die Betriebsgröße – ein strategischer Erfolgsfaktor von Versicherungsunternehmen?, in: Zeitschrift für die gesamte Versicherungswissenschaft **79**, 1990, S. 251-273.
- Kaplan, R. S./Norton, D. P. (1992):  
 The Balanced Scorecard – Measures That Drive Performance, in: HBR **70**, 1992, S. 71-79.

- Karten, W. (1975):  
 Versicherungsbetriebslehre, in: Grochla, E./ Wittmann, W. (Hrsg.) HWB, Stuttgart, 4. Auflage, 1975, S. 4246-4255.
- Kessner, K. X. (1975):  
 Skaleneffizienz und Produktivitätswachstum in der deutschen Lebensversicherung, in: Markttransparenz und Produktionseffizienz in der deutschen Lebensversicherung. Dissertation, Ludwig-Maximilians-Universität München, 1975.
- Kessner, K./Polborn, M. (1999):  
 Eine Effizienzanalyse der deutschen Lebensversicherer – die Best Practice Methode, in: Zeitschrift für die gesamte Versicherungswissenschaft **88**, 1999, S. 469-488.
- Klingebiel, N. (1999):  
 Performance Measurement: Grundlagen – Ansätze – Fallstudien, Wiesbaden, 1999.
- Köhne, T. (1997):  
 Die Wirkungsversicherung im Privatkundengeschäft – Implikationen für eine kundenorientierte Marktleistungsgestaltung, St. Gallen, 1997.
- Köhne, T. (1998):  
 Zur Konzeption des Versicherungsproduktes – neue Anforderungen in einem deregulierten Markt, in: Zeitschrift für die gesamte Versicherungswissenschaft **87**, 1998, S. 144-191.
- Koopmans, T. C. (1951):  
 Analysis of Production as an Efficient Combination of Activities, in: Koopmans, T. C. (Hrsg.): Activity Analysis of Production and Allocation, New York u. a., 1951, S. 33-97.
- Kromschröder, B./Lehmann, M. (1985):  
 Die Leistungswirtschaft des Versicherungsbetriebes, in: Stöppler, S. (Hrsg.): Information und Produktion - Beiträge zur Unternehmenstheorie und Unternehmensplanung: Festschrift zum 60. Geburtstag von Waldemar Wittmann, Stuttgart, 1985, S. 171-209.
- Lehmann, A. (1989):  
 Dienstleistungsmanagement zwischen industriell-orientierter Produktion und zwischenmenschlicher Interaktion – Reflexe in der Versicherung, St. Gallen, 1989.
- Lovell, C. A. K. (1993):  
 Production Frontiers and Productive Efficiency, in: Fried, H. O. u. a. (Hrsg.): The Measurement of Productive Efficiency, New York, 1993, S. 3-67.
- Luhnen, M. (2008):  
 Frontier Efficiency Measurement in the Insurance Industry: Systematization, Overview, and Recent Developments, Working Papers on Risk Management and Insurance, Nr. 56, St. Gallen, 2008.
- Mahlberg, B. (1999a):  
 Effizienz, Skalen- und Verbundvorteile deutscher Versicherer, in: ifo Studien **45**, 1999, S. 335-369.
- Mahlberg, B. (1999b):  
 Effizienzmessung österreichischer und deutscher Versicherungen - Ein Vergleich, in: Wirtschaftspolitische Blätter **46**, 1999, S. 400-406.
- Mahlberg, B./Url, Th. (2003):  
 Effects of the single market on the Austrian insurance industry, in: Empirical Economics **28**, 2003, S. 813-838.

- Malmquist, S. (1953):  
Index Numbers and Indifference Surfaces, in: *Trabajos de Estadística* **4**, 1953, S. 209-242.
- Mas-Colell, A./Whinston, M. D./Green, J. R. (1995):  
*Microeconomic Theory*, New York u. a., 1995.
- Mordi, O. (1987):  
Outputmessung in der Versicherungswirtschaft – Konzeptionelle wirtschaftliche und versicherungstechnische Überlegungen, in: *Geneva Papers on Risk and Insurance, Issues and Practice* **12**, 1987, S. 247-263.
- Müller, W. (1981):  
Das Produkt der Versicherung, in: Jung, M./ Lucius, R. R./ Seifert, W.G. (Hrsg.): *Geld und Versicherung, Festgabe für Wilhelm Seuß*, Karlsruhe, 1981, S. 155-171.
- Müller, W. (1983):  
Finanzierungstheoretische Analyse der Versicherungsunternehmen und Versicherungsmärkte, in: *Zeitschrift für die gesamte Versicherungswissenschaft* **72**, 1983, S. 535-574.
- Neugebauer, H. (1995):  
*Kostentheorie und Kostenrechnung für Versicherungsunternehmen: ein institutionenökonomischer Ansatz*, Karlsruhe, 1995.
- Poddig, Th./Varmaz, A. (2005):  
Benchmarking im Zeitablauf, Das DEA-Malmquist-Modell, in *WiSt* **35**, 2005, S. 263-268.
- Porembski, M. (2000):  
*Produktivität der Banken*, Wiesbaden, 2000.
- Pusch, H.-D. (1976):  
*Versicherungsschutzproduktion als input/output-Prozess – eine entscheidungstheoretische Betrachtung*, Hamburg, 1976.
- Scheel, H. (2000):  
*Effizienzmaße der Data-Envelope-Analyse*, Wiesbaden, 2000.
- Schmidt, G. (1968):  
*Der optimale Versicherungsbestand*, Berlin, 1968.
- Seiford, L. M. (1968):  
A DEA Bibliography (1978-1992), in: Charnes, A. u. a. (Hrsg.): *Data Envelopment Analysis: Theory, Methodology, and Applications*, Boston u. a., 5. Auflage, 1968, S. 437-469.
- Shephard, R. W. (1970):  
*Theory of Cost and Production Function*, Princeton, 1970.
- Steven, M. (1998):  
*Produktionstheorie*, Wiesbaden, 1998.
- Stolp, C. (1990):  
Strength and Weaknesses of Data Envelopment Analysis: An Urban and Regional Perspective, in: *Computational, Environmental and Urban Systems* **14**, 1990, S. 103-116.
- Thanassoulis, E. (2001):  
*Introduction to the theory and application of data envelopment analysis: a foundation text with integrated software*, Norwell, 2001.

Treuberg, H. v./Angermeyer, B. (1995):

Jahresabschluß von Versicherungsunternehmen: Handbuch zum Versicherungsbilanzierungsrichtlinie-Gesetz und zur RechVersV, Stuttgart, 1995.

Von der Schulenburg, J.-M. Graf (2005):

Versicherungsökonomik, Karlsruhe, 2005.

Weber, L. (1995):

Integriertes Leistungsmanagement in der Versicherung, Bern et al., 1995.

Wöhe, G. (2005):

Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, München, 23. Auflage, 2005.

Zloch, B. (1994):

Eigenkapitalausstattung von Versicherungsunternehmen, in: Mehring, H.-P. (Hrsg.): Festschrift für Dieter Farny, Karlsruhe, 1994, S. 183-192.

Zweifel, P., Eisen, R. (2003):

Versicherungsökonomie, Berlin u.a., 2. Auflage, 2003.

## Anhang

Zu Abschnitt 2.4: Ableitung des Farrell-Maßes.<sup>144</sup>

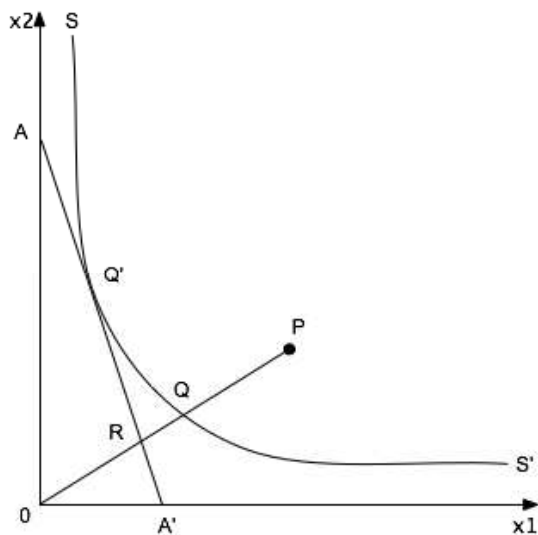


Abb. 7: Technische und allokativen Effizienz

Der Punkt  $Q$  bezeichnet eine Inputkombination einer effizienten Produktionseinheit, welche die beiden Inputs im selben Verhältnis einsetzt wie  $P$ . Die technische Effizienz von  $P$  kann nun als das Verhältnis

$$(A-1) \quad TE = \frac{\overline{OQ}}{\overline{OP}}$$

gemessen werden. Bei effizienten Produktionseinheiten nimmt das Verhältnis den Wert eins, bei ineffizienten Produktionseinheiten einen Wert kleiner als eins an. Sind zusätzlich die Inputpreise bekannt, lässt sich mit Hilfe der Kostenisoquante  $\overline{AA'}$  außer der technischen auch die allokativen Effizienz der Produktionseinheit bestimmen:

$$(A-2) \quad AE = \frac{\overline{OR}}{\overline{OQ}}$$

Das Maß für die Gesamteffizienz (bzw. die ökonomische Effizienz) ergibt sich folglich mit Hilfe der oberen Gleichungen aus dem Verhältnis

$$(A-3) \quad GE = TE * AE = \frac{\overline{OQ}}{\overline{OP}} * \frac{\overline{OR}}{\overline{OQ}} = \frac{\overline{OR}}{\overline{OP}}$$

<sup>144</sup> Vgl. Farrell (1957), S. 253-281.

Die Gesamteffizienz ( $GIE = 1 - GE$ ) gibt dann an, in welchem Umfang die Kosten reduziert werden könnten, wenn die Produktionseinheit statt der Inputkombination P die Inputkombination Q' verwenden würde. Sie wird deshalb auch als Kosten(in)effizienz bezeichnet.

Zu Abschnitt 3.3: Modelle zur Messung der Effizienz-Arten

Zunächst stellen wir ein von Charnes, Cooper und Rhodes entwickeltes DEA-Modell (CCR-Modell) zur Messung der technischen Effizienz bei multiplen Inputs und Outputs vor.<sup>145</sup> Die Bestimmung erfolgt inputorientiert. Eine Lösung liefert das folgende lineare Programm:

$$\begin{aligned}
 & \min \quad \theta \\
 & \text{u.d.B.} \quad \theta X_0 \geq k \sum_{j=1}^n \lambda_j X_j \\
 \text{(A-4)} \quad & Y_0 \leq k \sum_{j=1}^n \lambda_j Y_j \\
 & \sum_{j=1}^n \lambda_j = 1 \\
 & \lambda_j \geq 0, j = 1, 2, \dots, n.
 \end{aligned}$$

Mit  $\mu_j = k\lambda_j$  ergibt sich:

$$\begin{aligned}
 & \min \quad \theta \\
 & \text{u.d.B.} \quad \theta X_0 - \sum_{j=1}^n \mu_j X_j \geq 0 \\
 \text{(A-5)} \quad & \sum_{j=1}^n \mu_j Y_j \geq Y_0 \\
 & \mu_j \geq 0, j = 1, 2, \dots, n.
 \end{aligned}$$

Der Parameter  $\theta$  gibt dann an, welcher Bruchteil der Inputs  $X_0$  mindestens notwendig wäre ( $\theta X_0 \geq \sum_{j=1}^n \mu_j X_j$ ), um bei einer effizienten Technologie gerade  $Y_0$  zu produzieren ( $\sum_{j=1}^n \mu_j Y_j \geq Y_0$ ).

Eine effiziente DMU wird den Wert  $\theta = 1$  erhalten, da keine kleinere Input-Menge existiert, mit der die gleiche Outputmenge produziert werden kann. Eine ineffiziente DMU mit dem Wert  $\theta = 0,95$  würde bei effizienter Produktion lediglich 95 Prozent der verwendeten Inputs benötigen. Es ergibt sich dementsprechend eine maximal mögliche Reduktion der Inputs von 5 Prozent, bei effizienter Produktion und gleichem Output.

Da bei der Bestimmung der technischen Effizienz nach Farrell nur proportionale Verbesserungen berücksichtigt werden, gehen eventuell vorhandene Slacks nicht in die Bestimmung

---

<sup>145</sup> Vgl. Charnes et al. (1978), S. 435.



der technischen Effizienz ein. Derartige nicht-radiale Verbesserungsmöglichkeiten können durch die Anwendung eines zweiten linearen Programms bestimmt werden. Dazu wird (A-4) um zwei Schlupfvariablen ( $s^-$ ,  $s^+$ ) erweitert<sup>146</sup>:

$$\begin{aligned}
 & \max \quad \sum_{i=1}^m s_i^- + \sum_{r=1}^s s_r^+ \\
 \text{(A-6)} \quad & \text{u.d.B.} \quad \theta^* x_{i0} - \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} - s_i^- = 0, \quad i = 1, \dots, m \\
 & \sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} - s_r^+ = y_{r0}, \quad r = 1, \dots, s \\
 & \lambda_j \geq 0, \quad j = 1, \dots, n, \quad s_i^-, s_r^+ \geq 0 \quad \forall r, i.
 \end{aligned}$$

Die bereits berechnete optimale Lösung aus (A-5) geht als  $\theta^*$  mit ein. Anschließend werden die Schlupfvariablen maximiert. Nimmt eine der Variablen einen Wert größer Null an, ist eine weitere Verringerung des Inputs bzw. Erhöhung des Outputs möglich.

Die Bestimmung der Skaleneffizienz erfolgt unter der Annahme variabler Skalenerträge anhand des linearen Programms von Banker, Charnes und Cooper (BCC-Modell) (vgl. Banker et al. 1984, S. 1078-1092). Entsprechend der bereits konstruierten Technologiemenge mit variablen Skalenerträgen haben diese das lineare Programm (A-5) um die Konvexitätsbedingung ( $\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$ ) ergänzt:

$$\begin{aligned}
 & \min \quad \theta \\
 \text{(A-7)} \quad & \text{u.d.B.} \quad \theta X_0 - \sum_{j=1}^n \lambda_j X_j \geq 0 \\
 & \sum_{j=1}^n \lambda_j Y_j \geq Y_0 \\
 & \lambda_j \geq 0, \quad j = 1, 2, \dots, n. \\
 & \sum_{j=1}^n \lambda_j = 1
 \end{aligned}$$

Die so bestimmte Produktionsgrenze bildet eine konvexe Hülle um die ermittelten Input-Output-Daten. Sie liegt enger an den beobachteten DMU an und liefert folglich eine höhere technische Effizienz der einzelnen DMU als unter der Annahme KSE.

---

<sup>146</sup> Vgl. Thanassoulis (2001), S. 66f.

Auch für (A-7) lassen sich die Schlupfvariablen unter der Annahme von VSE bestimmen<sup>147</sup>:

$$\begin{aligned}
 & \max \quad \sum_{i=1}^m s_i^- + \sum_{r=1}^s s_r^+ \\
 & \text{u.d.B.} \quad \theta^* x_{i0} - \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} - s_i^- = 0, \quad i = 1, \dots, m \\
 \text{(A-8)} \quad & \sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} - s_r^+ = y_{r0}, \quad r = 1, \dots, s \\
 & \sum_{j=1}^n \lambda_j = 1 \\
 & \lambda_j \geq 0, \quad j = 1, \dots, n, \quad s_i^-, s_r^+ \geq 0 \quad \forall r, i.
 \end{aligned}$$

Analog zu Abschnitt 2.4 ergibt sich die Skaleneffizienz (SE) als

$$\text{(A-9)} \quad SE = \frac{h_{KSE}}{h_{VSE}}$$

und die technische Gesamteffizienz als

$$\text{(A-10)} \quad TGE = h_{VSE} * SE$$

Um zu erkennen, ob eine skaleneffiziente DMU im Bereich steigender oder fallender Skalenerträge operiert, ist zusätzlich die Effizienz unter Annahme NZSE zu bestimmen. Hierzu wird die Konvexitätsbedingung ( $\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$ ) in (A-7) durch die Restriktion  $\sum_{j=1}^n \lambda_j \leq 1$  ersetzt. Falls  $h_{NZSE} \neq h_{VSE}$ , operiert die ineffiziente DMU im Bereich steigender Skalenerträge. Ist dagegen  $h_{NZSE} = h_{VSE}$ , operiert die ineffiziente DMU im Bereich fallenden Skalenerträge.

Zu Abschnitt 5.2: Weitere Angaben und Ergebnisse der empirischen Untersuchung

Nachfolgend sind weitere Angaben zum Datensatz der empirischen Untersuchung sowie zu weiteren, ausgewählten Ergebnissen aufgeführt.

---

<sup>147</sup> Vgl. Thanassoulis (2001), S. 129.

Tab. 11: Beschreibung des Datensatzes (in Mio. Euro)

	Mittelwert	Standardabw.	Minimum	Maximum
<b>Outputs</b>				
Unfall	41,552	87,687	0,074	731,594
Haftpflicht	65,034	114,427	0,668	717,097
Kfz	255,403	353,489	3,576	2250,803
FuS	103,746	140,496	0,000	990,775
Sonstige	45,065	139,840	0,000	1570,512
<b>Inputs</b>				
BA	198,378	294,127	2,954	2214,465
SK	284,208	343,373	9,244	2251,638
RV	139,426	272,335	1,479	1907,788

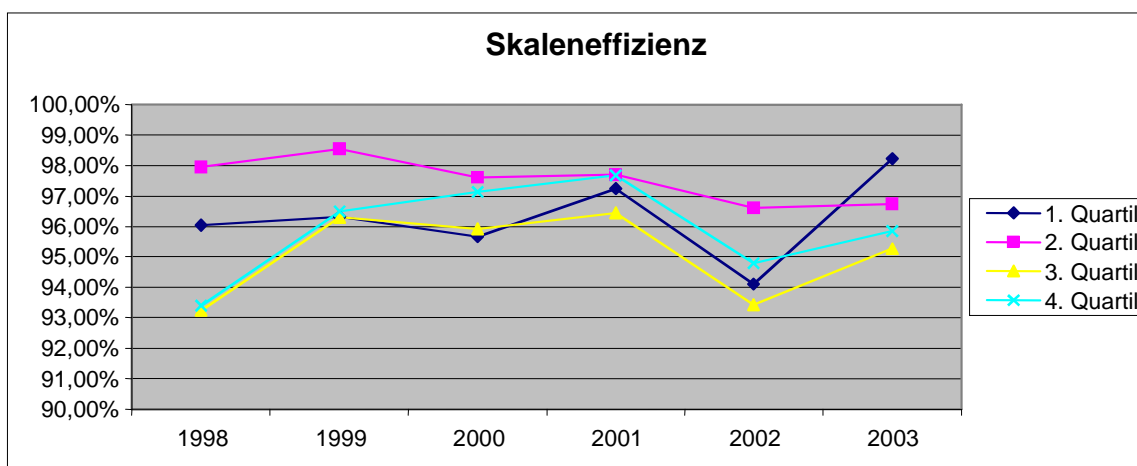


Abb. 8: Mittlere Skaleneffizienz nach Unternehmensgröße (VLeistungen pro Jahr)

Tab. 12: Mittlere Skaleneffizienz und Unternehmensgröße (VLeistungen pro Jahr)

	1998	1999	2000	2001	2002	2003
1. Quartil	96,06%	96,32%	95,68%	97,25%	94,09%	98,23%
2. Quartil	97,96%	98,54%	97,61%	97,69%	96,61%	96,74%
3. Quartil	93,25%	96,30%	95,92%	96,44%	93,42%	95,27%
4. Quartil	93,39%	96,51%	97,14%	97,68%	94,79%	95,85%

Tab. 13: Effizienz 1998

Versicherungsunternehmen	TE	SE	Skalenerträge	GE
AachenMünchener	100,00%	96,05%	Fallend	96,05%
ADLER	64,73%	99,09%	Fallend	64,14%
Allianz	100,00%	89,93%	Fallend	89,93%
Alte Leipziger	93,62%	96,28%	Fallend	90,14%
ARAG Allgemeine	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
AXA	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
Barmenia Allgemeine	71,17%	87,55%	Steigend	62,31%
Bayerische VersBank	100,00%	88,38%	Fallend	88,38%
Bayerischer VersVerband	92,68%	94,10%	Fallend	87,21%
Bruderhilfe Sach	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
Condor Allgemeine	87,19%	76,36%	Steigend	66,58%
Continental Sach	76,25%	89,63%	Fallend	68,34%
COSMOS	68,71%	99,04%	Fallend	68,05%
DAS	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
DBV (Deutsche Beamten Vers.)	91,05%	97,09%	Steigend	88,40%
DBV-Winterthur	62,04%	99,81%	Steigend	61,92%
Debeka Allgemeine	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
Deutscher Herold Allgemeine	59,83%	98,93%	Fallend	59,19%
DEVK Allgemeine	90,08%	95,19%	Fallend	85,75%
DEVK VVaG	79,29%	99,00%	Steigend	78,50%
Frankfurter	100,00%	87,23%	Fallend	87,23%
Gerling G&A	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
Gerling Konzern Allgemeine	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
Gothaer Versicherungsbank/ Gothaer Allgemeine (ab 2001)	100,00%	88,00%	Fallend	88,00%
GVV-Privat	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
Hamburg-Mannheimer	100,00%	72,46%	Fallend	72,46%
HDI Industrie	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
Helvetia	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
HUK-Coburg Allgemeine	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
HUK-Coburg VVaG	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
Itzehoer/Brandgilde	87,38%	99,57%	Fallend	87,00%
Karlsruher	62,69%	99,98%	Steigend	62,68%
KarstadtQuelle	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
LVM	82,17%	88,11%	Fallend	72,40%
Mecklenburgische	87,91%	92,77%	Fallend	81,55%
Münchener Verein Allgemeine	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
NOVA Allgemeine	81,89%	93,22%	Fallend	76,34%
Nürnberger Allgemeine	42,69%	94,45%	Fallend	40,32%
Öffentl. Sach Braunschweig	72,58%	82,45%	Steigend	59,84%
Provinzial Rheinland	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
Provinzial Nord Brandkasse	88,25%	99,40%	Steigend	87,72%
R+V Allgemeine	100,00%	76,46%	Fallend	76,46%
Rheinland	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
Signal Unfall	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
Thuringia Generali	61,09%	87,30%	Fallend	53,33%
Transatlantische Allgemeine	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%

VGH (Landsch. Brandk. Hann.)	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
Victoria	82,35%	93,38%	Fallend	76,90%
Volksfürsorge Deutsche Sach	100,00%	92,47%	Fallend	92,47%
Volkswohl Bund Sach	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
Westfälische Provinzial (bis 2001)	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
Württembergische u. Badische	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
Württembergische Versicherung	100,00%	88,29%	Fallend	88,29%

Tab. 14: Effizienz 1999

Versicherungsunternehmen	TE	SE	Skalenerträge	GE
AachenMünchener	100,00%	98,28%	Fallend	98,28%
ADLER	67,04%	93,18%	Fallend	62,47%
Allianz	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
Alte Leipziger	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
ARAG Allgemeine	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
AXA	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
Barmenia Allgemeine	67,20%	92,10%	Steigend	61,89%
Bayerische VersBank	100,00%	91,33%	Fallend	91,33%
Bayerischer VersVerband	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
Bruderhilfe Sach	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
Condor Allgemeine	84,86%	75,83%	Steigend	64,35%
Continental Sach	73,47%	99,29%	Steigend	72,95%
COSMOS	49,31%	94,46%	Fallend	46,58%
DAS	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
DBV (Deutsche Beamten Vers.)	89,20%	99,71%	Fallend	88,94%
DBV-Winterthur	56,81%	99,93%	Fallend	56,77%
Debeka Allgemeine	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
Deutscher Herold Allgemeine	62,24%	99,28%	Fallend	61,79%
DEVK Allgemeine	86,03%	96,98%	Fallend	83,43%
DEVK VVaG	75,02%	98,72%	Steigend	74,06%
Frankfurter	100,00%	98,92%	Fallend	98,92%
Gerling G&A	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
Gerling Konzern Allgemeine	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
Gothaer Versicherungsbank/ Gothaer Allgemeine (ab 2001)	100,00%	94,98%	Fallend	94,98%
GVV-Privat	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
Hamburg-Mannheimer	100,00%	76,52%	Fallend	76,52%
HDI Industrie	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
Helvetia	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
HUK-Coburg Allgemeine	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
HUK-Coburg VVaG	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
Itzehoer/Brandgilde	96,46%	97,39%	Fallend	93,94%
Karlsruher	71,76%	99,78%	Fallend	71,60%
KarstadtQuelle	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
LVM	86,12%	88,47%	Fallend	76,19%
Mecklenburgische	83,03%	94,24%	Fallend	78,25%
Münchener Verein Allgemeine	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
NOVA Allgemeine	68,28%	98,93%	Fallend	67,55%
Nürnberger Allgemeine	38,01%	99,84%	Steigend	37,95%
Öffentl. Sach Braunschweig	65,96%	91,83%	Steigend	60,57%
Provinzial Rheinland	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
Provinzial Nord Brandkasse	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
R+V Allgemeine	100,00%	83,55%	Fallend	83,55%

Rheinland	93,01%	97,61%	Fallend	90,79%
Signal Unfall	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
Thuringia Generali	58,37%	91,74%	Fallend	53,55%
Transatlantische Allgemeine	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
VGH (Landsch. Brandk. Hann.)	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
Victoria	81,60%	86,92%	Fallend	70,93%
Volksfürsorge Deutsche Sach	100,00%	96,44%	Fallend	96,44%
Volkswohl Bund Sach	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
Westfälische Provinzial (bis 2001)	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
Württembergische u. Badische	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
Württembergische Versicherung	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%

Tab. 15: Effizienz 2000

Versicherungsunternehmen	TE	SE	Skalenerträge	GE
AachenMünchener	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
ADLER	55,98%	92,87%	Fallend	51,99%
Allianz	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
Alte Leipziger	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
ARAG Allgemeine	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
AXA	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
Barmenia Allgemeine	69,53%	88,25%	Steigend	61,36%
Bayerische VersBank	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
Bayerischer VersVerband	89,80%	94,16%	Fallend	84,56%
Bruderhilfe Sach	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
Condor Allgemeine	96,31%	81,11%	Steigend	78,12%
Continental Sach	66,29%	95,73%	Fallend	63,46%
COSMOS	70,04%	87,34%	Fallend	61,17%
DAS	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
DBV (Deutsche Beamten Vers.)	88,81%	98,50%	Fallend	87,48%
DBV-Winterthur	75,83%	97,40%	Fallend	73,86%
Debeka Allgemeine	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
Deutscher Herold Allgemeine	64,67%	99,24%	Fallend	64,18%
DEVK Allgemeine	97,15%	89,51%	Fallend	86,96%
DEVK VVaG	75,41%	99,58%	Steigend	75,09%
Frankfurter	100,00%	95,10%	Fallend	95,10%
Gerling G&A	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
Gerling Konzern Allgemeine	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
Gothaer Versicherungsbank/ Gothaer Allgemeine (ab 2001)	100,00%	88,63%	Fallend	88,63%
GVV-Privat	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
Hamburg-Mannheimer	100,00%	77,12%	Fallend	77,12%
HDI Industrie	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
Helvetia	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
HUK-Coburg Allgemeine	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
HUK-Coburg VVaG	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
Itzehoer/Brandgilde	93,41%	93,36%	Fallend	87,21%
Karlsruher	80,92%	99,01%	Fallend	80,12%
KarstadtQuelle	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
LVM	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
Mecklenburgische	89,51%	92,08%	Fallend	82,42%
Münchener Verein Allgemeine	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
NOVA Allgemeine	55,72%	98,73%	Fallend	55,01%
Nürnberger Allgemeine	43,24%	98,84%	Fallend	42,74%
Öffentl. Sach Braunschweig	67,70%	85,61%	Steigend	57,96%

Provinzial Rheinland	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
Provinzial Nord Brandkasse	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
R+V Allgemeine	100,00%	90,74%	Fallend	90,74%
Rheinland	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
Signal Unfall	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
Thuringia Generali	64,00%	92,03%	Fallend	58,90%
Transatlantische Allgemeine	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
VGH (Landsch. Brandk. Hann.)	98,08%	99,10%	Fallend	97,20%
Victoria	90,32%	85,46%	Fallend	77,19%
Volksfürsorge Deutsche Sach	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
Volkswohl Bund Sach	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
Westfälische Provinzial (bis 2001)	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
Württembergische u. Badische	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
Württembergische Versicherung	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%

Tab. 16: Effizienz 2001

Versicherungsunternehmen	TE	SE	Skalenerträge	GE
AachenMünchener	100,00%	98,79%	Fallend	98,79%
ADLER	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
Allianz	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
Alte Leipziger	99,23%	99,99%	Steigend	99,22%
ARAG Allgemeine	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
AXA	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
Barmenia Allgemeine	66,10%	91,56%	Steigend	60,52%
Bayerische VersBank	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
Bayerischer VersVerband	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
Bruderhilfe Sach	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
Condor Allgemeine	89,00%	86,06%	Steigend	76,59%
Continental Sach	60,46%	99,77%	Steigend	60,32%
COSMOS	76,80%	87,04%	Fallend	66,85%
DAS	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
DBV (Deutsche Beamten Vers.)	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
DBV-Winterthur	89,59%	91,25%	Fallend	81,75%
Debeka Allgemeine	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
Deutscher Herold Allgemeine	70,14%	95,25%	Fallend	66,81%
DEVK Allgemeine	98,28%	88,51%	Fallend	86,99%
DEVK VVaG	77,16%	97,01%	Steigend	74,85%
Frankfurter	100,00%	88,03%	Fallend	88,03%
Gerling G&A	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
Gerling Konzern Allgemeine	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
Gothaer Versicherungsbank/ Gothaer Allgemeine (ab 2001)	96,47%	94,35%	Fallend	91,02%
GVV-Privat	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
Hamburg-Mannheimer	100,00%	98,57%	Fallend	98,57%
HDI Industrie	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
Helvetia	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
HUK-Coburg Allgemeine	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
HUK-Coburg VVaG	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
Itzehoer/Brandgilde	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
Karlsruher	89,05%	91,20%	Fallend	81,21%
KarstadtQuelle	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
LVM	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
Mecklenburgische	86,26%	88,63%	Fallend	76,45%
Münchener Verein Allgemeine	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%

NOVA Allgemeine	73,13%	98,63%	Fallend	72,13%
Nürnberger Allgemeine	35,20%	99,89%	Steigend	35,16%
Öffentl. Sach Braunschweig	59,75%	98,28%	Steigend	58,72%
Provinzial Rheinland	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
Provinzial Nord Brandkasse	92,87%	98,70%	Fallend	91,66%
R+V Allgemeine	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
Rheinland	92,91%	99,57%	Fallend	92,51%
Signal Unfall	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
Thuringia Generali	68,41%	83,92%	Fallend	57,41%
Transatlantische Allgemeine	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
VGH (Landsch. Brandk. Hann.)	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
Victoria	83,29%	95,49%	Fallend	79,53%
Volksfürsorge Deutsche Sach	97,33%	94,18%	Fallend	91,67%
Volkwohl Bund Sach	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
Westfälische Provinzial (bis 2001)	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
Württembergische u. Badische	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
Württembergische Versicherung	100,00%	90,88%	Fallend	90,88%

Tab. 17: Effizienz 2002

Versicherungsunternehmen	TE	SE	Skalenerträge	GE
AachenMünchener	100,00%	95,67%	Fallend	95,67%
ADLER	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
Allianz	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
Alte Leipziger	95,90%	98,85%	Fallend	94,80%
ARAG Allgemeine	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
AXA	100,00%	81,73%	Fallend	81,73%
Barmenia Allgemeine	82,11%	88,17%	Steigend	72,40%
Bayerische VersBank	97,59%	91,29%	Fallend	89,09%
Bayerischer VersVerband	86,01%	93,08%	Fallend	80,06%
Bruderhilfe Sach	96,44%	94,26%	Fallend	90,90%
Condor Allgemeine	100,00%	80,14%	Steigend	80,14%
Continental Sach	60,78%	99,98%	Fallend	60,77%
COSMOS	84,19%	80,00%	Fallend	67,35%
DAS	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
DBV (Deutsche Beamten Vers.)	100,00%	92,78%	Fallend	92,78%
DBV-Winterthur	100,00%	97,38%	Fallend	97,38%
Debeka Allgemeine	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
Deutscher Herold Allgemeine	72,10%	99,17%	Fallend	71,50%
DEVK Allgemeine	82,20%	88,08%	Fallend	72,40%
DEVK VVaG	70,72%	100,00%	Konstant	70,72%
Frankfurter	92,77%	84,08%	Fallend	78,00%
Gerling G&A	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
Gerling Konzern Allgemeine	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
Gothaer Versicherungsbank/ Gothaer Allgemeine (ab 2001)	77,11%	95,06%	Fallend	73,30%
GVV-Privat	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
Hamburg-Mannheimer	100,00%	80,21%	Fallend	80,21%
HDI Industrie	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
Helvetia	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
HUK-Coburg Allgemeine	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
HUK-Coburg VVaG	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
Itzehoer/Brandgilde	94,44%	96,78%	Fallend	91,40%
Karlsruher	98,68%	80,50%	Fallend	79,44%
KarstadtQuelle	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%



LVM	84,31%	97,57%	Fallend	82,26%
Mecklenburgische	78,61%	86,81%	Fallend	68,24%
Münchener Verein Allgemeine	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
NOVA Allgemeine	100,00%	91,37%	Fallend	91,37%
Nürnberger Allgemeine	34,64%	98,41%	Fallend	34,09%
Öffentl. Sach Braunschweig	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
Provinzial Rheinland	100,00%	96,79%	Fallend	96,79%
Provinzial Nord Brandkasse	89,66%	100,00%	Konstant	89,66%
R+V Allgemeine	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
Rheinland	80,51%	97,70%	Fallend	78,66%
Signal Unfall	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
Thuringia Generali	99,65%	85,78%	Fallend	85,48%
Transatlantische Allgemeine	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
VGH (Landsch. Brandk. Hann.)	96,78%	97,59%	Fallend	94,45%
Victoria	81,97%	97,55%	Fallend	79,96%
Volksfürsorge Deutsche Sach	96,67%	90,78%	Fallend	87,76%
Volkswohl Bund Sach	99,85%	84,43%	Steigend	84,30%
Westfälische Provinzial (bis 2001)	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
Württembergische u. Badische	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
Württembergische Versicherung	97,32%	78,56%	Fallend	76,45%

Tab. 18: Effizienz 2003

Versicherungsunternehmen	TE	SE	Skalenerträge	GE
AachenMünchener	100,00%	86,08%	Fallend	86,08%
ADLER	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
Allianz	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
Alte Leipziger	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
ARAG Allgemeine	92,55%	99,02%	Fallend	91,64%
AXA	100,00%	98,25%	Fallend	98,25%
Barmenia Allgemeine	64,62%	95,87%	Steigend	61,95%
Bayerische VersBank	100,00%	92,21%	Fallend	92,21%
Bayerischer VersVerband	94,54%	96,02%	Fallend	90,78%
Bruderhilfe Sach	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
Condor Allgemeine	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
Continental Sach	56,41%	98,76%	Steigend	55,71%
COSMOS	91,63%	85,37%	Fallend	78,22%
DAS	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
DBV (Deutsche Beamten Vers.)	99,87%	99,71%	Fallend	99,58%
DBV-Winterthur	95,47%	98,49%	Fallend	94,03%
Debeka Allgemeine	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
Deutscher Herold Allgemeine	70,43%	94,18%	Fallend	66,33%
DEVK Allgemeine	81,97%	91,94%	Fallend	75,36%
DEVK VVaG	78,32%	99,55%	Steigend	77,97%
Frankfurter	96,39%	96,13%	Fallend	92,66%
Gerling G&A	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
Gerling Konzern Allgemeine	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
Gothaer Versicherungsbank/ Gothaer Allgemeine (ab 2001)	80,29%	93,57%	Fallend	75,13%
GVV-Privat	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
Hamburg-Mannheimer	100,00%	88,66%	Fallend	88,66%
HDI Industrie	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
Helvetia	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
HUK-Coburg Allgemeine	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
HUK-Coburg VVaG	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%

Itzehoer/Brandgilde	76,32%	99,72%	Fallend	76,11%
Karlsruher	93,50%	86,76%	Fallend	81,12%
KarstadtQuelle	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
LVM	80,57%	100,00%	Konstant	80,57%
Mecklenburgische	70,60%	86,93%	Fallend	61,37%
Münchener Verein Allgemeine	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
NOVA Allgemeine	100,00%	93,28%	Fallend	93,28%
Nürnberger Allgemeine	37,91%	99,74%	Fallend	37,81%
Öffentl. Sach Braunschweig	74,03%	91,99%	Steigend	68,10%
Provinzial Rheinland	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
Provinzial Nord Brandkasse	96,17%	99,73%	Steigend	95,91%
R+V Allgemeine	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
Rheinland	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
Signal Unfall	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
Thuringia Generali	81,87%	81,50%	Fallend	66,72%
Transatlantische Allgemeine	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
VGH (Landsch. Brandk. Hann.)	97,04%	98,74%	Fallend	95,82%
Victoria	95,75%	94,29%	Fallend	90,28%
Volksfürsorge Deutsche Sach	87,94%	94,00%	Fallend	82,66%
Volkswohl Bund Sach	100,00%	97,00%	Steigend	97,00%
Westfälische Provinzial (bis 2001)	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
Württembergische u. Badische	100,00%	100,00%	Konstant	100,00%
Württembergische Versicherung	97,87%	77,49%	Fallend	75,84%

Tab. 19: Individueller Malmquist-Index 1998-2003

Versicherungsunternehmen	MQ	TE	SE	PT
AachenMünchener	1,076	1,000	1,116	0,964
ADLER	0,761	0,647	0,991	1,186
Allianz	0,983	1,000	0,899	1,093
Alte Leipziger	0,904	0,936	0,963	1,003
ARAG Allgemeine	1,264	1,081	1,010	1,158
AXA	1,149	1,000	1,018	1,129
Barmenia Allgemeine	1,018	1,101	0,913	1,012
Bayerische VersBank	0,999	1,000	0,958	1,042
Bayerischer VersVerband	1,039	0,980	0,980	1,081
Bruderhilfe Sach	1,018	1,000	1,000	1,018
Condor Allgemeine	0,739	0,872	0,764	1,111
Continental Sach	1,392	1,352	0,907	1,135
COSMOS	0,875	0,750	1,160	1,005
DAS	0,951	1,000	1,000	0,951
DBV (Deutsche Beamten Vers.)	0,939	0,912	0,974	1,057
DBV-Winterthur	0,700	0,650	1,013	1,063
Debeka Allgemeine	0,999	1,000	1,000	0,999
Deutscher Herold Allgemeine	0,975	0,850	1,050	1,093
DEVK Allgemeine	1,239	1,099	1,035	1,089
DEVK VVaG	1,080	1,012	0,995	1,073
Frankfurter	1,011	1,037	0,907	1,073
Gerling G&A	1,022	1,000	1,000	1,022
Gerling Konzern Allgemeine	1,000	1,000	1,000	1,000
Gothaer Versicherungsbank/ Gothaer Allgemeine (ab 2001)	1,240	1,245	0,940	1,059
GVV-Privat	0,945	1,000	1,000	0,945

Hamburg-Mannheimer	0,934	1,000	0,817	1,143
HDI Industrie	1,023	1,000	1,000	1,023
Helvetia	1,000	1,000	1,000	1,000
HUK-Coburg Allgemeine	1,076	1,000	1,000	1,076
HUK-Coburg VVaG	1,038	1,000	1,000	1,038
Itzehoer/Brandgilde	1,079	1,145	0,998	0,944
Karlsruher	0,701	0,670	1,153	0,908
KarstadtQuelle	1,026	1,000	1,000	1,026
LVM	1,102	1,020	0,881	1,226
Mecklenburgische	1,296	1,245	1,067	0,975
Münchener Verein Allgemeine	0,971	1,000	1,000	0,971
NOVA Allgemeine	0,749	0,819	0,999	0,915
Nürnberger Allgemeine	1,153	1,126	0,947	1,082
Öffentl. Sach Braunschweig	1,015	0,980	0,896	1,155
Provinzial Rheinland	1,008	1,000	1,000	1,008
Provinzial Nord Brandkasse	0,895	0,918	0,997	0,979
R+V Allgemeine	0,782	1,000	0,765	1,023
Rheinland	1,038	1,000	1,000	1,038
Signal Unfall	1,000	1,000	1,000	1,000
Thuringia Generali	0,749	0,746	1,071	0,937
Transatlantische Allgemeine	1,000	1,000	1,000	1,000
VGH (Landsch. Brandk. Hann.)	1,062	1,031	1,013	1,018
Victoria	0,921	0,860	0,990	1,081
Volksfürsorge Deutsche Sach	0,990	1,137	0,984	0,885
Volkswohl Bund Sach	1,180	1,000	1,031	1,144
Westfälische Provinzial	0,993	1,000	1,000	0,993
Württembergische u. Badische	1,054	1,000	1,000	1,054
Württembergische Versicherung	1,066	1,022	1,139	0,916