

Maik Hammerschmidt/Matthias Staat

# Effizienzbewertung von Vertriebsstrukturen



Maik Hammerschmidt



Matthias Staat

Exploring the efficiency of the selling function

## ■ Schlüsselbegriffe

Bootstrapping; Data Envelopment Analysis (DEA); Nicht-diskretionäre Variablen; Performance Measurement; Trunkierte Regression; Vertriebseffizienz

## ■ Keywords

Bootstrapping; Data Envelopment Analysis (DEA); Non-Discretionary Variables; Performance Measurement; Sales Efficiency; Truncated Regression

## Zusammenfassung

Auf den zunehmenden Performancedruck im Marketing reagieren viele Unternehmen durch Kostensenkungen vor allem im Vertriebsbereich. Dadurch werden jedoch nicht selten Servicequalität und Erlöse geopfert. Manager fordern daher zunehmend Methoden, die unter Beibehaltung des aktuellen Inputniveaus erzielbare Erlössteigerungen offen legen. Der Beitrag wendet mit der Data Envelopment Analysis (DEA) eine Methode an, die eine solche Analyse erlaubt. Auf Basis eines umfangreichen Datensatzes wird die finanzielle Performance von Bankfilialen analysiert, die bisher kaum Gegenstand empirischer Studien war. Weiterhin werden sog. nicht-diskretionäre Variablen betrachtet, die vom Filialmanagement nicht kontrolliert werden können. Der Einfluss solcher Umweltvariablen auf die Filialeffizienz wird in der bisherigen Forschung weitgehend ausgeblendet. Die Identifikation signifikanter Umweltvariablen ist jedoch erforderlich, um eine Performancebewertung sicherzustellen, die realistische Erlössteigerungspotenziale für die Produktparten aufdeckt. Die empirische Studie nutzt hierfür ein zweistufiges Bootstrap-Verfahren.

## Abstract

Firms are under increasing pressure to measure and improve the performance of the sales function. Programs to reduce costs, including downsizing on branches and employees, are widely used in response to this pressure. As a consequence, the overall level of service quality does suffer and so does the ultimate revenue. Hence, researchers and practitioners call for research into methods that boost revenues without adapting spending levels. This paper addresses this eminent issue. As a first contribution, based on Data Envelopment Analysis (DEA), we provide a framework for analyzing the profit efficiency of bank branches. Second, we explore the impact of non-discretionary (i.e., environmental) variables on branch efficiency. These variables are regarded as uncontrollable factors for branch managers. Hardly any studies have integrated such variables when evaluating efficiency. To determine the impact of the non-discretionary variables on branch efficiency, we use a two-stage bootstrap approach. Resulting from our analyses, we present guidelines on how to improve sales performance under constant spending levels.

## Autor

Dr. Maik Hammerschmidt, Habilitand am Lehrstuhl für ABWL und Marketing II der Universität Mannheim, L 5, 1, 68131 Mannheim, Tel. +49 621/181 1569, E-Mail: maik.hammerschmidt@bwl.uni-mannheim.de; Dr. Matthias Staat, DSC GmbH, Carl-Benz-Str. 16a, 69198 Schriesheim.

## 1. Einführung

Marketingverantwortliche stehen unter zunehmendem Performancedruck. Sie sehen sich nicht selten gezwungen, hierauf insbesondere durch Rationalisierungsmaßnahmen im Vertriebsbereich zu reagieren.<sup>1</sup> Eine Beschränkung auf bloße Kostensenkungen (z.B. durch Personalabbau) führt jedoch oftmals zu einem Absinken von Qualität und Umfang der erbrachten Services, was auch die Erlöse gefährden kann.<sup>2</sup> Daher sind Methoden von Interesse, die Erlöspotenziale für die Vertriebsorganisation offen legen, die unter Beibehaltung des aktuellen Inputniveaus bestehen. Es werden somit Empfehlungen benötigt, wie die Ressourcen *effizienter* in Outputs umgesetzt werden können.<sup>3</sup> Diese können insbesondere durch eine Ausrichtung an Best-Practice-Vertriebseinheiten, die mit eingesetzten Vertriebsressourcen einen maximalen Output (Return) erzielen, gewonnen werden. Dementsprechend ist die Suche nach Methoden, die eine benchmarkingorientierte Perspektive einnehmen, von hoher Relevanz.<sup>4</sup> Gerade für Unternehmen, die über eine Vielzahl von Vertriebseinheiten (z.B. Filialen, Verkaufsbüros etc.) verfügen, lassen sich durch einen Vergleich mit den firmeneigenen Best Practices im Rahmen eines sog. internen Benchmarking bereits erhebliche Verbesserungspotenziale offen legen.

Die Mehrheit der Studien zur Effizienzmessung im Vertriebsbereich verwendet die Data Envelopment Analysis (DEA).<sup>5</sup> Die DEA ist ein mathematisches Programmierungsverfahren, welches die relative Effizienz der Transformation von Ressourcen

(Inputs) in Outputs misst. Die relative Effizienz wird bestimmt, indem für jede Vertriebseinheit das beobachtete Output-Input-Verhältnis in Relation zum Output-Input-Verhältnis der Best Practice gesetzt wird.

Die Dominanz der DEA für die Performance-messung im Vertrieb hat mehrere Ursachen: Aufgrund der organisationalen Aufspaltung in bzgl. der Input-Output-Struktur homogene Einheiten, die unmittelbar vergleichbar sind, eignen sich Vertriebsstrukturen besonders gut für eine vergleichende Effizienzanalyse.<sup>6</sup> Paradi/Vela/Yang (2004) betonen zudem, dass »... improvements can be achieved directly by the branch managers and so results from the analyses affecting the bottom line are close at hand.«<sup>7</sup> Weiterhin ermöglicht es die DEA, mehrdimensionale Inputs und Outputs simultan zu berücksichtigen. Sie hat – z.B. gegenüber dem Kennzahlenansatz – zudem den entscheidenden Vorteil, auf Basis aller relevanten Einzelgrößen *einen* Effizienzwert ermitteln zu können. Werden hingegen verschiedene Performanceindikatoren isoliert betrachtet, führt dies häufig zu völlig unterschiedlichen Leistungsbewertungen der Vertriebseinheiten.<sup>8</sup> Demgegenüber werden mittels DEA nur solche Einheiten als ineffizient identifiziert, die in *allen* betrachteten Dimensionen eine nicht optimale Performance aufweisen. Daher wird diese Methode der Effizienzmessung als in hohem Maße fair eingestuft.<sup>9</sup>

Neben den genannten Vorzügen der DEA gibt es jedoch einige problematische Eigenschaften der Methode, die gerade die Evaluation von Vertriebseinheiten erschweren. Während die Leistungsindikatoren, die den Ressourcenverbrauch und die Erfolgsgrößen umfassen, i.d.R. unstrittig sind, gibt die Frage, welche exogenen Einflussfaktoren für die Effizienz im Vertriebsbereich relevant sind, regelmäßig Anlass zu Diskussionen.<sup>10</sup> Unter diesen exogenen Einflussfaktoren verstehen wir Größen, die die Vertriebseinheit nicht kontrollieren kann, die aber einen Einfluss auf ihre Leistung ausüben können. Beispiele hierfür wären die Kaufkraft oder die Wettbewerbsintensität im Marktumfeld. Solche Variablen werden in der DEA-Literatur als »nicht-diskretionär« bezeichnet und spielen gerade im Marketing und speziell im Vertrieb eine erhebliche Rolle.<sup>11</sup> Um Effizienzunterschiede zwischen Vertriebseinheiten überzeugend erklären zu können, müssen solche exogenen Variablen als mögliche Quellen von Ineffizienzen in einem DEA-Modell

- 1 Vgl. Mantrala et al. (2008). »[T]he sales force continues to be an important and expensive marketing investment for many companies. The average company spends 10 percent and some spend as much as 40 percent of their sales on sales force costs«; Mantrala et al. (2008), S. 109.
- 2 Vgl. Paradi/Vela/Yang (2004).
- 3 Diese output(erlös)orientierte Perspektive anstelle der bisher dominierenden input(kosten)orientierten Perspektive wird aktuell verstärkt in der Literatur gefordert; vgl. Keh/Chu/Xu (2004); Portela/Thanassoulis (2007).
- 4 Vgl. Reinecke (2006), S. 8 f.; Rust/Lemon/Zeithaml (2004), S. 110.
- 5 Vgl. den Überblick bei Athanassopoulos (2004) oder Hammerschmidt (2006).
- 6 Vgl. Sherman/Zhu (2006).
- 7 Paradi/Vela/Yang (2004), S. 377.
- 8 Vgl. Ahn/Dyckhoff/Gilles (2004); Dyckhoff/Allen (1999).
- 9 Vgl. Sherman/Zhu (2006).
- 10 Vgl. Golany/Storbeck (1999).
- 11 Vgl. Banker/Morey (1986).

berücksichtigt werden. Erfolgt dies nicht, werden die Ergebnisse kaum von den Verantwortlichen akzeptiert.<sup>12</sup> Werden jedoch wahllos nicht-diskretionäre Variablen berücksichtigt, besteht das Problem, dass die geschätzte Effizienz steigt, weil mit der Zahl der Variablen die Wahrscheinlichkeit steigt, dass eine Einheit bzgl. irgendeiner der berücksichtigten Größen von keiner anderen Einheit dominiert und somit als effizient eingestuft wird.<sup>13</sup>

Nahezu alle Studien zur Vertriebseffizienz »lösen« dieses Problem, indem sie nicht-diskretionäre Variablen bei der Analyse vernachlässigen.<sup>14</sup> Die wenigen Studien, die nicht-diskretionäre Variablen in ihren DEA-Modellen berücksichtigen, verwenden ein einstufiges Verfahren.<sup>15</sup> Hier werden nicht-diskretionäre Variablen unmittelbar in das DEA-Modell integriert; es wird jedoch zuvor nicht geprüft, *welche* nicht-diskretionären Variablen einen signifikanten Einfluss auf die Effizienz ausüben. Dies ist aber eine Voraussetzung für die sinnvolle Anwendung der DEA.

Aus diesem Grunde ist es notwendig, auf einer ersten Stufe ein Basismodell mit ausschließlich diskretionären Variablen zu spezifizieren und die ermittelten Effizienzwerte auf einer zweiten Stufe dann auf nicht-diskretionäre Größen zu regressieren, um die nicht-diskretionären Variablen mit signifikantem Einfluss zu identifizieren. Aufgrund der nicht-parametrischen Natur der Effizienzwerte sind konventionelle OLS- oder Tobit-Regressionen hierfür nicht nutzbar.<sup>16</sup>

Unsere Arbeit liefert mehrere Erkenntnisbeiträge für die Vertriebssteuerung. Erstens zeigen wir basierend auf einem umfangreichen Datensatz für Bankfilialen die Vorgehensweise zur Entwicklung einer DEA-Modellspezifikation, die nur Umweltfaktoren mit signifikantem Einfluss auf die Vertriebseffizienz umfasst. Der zweite Erkenntnisbeitrag besteht darin, diese Modellspezifikation heranzuziehen, um die finanzielle Performance der Filialen zu bestimmen und Hinweise auf Stellhebel für Effizienzverbesserungen abzuleiten. Zur Analyse der finanziellen Vertriebsperformance existieren bisher erst wenige Arbeiten. Der Vergleich dieser Modellspezifikation mit DEA-Standardmodellen bildet den dritten Erkenntnisbeitrag der Arbeit. Wir zeigen hier, dass mit der von uns vorgeschlagenen Modellspezifikation Erlössteigerungspotenziale für die einzelnen Produktparten identifizierbar sind, die mit Standardmodellen verdeckt bleiben.

Im nächsten Abschnitt stellen wir das von uns

verwendete Rahmenkonzept zur Abbildung des Leistungsprozesses von Bankfilialen vor. Die methodischen Grundlagen der DEA und des zweistufigen Verfahrens zur Identifikation relevanter Umweltvariablen sind Gegenstand des dritten Abschnittes. Nach der Vorstellung des Datensatzes im vierten Abschnitt vergleichen wir im fünften Abschnitt die Ergebnisse der Standardmodelle und des zweistufigen Ansatzes und diskutieren die resultierenden Managementimplikationen. Die Arbeit schließt mit einer Zusammenfassung der Befunde sowie einem Ausblick zur Generalisierbarkeit des Ansatzes.

## 2. Konzeptionelle Grundlagen

Verschiedene Sichtweisen auf die Vertriebsfunktion begründen unterschiedliche Modelle zur Abbildung ihres Leistungsprozesses. Für eine theoretisch fundierte Auswahl der Input- und Outputgrößen zur Effizienzbewertung ist es unverzichtbar, das Leistungsmodell zu präzisieren. Im Zusammenhang mit der Effizienzbewertung im Bankbereich, der den Anwendungsgegenstand unserer Studie darstellt, haben sich der Intermediationsansatz, der Produktionsansatz sowie der Profitabilitätsansatz als die wesentlichen Ansätze etabliert.<sup>17</sup> Studien, denen der Intermediationsansatz zugrunde liegt, betrachten Banken als Intermediäre zwischen Sparer und Kreditnehmer.<sup>18</sup> Nach dieser Sichtweise sind die Kundengelder (Sicht-/Spareinlagen) Inputs, die in Outputs (die für die Kreditvergabe verfügbaren Mittel und sonstige Assets) transformiert werden. Diese enge Sichtweise der Leistungen einer Bank ist für managementorientierte Untersuchungen individueller Banken oder Bankfilialen weniger geeignet.<sup>19</sup> Der Intermediationsansatz eignet sich vor allem für Untersuchungen, deren Fokus

12 Valverde/Humphrey/del Paso (2007, S. 211) fordern daher explizit »...to open the black box that has previously »hidden the sources of unexplained inefficiency among banks.«

13 Dies ist die Folge des so genannten »curse of dimensionality«. Vgl. Dyson et al. (2001).

14 Vgl. Paradi/Vela/Yang (2004).

15 Vgl. Banker/Morey (1986).

16 Vgl. Simar/Wilson (2007).

17 Vgl. Avkiran (2006); Porembski (2000).

18 Vgl. Kaparakis/Miller/Noulas (1994); Sealey Jr./Lindley (1977).

19 Vgl. Wutz (2003), S. 4.

auf der gesamtwirtschaftlichen Betrachtung von Kreditinstituten liegt.<sup>20</sup>

Für einzelwirtschaftliche Untersuchungen, zu denen die vorliegende Studie gehört, werden in der Literatur der Produktions- und der Profitabilitätsansatz vorgeschlagen. Beim Produktionsansatz wird eine Bankfiliale als System verstanden, dessen Ziel darin besteht, unter Einsatz von Produktionsfaktoren eine maximale Zahl an Transaktionen zu erbringen, wie etwa Kreditanträge zu bearbeiten, Schecks einzulösen, Konten zu verwalten oder Überweisungen auszuführen.<sup>21</sup> Die Leistung einer Bankfiliale wird demnach ausschließlich darin gesehen, Transaktionen durchzuführen. Es ist offensichtlich, dass die Operationalisierung des Outputs durch die Zahl von Transaktionen zu kurz greift, da diese nichts über den Wertbeitrag der Filialen aussagt. Der Produktionsansatz steht somit nicht im Einklang mit der Shareholder-Value-Orientierung als dem dominierenden strategischen Geschäftszweck einer privatwirtschaftlich agierenden Bank.<sup>22</sup>

Zudem ist festzustellen, dass sich die Rolle von Bankfilialen in den letzten Jahren stark verändert hat. Sie dienen immer weniger als Kanäle zur Erbringung von Standardtransaktionen; diese werden über kostengünstigere Kanäle (Internet, Telefon, Terminals) abgewickelt. Der Schwerpunkt der personalintensiven Filialen liegt auf der Erbringung beratungsintensiver, Mehrwert stiftender Dienstleistungen und somit auf der Rolle als *Vertriebskanal*.<sup>23</sup> Im Kontext dieser Verkaufsorientierung sind offensichtlich nicht die Zahl der Transaktionen,

sondern die Erlöse in den einzelnen Leistungsparthen die zentralen Outputs.

Der Profitabilitätsansatz überwindet die Beschränkungen des Produktionsansatzes und betrachtet als Outputs die durch die Transaktionen und Finanzdienstleistungen für die Filiale erwirtschafteten Erlöse und als Inputs entsprechend die eingesetzten Vertriebsressourcen. Diese Größen folgen der eingangs genannten Forderung nach der Messung der finanziellen Wirkungen der Vertriebsaktivitäten anstelle des Betrachtens von Volumengrößen. Durch das Berücksichtigen von Kosten und Erlösen wird verhindert, dass eine Bankfiliale, die eine höhere Qualität und folglich höhere Erlöse – bei einer geringeren Zahl von Transaktionen – erzielt, aufgrund der resultierenden höheren Kosten möglicherweise als ineffizient ausgewiesen wird.

Einige Arbeiten kritisieren am Profitabilitätsansatz, dass er nicht-monetäre, kundenbezogene Kennzahlen (wahrgenommene Servicequalität, Kundenzufriedenheit oder Kundenbindung) auf der Outputseite vernachlässigt. Andere Studien greifen diese Kritik auf, indem sie kundenbezogene und finanzielle Größen *gleichzeitig* als Outputs in einem Modell heranziehen.<sup>24</sup> Dies erscheint aus konzeptioneller und methodischer Sicht problematisch. Konzeptionelle Probleme ergeben sich, weil entsprechend der Ansätze der Service Profit Chain oder der Balanced Scorecard die kundenbezogenen Wirkungen der Vertriebsaktivitäten wie Steigerung der Servicequalität und Kundenzufriedenheit sog. intermediäre Outputs darstellen. Sie sind also Mittel zur Erreichung eines finanziellen Erfolges und somit vorlaufende Größen.<sup>25</sup> Dem könnte Rechnung getragen werden, indem beide Kategorien von Kennzahlen in getrennten DEA-Modellen als Outputs verwendet werden. Das methodische Problem besteht in der meist sehr engen Korrelation von Servicequalität, Zufriedenheit und Loyalität mit der finanziellen Performance,<sup>26</sup> die bei Verwendung kundenbezogener *und* finanzieller Outputs in *einer* DEA zu einer Doppelerfassung führt – mit offensichtlichen, negativen Folgen für die Diskriminanzfähigkeit des DEA-Modells.<sup>27</sup> Die im Rahmen des Profitabilitätsansatzes vorgeschlagenen finanziellen Input- und Outputgrößen stellen daher das »minimal subset of influential performance indicators for bank branches«<sup>28</sup> dar.

Wir verwenden daher den Profitabilitätsansatz als konzeptionellen Rahmen zur Ableitung der Inputs und Outputs für die vorliegende Untersuchung.

20 Vgl. Gubelt/Padberg/Werner (2000), S. 292 f.

21 Vgl. Porembski (2000), S. 228; Soteriou/Zenios (1999).

22 Vgl. Avkiran (2006), der auf Basis zahlreicher Studien und Unternehmensleitsätze zeigt, dass die Maximierung des Unternehmenswertes heute das primäre Ziel von Banken darstellt. Aktuelle Studien betonen die Schwächen der produktionsorientierten Arbeiten, wie sich exemplarisch in Portela/Thanassoulis (2007, S. 1276) erkennen lässt: »[A] production perspective fails to reflect important dimensions of bank branches. ... Bank branches are for-profit organisations and therefore an analysis of their performance should account for this dimension.«

23 Vgl. Portela/Thanassoulis (2007).

24 Vgl. Avkiran (1999); Soteriou/Stavrinos (2000).

25 Vgl. Garcia-Valderrama/Mulero-Mendigorry/Revuelta-Bordoy (2009).

26 Vgl. Morgan/Rego (2006).

27 Pastor/Lovell/Tulkens (2006) und Pastor/Ruiz/Servent (2002) betonen daher, dass kundenbezogene Variablen aufgrund ihrer starken Korrelation mit finanziellen Größen sog. »superfluous variables« darstellen.

28 Pastor/Lovell/Tulkens (2006), S. 326.

Der Idee der Service Profit Chain folgend erbringt das operative System – bestehend aus Personal, Räumlichkeiten sowie Technologie – letztlich die Serviceleistungen für die Kunden. Daher sollten die aufgewendeten Ressourcen für das operative System als Inputs für die Bestimmung der Filialeffizienz verwendet werden.<sup>29</sup> Wir analysieren in dieser Arbeit somit, wie effizient verschiedene operative Aktivitäten einer Filiale in Erlöse transformiert werden. Damit können wir die Frage untersuchen, ob sich Verbesserungen der Filialausstattung und somit Qualitätsinvestitionen rechtfertigen lassen und bei welchen Filialen diese Verbesserungen den größten ökonomischen Erfolg erzielen.

Eine von uns durchgeführte Literaturanalyse<sup>30</sup> zeigt, dass dem überwiegenden Teil der 75 betrachteten Arbeiten der Produktionsansatz zugrunde liegt. In ca. 80% dieser Studien wiederum werden die Anzahl verschiedener Transaktionen als Outputs verwendet.<sup>31</sup> Neun Studien folgen dem Profitabilitätsansatz. Dass trotz der größeren Aussagekraft von Wertgrößen gegenüber reinen Volumengrößen (wie Zahl von Transaktionen) der Profitabilitätsansatz bisher nur durch wenige Studien angewendet wird, ist zum großen Teil auf die mangelnde Datenverfügbarkeit zurückzuführen.<sup>32</sup> So ist es ungleich einfacher, Daten zur Anzahl von Transaktionen, Anzahl von Kunden oder selbst Zufriedenheitswerten für Filialen zu erhalten, als Zugriff auf Profitabilitätsgrößen für die verschiedenen Geschäftsfelder auf Filialebene zu erlangen.<sup>33</sup> Die Literaturanalyse zeigt weiter, dass lediglich fünf der betrachteten Bankeffizienz-Studien nicht-diskretionäre Variablen berücksichtigen.<sup>34</sup>

Die Verfügbarkeit von Erlös- und Kostendaten sowie Daten zu nicht-diskretionären Variablen für 119 Filialen einer großen deutschen Geschäftsbank ermöglicht es uns, die oben identifizierten Forschungslücken zu schließen. Unter den bisherigen Studien zum Profitabilitätsansatz untersucht keine eine ähnlich hohe Zahl von Vertriebsseinheiten. Weiterhin gibt es unter den wenigen Studien, die dem Profitabilitätsansatz folgen, keine Studie, die nicht-diskretionäre Variablen berücksichtigt. Unsere Studie erlaubt somit die vergleichende Analyse der *finanziellen* Performance von Bankfilialen unter Berücksichtigung nicht-diskretionärer Variablen.

Der folgende Abschnitt stellt die Methode der DEA vor und geht insbesondere auf den zweistufigen Ansatz nach *Simar/Wilson* (2007) ein, der ei-

nen Signifikanztest für die Effekte nicht-diskretionärer Variablen ermöglicht.

### 3. Methodische Grundlagen

#### 3.1. Data Envelopment Analysis

Um die Vorgehensweise bei der Bewertung der Effizienz mittels DEA näher zu beleuchten, beginnen wir mit der Definition einiger grundlegender Begriffe. Die Basis der DEA bildet die Produktionstheorie. Nach einem generischen Verständnis des Produktionsbegriffs sind auch Vertriebsseinheiten produktive Systeme, die multiple Inputs in multiple Outputs transformieren.<sup>35</sup> Sie produzieren ebenso durch den Einsatz von Ressourcen (etwa Beratungsaufwand durch Vertriebsmitarbeiter) Outputs (Erlöse) für das Unternehmen.<sup>36</sup> Die Technologie

$$T := \left\{ (x, y) \in \mathbb{R}_+^{I+R} \mid (x, y) \text{ ist realisierbar} \right\} \quad (1)$$

29 Vgl. Heskett et al. (1997); Roth/van der Velde (1991).

30 Aufgrund der Platzbeschränkungen ist es nicht möglich, diese hier ausführlich vorzustellen. Der Literaturüberblick wird auf Anfrage zur Verfügung gestellt.

31 Vgl. etwa Portela/Thanassoulis (2007) oder Soteriou/Zenios (1999).

32 Vgl. Al-Faraj/Alidi/Bu-Bshait (1993); Camanho/Dyson (2005). Explizit schreiben Vassiloglou/Giokas (1990, S. 592): »Input and output specification...was necessarily the result of compromise between desired model formulation and available data.« Typische produktionsorientierte Studien wie die von Athanassopoulos (1998), Athanassopoulos/Giokas (2000), Giokas (1991), Schaffnit/Rosen/Paradi (1997), Sherman/Gold (1985), Sowlati/Paradi (2004) und Vassiloglou/Giokas (1990) weisen selbst auf die Probleme der Nutzung von Transaktionsgrößen hin, die sich v.a. durch eine Nicht-Äquivalenz von Transaktionszahlen bei Betrachtung verschiedener Arten von Transaktionen darstellen. Sie weisen darauf hin, dass für eine korrekte Outputfassung eine Gewichtung der Transaktionen in Form von Preisen und somit die Verwendung von Wertgrößen nötig wäre. Da diese Daten in den Studien jedoch nicht verfügbar sind, nutzen die Autoren als »Behelfslösung« eine Einteilung der Transaktionen in vier oder fünf »Klassen«, die sich bzgl. Komplexität und Wertigkeit unterscheiden. Durch die in dieser Arbeit verfügbaren Wertgrößen für die verschiedenen Transaktionsarten können solche »Behelfslösungen« vermieden werden.

33 Wenn Forscher über solche sensiblen Daten verfügen, dann meist nur für eine kleine Auswahl von Filialen. So betonen etwa Al-Faraj/Alidi/Bu-Bshait (1993), dass sie im Vergleich zu den meisten Bankeffizienzstudien über ein »pertinent and inclusive input and output set« verfügen. Allerdings steht dieses nur für 15 Filialen zur Verfügung, weshalb die Aussagekraft ihrer Ergebnisse stark eingeschränkt ist.

34 Vgl. etwa Athanassopoulos (1998) oder Avkiran (1999).

35 Vgl. Dyckhoff (2003); Hammerschmidt (2006).

36 Vgl. Backhaus/Wilken (2003).

beschreibt, welche Menge  $I$  an Inputs  $x$  welche Menge  $R$  an Outputs  $y$  produzieren kann. Die Menge der Outputmöglichkeiten  $Y(x)$  wird definiert als:

$$Y(x) = \{y \in \mathfrak{R}_+^R \mid (x, y) \in T\}. \quad (2)$$

Die bezüglich der Technologie getroffenen Annahmen besagen, dass (A1)  $T$  abgeschlossen und konvex ist, die Outputmöglichkeiten  $Y(x)$  für alle  $x$  abgeschlossen, konvex und beschränkt sind und die Menge der erforderlichen Inputs  $X(y) = \{x \in \mathfrak{R}_+^I \mid (x, y) \in T\}$  für alle  $y$  abgeschlossen und konvex ist; dass (A2) ein positiver Output positive Inputs verlangt und dass (A3) Inputs und Outputs frei verschwendbar sind.<sup>37</sup> Der outputorientierte Rand der Technologie wird durch eine Transformationskurve,  $\partial Y(x)$  beschrieben, die definiert ist als:

$$\partial Y(x) = \{y \mid y \in Y(x), \phi y \notin Y(x) \forall \phi > 1\}. \quad (3)$$

$\phi$  ist dabei das radiale, outputorientierte Maß für technische Effizienz nach Farrell (1957). Eine bestimmte Beobachtung  $(x_0, y_0)$  ist dann effizient, wenn  $\phi_0 = 1$  gilt und ineffizient, wenn  $\phi_0 > 1$  gilt.  $\phi_0$  zeigt die mögliche proportionale (radiale) Erhöhung der Outputs an, die diese Beobachtung bei effizientem Einsatz der Inputs erreichen könnte.  $\phi_0$  misst somit den Abstand der Beobachtung vom Rand der Technologie (der sog. efficient frontier).

Weder die Menge der Produktionsmöglichkeiten  $T$ , noch die Outputmöglichkeiten  $Y(x)$ , noch die Transformationskurve  $\partial Y(x)$  sind bekannt. Allerdings lassen sich für jede gegebene Stichprobe  $S = \{(x_j, y_j) \mid j = 1, \dots, J\}$  Schätzungen der entsprechenden Größen bestimmen. Die Schätzung der Technologiemenge  $\hat{T}$  kann aber nur eine innere Approximation von  $T$  sein, da ihr beobachtete Leistungen zugrunde liegen, die nicht besser als das theoretische

Optimum sein können. Je weniger Beobachtungen  $S$  für eine gegebene Menge von Input- und Outputvariablen im Modell berücksichtigt werden, umso schlechter wird diese Approximation, woraus die immer stärkere Tendenz zur Überschätzung der Effizienz der Beobachtungen resultiert.<sup>38</sup>

Bei der Konstruktion der Technologiemenge mittels DEA können konstante oder variable Skalenerträge unterstellt werden. Konstante Skalenerträge (CRS) liegen vor, wenn eine Vervielfachung aller Inputmengen um einen gegebenen Faktor eine Vervielfachung der Outputmengen um denselben Faktor ermöglicht. Für Bankfilialen wird eine Vervielfachung der Größe nicht notwendigerweise zu proportionalen Outputsteigerungen führen. So kann zusätzlicher administrativer Aufwand anfallen, der proportionale Outputsteigerungen unmöglich macht.<sup>39</sup> Ebenso können Filialen größenbedingte Effizienzsteigerungen – z.B. durch die mögliche Vergabe von Großkrediten – erzielen.<sup>40</sup> Solche im Vertrieb beobachtbaren economies oder diseconomies of scale werden durch die Annahme variabler Skalenerträge (VRS) berücksichtigt.

Grundsätzlich kann ein DEA-Modell input- oder outputorientiert formuliert sein, d.h. die Ineffizienzen werden entweder auf Input- oder Outputseite identifiziert. Entsprechend der konzeptionellen Überlegungen wird unterstellt, dass die Erlösmaximierung bei gegebenem Input die zentrale Zielgröße des Vertriebs darstellt und die Ressourcen durch die Filialen nur in begrenztem Maße variiert werden können. Somit wird ein outputorientiertes Modell verwendet.<sup>41</sup>

Im Falle von Outputorientierung und VRS ermittelt die DEA die Effizienz einer bestimmten DMU 0 durch Lösung des folgenden linearen Programms:<sup>42</sup>

$$\begin{aligned} & \max_{\lambda_j} \phi_0 \\ \text{u.d.N.} \quad & \sum_{j=1}^J \lambda_j y_{rj} \geq \phi_0 y_{r0} \quad \forall r = 1, \dots, R, \\ & \sum_{j=1}^J \lambda_j x_{ij} \leq x_{i0} \quad \forall i = 1, \dots, I, \\ & \sum_{j=1}^J \lambda_j y_{r,NDj} \geq y_{r,ND}^{ND} \quad \forall r^{ND} = 1, \dots, R^{ND}, \\ & \sum_{j=1}^J \lambda_j = 1 \\ & \lambda_j \geq 0. \end{aligned} \quad (4)$$

37 Vgl. Scheel (2000).

38 Vgl. Dyckhoff/Allen (1999).

39 Vgl. Büschken (2007).

40 Vgl. Padberg/Werner (2005).

41 Vgl. Backhaus/Wilken (2006); Diller/Metz/Keller (2006). Ein inputorientierter Ansatz würde hingegen auf das Minimieren der eingesetzten Ressourcen bei gleich bleibendem Erlös abstellen. Ein Beschränken auf bloße Kostensenkungen (Filialschließungen und Personalabbau) ist jedoch mit der Gefahr sinkender Servicequalität und folglich auch sinkender Erlöse verknüpft; vgl. Portela/Thanassoulis (2007).

42 Vgl. Banker/Morey (1986).

Das angegebene Lineare Programm – welches wegen des Bezuges zum Rand der Technologiemenge (Umhüllung) auch als Envelopment-Form bezeichnet wird – sucht folglich nach einer Linearkombination aus Vergleichseinheiten, die höchstens soviel Input benötigt wie DMU 0, dafür aber das  $\phi_0$ -fache des Outputs erzeugt. Diese Formulierung sucht somit nach einer vergleichbaren (virtuellen) Referenzeinheit, die einen Orientierungspunkt darstellt, anhand dessen ineffiziente Einheiten ihre operativen Prozesse verbessern können.<sup>43</sup> Durch den Vergleich mit einer Best-Practice-Referenzeinheit lassen sich somit Erlössteigerungen identifizieren, die ohne Inputerhöhungen erzielbar wären; der Bezug zum Benchmarking wird unmittelbar deutlich. Der Wert  $(\phi_0 - 1) \times 100\%$  gibt an, um wie viel Prozent die Outputs unter Beibehaltung des Inputniveaus erhöht werden könnten, wenn die Einheit so effizient operieren würde wie die entsprechende Referenzeinheit auf dem Rand. Ein hoher Effizienzwert deutet auf hohe notwendige Outputsteigerungen hin und zeigt somit eine niedrige Effizienz an.

Anhand von Formel (4) ist erkennbar, dass allein die Variablen in der ersten Nebenbedingung einen direkten Einfluss auf die Bestimmung des Effizienzwertes  $\phi_0$  haben. Die nicht-diskretionären Variablen – die aufgrund der outputorientierten Perspektive in (4) als Outputs modelliert werden – üben durch die Beeinflussung der Zusammensetzung der Referenzeinheit (vgl. die dritte Nebenbedingung in Formel (4)) lediglich einen indirekten Einfluss auf den Effizienzwert aus, so wie er im outputorientierten Modell den Inputs zukommt. Durch die dritte Nebenbedingung wird das DEA-Modell so erweitert, dass die Referenzeinheit in Bezug auf die nicht-diskretionären Outputs  $y_{j,ND}^{ND}$  dasselbe Niveau aufweist wie die zu bewertende Einheit.

Die Nebenbedingung  $\sum_{j=1}^J \lambda_j = 1$  verhindert, dass Filialen durch eine beliebige Skalierung als Referenzfilialen für wesentlich größere oder kleinere Filialen dienen und impliziert die VRS-Annahme.

Wie bereits erwähnt, wirft ein Berücksichtigen nicht-diskretionärer Größen die Frage nach deren Wirkungsrichtung auf, da nicht in jedem Fall *a priori* feststeht, ob diese die Effizienz fördern oder ihr abträglich sind. Daher ist es notwendig, die Richtung sowie die Signifikanz der Wirkung dieser Faktoren zu bestimmen, bevor sie Eingang in eine Spezifikation finden. Dies lässt sich mit dem zweistufigen Bootstrap-Ansatz nach *Simar/Wilson*

(2007) bewerkstelligen, der im Folgenden vorgestellt wird.

### 3.2. Ein zweistufiges Verfahren zur Überprüfung des Einflusses nicht-diskretionärer Variablen

Zur Überprüfung des Einflusses nicht-diskretionärer Variablen ist, wie oben dargelegt, eine zweistufige Vorgehensweise notwendig. Nahezu alle Studien, die zweistufige Verfahren verwenden, greifen auf *Ad-hoc-Spezifikationen* in Form von OLS- oder Tobit-Regressionen zurück<sup>44</sup>, die jedoch methodisch problematisch sind und zu falschen Ergebnissen führen können.

Der OLS-Ansatz geht fehl, da die Effizienzwerte als abhängige Variable auf der zweiten Stufe im inputorientierten Fall nach oben gegen den Wert 1 und im outputorientierten Fall nach unten gegen den Wert 1 gestutzt (trunkiert) sind. Auch das Tobit-Verfahren ist daher ungeeignet, da es eine zensierte abhängige Variable voraussetzt.<sup>45</sup>

Diese zweistufigen Ad-hoc-Verfahren berücksichtigen zudem nicht, dass der Effizienzwert, der die abhängige Variable auf der zweiten Stufe darstellt, stichprobenbedingten Verzerrungen unterliegt. Diese Verzerrungen resultieren aus der Tatsache, dass in endlichen Stichproben nur eine Approximation der Technologiemenge möglich ist. Die Effizienz wird somit in Relation zu einer nicht-parametrischen *Schätzung* des unbekanntenen »wahren« effizienten Randes bestimmt. Daher sind die Effizienzwerte, die somit ebenfalls Schätzungen der »wahren« Effizienz darstellen, systematisch verzerrt. So sind etwa einige Einheiten nur deshalb effizient, weil im Datensatz keine dominierende Beobachtung vorhanden ist, obwohl solche Einheiten existieren. Insgesamt wird eine zu hohe Effizienz (d.h. im outputorientierten Fall ein zu geringer

43 Vgl. Dyckhoff/Gilles (2004).

44 Vgl. im Vertriebsbereich etwa Hasan/Lozano-Vivas/Pastor (2000); Isik/Hassan (2002) und Mukherjee/Ray/Miller (2001). Zu den wenigen Ausnahmen gehören Barros/Dieke (2008); de Witte/Marques (2008).

45 Die von Simar/Wilson (2007) durchgeführten Monte Carlo-Simulationen legen dar, dass der wahre Wert für den Effekt einer nicht-diskretionären Variablen auf die Effizienz der Beobachtungen außerhalb der Konfidenzintervalle der Tobit-Schätzungen liegt. Für alle berechneten Szenarien liefert nur der zweistufige Bootstrapping-Ansatz Konfidenzintervalle, die den wahren Wert beinhalten.

Effizienzwert) geschätzt; die Effizienzwerte sind im outputorientierten Fall systematisch negativ verzerrt. Diese stichprobengrößenbedingten Verzerrungen müssen bei der Bestimmung der Effizienzwerte auf der ersten Stufe quantifiziert und entsprechend korrigiert werden, was im Rahmen der Ad-hoc-Ansätze unterbleibt.

Außer der geschilderten Verzerrung wird im Rahmen der Ad-hoc-Ansätze auch ignoriert, dass die Effizienzschatzungen für die einzelnen Beobachtungen untereinander aufgrund der gemeinsamen Referenzfunktion zwangsläufig korreliert sind; auch sind die nicht-diskretionären Variablen und der Fehlerterm auf der zweiten Stufe korreliert.

Das von Simar/Wilson (2007) formulierte zweistufige Verfahren berücksichtigt die genannten Probleme. Es fußt auf weiteren Annahmen, die zusätzlich zu den genannten Annahmen A1 bis A3 zu treffen sind. So wird angenommen, dass (A4) die Beobachtungen  $(x_j, y_j, z_j)$  Realisationen einer unabhängig und identisch verteilten (i.i.d.) Zufallsvariable mit der Dichtefunktion  $f(x, y, z)$  sind, wobei  $z_j$  die nicht-diskretionären Variablen repräsentiert. Es wird weiter unterstellt, dass (A5) die gemeinsame Dichtefunktion  $f(x, y, z)$  als eine Verkettung bedingter Dichtefunktionen beschrieben werden kann:

$$f(x_j, y_j, \phi_j, z_j) = \psi(x_j, y_j | \phi_j, z_j) \omega(\phi_j | z_j) \tau(z_j). \quad (5)$$

Es wird also angenommen, dass eine DMU unter dem Einfluss bestimmter nicht-diskretionärer Variablen operiert. Gegeben dieses Umfeldes erreicht die DMU eine bestimmte Effizienz des Transformationsprozesses, die wiederum die Höhe der Outputs, die von der einzelnen Beobachtung bei gegebenen Inputs erzeugt werden, determiniert. Würde die in (5) dargestellte Separabilität zwischen den Inputs und Outputs  $(x_j, y_j)$  auf der einen Seite und den nicht-diskretionären Variablen  $z_j$  auf der anderen

Seite nicht gelten, würden Letztere als Inputs oder Outputs in der DEA verwendet. Die Separabilitätsannahme spiegelt folglich die Überlegung wider, dass der Effizienzwert eine Funktion der nicht-diskretionären Variablen ist. Die Annahme, dass die nicht-diskretionären Variablen  $z_j$  zwar den Grad der Effizienz einer Beobachtung beeinflussen, nicht aber die Form des effizienten Randes, ist unmittelbar einsichtig, da sie den Grund für die Regression auf der zweiten Stufe darstellt.

Formal ausgedrückt sieht sich eine Beobachtung  $j$  den Variablen  $z_j$  gegenüber, die  $\tau(z_j)$  folgen. Gegeben ein  $z_j$ , wird ein Effizienzniveau  $\phi_j$  aus  $\omega(\phi_j | z_j)$  gezogen. Daraufhin werden  $x_j$  und  $y_j$  aus  $\psi(x_j, y_j | \phi_j, z_j)$  gezogen. Dies resultiert in einer Beobachtung  $(x_j, y_j, z_j)$  als Element der Technologiemenge.

Folgende weitere Annahmen sind notwendig, damit die Schätzer für die Technologiemenge  $T$  und  $\phi_j(x_j, y_j | T)$  konsistent sind:

- (A6)  $\omega(\phi_j | z_j)$  kann als  $\phi_j = \gamma z_j + \zeta_j$  geschrieben werden, wobei  $\gamma$  ein Vektor von Regressionsparametern ist.
- (A7) Der Fehlerterm  $\zeta_j$  der in A6 dargestellten Regressionsgleichung sei eine i.i.d. Zufallsvariable, die unabhängig von  $z_j$  ist.
- (A8) Es sei  $\zeta_j: N(0, \sigma_\zeta^2)$  wobei die Verteilung bei der hier betrachteten outputorientierten Perspektive von links bei  $(1 - \gamma z_j)$  für alle  $j$  gestutzt ist.

A6 besagt, dass – wie oben erläutert – die Konditionierung in  $\omega(\phi_j | z_j)$  dadurch greift, dass der Effizienzwert eine stetige Funktion der nicht-diskretionären Variablen  $z_j$  ist. Die Annahme der Unabhängigkeit der Fehlerterme (A7) ist Standard für eine Regression. A8 besagt, dass die Fehlerterme halbnormalverteilt (hier links gestutzt normalverteilt) sind. Dies folgt aus der Tatsache, dass im outputorientierten Modell effiziente Einheiten den Wert 1 und ineffiziente Einheiten Werte größer 1 erhalten. Für den Fehlerterm entsteht aus diesem Grund eine gestutzte Normalverteilung mit der unteren Stutzungsgrenze von  $(1 - \gamma z_j)$ .<sup>46</sup>

Der Prozess der Erzeugung der Effizienzwerte  $(\phi_1, \dots, \phi_j)$  – der sog. data generating process (DGP) – wird somit vollständig durch die Annahmen A1 bis A8 beschrieben. Die Annahmen A4 und A5 bezüglich der Zerlegung der Dichtefunktion spiegeln den sequentiellen Charakter des DGP wider.<sup>47</sup> Weder die Effizienzschatzungen auf der ersten Stufe noch die geschätzten Regressionsparameter auf der

46 Ob in einer konkreten empirischen Anwendung die Annahmen zur Separabilität der Dichtefunktion sinnvoll bzw. gültig sind, muss durch sachlogische Überlegungen begründet werden. Es ist dafür festzulegen, ob die Variablen  $z_j$  vom Entscheider beeinflusst, d.h. kurzfristig verändert werden können; vgl. Simar/Wilson (2001). Ist dies nicht der Fall, handelt es sich somit nicht um (per definitionem) beeinflussbare Inputs oder Outputs zur Effizienzmessung, sondern um exogene Variablen.

47 Zum DGP vgl. Davidson/MacKinnon (1993), S. 53 ff. sowie S. 113 ff.



zweiten Stufe können ohne die Definition eines DGP sinnvoll interpretiert werden. Die Definition des DGP erfolgt im Rahmen von Ad-hoc-Spezifikationen nicht, weshalb unklar ist, was in diesen Studien eigentlich geschätzt wird. In vielen Situationen lässt sich der DGP durch ein Ziehen mit Zurücklegen aus den Originaldaten simulieren. Ein Bootstrap-Verfahren, das auf Ziehen mit Zurücklegen abstellt und somit robust im Hinblick auf die Annahmen zum DGP wäre, wäre jedoch nicht konsistent.<sup>48</sup>

Simar/Wilson (2007) schlagen zwei Algorithmen vor, mit deren Hilfe die Parameter  $\gamma$  bestimmt werden können; hier kommt das als Algorithmus #2 bezeichnete Verfahren zur Anwendung. Simar/Wilson (2007) vergleichen diesen Algorithmus mit einem einfacheren, ebenfalls von den Autoren entwickelten Verfahren (Algorithmus #1). Wörtlich führen die Autoren hierzu aus: » ... the simulation results suggest that we should prefer the results from Algorithm #2 over those from Algorithm #1.«<sup>49</sup>

Algorithmus #2 bedingt auf beiden Stufen das Anwenden des Bootstrap-Verfahrens. Auf der ersten Stufe (Bestimmung der Effizienzwerte) wird der Bootstrap benötigt, um die Verteilung der Effizienzschätzer zu approximieren und damit die oben angesprochene Verzerrung der Effizienzwerte zu korrigieren; Algorithmus #1 verzichtet hingegen auf die Korrektur der Verzerrung, wodurch der Bootstrap auf der ersten Stufe entfällt.<sup>50</sup> Auf der zweiten Stufe (Regression der Effizienzwerte auf die nicht-diskretionären Variablen) wird der Bootstrap benötigt, um die Korrelation der Effizienzwerte untereinander und die Korrelation zwischen den nicht-diskretionären Variablen und den Fehlertermen bei der Schätzung der Regressionsparameter zu berücksichtigen. Die einzelnen Schritte des hier angewandten Verfahrens lassen sich wie folgt beschreiben:<sup>51</sup>

1. Berechnen der Effizienzschätzungen  $\hat{\phi}_j$  des Basismodells gemäß Formel (4) ohne nicht-diskretionäre Outputs  $y_{j,ND}^{ND}$
2. Schätzen der Regressionsparameter  $\gamma$  mittels einer gestutzten Regression unter Verwendung des Maximum-Likelihood (ML)-Schätzers. Als Regressoren dienen hierbei die nicht-diskretionären Variablen, die abhängige Variable ist die Schätzung der Effizienzwerte  $\hat{\phi}_j$  aus Schritt 1. Die Parameterschätzung wird mit  $\hat{\gamma}$  bezeichnet, die geschätzte Standardabweichung mit  $\hat{\phi}_c$ .

3.  $B_1$ -maliges Wiederholen der folgenden Schritte a. bis d.:
  - a. Ziehen von Zufallsvariablen  $\zeta_j^*$  aus der von links bei  $(1 - \hat{\gamma} z_j)$  gestutzten  $N(0, \hat{\sigma}_c^2)$ -Verteilung.
  - b. Berechnen neuer Effizienzwerte  $\phi_j^* = \hat{\gamma} z_j + \zeta_j^*$
  - c. Berechnen von Pseudo-Outputs  $y_j^* = y_j \hat{\phi}_j / \phi_j^*$ .
  - d. Berechnen neuer Bootstrap-Effizienzwerte  $\hat{\phi}_j$  auf Basis der unter 3. c. erzeugten Pseudo-Daten.
4. Berechnen der verzerrungskorrigierten Effizienzwerte  $\hat{\hat{\phi}}_j$  nach Simar/Wilson (1998).
5. Erneute Schätzung der gestutzten Regression mit ML-Schätzer. Als Regressoren dienen wiederum die nicht-diskretionären Variablen, als abhängige Variable die Effizienzschätzung  $\hat{\hat{\phi}}_j$  aus Schritt 4. Die Parameterschätzung wird mit  $\hat{\hat{\gamma}}$  bezeichnet.
6.  $B_2$ -maliges Wiederholen der folgenden Schritte a. bis c.:
  - a. Ziehen von Zufallsvariablen  $\zeta_j^{**}$  aus der von links bei  $(1 - \hat{\hat{\gamma}} z_j)$  gestutzten  $N(0, \hat{\hat{\sigma}}_c^2)$ -Verteilung.
  - b. Berechnen von  $\phi_j^{**} = \hat{\hat{\gamma}} z_j + \zeta_j^{**}$
  - c. Schätzen der Regressionsparameter der gestutzten Regression. Als Regressoren dienen auch hier die nicht-diskretionären Variablen, die abhängige Variable ist die Schätzung der in 6. b. erzeugten Effizienzwerte  $\phi_j^{**}$ . Die Bootstrap-Schätzung der Regressionsparameter wird mit  $\hat{\hat{\hat{\gamma}}}$  bezeichnet.

$B_1$  wurde von uns mit 100 gewählt,  $B_2$  mit 2.000.<sup>52</sup> Die resultierende Verteilung der 2.000 Bootstrap-Parameterschätzungen  $\hat{\hat{\hat{\gamma}}}$  wird dazu genutzt, ein

48 Vgl. Simar/Wilson (1998). Nicht-Konsistenz heißt in diesem Fall, dass sich die Effizienzschätzungen auch bei gegen unendlich gehenden Stichprobengrößen nicht asymptotisch den wahren Werten annähern, d.h. der bias auch bei  $n \rightarrow \infty$  nicht verschwindet.

49 Simar/Wilson (2007), S. 55.

50 Vgl. Simar/Wilson (2007).

51 Die Berechnungen erfolgten mit Stata und dem auf der Softwareumgebung R basierenden Softwarepaket FEAR 1.11 von Paul W. Wilson. Informationen zu den Quellcodes und Befehlen, die für das Programmieren des hier verwendeten Algorithmus #2 nach Simar/Wilson (2007) erforderlich sind, finden sich bei Wilson (2008) und auf der Homepage von Paul W. Wilson (<http://business.clemson.edu/Economic/faculty/wilson/Software/FEAR/fear.html>).

52 Vgl. Simar/Wilson (2007), S. 44.

Konfidenzintervall für die Punktschätzer der Regressionsparameter  $\hat{\gamma}$  zu bestimmen. Zunächst werden die Bootstrap-Parameterschätzungen in aufsteigender Reihenfolge sortiert; anschließend lassen sich aus der resultierenden Verteilung die interessierenden Perzentile bestimmen. Bei einem zweiseitigen Test auf 5%-Niveau werden die 2,5% niedrigsten bzw. höchsten Werte entfernt. Sollte sich unter den verbleibenden 95% der Wert Null befinden, lässt sich die Ausgangshypothese, dass der betreffende Faktor keinen signifikanten Einfluss auf die Effizienz ausübt (d. h.  $\hat{\gamma} = 0$  gilt), nicht verwerfen. Der skizzierte Algorithmus bedingt einen hohen Implementierungsaufwand, stellt aber gleichzeitig das einzige konsistente zweistufige DEA-Verfahren dar.

Der folgende Abschnitt stellt unsere Datenbasis dar. Die Auswahl der Variablen wird hierbei mit dem in Abschnitt 2 vorgestellten Profitabilitätsansatz verknüpft.

#### 4. Datenbasis

Die empirische Untersuchung basiert auf Jahresdaten für 119 regionale Niederlassungen einer der größten deutschen Geschäftsbanken. Der Untersuchung liegt die interne Benchmarking-Perspektive zugrunde. Ziel ist es somit, die internen Best Practices zu identifizieren und als Referenzmaßstäbe für die Effizienzbewertung heranzuziehen. Entsprechend der konzeptionellen Überlegungen in Abschnitt 2 ist für die Modellierung des Transformationsprozesses und damit für die Auswahl der Inputs und Outputs der Profitabilitätsansatz geeignet. Demnach sind als Inputs die jährlichen operativen Kosten und die jährlichen Erlöse aus den verschiedenen Dienstleistungen als Outputs anzusehen.

Um die unterschiedlichen Gegebenheiten in den Filialen möglichst realitätsnah abzubilden, sind die operativen Kosten, die mit dem Filialbetrieb einhergehen, differenziert nach Bezugsobjekten auf-

zuspalten. Bei der Kategorisierung der Bezugsgrößen orientieren wir uns, wie oben dargestellt, an der Dreiteilung der operativen Ressourcen in Personal, Räumlichkeiten und Technologie/Ausstattung.<sup>53</sup> Dementsprechend werden die Inputs in Personal-, Raum- und Sachkosten unterteilt. Der Output wird durch die jeweils in den Kern-Geschäftsfeldern einer Bank erzielten Erlöse operationalisiert. Hier wird nach Krediten, Einlagen, Wertpapiergeschäft sowie Verkauf von Versicherungen unterteilt.<sup>54</sup> *Tabelle 1* zeigt deskriptive Statistiken für die verwendeten Input- und Outputfaktoren.

Zum Teil wird in der Literatur argumentiert, dass bei Vorliegen aller Inputs und Outputs in Geldeinheiten eine Aggregation zu einem Gesamtinput (Kosten) und einem Gesamtoutput (Erlös) erfolgen kann.<sup>55</sup> Wir entscheiden uns aufgrund folgender Überlegungen für eine separate Betrachtung der Inputs und Outputs.<sup>56</sup>

1. Die Outputs (hier: Erlösarten) repräsentieren unterschiedliche Produktparten, die jeweils von den Filialen unterschiedlich gut vermarktet werden. Paradi/Vela/Yang (2004) empfehlen in ihrem einschlägigen Beitrag zum Profitabilitätsansatz daher explizit eine Betrachtung der verschiedenen Erlöse als separate Outputs. Würde nur ein aggregierter Output verwendet, könnte es z. B. passieren, dass nur Filialen effizient wären, die Outputs überwiegend aus dem Kredit- oder Wertpapiergeschäft generieren und Filialen, die sich auf das »klassische« Spar- und Einlagengeschäft konzentrieren, weit hinten rangieren (etwa weil dort einfach weniger »zu verdienen« ist). Dies könnte dann zu entsprechenden Entscheidungen bzgl. Personalabbau oder sogar Filialschließungen führen. Ein im Hinblick auf die »Vertriebsstrategien« (d. h. die »Gewichtungen« der vier Geschäftsfelder) ausgewogenes Filialnetz wäre dann evtl. nicht mehr gewährleistet. Dieses erscheint aber aus mehreren Gründen zwingend: Zum einen werden Filialen mit einem unterschiedlichen Leistungsspektrum aus Gründen der Kundenorientierung benötigt.<sup>57</sup> Zum anderen wird ein Filialnetz mit einem Mix von Produkten aus Risikodiversifikationsgründen benötigt. So ist darauf zu achten, dass bei der Konfiguration des Filialnetzes nicht allein solche Filialen priorisiert werden, die sich auf das lukrative Kreditgeschäft (Aktivgeschäft) konzentrieren und tendenziell solche Filialen geschlossen werden, die sich primär auf das weniger lukrative Einlagengeschäft (Pas-

53 Vgl. Heskett et al. (1997).

54 Vgl. Berger/Humphrey (1997).

55 Vgl. Banker/Chang/Natarajan (2007); Burger (2008).

56 Wir danken einem anonymen Gutachter für die Anregung, diese Problematik umfassender zu diskutieren.

57 Vgl. Portela/Thanassoulis (2007).

	Variable	Mittelwert	Standardabw.	Min.	Max.
Inputs: Kosten (1.000 €)	Personal	395,14	183,35	183	1.100
	Räumlichkeiten	93,64	47,49	16	261
	Technologie/Ausstattung	118,21	51,41	53	282
Outputs: Erlöse (1.000 €)	Kredite	528,57	297,90	140,07	1.622,25
	Einlagen	454,55	236,93	134,75	1.415,78
	Wertpapiere	516,17	303,03	118,8	1.685,97
	Versicherungen	305,61	164,53	120,20	1.003,25
Nicht-diskretio- näre Variablen	Kundenpotenzial (1.000 €) <sup>58</sup>	–	10,29	–	–
	Kaufkraftindex	116,3	15,51	71,50	161,45
	Geldautomaten (#)	2,21	0,45	1	3
	Geldautomaten Konkurrenz (#)	3,34	2,62	1	11
	Öffnungsdauer (Std.)	28,75	3,88	24,5	34,5

Tab. 1: Deskriptive Statistiken

sivgeschäft) konzentrieren.<sup>59</sup> Auch Filialen, die sich auf weniger attraktive Produktbereiche konzentrieren und dort somit ihre Stärken aufweisen, tragen zur Effizienz des gesamten Netzes bei, solange ihre *relative* Effizienz nahe dem Wert 1 liegt.

2. Leistungsvergleiche sollten nur zwischen Filialen erfolgen, die eine ähnliche Strategie verfolgen (d.h. einen ähnlichen Input- und Outputmix aufweisen).<sup>60</sup> Dies kann nur durch Betrachtung einer differenzierten Input- und Outputstruktur sichergestellt werden.

3. Die Verwendung einer DEA mit nur einem Input und einem Output würde nur pauschale Handlungsimplicationen zur Effizienzsteigerung erbringen. So würde das Ergebnis einer solchen DEA lauten, dass – um effizient zu werden – der Output (Gesamterlös) um X% zu steigern ist. Eine solche Analyse liefert keine Informationen darüber, *wie* diese Erhöhung erreichbar ist, d. h. bei welchen Erlösarten (Produkten) die größten Verbesserungspotenziale bestehen. Analog wäre im inputorientierten Fall die Aussage, die Gesamtkosten müssen um X% gesenkt werden, wenig hilfreich. Eine DEA mit differenzierten Inputs und Outputs zeigt hingegen konkrete Stellhebel für Erlössteigerungen bzw. Kostensenkungen auf Ebene der Filialen.<sup>61</sup>

Offenbar würde ein aggregiertes 1 Input-1 Out-

put-Modell einen erheblichen Informationsverlust und geringere praktische Relevanz und Anwendbarkeit mit sich bringen. Dies kann vermieden werden, da uns Daten für die einzelnen Kosten- und Erlösarten vorliegen.

Eine Effizienzbewertung unter ausschließlicher Betrachtung der verschiedenen Kosten und Erlöse wäre nun jedoch aus Sicht der Filialen eine verkürzende Darstellung ihres Leistungsprozesses. Unberücksichtigt blieben hierbei Faktoren, die die Filiale nicht unmittelbar beeinflussen kann (vgl. den unteren Teil von *Tabelle 1*), die aber dennoch eine Relevanz für die Vertriebseffizienz aufweisen kön-

58 Die deskriptive Statistik für die Variable Kundenpotenzial kann aus Vertraulichkeitsgründen nicht vollständig offengelegt werden.

59 Ähnlich argumentieren Paradi/Vela/Yang (2004), S. 377: »For example, a bank provides a below prime interest loan to a customer but requires that a certain percentage of the funds lent be held in the bank account (which pays minimal or no interest to the customer). This results in certain products appearing more profitable because the customer is paying interest on money that the bank has not released in practice. In this case, there is a lower lending revenue (because of the below prime interest) but higher commercial banking revenue from the interest earned on the portion left on deposit at the bank.«

60 Vgl. Donthu/Hershberger/Osmonbekov (2005).

61 Vgl. Valverde/Humphrey/del Paso (2007); Wilken (2007).

nen. Die Filialen weisen hinsichtlich dieser Faktoren eine starke Heterogenität auf.

Einer dieser Faktoren ist das Wertpotenzial (»Qualität«) der Kundenbasis. Dieses kann kurz- bis mittelfristig von den Filialen nicht wesentlich beeinflusst werden, weil die Bankfilialen eine gewachsene Kundenbasis aufweisen, bei der signifikante Veränderungen – wenn überhaupt – nur sehr langsam zu erzielen sind.<sup>62</sup> Allerdings richten Banken die Ausstattung der Filialen i.d.R. an dieser Größe aus, so auch die hier untersuchte Bank. Ein Berücksichtigen des Kundenpotenzials ist in Studien zur Vertriebseffizienz jedoch die Ausnahme.<sup>63</sup> Wir ziehen das durchschnittliche Einlagevolumen der Kunden der Filiale – d.h. Einlagevolumen der Filiale in Tausend Euro/Anzahl der Kunden – als Indikator für das Kundenpotenzial heran, wobei nur Kunden mit einem bestimmten Mindesterlös pro Monat berücksichtigt werden.

Die ökonomische Situation des engeren Umfeldes reflektiert der lokale Kaufkraftindex. Dieser Index variiert über die Gebiete der Filialen erheblich, wobei der gesamtdeutsche Durchschnitt auf den Wert 100 normiert ist. Die Ausstattung der Filiale mit Geldautomaten wird ebenfalls herangezogen: besonders exponierte Filialen weisen einen Geldautomaten mit Einzahlungsmöglichkeit auf, der entsprechend wie zwei »einfache« Automaten (d.h. ohne Einzahlungsfunktion) gezählt wird. Als weitere Variable wird die Zahl der Geldautomaten der Filialen konkurrierender Institute im Umfeld der betrachteten Filiale berücksichtigt, wobei die Messung wie bei den eigenen Automaten durch die Anzahl erfolgt. Speziell dieser Indikator ist nicht eindeutig als Input oder als Output zu klassifizieren: Er kann zum einen als eine den lokalen Konkurrenzdruck reflektierende Größe gewertet werden, zum anderen kann er auf ein lukratives Umfeld hindeuten. Die Öffnungszeiten, die von der zentralen Vertriebsleitung vorgegeben werden und daher ebenfalls nicht von der Filiale autonom zu bestimmen sind, werden als weiterer nicht-diskretionärer Faktor berücksichtigt. Hier wird die ge-

samte Öffnungsdauer in Stunden pro Woche herangezogen.

Alle Umweltvariablen sind somit stetige Größen, was eine notwendige Voraussetzung ist, um bei einem radialen Effizienzmaß eine Verzerrung der Effizienzmessung durch Verletzung der Konvexitätsannahme zu verhindern.<sup>64</sup> Es ist nun zu prüfen, ob die nicht-diskretionären Variablen einen Einfluss auf die Effizienz ausüben. Würden die entsprechenden Variablen außer Acht gelassen, wird das Modell mit dem Argument, nicht alle potenziell relevanten Faktoren seien berücksichtigt worden, angreifbar. Bezieht eine Spezifikation hingegen eine oder mehrere nicht-signifikante Variablen mit ein, wird die Effizienz der Filialen gegebenenfalls stark überschätzt und mögliche Verbesserungen somit verdeckt. Erst wenn ein signifikanter Effekt ermittelt werden kann, sind die entsprechenden Variablen in das DEA-Modell einzubeziehen.

Aus diesem Grund ermitteln wir im nächsten Abschnitt zunächst die Effizienzwerte ohne Einbeziehung nicht-diskretionärer Variablen (Basismodell). Anschließend analysieren wir auf einer zweiten Stufe die Relevanz der nicht-diskretionären Variablen im Hinblick auf die Effizienz der Filialen, um sicherzustellen, dass die Situation der Filialen zutreffend beschrieben wird. Um einen Vergleich zwischen den unterschiedlichen, in der Literatur postulierten Vorgehensweisen zu ermöglichen, ermitteln wir zunächst Effizienzwerte für ein Modell, das keine nicht-diskretionären Variablen enthält. Zudem betrachten wir ein Modell, das sämtliche verfügbaren diskretionären und nicht-diskretionären Variablen umfasst. Schließlich berechnen wir das Modell, das neben den diskretionären Variablen nur jene nicht-diskretionären Größen beinhaltet, deren Einfluss nach den Ergebnissen des zweistufigen Verfahrens signifikant ist.

## 5. Ergebnisse

### 5.1. DEA-Standardmodelle

Das outputorientierte VRS-Modell mit den 3 Inputs und 4 beeinflussbaren Outputs ergibt einen durchschnittlichen Effizienzwert von 117,5% (vgl. die Ergebnisse für die »Basispezifikation« *Modell I* in *Tabelle 2*).

Ein knappes Drittel (39) der Filialen erweist sich als effizient. Die nicht vollständig effizienten Filia-

62 Athanassopoulos (1998) und Soteriou/Zenios (1999) belegen zudem empirisch, dass das Kundenpotenzial stark mit den Gegebenheiten des Einzugsgebietes der Filialen (z. B. sozialem Status) korreliert und somit sehr stabil ist. Auch Gespräche mit Vertriebsverantwortlichen der kooperierenden Bank ergaben, dass diese Variable als kaum beeinflussbar angesehen wird.

63 Vgl. Athanassopoulos (1998); Avkiran (1999); Wutz (2003).

64 Vgl. Dyckhoff/Gilles (2004).

Modell	Durchschnittlicher Effizienzwert	Anzahl effizienter Filialen (von 119)
I (ohne nicht-diskretionäre Variablen)	117,48%	39
II (mit Kundenpotenzial)	111,80%	53
III (mit allen nicht-diskretionären Variablen)	106,30%	73

Tab. 2: Ergebnisse der DEA-Modellspezifikationen

Modell	Kredit-geschäft	Einlagen-geschäft	Wertpapier-geschäft	Versicherungs-geschäft
I (ohne nicht-diskretionäre Variablen)	8,13	8,13	11,37	5,4
II (mit Kundenpotenzial)	7,53	6,45	9,0	4,08
III (mit allen nicht-diskretionären Variablen)	4,28	3,72	5,02	2,28

Tab. 3: Erlöspotenziale in den vier Produktparten in Mio. €

len weisen einen durchschnittlichen Effizienzwert von 121,5% auf; mit den gegebenen Ressourcen könnten diese Filialen somit einen um ein Fünftel höheren Output erzielen. Es lassen sich 8 Filialen mit einem Effizienzwert von über 150% identifizieren. Insgesamt weist das Modell hohe Erlössteigerungspotenziale für die betrachteten vier Produktparten aus (vgl. *Tabelle 3*).

Werden stattdessen alle fünf Umweltvariablen als nicht-diskretionäre Variablen in das Modell einbezogen (*Modell III* in *Tabelle 2*), ergeben sich 73 scheinbar effiziente Filialen. Der Anteil nicht effizienter Filialen sinkt von zuvor zwei Dritteln auf lediglich ca. ein Drittel. Letztere weisen eine durchschnittliche Effizienz von 110,84% auf, die über alle Filialen gemittelte Effizienz liegt bei 106,30%. Es verbleiben keine Filialen mit einem Effizienzwert über 150%. Die anhand von *Modell III* für das Filialnetz ausgewiesenen Erlöspotenziale für die vier Produktparten sind erheblich niedriger als bei *Modell I* (vgl. wiederum *Tabelle 3*). Für knapp ein Drittel der Beobachtungen (34 Filialen) würde überhaupt kein Handlungsbedarf erkannt, obwohl gemäß der Basisspezifikation (*Modell I*) Verbesserungsmöglichkeiten bestünden.

Neben diesen beiden extremen Spezifikationen – Außerachtlassung aller nicht-diskretionären Variablen bzw. Berücksichtigung sämtlicher Variablen dieses Typs – könnten noch weitere »Kompro-

misspezifikationen« berechnet werden. Wenn der Reihe nach jeweils eine der nicht-diskretionären Variablen zusätzlich zu den Variablen der Basisspezifikation im Modell berücksichtigt wird, liegt die Effizienz im Mittel zwischen 114,27% (Kaufkraftindex) und 111,80% (Kundenpotenzial). Die anderen Spezifikationen ergeben einen Mittelwert für die Effizienz von 113,97% (Öffnungsdauer), 113,24% (Anzahl Geldautomaten der Konkurrenz) und 113,06% (Anzahl Geldautomaten). Weitere Spezifikationen mit jeweils zwei, drei oder vier nicht-diskretionären Variablen könnten bestimmt werden. Es ist offensichtlich, dass ein Berechnen all dieser Spezifikationen (bei insgesamt 27 möglichen Kombinationen) einen hohen und unproduktiven Aufwand bedingt, da auch bei Vorliegen aller Ergebnisse nicht klar ist, welches Modell die Effizienz der Filialen korrekt widerspiegelt.

## 5.2. Zweistufiges Verfahren

*Tabelle 4* zeigt die Ergebnisse des zweistufigen Verfahrens in Form der Bootstrap-Konfidenzintervalle (basierend auf den Bootstrap-Parameterschätzungen  $\hat{\gamma}^*$ ) für die Regressionsparameter  $\hat{\gamma}$  der nicht-diskretionären Variablen (vgl. Abschnitt 3.2.). Die Ergebnisse zeigen, dass lediglich die Variable Kundenpotenzial einen signifikanten (negativen) Effekt

	$\hat{\gamma}$	$\hat{\gamma}^*$ (für 95 % Konfidenzintervall)		
		2,5%	50%	97,5%
Kundenpotenzial	-0,003	-0,0114	-0,0051	-0,0011
Kaufkraftindex	-0,000085	-0,0009	-0,0003	0,0012
Geldautomaten	-0,064	-0,044	-0,011	0,028
Geldautomaten Konkurrenz	0,008	-0,034	0,005	0,021
Öffnungsdauer	0,004	-0,006	-0,002	0,013
Konstante	1,318	0,953	1,524	2,047

Tab. 4: Ergebnisse des zweistufigen Verfahrens

auf die Effizienz aufweist.<sup>65</sup> Hier ist der Bootstrap-Wert  $\hat{\gamma}^*$  der oberen sowie der unteren Schranke des 95%-Konfidenzintervalls negativ.<sup>66</sup> Bei allen anderen Variablen ist der 2,5%-Wert der Bootstrap-Parameterschätzungen negativ, während der 97,5%-Wert positiv ist, so dass das Intervall den Wert Null beinhaltet (vgl. die Spalten »2,5%« bzw. »97,5%« in Tabelle 4). Für diese Variablen zeigt sich somit kein signifikanter Effekt. Ein negativer Wert für  $\hat{\gamma}^*$  impliziert, dass Filialen mit einem höheren Kundenpotenzial einen geringeren DEA-Score, d. h. in unserem outputorientierten Modell eine höhere Effizienz aufweisen. Offensichtlich werden bei Filialen mit vergleichsweise geringem Kundenpotenzial Ressourcen in einer Höhe eingesetzt, die sich durch die erzielten Erlöse nicht rechtfertigen lassen. Da sich weder für den Kaufkraftindex, die Anzahl der Geldautomaten noch die Öffnungsdauer ein signifikanter Effekt feststellen lässt, kann von den Filialverantwortlichen nur schwerlich eingewendet

werden, dass ihre Bewertung aufgrund der Vernachlässigung dieser Faktoren zu negativ ausfällt.

Wie aus den Ergebnissen des zweistufigen Verfahrens folgt, ist für unsere Stichprobe das um die Variable Kundenpotenzial erweiterte DEA-Basismodell (*Modell II*) die angemessene Modellspezifikation. Da das Kundenpotenzial die einzige nicht-diskretionäre Variable ist, für die sich ein signifikanter Zusammenhang mit den Effizienzwerten zeigt, ist *Modell II* nicht der Kritik ausgesetzt, es seien relevante Größen unberücksichtigt geblieben.

Die Ergebnisse von *Modell II* weichen von denen des Basismodells erheblich ab: statt 39 sind nun 53 Filialen effizient und der durchschnittliche Effizienzwert beträgt statt 117,48 % nun 111,80 % (vgl. Tabelle 2). Es zeigt sich, dass ohne die Bereinigung der Effizienzwerte bzgl. des Kundenpotenzials zahlreiche Filialmanager als zu ineffizient und daher unfair (»zu hart«) bewertet worden wären. Dies hätte vermutlich zu starken und berechtigten Widerständen gegen die Ergebnisse geführt.

Vergleicht man die Ergebnisse dieser Spezifikation hingegen mit *Modell III*, so ergeben sich für 20 Filialen Ineffizienzen, für die anhand von *Modell III* kein Handlungsbedarf erkannt wird. Teilweise werden Filialen im Modell mit allen nicht-diskretionären Variablen (*Modell III*) als effizient ausgewiesen, die entsprechend der beiden anderen Spezifikationen ein erhebliches Optimierungspotenzial – bis über 17 % – aufweisen. Diese Optimierungspotenziale wären nicht aufgedeckt worden, wenn die Zahl der nicht-diskretionären Variablen nicht durch das zweistufige Verfahren sinnvoll be-

65 Da es sich hier um eine multivariate trunkierte Regression unter Einschluss aller fünf nicht-diskretionären Variablen handelt, ist der für jede Regression übliche Test auf Multikollinearität (Variance Inflation Factor) durchzuführen. Der VIF liegt für die fünf unabhängigen Variablen zwischen 1,028 und 1,058 und somit deutlich unter dem kritischen Wert von 3. Zudem ist keine Korrelation zwischen zwei Umweltvariablen auf dem 1%-Niveau signifikant. Daher ist von keiner nennenswerten Multikollinearität auszugehen.

66 Es sei angemerkt, dass das Signifikanzniveau des Punktschätzers der trunkierten Regression  $\hat{\gamma}$  aufgrund der unter 3.2 genannten Verzerrungen nicht aussagekräftig ist, um die Signifikanz des Einflusses der nicht-diskretionären Variablen zu beurteilen. Die Signifikanz kann nur auf Basis der mittels Bootstrapping geschätzten Konfidenzintervalle bestimmt werden; vgl. Simar/Wilson (2007).

schränkt worden wäre. Die Ergebnisse belegen klar die Vorteile des hier angewendeten Verfahrens: wenn nur die relevanten nicht-diskretionären Variablen im Modell berücksichtigt werden, lässt sich im Vergleich zu einem DEA-Modell mit allen nicht-diskretionären Variablen (*Modell III*) ein etwa um den Faktor 1,8 höheres Erlössteigerungspotenzial für alle vier Geschäftsfelder identifizieren.

Auf der anderen Seite wird klar, dass die betreffenden Filialen die durch die Resultate der Basis-spezifikation (*Modell I*) suggerierten Effizienzpotenziale in den verschiedenen Geschäftsfeldern nicht realisieren könnten. Ein Modell, das externe Marktgegebenheiten ignoriert, die sich in nicht-diskretionären Variablen widerspiegeln, birgt die Gefahr, fiktive Effizienzpotenziale abzuleiten. Dies kann zur Implementierung von Strategien führen, die für das betreffende Unternehmen kontraproduktiv sind. Die acht Filialen, die einen Effizienzwert von über 150% aufweisen, wären unter Umständen von einschneidenden Sofortmaßnahmen betroffen. Diese Filialen könnten sich etwa gezwungen sehen, auf eine aggressive Verkaufsstrategie einzuschwenken, die mittelfristig die Kundenzufriedenheit und folglich die Erlöse gefährden würde.

Unsere Befunde lassen mittelfristig zwei strategische Optionen für die Regionalverantwortlichen erkennen: Zum einen wäre es möglich, spezielle Programme für Kunden mit aktuell geringem realisierten Potenzial auszuarbeiten und diese mit den gegebenen Ressourcen umzusetzen. Hierbei gilt es zu beachten, dass die hier verwendete Potenzialgröße sich lediglich auf die Beziehung mit der in Frage stehenden Bank bezieht, nicht aber auf die finanziellen Möglichkeiten und Bedarfe eines Kunden insgesamt. Somit wäre es notwendig, noch nicht gedeckte Bedarfe zu identifizieren. Möglicherweise wird ein Teil des bereits geäußerten Bedarfs durch Konkurrenzunternehmen gedeckt. Dies setzt voraus, den Bedarfsdeckungsanteil (share of wallet) durch bessere Kundendurchdringung zu erhöhen und macht eine Analyse, welche Bankprodukte eines Wettbewerbers am ehesten durch eigene Angebote ersetzbar wären, notwendig.<sup>67</sup>

Zum anderen könnten die Ressourcen für die Filialen mit geringerem Kundenpotenzial soweit wie möglich reduziert werden, um diese in Einklang mit den realisierten Outputs zu bringen. Diese Option wäre dann zielführend, wenn davon auszugehen ist, dass das Potenzial der Kunden be-

reits im Wesentlichen ausgeschöpft ist. Die Reduktion der Ressourcen im Bereich dieser Filialen könnte ggf. mit erhöhtem Ressourceneinsatz bei Filialen mit Kunden höherer Wertigkeit verknüpft werden.

### 5.3. Alternativmodell mit aggregiertem Input und Output

Um die Zweckmäßigkeit unseres differenzierten DEA-Modells mit drei Inputs, vier diskretionären Outputs und einem nicht-diskretionären Output aufzuzeigen, vergleichen wir die Ergebnisse aus 5.2 mit den Ergebnissen eines einfachen DEA-Modells. In diesem sind die drei Inputs zu einem Gesamtinput (Gesamtkosten) und die vier diskretionären Outputs zu einem Gesamtooutput (Gesamterlös) aggregiert. Dies ist – wie oben diskutiert – »technisch« prinzipiell möglich, weil alle Inputs und Outputs in Geldeinheiten vorliegen. Der DEA-Effizienzwert auf Basis des aggregierten Outputs und Inputs kann als normierte Gesamterlöse (profit efficiency) verstanden werden.<sup>68</sup> Diese Kennzahl zeigt, inwieweit die Filialen insgesamt gewinnmaximierend arbeiten.

Zunächst zeigt sich eine hohe Korrelation zwischen den Ergebnissen der beiden Modelle ( $r=0,79$ ;  $p < 0,001$ ). Insofern kann ausgeschlossen werden, dass hoch rentable Filialen als ineffizient oder unrentable Filialen als effizient klassifiziert werden. Wir wollen nachfolgend jedoch zeigen, dass bezüglich der Umsetzbarkeit der Ergebnisse und v.a. bzgl. der Managementimplikationen für die Bank mit dem aggregierten Modell Beschränkungen verbunden sind, die ein differenziertes Modell nicht aufweist.

Im aggregierten Modell wird mit einem durchschnittlichen Effizienzwert von 147,95% eine wesentlich höhere Ineffizienz im Vergleich zum differenzierten Modell (111,80%) ausgewiesen. Die laut aggregiertem Modell schlechteste Filiale (#73) müsste, um die Benchmarkposition (Filiale #16) zu erreichen und effizient zu werden, den Gesamterlös um den Faktor 2,66 (oder um 166%) steigern. Allerdings liefert dieses Ergebnis keine Aussage, bei welchen Produkten (Erlösarten) die größten Potenziale bestehen, d.h. wie die Steigerung am besten

67 Vgl. Mantrala/Sinha/Zoltners (1992).

68 Vgl. Portela/Thanassoulis (2007).

zu erreichen ist. Unser differenziertes Modell zeigt hingegen, dass bei Filiale #73 die slacks im Produktbereich Wertpapiere die höchsten sind, während bei Versicherungen und Einlagen die geringsten Erlössteigerungspotenziale bestehen. Die differenzierte Modellspezifikation führt also zu detaillierten Empfehlungen für die Priorisierung der Produktparten. Wie sich zeigt, hat also die Filiale #73 Stärken in den Produktbereichen Einlagen und Versicherungen, markante Schwächen jedoch bei Krediten und Wertpapieren. Um einen realistischen Leistungsvergleich sicherzustellen, wird diese ineffiziente Filiale nur mit der »Facette« des effizienten Randes verglichen, die den Bereich des Input-Output-Raumes »umhüllt«, in dem diese Filiale liegt.<sup>69</sup> In dieser impliziten Berücksichtigung von Heterogenität durch Partitionierung der Einheiten in vergleichbare Gruppen von Einheiten, innerhalb derer die Effizienzvergleiche stattfinden, liegt ein wesentlicher Vorteil der DEA.<sup>70</sup>

Bei einer differenzierten Effizienzanalyse ist das ausgewiesene Erlöspotenzial für die vier Produktparten nicht nur stark unterschiedlich sondern auch wesentlich geringer: So bestehen für Filiale #73 bei Versicherungen und Einlagen »nur« Potenziale von 53 %, während bei Krediten 73 % und bei Wertpapieren 117 % bestehen. Diese Zahlen liegen weit unter der vom aggregierten Modell ausgewiesenen pauschalen Steigerung von 166 % für alle vier Produktparten, die daher nur sehr schwer zu erreichen wäre.

Sehr deutlich zeigen sich die Unterschiede der beiden Modelle auch bei genauerer Betrachtung der Stärken-Schwächen-Profile der jeweiligen »Top 20« und »Flop 20« Filialen. Der überwiegende Teil der Top 20 Filialen des aggregierten Modells weist die größten Stärken im Kreditgeschäft auf, d.h. hier erzielen diese Filialen die deutlich höchsten Erlöse in Relation zu den anderen Produktparten. Hier liegt ganz offenbar der Fokus ihrer Aktivitäten. Im Gegensatz dazu liegt der Schwerpunkt der Flop 20 Filialen relativ eindeutig bei den Einlagen und dem Verkauf von Versicherungen, diese generieren dort somit die vergleichsweise höchsten Erlöse. Würde

sich das zentrale Vertriebsmanagement der Bank, den Implikationen des aggregierten Rankings folgend, primär auf die Strategie der Top 20 fokussieren, würde dies ganz offenbar zu einem erheblichen Ungleichgewicht im Filialportfolio führen. Während das Aktivgeschäft somit ausgebaut und intensiviert würde, würden die »Quellen« für die Kreditvergabe (d.h. die Passivgeschäfte in Form der Einlagen) möglicherweise kontinuierlich »versiegen«. Ein differenziertes DEA-Modell berücksichtigt hingegen, dass effiziente Filialen (Benchmarks) jeweils in anderen Produktbereichen Stärken aufweisen. Somit wird eher ein über die Gesamtheit der Filialen ausgewogenes Stärken-/Schwächenprofil sichergestellt. So liegt für 37 % der Filialen die größte relative Stärke (d.h. das höchste Outputgewicht) im Kreditgeschäft; für 28 % im Einlagen-geschäft; für 17,5 % bei Wertpapieren und für 17,5 % bei Versicherungen.

## 6. Fazit

Die vorliegende Studie beschäftigt sich mit der Messung der Effizienz von Bankfilialen. Zu diesem Zweck wird die Methode der DEA verwendet. Die Anwendung einer DEA führt offensichtlich nicht *per se* zu sinnvollen und umsetzbaren Ergebnissen. Entscheidend ist, dass nur solche Verbesserungspotenziale ausgewiesen werden, die von den einzelnen Filialen auch tatsächlich realisiert werden können. Dies lässt sich nur erreichen, wenn eine Modellspezifikation gewählt wird, die jene für die Situation der Filialen relevanten Faktoren berücksichtigt und irrelevante beiseite lässt. Um dies zu gewährleisten, verwenden wir in diesem Beitrag einen zweistufigen Bootstrap-Ansatz, der es erlaubt, die Signifikanz und die Wirkungsrichtung der nicht-diskretionären Variablen auf die Effizienz zu ermitteln. Der dargestellte Ansatz wurde auf das Filialsystem einer großen deutschen Geschäftsbank angewendet. Dem zu leistenden Analyseaufwand stehen in unserem Fall zusätzlich aufgedeckte potenzielle Erlöse in allen Produktparten gegenüber. Gleichzeitig wird die Gefahr, nicht durch die Filialen realisierbare Erlöspotenziale auf Basis spezifizierter Modelle abzuleiten, vermieden.

In der Literatur existieren auch für Filialsysteme jenseits des Bankbereichs zahlreiche DEA-Studien, so für Restaurantketten<sup>71</sup>, Automobilvertragshändler<sup>72</sup>, Verkaufsbüros/Vertriebszentren<sup>73</sup>, Regional-

69 Vgl. Donthu/Hershberger/Osmonbekov (2005).

70 Vgl. Donthu/Hershberger/Osmonbekov (2005); Hamerschmidt (2006).

71 Vgl. Athanassopoulos (1995); Athanassopoulos/Thanassoulis (1995); Donthu/Yoo (1998).

72 Vgl. Büschken/Schlamp (2004); Diller/Metz/Keller (2006); Schlamp (2006).

73 Vgl. Athanassopoulos (2004); Grewal et al. (1999).



niederlassungen<sup>74</sup>, Einzelhandelsfilialen<sup>75</sup>, Hotelketten<sup>76</sup> und Vertriebssteams<sup>77</sup>. Bis auf wenige Ausnahmen<sup>78</sup> vernachlässigen jedoch auch diese Studien nicht-diskretionäre Variablen. Gleichwohl weisen eine Reihe von Autoren in der kritischen Würdigung ihrer Arbeiten darauf hin, dass eine Analyse des Einflusses nicht-beeinflussbarer Faktoren eine Aufgabe für zukünftige Studien wäre. Wir haben anhand einer empirischen Anwendung aufgezeigt, welche Folgen deren Nichtberücksichtigung haben kann. Aus diesem Grund sind die Ergebnisse vieler der oben zitierten Arbeiten allenfalls mit Vorsicht zu interpretieren. Insbesondere birgt der Versuch, daraus abgeleitete und letztlich als fiktiv einzustufende Effizienzpotenziale zu realisieren, die Gefahr kontraproduktiver Effekte für das Unternehmen.

Nur durch das Überprüfen des Einflusses von durch das Management nicht-kontrollierbaren Variablen auf die Effizienzwerte kann eine Spezifikation eines DEA-Modells, das die Filialsituation realistisch widerspiegelt, erreicht werden. Auf diese Weise kann zum einen dem Vorwurf begegnet werden, die Effizienzbewertungen wären unfair, da wichtige, effizienzrelevante Variablen ignoriert worden seien. Zum anderen kann aber auch das Einbeziehen zu vieler Input- und Outputgrößen vermieden werden, auf deren Basis der Ist-Zustand der Filialen zu optimistisch bewertet würde. Mit dem zweistufigen Bootstrap-Ansatz zeigen wir einen Weg zur Lösung dieses seit Jahren intensiv diskutierten Dilemmas der DEA auf.

Abschließend soll auf einige Beschränkungen der Arbeit hingewiesen werden, die Ansatzpunkte für zukünftige Forschung bieten. Zuerst ist anzumerken, dass sich die Effizienzergebnisse auf eine Periode beziehen. Es wäre daher vielversprechend zu untersuchen, wie sich die Effizienz der Filialen über einen längeren Zeitraum entwickelt. Somit ließe sich abschätzen, ob die ermittelte Performance stabil ist und somit die ermittelten Effizienzwerte die längerfristige Leistungsentwicklung abbilden.<sup>79</sup> In diesem Zusammenhang wäre es wünschenswert, die prädiktive Validität der Effizienzwerte für den zukünftigen ökonomischen Erfolg zu prüfen. Dies ist aufgrund der Beschränkung des Datensatzes in dieser Arbeit nicht möglich. Zahlreiche Befunde deuten jedoch darauf hin, dass die Effizienz von Entscheidungseinheiten in der von uns gemessenen Form einen guten Prädiktor für den zukünftigen finanziellen Erfolg darstellt.<sup>80</sup> *Abad/Banker/*

*Mashruwala* (2005) und *Banker/Mashruwala* (2004) zeigen, dass die Fähigkeit, maximale Outputs aus verfügbaren Inputs zu erzeugen, eine nachhaltige Ressource eines Unternehmens ist. Daher reflektieren Effizienzmaße auch die langfristige Erfolgswicklung und die Überlebensfähigkeit von Unternehmen. Auf Basis von Zeitreihenuntersuchungen zeigen *Luo/Donthu* (2006) für die *Fortune* 1000 Unternehmen, dass die DEA-Effizienzwerte für ein bestimmte Periode signifikant mit der Aktienkursperformance (stock return) und Tobin's q der Folgeperioden korrelieren. Entsprechend dieser Ergebnisse führt eine höhere DEA-Effizienz in Folge auch zu einer Steigerung des Marktwertes (Shareholder Value).

Desweiteren wäre es interessant, im Zuge einer langfristigen Analyse zu untersuchen, ob sich das Kundenpotenzial über die Zeit signifikant ändert und wenn ja, bei welchen Filialen. So könnte es sein, dass das Kundenpotenzial langfristig gesehen durchaus ein diskretionärer Output ist; vor allem für Filialen in kleinen und mittelgroßen Orten, in denen die Filialleiter durch starkes »socializing« in gewissem Maße beeinflussen können, bei welcher Bank wohlhabende Kunden ihr Geld einlegen.<sup>81</sup>

## Verzeichnis der zitierten Literatur

- Abad, C./Banker, R. D./Mashruwala, R. (2005): Relative efficiency as a lead indicator of profit. Working paper, Washington University St. Louis 2005.
- Ahn, H./Dyckhoff, H./Gilles, R. (2004): Datenaggregation zur Leistungsbeurteilung durch Ranking. In: Zeitschrift für Betriebswirtschaft, 77. Jg (2004), S. 615–643.
- Al-Faraj, T. N./Alidi, A. S./Bu-Bshait, K. A. (1993): Evaluation of bank branches by means of data envelopment analysis. In: International Journal of Operations & Production Management, Vol. 13 (1993), S. 45–52.
- Athanassopoulos, A. D. (1995): Developing Performance Improvement Decision Aid Systems in retailing organisations using Data Envelopment Analysis. In: Journal of Productivity Analysis, Vol. 6 (1995), S. 153–170.
- Athanassopoulos, A. D. (1998): Non-Parametric Frontier Models for Assessing the Market and Cost Efficiency of Large-Scale

74 Vgl. Horsky/Nelson (1996).

75 Vgl. Barros/Alves (2003); Keh/Chu (2003); Thomas et al. (1998).

76 Vgl. Keh/Chu/Xu (2006).

77 Vgl. Bauer/Hammerschmidt/Garde (2006); Boles/Donthu/Lohtia (1995); Mahajan (1991).

78 Vgl. Athanassopoulos/Thanassoulis (1995); Mahajan (1991) und Thomas et al. (1998).

79 Wir danken einem anonymen Gutachter für diesen Hinweis.

80 Vgl. Athanassopoulos (2004).

81 Wir danken einem anonymen Gutachter für diesen Hinweis.

- Bank Branch Networks. In: *Journal of Money, Credit and Banking*, Vol. 30 (1998), S. 172–192.
- Athanassopoulos, A. D. (2004): Assessing the selling function in retailing. In: Cooper, W. W./Seiford, L. M./Zhu, J. (Hrsg.): *Handbook on data envelopment analysis*. Boston 2005, S.445–480.
- Athanassopoulos, A. D./Giokas, D. (2000): The Use of Data Envelopment Analysis in Banking Institutions: Evidence from the Commercial Bank of Greece. In: *Interfaces*, Vol. 30 (2000), No. 2, S. 81–95.
- Athanassopoulos, A. D./Thanassoulis, E. (1995): Separating Market Efficiency from Profitability and Its Implications for Planning. In: *The Journal of the Operational Research Society*, Vol. 46, No. 1, S. 20–34.
- Avkiran, N. K. (1999): An application reference for data envelopment analysis in branch banking: helping the novice researcher. In: *International Journal of Bank Marketing*, Vol. 17 (1999), S. 206–220.
- Avkiran, N. K. (2006): Developing foreign bank efficiency models for DEA grounded in finance theory. In: *Socio-Economic Planning Sciences*, Vol. 40 (2006), S. 275–296.
- Backhaus, K./Wilken, R. (2003): Effizienzmessung im Marketing mit Data Envelopment Analysis – Eine methodische Bestandsaufnahme. Arbeitspapier Nr. 34 des Betriebswirtschaftlichen Instituts für Anlagen und Systemtechnologien, Münster 2003.
- Backhaus, K./Wilken, R. (2006): Dynamische Effizienzmessung im Vertrieb: eine empirische Anwendung der Window Analysis. In: Bauer, H. H./Staat, M./Hammerschmidt, M. (Hrsg.): *Marketingeffizienz – Messung und Steuerung mit der DEA – Konzept und Einsatz in der Praxis*. München 2006, S. 139–155.
- Banker, R. D./Chang, H./Natarajan, R. (2007): Estimating DEA technical and allocative inefficiency using aggregate cost or revenue data. In: *Journal of Productivity Analysis*, Vol. 27 (2007), No. 2, S. 115–121.
- Banker, R. D./Mashruwala, R. (2005): Does the DEA efficiency score predict future profitability? In: *Proceedings of the 4th International Symposium on DEA*, Aston University 2005, S. 23.
- Banker, R. D./Morey, R. C. (1986): Efficiency Analysis for exogenously fixed inputs and outputs. In: *Operations Research*, Vol. 34 (1986), S. 513–521.
- Barros, C. P./Alves, C. A. (2003): Hypermarket Retail Store Efficiency in Portugal. In: *International Journal of Retail & Distribution Management*, Vol. 31 (2003), S. 549–560.
- Barros, C. P./Dieke, P. U. C. (2008): Measuring the economic efficiency of airports: A Simar–Wilson methodology analysis. In: *Transportation Research: Part E*, Vol. 44 (2008), Nr. 6, S. 1039–1051.
- Bauer, H. H./Hammerschmidt, M./Garde, U. (2006): Return on Sales – Analyse der Effizienz von Vertriebsteams. In: Bauer, H. H./Staat, M./Hammerschmidt, M. (Hrsg.): *Marketingeffizienz: Messung und Steuerung mit der DEA – Konzept und Einsatz in der Praxis*. München 2006, S. 125–138.
- Berger, A. N./Humphrey, D. B. (1997): Efficiency of financial institutions: International survey and directions for future research. In: *European Journal of Operational Research*, Vol. 98 (1997), S. 175–212.
- Boles, J. S./Donthu, N./Lohtia, R. (1995): Salesperson Evaluation Using Relative Performance Efficiency: The Application of Data Envelopment Analysis. In: *Journal of Selling & Sales Management*, Vol. 15, S. 31–49.
- Büschken, J. (2007): Determinants of Brand Advertising Efficiency. In: *Journal of Advertising*, Vol. 36 (2007), No. 3, S. 51–73.
- Büschken, J./Schlamp R. (2004): Effizienz des deutschen Automobilvertriebs: Welche verborgenen Umsätze schlummern im Handel? – Eine DEA-Fallstudie. Diskussionsbeitrag der Katholischen Universität Eichstätt, Ingolstadt 2004.
- Burger, A. (2008): Produktivität und Effizienz in Banken – Terminologie, Methoden und Status quo, Frankfurt School – Working Paper Series No. 92, Frankfurt/M. 2008.
- Camanho, A. S./Dyson, R. G. (2005): Cost efficiency measurement with price uncertainty: a DEA application to bank branch assessments. In: *European Journal of Operational Research*, Vol. 161 (2005), S. 432–446.
- Davidson, R./MacKinnon, J. G. (1993): *Estimation and Inference in Econometrics*. New York/Oxford 1993.
- Diller, H./Metz, R./Keller, J. (2006): Messung der Effizienz von Verkaufsniederlassungen. In: Bauer, H. H./Staat, M./Hammerschmidt, M. (Hrsg.): *Marketingeffizienz – Messung und Steuerung mit der DEA – Konzept und Einsatz in der Praxis*. München 2006, S. 109–124.
- Donthu, N./Hershberger, E./Osmonbekov, T. (2005): Benchmarking Marketing Productivity Using Data Envelopment Analysis. In: *Journal of Business Research*, Vol. 58 (2005), S. 1474–1482.
- Donthu, N./Yoo, B. (1998): Retail productivity assessment using data envelopment analysis. In: *Journal of Retailing*, Vol. 74 (1998), S. 89–107.
- Dyckhoff, H. (2003): Neukonzeption der Produktionstheorie. In: *Zeitschrift für Betriebswirtschaft*, 73. Jg (2003), S. 705–732.
- Dyckhoff, H./Allen, K. (1999): Theoretische Begründung einer Effizienzanalyse mittels Data Envelopment Analysis. In: *Zeitschrift für Betriebswirtschaftliche Forschung*, 51. Jg (1999), S. 411–436.
- Dyckhoff, H./Gilles, R. (2004): Messung der Effektivität und Effizienz produktiver Einheiten. In: *Zeitschrift für Betriebswirtschaft*, 74. Jg (2004), S. 765–783.
- Dyson, R. G./Allen, R./Camanho, A. S./Podinovski, V. V./Sarrico, C. S./Shale, E. A. (2001): Pitfalls and protocols in DEA. In: *European Journal of Operational Research*, Vol. 132 (2001), S. 245–259.
- Farrell, M. J. (1957): The measurement of productive efficiency. In: *Journal of the Royal Statistical Society, Series A*, Vol. 120 (1957), S. 253–281.
- García-Valderrama, T./Mulero-Mendigorry, E./Revuelta-Bordoy, D. (2009): Relating the perspectives of the balanced scorecard for R&D by means of DEA. In: *European Journal of Operational Research*, Vol. 196 (2009), S. 1177–1189.
- Giokas, D. I. (1991): Bank Branch Operating Efficiency: A Comparative Application of DEA and the Loglinear Model. In: *Omega-International Journal of Management Science*, Vol. 19 (1991), S. 549–557.
- Golany, B./Storbeck, J. E. (1999): A Data Envelopment Analysis of the Operational Efficiency of Bank Branches. In: *Interfaces*, Vol. 29 (1999), S. 14–26.
- Grewal, D./Levy, M./Mehotra, A./Sharma, A. (1999): Planning Merchandising Decisions to Account for Regional and Product Assortment Differences. In: *Journal of Retailing*, Vol. 73 (1999), S. 405–424.
- Gubelt, C./Padberg, T./Werner, T. (2000): Produktionstheoretische Untersuchung der Effizienz deutscher Sparkassen. In: *Zeitschrift für öffentliche und gemeinwirtschaftliche Unternehmen*, 23. Jg (2000), S. 289–303.
- Hammerschmidt, M. (2006): Effizienzanalyse im Marketing – Ein produktionstheoretisch fundierter Ansatz auf Basis von Frontier Functions. Wiesbaden 2006.
- Hasan, I./Lozano-Vivas, A./Pastor, J. T. (2000): Cross-border performance in European banking. In: *Bank of Finland Discussion Papers*, 24/2000. Helsinki 2000.
- Heskett, J. L./Sasser Jr., W. E./Schlesinger, L. A. (1997): *The Service Profit Chain*. New York (1997).
- Horsky, D./Nelson, P. (1996): Evaluation of Salesforce Size and

- Productivity Through Efficient Frontier Benchmarking. In: *Marketing Science*, Vol. 15 (1996), S. 301–320.
- Isik, I./Hassan, M. K. (2002): Technical, scale, and allocative efficiencies of Turkish banking industry. In: *Journal of Banking and Finance*, Vol. 26 (2002), S. 719–766.
- Kaparakis, E. I./Miller, S. M./Noulas, A. G. (1994): Short-run cost inefficiency of commercial banks: A flexible stochastic frontier approach. In: *Journal of Money, Credit and Banking*, Vol. 26 (1994), Issue 4, S. 875–893.
- Keh, H. T./Chu, S. (2003): Retail Productivity and scale economies at the firm level: a DEA Approach. In: *Omega – International Journal of Management Science*, Vol. 31 (2003), S. 75–82.
- Keh, H. T./Chu, S./Xu, J. (2006): Efficiency, Effectiveness and Productivity of Marketing in Services. In: *European Journal of Operational Research*, Vol. 170 (2006), S. 265–276.
- Lovell, C. A. K./Pastor, J. T. (1997): Target setting: An application to a bank branch network. In: *European Journal of Operational Research*, Vol. 98 (1997), S. 290–299.
- Luo, X./Donthu, N. (2006): Marketing's Credibility: A Longitudinal Investigation of Marketing Communication Productivity and Shareholder Value. In: *Journal of Marketing*, Vol. 70 (2006), S. 70–91.
- Mahajan, J. (1991): A Data Envelopment Analytic Model for Assessing the Relative Efficiency of the Selling Function. In: *European Journal of Operational Research*, Vol. 53 (1991), S. 189–205.
- Mantrala, M. K./Albers, S./Gopalakrishna, S./Joseph, K. (2008): Introduction: Special Issue On Enhancing Sales Force Productivity. In: *Journal of Personal Selling and Sales Management*, Vol. 28 (2008), No. 2, S. 109–113.
- Mantrala, M. K./Sinha, P./Zoltners, A. A. (1992): Impact of Resource Allocation Rules on Marketing Investment-Level Decision and Profitability. In: *Journal of Marketing Research*, Vol. 29 (1992), S. 162–175.
- Morgan, N. A./Rego, L. L. (2006): The Value of Different Customer Satisfaction and Loyalty Metrics in Predicting Business Performance. In: *Marketing Science*, Vol. 25 (2006), No. 5, S. 426–439.
- Mukherjee, K./Ray, S./Miller, S. M. (2001): Productivity growth in large US commercial banks: the initial post-deregulation experience. In: *Journal of Banking and Finance*, Vol. 25 (2001), S. 913–939.
- Padberg, T./Werner, T. (2005): Analyse der Mehrjahresentwicklung der Effizienz von Sparkassen unter Einsatz der DEA und des Malmquist Index. In: *Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung*, Vol. 57 (2005), S. 214–236.
- Paradi, J. C./Vela, S./Yang, Z. (2004): Assessing bank and bank branch performance: modelling considerations and approaches. In: Cooper, W. W./Seiford, L. M./Zhu, J. (Hrsg.): *Handbook on Data Envelopment Analysis*. Boston 2004, S. 349–400.
- Pastor, J. T./Lovell, C. A. K./Tulkens, H. (2006): Evaluating the financial performance of bank branches. In: *Annals of Operational Research*, Vol. 145 (2006), S. 321–337.
- Pastor, J. T./Ruiz, J. L./Sirvent, I. (2002): A Statistical Test for Nested Radial DEA Models. In: *Operations Research*, Vol. 50, S. 728–735.
- Porembski, M. (2000): *Produktivität der Banken*. Wiesbaden 2000.
- Portela, M. C. A. S./Thanassoulis, E. (2007): Comparative efficiency analysis of Portuguese bank branches. In: *European Journal of Operational Research*, Vol. 177 (2007), S. 1275–1288.
- Reinecke, S. (2006): Return on Marketing? Möglichkeiten und Grenzen eines Erfolgsmessung des Marketing. In: Reinecke, S./Tomczak, T. (Hrsg.): *Handbuch Marketingcontrolling*. Wiesbaden 2006, S. 3–36.
- Roth, A. V./van der Velde, M. (1991): Operations As Marketing: A Competitive Service Strategy. In: *Journal of Operations Management*, Vol. 10 (1991), No. 3, S. 303–328.
- Rust, R. T./Lemon, K. N./Zeithaml, V. A. (2004): Return on Marketing. In: *Journal of Marketing*, Vol. 68 (2004), S. 109–127.
- Schaffnit, C./Rosen, D./Paradi, J. C. (1997): Best practice analysis of bank branches: An application of DEA in a large Canadian Bank. In: *European Journal of Operational Research*, Vol. 98 (1997), S. 269–289.
- Scheel, H. (2000): *Effizienzmaße der Data Envelopment Analysis*. Wiesbaden 2000.
- Schlamp, R. (2006): *Effizienzmessung im Vertrieb: Spezifikation und Anwendung der Data Envelopment Analysis am Beispiel des Automobilvertriebs*. Hamburg 2006.
- Sealey Jr., C. W./Lindley, J. T. (1977): Inputs, Outputs, and a Theory of Production and Cost at Depository Financial Institutions. In: *The Journal of Finance*, Vol. 32 (1977), S. 1251–1266.
- Sherman, H. D./Gold, F. (1985): Bank branch operating efficiency. In: *Journal of Banking and Finance*, Vol. 9 (1985), S. 297–315.
- Sherman, H./Zhu, J. (2006): *Service Productivity Management – Improving Service Performance using DEA*. New York 2006.
- Simar, L./Wilson, P. W. (1998): Sensitivity Analysis of Efficiency Scores: How to Bootstrap in Nonparametric Frontier Model. In: *Management Science*, Vol. 44 (1998), S. 49–61.
- Simar, L./Wilson, P. W. (2001): Testing restrictions in nonparametric efficiency models. In: *Communications in Statistics*, Vol. 30 (2001), S. 159–184.
- Simar, L./Wilson, P. W. (2007): Estimation and inference in two-stage, semi-parametric models of production processes. In: *Journal of Econometrics*, Vol. 136 (2007), S. 31–64.
- Soteriou, A. C./Stavrinos, Y. (2000): An internal customer service quality data envelopment analysis model for bank branches. In: *International Journal of Bank Marketing*, Vol. 18 (2000), S. 246–252.
- Soteriou, A./Zenios, S. A. (1999): Operations, Quality, and Profitability in the Provision of Banking Services. In: *Management Science*, Vol. 45 (1999), S. 1221–1238.
- Sowlati, T./Paradi, J. C. (2004): Establishing the »practical frontier« in data envelopment analysis. In: *Omega-International Journal of Management Science*, Vol. 32 (2004), S. 261–272.
- Thomas, R./Barr, R./Cron, W./Slocum, J. (1998): A process for evaluating retail store efficiency: a restricted DEA Approach. In: *International Journal of Research in Marketing*, Vol. 15 (1998), S. 487–503.
- Valverde, S. C./Humphrey, D. B./del Paso, R. L. (2007): Opening the black box: Finding the source of cost inefficiency. In: *Journal of Productivity Analysis*, Vol. 27 (2007), S. 209–220.
- Vassiloglou, M./Giokas, D. (1990): A Study of the Relative Efficiency of Bank Branches: An Application of Data Envelopment Analysis. In: *The Journal of the Operational Research Society*, Vol. 41 (1990), S. 591–597.
- Wilken, R. (2007): *Dynamisches Benchmarking. Ein Verfahren auf Basis der Data Envelopment Analysis*. Wiesbaden 2007.
- Wilson, P. W. (2008): FEAR: A software package for frontier efficiency analysis with R. In: *Socio-Economic Planning Sciences*, Vol. 42 (2008), S. 247–254.
- de Witte, K./Marques, R. C. (2008): Designing incentives in local public utilities. In: Cabrera, E./Pardo, M. (Hrsg.): *Performance Assessment of Urban Infrastructure Services*. London 2008, S. 297–307.
- Wutz, A. (2003): *Effizienz des Bankensektors – Eine empirische Analyse am Beispiel der bayerischen Genossenschaftsbanken*. München 2003.