

**Dynamische Effizienzbewertung  
öffentlicher Dreispartentheater  
mit der Data Envelopment Analysis**

Andreas Kleine, Steffen Hoffmann

Diskussionsbeitrag Nr. 488

2014

Diskussionsbeiträge des Fachbereichs  
Wirtschaftswissenschaft der FernUniversität in Hagen  
Herausgegeben vom Dekan des Fachbereichs  
Alle Rechte liegen bei den Verfassern

# Inhaltsverzeichnis

<b>Abkürzungsverzeichnis</b>	<b>iii</b>
<b>Symbolverzeichnis</b>	<b>iv</b>
<b>1 Einleitung</b>	<b>1</b>
1.1 Motivation . . . . .	1
1.2 Zielstellung, Eingrenzung und Aufbau der Arbeit . . . . .	1
<b>2 Methodik Theatereffizienz</b>	<b>3</b>
2.1 Untersuchungsgegenstand . . . . .	3
2.2 Data Envelopment Analysis . . . . .	4
2.2.1 Konzeptioneller Ansatz der Effizienzbewertung . . . . .	4
2.2.2 Das CCR-Modell . . . . .	5
2.2.3 Das BCC-Modell und der Zusammenhang mit dem CCR-Modell . . . . .	8
2.2.4 Das RC-DEA Modell zur Ermittlung der Theatereffizienz . . . . .	10
2.3 Dynamische Analyse mit der Window Analysis . . . . .	12
2.4 Weiterführende Analysemethoden . . . . .	14
2.4.1 Rangordnung durch die ermittelten Effizienzdaten . . . . .	14
2.4.2 Effizienzkonfiguration . . . . .	15
2.4.3 Malmquist-Produktivitätsindex . . . . .	15
2.5 Qualitative Faktoren der Theaterproduktion . . . . .	16
2.6 Input- und Outputfaktoren für die Effizienzbewertung . . . . .	18
2.6.1 Data Envelopment Analysis und Faktorauswahl . . . . .	18
2.6.2 Anforderungsdefinitionen für Input- und Outputfaktoren . . . . .	18
2.6.3 Die Datenbasis: Theaterstatistik des Deutschen Bühnenvereins . . . . .	19
2.6.4 Auswahl der zu bewertenden Theater . . . . .	20
2.6.5 Auswahl theaterspezifischer Input- und Outputfaktoren . . . . .	20
2.6.6 Evaluation theaterspezifischer Input- und Outputfaktoren . . . . .	21
2.7 Analysemodell . . . . .	25
2.7.1 Skalenerträge und Modellorientierung . . . . .	25
2.7.2 Festlegung der Fensterbreite . . . . .	25
2.7.3 Festlegung der Gewichtsrestriktionen . . . . .	26
2.7.4 Kategorisierung von DMUs . . . . .	27
<b>3 Empirische Analyse</b>	<b>28</b>
3.1 Analysevorbereitung . . . . .	28

---

3.1.1	Identifikation von Fehlerquellen der Theaterstatistik . . . . .	28
3.1.2	Umrechnung abweichender Rechnungsperioden . . . . .	28
3.1.3	Gliederung der Veranstaltungen nach Sparten . . . . .	29
3.1.4	Approximation fehlender Werte . . . . .	29
3.2	Analyseaufbau und Analyseszenarien . . . . .	29
3.3	Durchführung der Analyse . . . . .	32
3.3.1	Szenario 1: Statische Effizienzbewertung . . . . .	32
3.3.2	Szenario 2: Der Einfluss der Fensterbreite . . . . .	32
3.3.3	Szenario 3: Vergleich von CCR-Modell und RC-DEA Modell . . . . .	37
3.3.4	Szenario 4: Vergleich der strukturellen und finanziellen Faktorauswahl unter Anwendung des RC-DEA Modells . . . . .	40
3.3.5	Szenario 5: Skalenerträge und Skaleneffizienz . . . . .	43
<b>4</b>	<b>Zusammenfassung und Ausblick</b>	<b>45</b>
	<b>Anhang</b>	<b>46</b>
	<b>Literatur</b>	<b>50</b>

## Abkürzungsverzeichnis

AM	Arithmetischer Mittelwert
BCC	Abkürzung Autoren, R. D. BANKER, A. CHARNES UND W. W. COOPER
CCR	Abkürzung Autoren, A. CHARNES, W. W. COOPER UND E. RHODES
DEA	Data Envelopment Analysis
DMU	Decision Making Unit
I-MA	Inputfaktor Mitarbeiter
I-PL	Inputfaktor angebotene Plätze
Kat.	Kategorie
LR	Anstieg der linearen Regressionsgeraden
MID	Measure of Inefficiency Dominance
MPI	Malmquist Produktivitätsindex
MPSS	Most Productive Scale Size
O-BES	Output, Besucher
O-INZ	Output, Inszenierungen
O-VMT	Output, Veranstaltungen Musiktheater
O-VST	Output, Veranstaltungen Schauspieltheater
O-VTT	Output, Veranstaltungen Tanztheater
O-VUE	Output, übrige Veranstaltungen
R	Art der Skalenerträge
RC-DEA	Modell, restringierten Faktorgewichten und Categorical DEA
SA	Standardabweichung
SE	Skaleneffizienz
Veranst.	Veranstaltungen
W	Analysefenster

## Symbolverzeichnis

$a$	Laufindex der Kategorien
$b$	betrachtete Kategorie einer DMU
$c$	Anzahl der Kategorien
$C_a, C_b$	Kategorie $a$ bzw. $b$ einer DMU
$e$	summierender Zeilenvektor
$E_o$	Referenzmenge der DMU $_o$
$i$	Laufindex Inputfaktor
$j$	Laufindex DMU
$k$	Anzahl der Perioden
$m$	Anzahl der Inputfaktoren
$N_o$	Indexmenge der DMUs mit gleicher oder schlechterer Kategorie der betrachteten DMU im RC-DEA Modell
$MID_o$	Measure of Inefficiency Dominance der betrachteten DMU $_o$
$MPI_o^\tau$	Malmquist-Produktivitätsindex der DMU $_o$ in der Periode $\tau$
$n$	Anzahl der DMUs
$o$	Index, die betrachtete DMU betreffend
$p$	Fensterbreite in Perioden
$P_{BCC}$	Technologiemenge BCC-Modell
$P_{CCR}$	Technologiemenge CCR-Modell
$q$	Startperiode, Laufindex des Analysefenstern
$r$	Laufindex Outputfaktor
$\hat{r}$	Laufindex für einen zu restringierenden Outputfaktor
$s$	Anzahl der Outputfaktoren
$\hat{s}$	Indexobergrenze für die zu restringierenden Outputfaktoren
$s^-$	Vektor der Inputüberschüsse
$s_i^-$	Inputüberschuss des $i$ -ten Inputfaktors
$s^+$	Vektor der Outputdefizite

---

$s_r^+$	Outputdefizit des $r$ -ten Outputfaktors
$t$	Laufindex der Periode
$u_r$	Gewicht des $r$ -ten Outputfaktors im Quotientenproblem
$U$	Matrix der DMUs und Perioden in der Window Analysis
$v_i$	Gewicht des $i$ -ten Inputfaktors im Quotientenproblem
$w$	Anzahl der Analysefenster
$W_q$	$q$ -tes Analysefenster
$x$	Vektor der Inputfaktormengen
$x_i$	Menge des $i$ -ten Inputfaktors
$x_j$	Vektor der Inputfaktormengen der $j$ -ten DMU
$x_j^t$	Vektor der Inputfaktormengen der $j$ -ten DMU in der Periode $t$
$x_j^q$	Vektor der Inputfaktormengen der $j$ -ten DMU in der Startperiode des Analysefensters $q$
$x_{io}$	Menge des $i$ -ten Inputfaktors der betrachteten DMU $_o$
$X$	Matrix der Inputfaktormengen
$X^{qp}$	Matrix der Inputfaktormengen in der Window Analysis für die Startperiode $q$ und die Fensterbreite $p$
$y$	Vektor der Outputfaktormengen
$y_j$	Vektor der Outputfaktormengen der $j$ -ten DMU
$y_{ro}$	Menge des $r$ -ten Outputfaktors der betrachteten DMU $_o$
$y_r$	$r$ -ter Outputfaktor
$y_j^t$	Vektor der Outputfaktormengen der $j$ -ten DMU in der Periode $t$
$y_j^q$	Vektor der Outputfaktormengen der $j$ -ten DMU in der Startperiode des Analysefensters $q$
$Y$	Matrix der Outputfaktormengen
$Y^{qp}$	Matrix der Outputfaktormengen in der Window Analysis für die Startperiode $q$ und die Fensterbreite $p$
$\varepsilon$	nicht-archimedisches Infinitesimal
$\eta_r, \eta_{\hat{r}}$	Dualvariable in der Envelopment Form des RC-DEA Modells für das $r$ -te bzw. $\hat{r}$ -te Outputfaktorgewicht

$\gamma_j$	Kategorie der $j$ -ten DMU
$\lambda$	Gewichtungsvektor der DMUs
$\lambda_j$	Gewichtungsvektor der $j$ -ten DMU
$\mu_0$	Skalenvariable in der Multiplier Form des BCC-Modells
$\mu_r$	Gewicht des $r$ -ten Outputfaktors im linearen Problem
$\nu_i$	Gewicht des $i$ -ten Inputfaktors im linearen Problem
$\phi_{io}$	Anteil des $i$ -ten Inputfaktors an der Effizienz der DMU <sub><math>o</math></sub>
$\psi_{ro}$	Anteil des $r$ -ten Outputfaktors an der Effizienz der DMU <sub><math>o</math></sub>
$\rho_r, \rho_{\hat{r}}$	Untergrenze für das $r$ -te bzw. $\hat{r}$ -te Outputfaktorgewicht
$\tau$	Startperiode im Malmquist-Produktivitätsindex
$\theta_o$	unkorrigiertes Effizienzmaß der DMU <sub><math>o</math></sub> in der Envelopment Form des CCR- und BCC-Modells sowie RC-DEA Modells
$\Theta_o^*$	ermittelter Effizienzwert der betrachteten DMU <sub><math>o</math></sub>
$\Theta_{o(BCC)}^*$	radiales Effizienzmaß im BCC-Modell
$\Theta_{o(CCR)}^*$	radiales Effizienzmaß im CCR-Modell
$\Theta_j^{*q}$	Fenstereffizienz der $j$ -ten DMU des $q$ -ten Analysefensters
$\Theta_{jt}^{*q}$	Effizienz der $j$ -ten DMU in der Periode $t$ des $q$ -ten Analysefensters
$\xi^\tau, \xi^{\tau+1}$	Evaluation der Technologiemenge der Periode $\tau$ bzw. $\tau + 1$ im Malmquist-Produktivitätsindex

Variablen mit \* kennzeichnen den Wert einer optimalen Lösung.

# 1 Einleitung

## 1.1 Motivation

Die deutsche Theaterlandschaft ist in ihrer Struktur einzigartig in der Welt. Über Jahrhunderte gewachsen, bespielten in der Spielzeit 2011/2012 143 öffentliche Theater fast 21 Millionen Besucher in rund 75.000 Veranstaltungen und mehr als 5.400 Inszenierungen, darunter über 3.000 Neuinszenierungen. Als Teilmenge des kulturellen Angebots gewinnen Theater dabei zunehmend an Bedeutung für den in ihnen geführten gesellschaftlichen Diskurs.<sup>1</sup> Darüber hinaus ist ein hochwertiges Kulturangebot Impulsgeber für die Freizeitgestaltung und ein Mehrwert für die Lebensqualität. Nicht zuletzt stellt auch der demografische Wandel die regionale Entwicklungsplanung vor neue Herausforderungen, schafft zugleich aber auch Chancen und Perspektiven für die gesellschaftliche Entwicklung.<sup>2</sup> Die Finanzierung der öffentlichen Theater beanspruchte dafür im Rechnungsjahr 2011 rund 2,25 Milliarden Euro an öffentlichen Zuschüssen, wobei die Zuschüsse zu über 99 Prozent von den Gemeinden und Bundesländern getragen werden.<sup>3</sup> In Zeiten defizitärer Kommunalhaushalte rückt die freiwillige öffentliche Aufgabe der Theaterfinanzierung damit stetig in den Fokus von Kürzungsdiskussionen. Eine effiziente Mittelverwendung öffentlicher Gelder ist folglich Bestandteil der Finanzierungsentcheidung und Teil der Frage, was Kultur kosten darf.

Der Deutsche Bühnenverein, Bundesverband der Theater und Orchester, veröffentlicht seit 1967 jährlich mit der *Theaterstatistik* die wichtigsten Strukturdaten der Theaterlandschaft in Deutschland. Bestandteil sind dabei neben den Angaben zu verfügbaren Plätzen, durchgeführten Veranstaltungen, Inszenierungen und bespielten Besuchern auch Angaben über die Personalstruktur, Einnahmen und Zuweisungen sowie Ausgaben und Preise. Mit den Paneldaten der *Theaterstatistik* steht somit eine umfangreiche Datenquelle für die Entscheidungsunterstützung der Theaterfinanzierung zur Verfügung.

## 1.2 Zielstellung, Eingrenzung und Aufbau der Arbeit

Theater *produzieren* aus den ihnen zur Verfügung gestellten Mitteln ein kulturelles Angebot. Zur Analyse der Mittelverwendung, d.h. der Transformation öffentlicher Gelder in das kulturelle Angebot, ist eine Effizienzbewertung der Theater möglich. Die Effizienzbewertung impliziert dabei den Vergleich mit anderen, gleichartigen Theatern als sogenannte Entschei-

---

<sup>1</sup> Vgl. THEATERSTATISTIK 2010/2011 (2012), S. 5.

<sup>2</sup> Vgl. dazu BRANDT/HESSE (2008), S. 14-15 sowie THEATERSTATISTIK 2011/2012 (2013), S. 5.

<sup>3</sup> Vgl. ebd., S. 256-259.



dungseinheiten. Eine mehrperiodische Effizienzbewertung dieser Entscheidungseinheiten ermöglicht dann die retrospektive Qualifizierung von Maßnahmen sowie die Identifizierung von Benchmarks zur Aufdeckung von Verbesserungspotentialen.

Der vorliegende Beitrag stellt ein spezifisches Modell der Data Envelopment Analysis (DEA) zur dynamischen Effizienzbewertung öffentlicher Theater vor. Als Datenbasis kommen die Paneldaten der Theaterstatistik des Deutschen Bühnenvereins zur Anwendung. Das Ziel besteht darin, die Paneldaten einer wissenschaftlich fundierten Effizienzanalyse zugänglich zu machen und somit die Diskussion im Bereich der Theaterfinanzierung um einen Aspekt zu ergänzen sowie die Entscheidungsfindung zu unterstützen. Zukunftsgerichtet kann dies dazu beitragen, den Dialog zwischen den beteiligten Entscheidungsträgern und Theatern zu fördern. Voraussetzung für die Anwendung der DEA ist eine grundsätzliche Vergleichbarkeit, d.h. Homogenität der untersuchten Entscheidungseinheiten. Der Forschungsgegenstand dieses Beitrags beschränkt sich daher auf Dreispartentheater sowie die Spielzeiten 2004/2005 bis 2011/2012. Die Modellierung berücksichtigt mit dem Konzept der Categorical DEA<sup>4</sup> charakteristische Unterschiede innerhalb der Gruppe der Dreispartentheater. Zudem wird aufgezeigt, wie die Reliabilität und damit Akzeptanz der Bewertungsmethode durch eine geeignete Modellerweiterung verbessert werden kann.

Der Beitrag gliedert sich mit den Kapitel 2 und 3 in einen methodischen sowie empirischen Teil. In Kapitel 2 werden nach einer kurzen Einführung in die Basismodelle der Data Envelopment Analysis zunächst kontextspezifische Modellerweiterungen vorgestellt. Die Integration der statischen Modelle in das DEA-Modell der Window Analysis<sup>5</sup> ermöglicht die dynamische Analyse. Darüber hinaus wird das Konzept der *Effizienzkonfiguration* diskutiert und eine Möglichkeit zur Rangordnung der ineffizienten Theater aufgezeigt. An die modelltheoretischen Betrachtungen anknüpfend folgt ein Diskurs zur Auswahl und Abgrenzung der zu analysierenden Input- und Outputfaktoren der Theaterproduktion. Das Kapitel schließt mit einer Evaluation der getroffenen Faktorauswahl. Kapitel 3 führt eine empirisch gestützte, dynamische Effizienzbewertung von 31 öffentlichen Dreispartentheatern in Deutschland durch. Im Anschluss an die Analysevorbereitung und Gesamtanalyse werden Spezifika in einer Detailanalyse vertieft. Der Beitrag schließt mit einer Zusammenfassung der Erkenntnisse. Darüber hinaus werden Aspekte angeführt, welche für die weiterführende Forschung, etwa im Rahmen von Studien, von Relevanz sind.

---

<sup>4</sup> Siehe u.a. COOPER et al. (2007), S. 227 ff.

<sup>5</sup> Vgl. CHARNES et al. (1985a), S. 95-112.

## 2 Methodik Theatereffizienz

### 2.1 Untersuchungsgegenstand

Die Diskussion um einen effizienten Mitteleinsatz in der Theaterfinanzierung reicht bis in die 1960er Jahre zurück. Bereits 1966 zeigen BAUMOL und BOWEN das ökonomische Dilemma der darstellenden Künste auf,<sup>6</sup> wonach ein Theater seine Produktivität nicht durch Rationalisierungsmaßnahmen erhöhen kann, indem es z.B. Personal durch Technologie substituiert, während zugleich stetig steigende Personalkosten die Haushaltspläne belasten.<sup>7</sup> Diese in der Literatur als *Baumol's cost-disease* bezeichnete These wird mithin als Auslöser für die Entwicklung der Kulturökonomie angesehen.<sup>8</sup>

Grundsätzlich wird innerhalb der Literatur zur Effizienzbewertung von Theatern eine qualitative von einer quantitativen Effizienzbewertung abgegrenzt. OSSADNIK unterscheidet hierbei die qualitative Primäreffizienz zur Beurteilung künstlerischer Leistungen von der quantitativen Sekundäreffizienz des Faktoreinsatzes.<sup>9</sup> Aufgrund des Problems der Quantifizierung künstlerischer Qualität richtet sich die Aufmerksamkeit überwiegend auf die Sekundäreffizienz.<sup>10</sup> Entsprechend konzentriert sich auch die Bewertung mittels Data Envelopment Analysis auf die Sekundäreffizienz der Theaterbetriebe.<sup>11</sup> Weiterführend sind qualitative Faktoren der Theaterproduktion Gegenstand einer vor allem konzeptionellen Analyse.<sup>12</sup>

Die Theaterlandschaft in Deutschland besitzt historisch gewachsen eine große Vielfalt.<sup>13</sup> Entsprechend heterogen gestaltet sich das Untersuchungsfeld. TOBIAS unternimmt in seiner als Studie angelegten Arbeit den Versuch der Homogenisierung des Untersuchungsgegenstandes, um eine Vergleichbarkeit sämtlicher deutscher Theater herzustellen.<sup>14</sup> Insbesondere werden für monetäre Größen Korrekturfaktoren eingeführt, um regionale und zeitliche Unterschiede zu berücksichtigen.<sup>15</sup> Für den vorliegenden Beitrag wird das Untersuchungsfeld *ex ante* in homogene Teilmengen zerlegt und der Effizienzvergleich auf eine ausgewählte Teilmenge beschränkt. Der Untersuchungsgegenstand ist damit durch strukturelle Merkmale gekennzeichnet. Eine artifizielle Anpassung der Rohdaten wird nicht vorgenommen.

<sup>6</sup> Vgl. BAUMOL/BOWEN (1966).

<sup>7</sup> Vgl. VORWERK (2012), S. 12 sowie für eine umfassende Auseinandersetzung HEILBRUN (2003), S. 91-101.

<sup>8</sup> Vgl. u.a. WIDMAYER (2000), S. 1 sowie GERLACH-MARCH (2011), S. 22.

<sup>9</sup> Vgl. OSSADNIK (1987), S. 283.

<sup>10</sup> Vgl. u.a. HOFFJAN (1994), S. 293 sowie VORWERK (2012), S. 32-34, 242.

<sup>11</sup> Weiterführende Arbeiten zur Bewertung der Effizienz von Theatern unter Anwendung der Data Envelopment Analysis finden sich u. a. bei TOBIAS (2003) (Deutschland) sowie MARCO-SERRANO (2006) (Spanien).

<sup>12</sup> Vgl. VORWERK (2012), S. 110-114.

<sup>13</sup> Siehe dazu etwa RÖPER (2001), S. 9 ff.

<sup>14</sup> Vgl. TOBIAS (2003), S. 10.

<sup>15</sup> Vgl. dazu ebd., Unterabschnitt 4.1.2.5, S. 148 ff.

Rund die Hälfte aller öffentlichen deutschen Theater sind als Mehrspartentheater organisiert.<sup>16</sup> Wenngleich andere Spartenkombinationen möglich sind, hat sich für Mehrspartentheater, welche die drei Grundsparten Schauspiel-, Musik- und Tanztheater anbieten, der Begriff des Dreispartentheaters etabliert.<sup>17</sup> Der vorstehenden Definition soll zur Abgrenzung des Untersuchungsgegenstandes gefolgt werden. In der Konsequenz werden in die Effizienzbewertung nur Theater einbezogen, die dem Publikum im Analysezeitraum die Sparten Schauspiel-, Musik- und Tanztheater anbieten. Der Untersuchungsgegenstand beschränkt sich somit auf eine in ihrer Art homogene Gruppe von Theaterbetrieben mit einem öffentlichen Kulturauftrag.

Während die Literatur in der Effizienzbewertung von Theatern grundsätzlich auch mehrere Perioden berücksichtigt,<sup>18</sup> bleiben dynamische Aspekte weitestgehend ohne Beachtung. Die Bewertung öffentlicher Theater mit einem dynamischen Modell der Data Envelopment Analysis eröffnet hier neue Möglichkeiten des Erkenntnisgewinns. Bereits HOFFJAN verweist in Anlehnung an CAMP<sup>19</sup> auf die Anwendung des *internal Benchmark* für den Effizienzvergleich innerhalb des Theaters, den *Competitive Benchmark* zum Vergleich zwischen verschiedenen Theatern sowie dem *Generic Benchmark*, welcher die vorgenannten Varianten integriert und im Rahmen dieses Beitrags mit der Window Analysis durchgeführt wird.<sup>20</sup> Durch den Einbezug der acht Spielzeiten 2004/2005 bis 2011/2012 erhält die Effizienzbewertung zudem Langfristcharakter außerhalb einer rein zeitpunktbezogenen oder komparativ-statischen Analyse.

## 2.2 Data Envelopment Analysis

### 2.2.1 Konzeptioneller Ansatz der Effizienzbewertung

Die Effizienzbewertung von Entscheidungseinheiten wie Organisationen – und damit auch Theatern – ist Teil der Entscheidungsunterstützung.<sup>21</sup> Als Effizienzmaß kann der Quotient aus Output und Input bestimmt werden.<sup>22</sup> Dabei können Input und/oder Output aus mehr als einem Faktor<sup>23</sup> bestehen. Zur Differenzierung ihrer Bedeutung werden die Faktoren gewichtet und bilden als Summen den *virtuellen* Input sowie den *virtuellen* Output. Es seien  $x \in \mathbb{R}^m$  der Vektor der  $m$  Inputfaktormengen und  $y \in \mathbb{R}^s$  der Vektor der  $s$  Outputfaktormengen sowie  $v \in \mathbb{R}^m$  und  $u \in \mathbb{R}^s$  die Zeilenvektoren der Gewichte für die Input- und Outputfaktoren. Der Quotient aus virtuellem Output und virtuellem Input bestimmt damit ein Effizienzmaß.<sup>24</sup>

<sup>16</sup> Vgl. RÖPER (2001), S. 14 f. sowie VORWERK (2012), S. 88.

<sup>17</sup> Vgl. GERLACH-MARCH (2011), S. 55 f.

<sup>18</sup> Siehe dazu u. a. LAST/WETZEL (2010).

<sup>19</sup> Siehe dazu CAMP (1989), S. 60 ff.

<sup>20</sup> Vgl. HOFFJAN (1994), S. 299.

<sup>21</sup> Vgl. SCHEEL (2000), S. 1 ff., 15.

<sup>22</sup> Für eine differenzierte Auseinandersetzung mit dem Effizienzbegriff siehe KLEINE (2002), S. 1 ff.

<sup>23</sup> Insofern nicht explizit angegeben, bezeichnet der Begriff *Faktor* hier und im Folgenden immer Input- oder Outputfaktoren.

<sup>24</sup> Vgl. CHARNES et al. (1978), S. 429-431 sowie COOPER et al. (2007), S. 22.

$$\text{Effizienzwert} = \frac{\text{virtueller Output}}{\text{virtueller Input}} = \frac{\sum_{r=1}^s u_r \cdot y_r}{\sum_{i=1}^m v_i \cdot x_i} \quad (2.1)$$

Das Effizienzmaß hängt damit maßgeblich von der Wahl der Gewichtungsvektoren  $u$  und  $v$  ab. Die von CHARNES et al. im Jahr 1978 vorgestellte Methode der Data Envelopment Analysis (DEA) findet hier ihren Ansatz, indem die Gewichte modellendogen und damit objektiv bestimmt werden. Es handelt sich entsprechend um ein nicht-parametrisches Verfahren.<sup>25</sup> Auf Theater bezogen ist der Methode der DEA damit inhärent, dass sich jedes Theater im Vergleich zu den anderen Theatern möglichst gut positioniert. Die Input- und Outputfaktoren der Theater sind hierbei Teil des Transformationsprozesses der Produktion des kulturellen Angebotes, einschließlich der erforderlichen administrativen Prozesse. In Anlehnung an die DEA-Literatur soll auch für die Entscheidungseinheit des Dreispartentheaters der von CHARNES et al. (1978) eingeführte Begriff der DMU (Abk. für engl. *Decision Making Unit*) verwendet werden.<sup>26</sup>

Die DMUs (hier: Theater) verfügen über gleichartige Input- und Outputfaktoren, die sich von DMU zu DMU lediglich in den Quantitäten unterscheiden, wobei die Unterschiede zwischen den DMUs auf die innerhalb der jeweiligen DMU eingesetzte unbekannte Technologie zurückgeführt werden können.<sup>27</sup> Nach KLEINE ermöglicht die DEA den Transformationsprozess anhand verifizierbarer und quantifizierbarer Daten zu analysieren.<sup>28</sup> Mit Blick auf die Reliabilität der Bewertungsmethode kann spezifisches Wissen über die Charakteristika des Analysegegenstandes durch die Wahl eines geeigneten DEA-Modells Berücksichtigung finden.<sup>29</sup>

Das durch die DEA bestimmte Effizienzmaß ist unabhängig von den Einheiten der in die Analyse einbezogenen Input- und Outputfaktoren. Hierbei wird nicht vorausgesetzt, dass für die Faktoren Marktpreise vorliegen. Somit eignet sich das Verfahren insbesondere auch für Non-Profit-Organisationen wie öffentliche Theater.<sup>30</sup>

### 2.2.2 Das CCR-Modell

Das 1978 von CHARNES, COOPER und RHODES vorgestellte Modell der Data Envelopment Analysis ist das CCR-Modell.<sup>31</sup> Gegeben sei hierfür eine Menge von  $n$  DMUs mit  $m$  Inputfaktoren und  $s$  Outputfaktoren. Für jede DMU $_j$  ( $j = 1, \dots, n$ ) bilden dann der semipositive

<sup>25</sup> Vgl. CHARNES et al. (1985a), S. 97.

<sup>26</sup> Vgl. CHARNES et al. (1978), S. 429 f.

<sup>27</sup> Vgl. PETERS/HÜLSMANN (2012), S. 26.

<sup>28</sup> Vgl. KLEINE (2002), S. 129.

<sup>29</sup> Für einen Überblick sei auf COOK/SEIFORD (2009) verwiesen.

<sup>30</sup> Vgl. u.a. CHARNES et al. (1978), S. 429 f. sowie BANKER/MOREY (1986), S. 513.

<sup>31</sup> Siehe dazu CHARNES et al. (1978), S. 429-444. Der Name des Modells leitet sich aus den Anfangsbuchstaben der Autoren ab.

Vektor<sup>32</sup> der Inputfaktormengen  $x_j \in \mathbb{R}^m$  sowie der semipositive Vektor der Outputfaktormengen  $y_j \in \mathbb{R}^s$  eine Aktivität  $(x_j, y_j)$  der Technologiemenge  $P$ .

Die Mindestanzahl der in den Vergleich einzubeziehender DMUs  $n$  kann anhand einer Faustformel über die Anzahl  $m$  der Input- und Anzahl  $s$  der Outputfaktoren ermittelt werden:<sup>33</sup>

$$n \geq \max\{m \cdot s, 3 \cdot (m + s)\} \quad (2.2)$$

Wird die Mindestanzahl unterschritten, besteht die Möglichkeit der unzureichenden Diskriminierung zwischen den DMUs.<sup>34</sup>

Durch das Zusammenführen der  $n$  Spaltenvektoren  $x_j$  in der  $(m \times n)$  Matrix  $X$  sowie der  $n$  Spaltenvektoren  $y_j$  in der  $(s \times n)$  Matrix  $Y$  ist die Technologiemenge  $P_{CCR}$  der zulässigen Aktivitäten für das CCR-Modell wie folgt definiert:

$$P_{CCR} = \{(x, y) \mid x \geq X\lambda, y \leq Y\lambda, \lambda \in \mathbb{R}_+^n\} \quad (2.3)$$

und  $\lambda$  als semipositivem Vektor.  $\lambda$  enthält in seinen Komponenten nicht-negative Skalarfaktoren, die es ermöglichen, weitere Aktivitäten aus den beobachteten Aktivitäten zu erzeugen.<sup>35</sup> Das CCR-Modell beruht folglich auf der Annahme konstanter Skalenerträge sowie einer stetigen Teilbarkeit der Faktormengen.<sup>36</sup>

Zur Bestimmung der Effizienzwerte ist für eine DMU <sub>$o$</sub> <sup>37</sup> ( $o = 1, \dots, n$ ) das folgende Quotientenproblem des CCR-Modells zu lösen:<sup>38</sup>

$$(CCR - FP_o) \quad \max_{u, v} \Theta_o^* = \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{ro}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{io}} \quad (2.4)$$

$$\text{u. d. N.} \quad \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}} \leq 1 \quad \forall j = 1, \dots, n \quad (2.5)$$

$$u_r, v_i \geq \varepsilon > 0 \quad \forall i, r \quad (2.6)$$

und  $\varepsilon$  als nicht-archimedische Infinitesimalzahl<sup>39</sup>. Analog zu Gleichung 2.1 entsprechen die Vektoren  $u$  und  $v$  den Gewichtungsvektoren der  $s$  Output- und  $m$  Inputfaktoren. Die Nebenbedingung 2.5 normiert den Zielfunktionswert auf das Intervall  $(0, 1]$ . Das Modell ist inputorientiert.

<sup>32</sup> Semipositivität eines Vektors bedeutet, dass alle Komponenten des Vektors nicht-negativ sind, mindestens jedoch eine Komponente größer als Null ist. Vgl. hierzu COOPER et al. (2007), S. 42.

<sup>33</sup> Vgl. BANKER et al. (1989), S. 139.

<sup>34</sup> Vgl. THANASSOULIS (2003), S. 92.

<sup>35</sup> Vgl. dazu auch KLEINE (2002), S. 130.

<sup>36</sup> Vgl. CHARNES et al. (1978), S. 436 f.

<sup>37</sup> Das Subskript  $o$  von engl. *observed* kennzeichnet die DMU, für welche die Effizienz bestimmt wird.

<sup>38</sup> Vgl. CHARNES et al. (1978), S. 430 sowie CHARNES et al. (1979), S. 339.

<sup>39</sup> Für computergestützte Berechnungen wird für  $\varepsilon$  eine hinreichend kleine Zahl größer Null angenommen. Vgl. dazu ebd. Die Berechnungen dieses Beitrags wurden mit  $\varepsilon = 1\text{E}-8$  durchgeführt.

Mit Hilfe der sogenannten *Charnes-Cooper-Transformation*<sup>40</sup> kann das Quotientenproblem ( $CCR - FP_o$ ) in ein lineares Problem ( $CCR - LP_o$ ) überführt werden:<sup>41</sup>

$$(CCR - LP_o) \quad \max_{\mu, \nu} \Theta_o^* = \sum_{r=1}^s \mu_r y_{ro} \quad (2.7)$$

$$\text{u. d. N.} \quad \sum_{i=1}^m \nu_i x_{io} = 1 \quad (2.8)$$

$$\sum_{r=1}^s \mu_r y_{rj} - \sum_{i=1}^m \nu_i x_{ij} \leq 0 \quad \forall j = 1, \dots, n \quad (2.9)$$

$$\mu_r, \nu_i \geq \varepsilon > 0 \quad \forall i, r. \quad (2.10)$$

Aufgrund der multiplikativen Gewichtungsfaktoren  $\mu_r$  (Outputfaktoren) und  $\nu_i$  (Inputfaktoren) wird ( $CCR - LP_o$ ) auch als *Multiplier Form* des CCR-Modells bezeichnet. Das duale Minimierungsproblem zu ( $CCR - LP_o$ ) ergibt sich nach Einführung der Dualvariablen  $\lambda \in \mathbb{R}_+^n$  zu:

$$(CCR - DLP_o) \quad \min_{\lambda, s^-, s^+, \theta_o} \Theta_o^* = \theta_o - \varepsilon \left( \sum_{i=1}^m s_i^- + \sum_{r=1}^s s_r^+ \right) \quad (2.11)$$

$$\text{u. d. N.} \quad s_i^- = \theta_o x_o - \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} \quad \forall i = 1, \dots, m \quad (2.12)$$

$$s_r^+ = \sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} - y_o \quad \forall r = 1, \dots, s \quad (2.13)$$

$$\theta_o \in \mathbb{R}; \lambda_j, s_i^-, s_r^+ \geq 0 \quad \forall j, i, r \quad (2.14)$$

mit  $s_i^-$  als Inputüberschuss des  $i$ -ten Inputfaktors und  $s_r^+$  als Outputdefizit des  $r$ -ten Outputfaktors der betrachteten  $DMU_o$ .

Mit Hilfe der Komponenten des in ( $CCR - DLP_o$ ) ermittelten Vektors  $\lambda^*$  ist es möglich, die Referenzmenge  $E_o$  der so genannten *peers* der  $DMU_o$  zu bestimmen:<sup>42</sup>

$$E_o = \{j \mid \lambda_j^* > 0\} \quad \forall j = 1, \dots, n. \quad (2.15)$$

Die Komponente  $j$  ( $j = 1, \dots, n$ ) des Vektors  $\lambda^*$  gibt an, mit welchem Anteil die  $DMU_j$  die betrachtete  $DMU_o$  bezüglich der Projektion auf den effizienten Rand von  $P_{CCR}$  gewichtet. Die Referenzmenge  $E_o$  enthält folglich jene der  $n$  DMUs, welche den effizienten Rand der  $DMU_o$  erzeugen, die  $DMU_o$  umhüllen (engl. *to envelop*) und als ineffizient diskriminieren.<sup>43</sup> ( $CCR - DLP_o$ ) wird daher auch als *Envelopment Form* bezeichnet.

<sup>40</sup> Vgl. CHARNES et al. (1985b), S. 98.

<sup>41</sup> Vgl. hier und im Folgenden CHARNES/COOPER (1962), S. 181-186, CHARNES et al. (1978), S. 431-435 und CHARNES et al. (1979), S. 339.

<sup>42</sup> Siehe dazu u.a. COOPER et al. (2007), S. 47 f.

<sup>43</sup> Vgl. BANKER et al. (1984), S. 1080 f.

Die relative Effizienz einer  $DMU_o$  im CCR-Modell ist somit wie folgt definiert: Für  $\Theta_o^* = 1$  liegt Effizienz bezüglich CCR vor, die auch als technische bzw. Pareto-Koopmans Effizienz bezeichnet wird. Demgegenüber liegt für  $\Theta_o^* < 1$  CCR-Ineffizienz vor. Die durch das CCR-Modell ermittelte technische Effizienz ist eine Gesamteffizienz, welche das DMU-spezifische Skalenniveau nicht berücksichtigt und daher auch als *globale* technische Effizienz bezeichnet wird.<sup>44</sup>

### 2.2.3 Das BCC-Modell und der Zusammenhang mit dem CCR-Modell

Das BCC-Modell wurde 1984 von BANKER, CHARNES und COOPER vorgestellt.<sup>45</sup> Es unterscheidet sich gegenüber dem CCR-Modell hinsichtlich der Annahmen über die zu approximierende Technologie  $P_{BCC}$  mit

$$P_{BCC} = \{(x,y) \mid x \geq X\lambda, y \leq Y\lambda, \lambda \in \mathbb{R}_+^n, e\lambda = 1\} \quad (2.16)$$

und dem Zeilenvektor  $e \in \{1\}^{1 \times n}$ . Während im CCR-Modell beliebige Vielfache der referenzierten DMUs zulässig sind, besteht im BCC-Modell durch  $e\lambda = 1$  und  $\lambda \in \mathbb{R}_+^n$  eine Konvexitätsbedingung, welche die Technologiemenge auf eine Konvexkombination der beobachteten DMUs beschränkt.<sup>46</sup> Dabei ist  $P_{BCC} \subseteq P_{CCR}$ .<sup>47</sup>

Zur Aufstellung des BCC-Modells ist  $(CCR - DLP_o)$  um die zusätzliche Restriktion

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1 \quad (2.17)$$

zu ergänzen. Die Restriktion bedingt die Einführung einer unbeschränkten Skalenvariablen  $\mu_0 \in \mathbb{R}$  im dualen *Multiplier Modell* des BCC-Modells.<sup>48</sup>

$$(BCC - LP_o) \quad \max_{\mu, v, \mu_0} \Theta_o^* = \sum_{r=1}^s \mu_r y_{ro} - \mu_0 \quad (2.18)$$

$$\text{u. d. N.} \quad \sum_{i=1}^m v_i x_{io} = 1 \quad (2.19)$$

$$\sum_{r=1}^s \mu_r y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} - \mu_0 \leq 0 \quad \forall j = 1, \dots, n \quad (2.20)$$

$$\mu_r, v_i \geq \varepsilon > 0 \quad \forall i, r; \mu_0 \in \mathbb{R}. \quad (2.21)$$

<sup>44</sup> Vgl. Vgl. CHARNES et al. (1978), S. 432 in Verbindung mit CHARNES et al. (1979), S. 339 sowie BANKER et al. (1984), S. 1088, KLEINE (2002), S. 212 und WILKEN (2007), S. 47.

<sup>45</sup> Siehe BANKER et al. (1984).

<sup>46</sup> Vgl. ebd., S. 1081 f.

<sup>47</sup> Siehe dazu KLEINE (2002), S. 135 sowie COOPER et al. (2007), S. 92.

<sup>48</sup> Vgl. hier und im Folgenden BANKER et al. (1984), S. 1083-1085.

Parallel zum CCR-Modell ist die  $DMU_o$  genau dann BCC-effizient, wenn  $\Theta_o^* = 1$ . Die Definition der Referenzmenge der  $DMU_o$  im BCC-Modell erfolgt analog zu der des CCR-Modells in Formel 2.15.

Eine besondere Bedeutung kommt der SkalenvARIABLEN  $\mu_0$  in  $(BCC - LP_o)$  zu. Demnach liegen steigende (fallende) Skalenerträge vor, wenn für die betrachtete  $DMU_o$  in allen optimalen Lösungen<sup>49</sup> von  $(BCC - LP_o)$  die SkalenvARIABLE  $\mu_0^* < 0$  ( $\mu_0^* > 0$ ) ist. Hingegen liegen konstante Skalenerträge vor, wenn in mindestens einer optimalen Lösung von  $(BCC - LP_o)$  der betrachteten  $DMU_o$  die SkalenvARIABLE  $\mu_0^*$  Null annimmt. Das BCC-Modell ermöglicht damit die Effizienzbestimmung unter der Annahme variabler Skalenerträge.<sup>50</sup> Die BCC-Effizienz ist eine rein technische Effizienz und wird daher auch als *lokale* Effizienz bezeichnet.<sup>51</sup>

Die im CCR- und BCC-Modell ermittelten Effizienzwerte sind nicht unabhängig voneinander. Es gilt die Implikation, aus CCR-Effizienz folgt BCC-Effizienz bei konstanten Skalenerträgen. Der Umkehrschluss gilt nicht notwendiger Weise, da BCC-Effizienz auch bei steigenden oder fallenden Skalenerträgen vorliegen kann. Die Aussage führt zum Begriff der *Most Productive Scale Size (MPSS)*, der *optimalen Betriebsgröße*.<sup>52</sup> Produziert eine  $DMU_o$  im Bereich der optimalen Betriebsgröße, ist eine Effizienzverbesserung durch Änderung nicht möglich,<sup>53</sup> da die Skaleneffizienz (SE) der  $DMU_o$  gleich Eins ist, d.h. eine Änderung des Inputs bewirkt eine proportionale Änderung des Outputs. Die Aussage ist bei der Beurteilung der Effizienz von Theaterbetrieben sowie den daraus abzuleitenden Entscheidungen von Bedeutung: Bei inputorientierter Sicht bewirkt im Fall der optimalen Betriebsgröße eine Reduktion der Inputfaktormengen keine Effizienzsteigerung sondern lediglich eine Senkung des Outputniveaus.

Zur Bestimmung der DMU-spezifischen Skaleneffizienz einer  $DMU_o$  werden die Effizienzwerte des CCR-Modells  $\Theta_o^*(CCR)$  und BCC-Modells  $\Theta_o^*(BCC)$  herangezogen:

$$\text{Skaleneffizienz} = \frac{\Theta_o^*(CCR)}{\Theta_o^*(BCC)} \quad \forall o = 1, \dots, n. \quad (2.22)$$

Der Zusammenhang ergibt sich aus dem radialen Maß der CCR- und BCC-Effizienzwerte. Die *globale* technische CCR-Effizienz einer  $DMU_o$  kann folglich in die *lokale* BCC-Effizienz und Skaleneffizienz zerlegt werden. Damit sind Aussagen zur Ursache der Ineffizienz möglich, d.h. ob diese auf rein technischer Ineffizienz und/oder Skaleneffizienz beruht.<sup>54</sup>

<sup>49</sup> Die optimale Lösung ist für effiziente DMUs in der Regel nicht eindeutig.

<sup>50</sup> Vgl. BANKER et al. (1984), S. 1086-1088.

<sup>51</sup> Siehe dazu u.a. ebd., S. 1088 und KLEINE (2002), S. 212 sowie COOPER et al. (2007), S. 152 f.

<sup>52</sup> Vgl. BANKER (1984), S. 35-41.

<sup>53</sup> Vgl. PETERS/HÜLSMANN (2012), S. 73.

<sup>54</sup> Vgl. COOPER et al. (2007), S. 153 f.



### 2.2.4 Das RC-DEA Modell zur Ermittlung der Theatereffizienz

Die Homogenität der DMUs ist eine wichtige Anforderung in der DEA. Homogenität der DMUs bedeutet, dass neben gleichartigen Input- und Outputfaktoren, die sich von DMU zu DMU nur in der Menge unterscheiden,<sup>55</sup> auch gleichartige Handlungen ausgeführt werden.<sup>56</sup> Dennoch können für die DMUs signifikante, insbesondere qualitative Unterscheidungsmerkmale existieren, welche eine Kategorisierung ermöglichen. Die Berücksichtigung der Kategorien der DMUs für die Effizienzbewertung ist Ziel der *Categorical DEA*.<sup>57</sup>

Bezogen auf die *ex post* Analyse von Theatern ist die Kategorie eines Theaters exogen und hierarchisch determiniert. Im Rahmen einer fairen Bewertung<sup>58</sup> ist eine hierarchische Categorical DEA wie folgt durchzuführen: Gegeben eine Menge von  $n$  DMUs und  $c$  Kategorien ist jede DMU $_j$  ( $j = 1, \dots, n$ ) einer Kategorie  $C_a$  ( $a = 1, \dots, c$ ) zuzuordnen, wobei für die Kategorien eine hierarchische und transitive Ordnung  $C_a \succ C_{a+1}$  ( $a = 1, \dots, c - 1$ ) gelte, d.h. DMUs der Kategorie  $a$  seien gegenüber DMUs der Kategorie  $a + 1$  *bevorteilt*. Für die Effizienzbewertung der DMU $_o$  mit der Kategorie  $C_a$  ist dann die Menge der DMUs einzubeziehen, welche dieselbe Kategorie der DMU $_o$  oder eine benachteiligte Kategorie  $C_b$  mit  $b \geq a$  aufweisen. Für die Referenzmenge  $E_o$  der DMU $_o$  kommen somit nur DMUs der gleichen oder einer benachteiligten Kategorie in Betracht.<sup>59</sup>

Unter Umständen widersprechen die ermittelten optimalen Faktorgewichte dem zugrundeliegenden Sachverhalt. Zum Beispiel ist es wenig plausibel, wenn ein Dreipartentheater aufgrund der hohen Effizienz in einer Sparte einen hohen Gesamteffizienzwert ausweist, während die übrigen Sparten erheblich vernachlässigt bleiben. Zur Abbildung derartiger sachlogischer Zusammenhänge kann die Beschränkung der Faktorgewichte modelliert werden. Im *Assurance Region Global Model*<sup>60</sup> von WONG und BEASLEY erfolgt eine relative Restriktion der Faktorgewichte.<sup>61</sup> Vorliegend sei das Intervall für ein Outputfaktorgewicht  $\mu_r$  unmittelbar an den  $r$ -ten restringierten Outputfaktor der betrachteten DMU $_o$  und deren virtuellen Output aus allen restringierten Outputfaktoren gekoppelt:

$$\rho_r \leq \frac{\mu_r y_{ro}}{\sum_{\hat{r}=1}^{\hat{s}} \mu_{\hat{r}} y_{\hat{r}o}} \quad \forall r = 1, \dots, \hat{s} \quad (2.23)$$

mit der Konstanten  $\rho_r \in [0; 1]$  als untere Grenze für das  $r$ -te Outputfaktorgewicht ( $r = 1, \dots, \hat{s}$ ) und  $\hat{s} \leq s$ , sodass  $\hat{s}$  Outputfaktoren restringiert werden.

<sup>55</sup> Vgl. CHARNES et al. (1978), S. 429.

<sup>56</sup> Vgl. DYSON et al. (2001), S. 247.

<sup>57</sup> Vgl. MANSOURIRAD/DANESHIAN (2011), S. 172.

<sup>58</sup> Vgl. ROUSSEAU/SEMPLE (1993), S. 385 sowie MANSOURIRAD/DANESHIAN (2011), S. 172 ff.

<sup>59</sup> Vgl. TONE (1997), S. 126 f. sowie COOPER et al. (2007), S. 227-229, 252 f., wobei die hierarchische und transitive Ordnung für diesen Beitrag umgekehrt betrachtet wird.

<sup>60</sup> Vgl. ebd., S. 185.

<sup>61</sup> Vgl. hier und im Folgenden WONG/BEASLEY (1990), S. 831 f. und ALLEN et al. (1997), S. 23 f.

Zur Ermittlung der Theatereffizienz werden die Modellerweiterungen der restringierten Faktorgewichte sowie Cartegorical DEA in einem Modell zusammengeführt und simultan angewendet. Das dabei entstehende Modell sei hier und im Folgenden als RC-DEA Modell bezeichnet. Da die Vektoren der Faktorgewichte Modellbestandteil sind, kommt die Multiplier-Form der Basismodelle zur Anwendung. Exemplarisch ergibt sich das RC-DEA Modell auf Basis des inputorientierten CCR-Modells 2.7 mit restringierten Outputfaktorgewichten zu:

$$(RC - CCR - LP_o) \quad \max_{\mu, \nu} \Theta_o^* = \sum_{r=1}^s \mu_r y_{ro} \quad (2.24)$$

$$\text{u. d. N.} \quad \sum_{i=1}^m \nu_i x_{io} = 1 \quad (2.25)$$

$$\sum_{r=1}^s \mu_r y_{rj} - \sum_{i=1}^m \nu_i x_{ij} \leq 0 \quad \forall j \in N_o \quad (2.26)$$

$$\rho_r \sum_{\hat{r}=1}^{\hat{s}} \mu_{\hat{r}} y_{\hat{r}o} - \mu_r y_{ro} \leq 0 \quad \forall r = 1, \dots, \hat{s} \quad (2.27)$$

$$\nu_i, \mu_r \geq \varepsilon > 0 \quad \forall i, r \quad (2.28)$$

wobei sich 2.27 aus 2.23 ergibt. Sei des Weiteren  $\gamma_j$  die Kategorie  $C_a$  ( $a \in \{1, \dots, c\}$ ) einer  $DMU_j$ , dann enthält die Indexmenge  $N_o$  der  $DMU_o$  in Restriktion 2.26 alle Elemente  $j$  für die gilt:  $\gamma_j \geq \gamma_o$ , d.h. die Kategorie zur  $DMU$  mit Index  $j$  ist numerisch größer oder gleich (*schlechter* oder *gleich*) der Kategorie der  $DMU_o$ .

Analog lautet das duale Minimierungsproblem (Envelopment Form) zu  $(RC - CCR - LP_o)$ :

$$(RC - CCR - DLP_o) \quad \min_{\lambda, s^-, s^+, \theta_o} \Theta_o^* = \theta_o - \varepsilon \left( \sum_{i=1}^m s_i^- + \sum_{r=1}^s s_r^+ \right) \quad (2.29)$$

$$\text{u. d. N.} \quad s_i^- = \theta_o x_{io} - \sum_{j \in N_o} x_{ij} \lambda_j \quad \forall i = 1, \dots, m \quad (2.30)$$

$$s_r^+ = \sum_{j \in N_o} \lambda_j y_{rj} + y_{ro} \sum_{\hat{r}=1}^{\hat{s}} \eta_{\hat{r}} \rho_{\hat{r}} - \eta_r y_{ro} - y_{ro} \quad \forall r = 1, \dots, \hat{s} \quad (2.31)$$

$$s_r^+ = \sum_{j \in N_o} \lambda_j y_{rj} - y_{ro} \quad \forall r = \hat{s} + 1, \dots, s \quad (2.32)$$

$$\theta_o \in \mathbb{R}; \lambda_j, \eta_r, s_i^-, s_r^+ \geq 0 \quad \forall j \in N_o, i, r. \quad (2.33)$$

Die Restriktion 2.31 wurde zur Beschränkung der Outputfaktorgewichte  $r = 1, \dots, \hat{s}$  um die Dualvariable  $\eta \in \mathbb{R}^{\hat{s}}$  sowie die Untergrenze  $\rho_r$  ( $r = 1, \dots, \hat{s}$ ) erweitert. Für alle nicht restringierten Outputfaktoren  $r$  ( $r = \hat{s} + 1, \dots, s$ ) wird Restriktion 2.32 analog zu 2.13 in  $(CCR - DLP_o)$  eingeführt. Dabei beschränken sich die Restriktionen 2.30, 2.31 und 2.32 gegenüber den Restriktionen 2.12 und 2.13 in  $(CCR - DLP_o)$  auf die  $DMUs$  der Indexmenge  $N_o$ , d.h.  $DMUs$  der gleichen oder schlechteren Kategorie.

## 2.3 Dynamische Analyse mit der Window Analysis

Die Window Analysis erweitert den statischen Modellansatz der DEA um dynamische Aspekte zur Analyse von Paneldatensätzen. Der Ansatz der Methode besteht in der Verschiebung eines überlappenden Analysefensters entlang einer Zeitachse über die Paneldaten.<sup>62</sup> Die Window Analysis ist grundsätzlich geeignet, einen Effizienztrend zu ermitteln und erlaubt darüber hinaus Aussagen zu dessen Stabilität.<sup>63</sup> Innerhalb eines Analysefensters wird neben einem Fremdvergleich auch eine Selbstevaluation der DMUs durchgeführt, da alle DMUs des betrachteten Fensters als unabhängige Entscheidungseinheiten behandelt werden.<sup>64</sup>

Zur Durchführung der Window Analysis für  $k$  Perioden ist die Fensterbreite  $p$  mit  $1 \leq p \leq k$  festzulegen. Damit ergibt sich die Anzahl  $w$  der Fenster zu<sup>65</sup>

$$w = k - p + 1 \quad (2.34)$$

Innerhalb eines Fensters werden somit  $(n \cdot p)$  DMUs analysiert. Die Fensterbreite sollte durch inhaltliche Aspekte der Untersuchung bestimmt sein und – insofern bekannt – Zyklen berücksichtigen.<sup>66</sup>

Die Paneldaten der Input- und Outputfaktormengen enthalten gegenüber dem statischen Modell die Zeitdimension. Sei  $x_j^t \in \mathbb{R}_+^m$  der Vektor der  $m$  Inputfaktormengen sowie  $y_j^t \in \mathbb{R}_+^s$  der Vektor der  $s$  Outputfaktormengen der DMU  $j$  ( $j = 1, \dots, n$ ) in der Periode  $t$  ( $t = 1, \dots, k$ ), ergeben sich die Matrizen der Inputfaktormengen  $X^{qp}$  und Outputfaktormengen  $Y^{qp}$  für die Startperiode  $q$  ( $1 \leq q \leq k - p + 1$ ) und die Fensterbreite  $p$  zu<sup>67</sup>

$$X^{qp} = \begin{bmatrix} x_1^q & x_1^{q+1} & \dots & x_1^{q+p-1} \\ x_2^q & x_2^{q+1} & \dots & x_2^{q+p-1} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_n^q & x_n^{q+1} & \dots & x_n^{q+p-1} \end{bmatrix}, \quad Y^{qp} = \begin{bmatrix} y_1^q & y_1^{q+1} & \dots & y_1^{q+p-1} \\ y_2^q & y_2^{q+1} & \dots & y_2^{q+p-1} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ y_n^q & y_n^{q+1} & \dots & y_n^{q+p-1} \end{bmatrix}. \quad (2.35)$$

Durch die vorlaufende Indexierung auf die Startperiode  $q$  entspricht  $q$  gleichermaßen dem Index der  $w$  Analysefenster  $W_q$  ( $q = 1, \dots, w$ ).

Für den Algorithmus der Window Analysis werden die  $n$  DMUs für die  $k$  Perioden in einer  $(n \times k)$  Matrix  $U$  zusammengeführt. Damit repräsentiert die DMU $_{jt}$  ( $j = 1, \dots, n; t = 1, \dots, k$ )

<sup>62</sup> Vgl. YANG/CHANG (2009), S. 100.

<sup>63</sup> Vgl. CHARNES et al. (1985a), S. 106.

<sup>64</sup> Vgl. BACKHAUS/WILKEN (2006), S. 143.

<sup>65</sup> Vgl. COOPER et al. (2007), S. 327.

<sup>66</sup> Vgl. BACKHAUS/WILKEN (2006), S. 142 f.

<sup>67</sup> Vgl. dazu u.a. YANG/CHANG (2009), S. 101. Im Gegensatz zu YANG/CHANG wird die Zeitachse in horizontaler Richtung abgebildet, da diese Formulierung der Darstellung der Effizienzwerte im Ergebnistableau entspricht.

die DMU  $j$  in der Periode  $t$ . Das Prinzip der Methode veranschaulicht Abbildung 2.1 für  $n = 3$  DMUs und  $k = 4$  Perioden mit einer Fensterbreite von  $p = 3$ , sodass sich nach Formel 2.34  $w = 2$  Analysefenster ergeben.

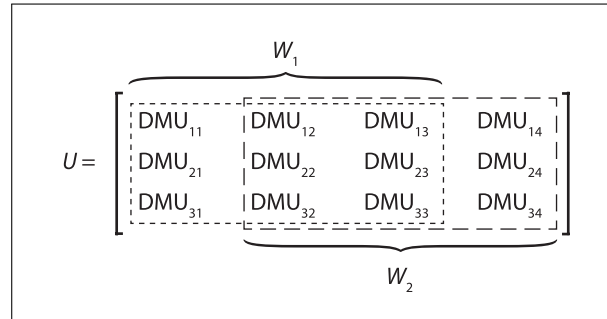


Abbildung 2.1: Window Analysis: Matrix  $U$  mit überlappenden Analysefenstern

In die Berechnung des ersten Fensters  $W_1$  werden demnach die Perioden  $q = 1$  bis  $q + p - 1 = 3$  einbezogen. Für das zweite Fenster  $W_2$  wird die Startperiode um Eins auf  $q = 2$  erhöht, sodass sich für die Endperiode die Periode 4 ergibt. In der Window Analysis wird folglich in einem iterativen Prozess von  $w$  Fensterverschiebungen immer die *älteste* Periode des Analysefensters aus der Evaluation ausgeschlossen und die nächste *neuere* Periode dem Analysefenster hinzugefügt. Unter Verwendung des zugrundeliegenden DEA-Modells wird in den  $w$  Iterationen für jede im Fenster enthaltene DMU $_{jt}$  ein Effizienzwert  $\Theta_{jt}^{*q}$  bestimmt. Die Startperiode  $q$  ( $q = 1, \dots, w$ ) entspricht dabei zugleich der  $q$ -ten Iteration. Damit ergibt sich das schematische Ergebnistableau in Abbildung 2.2.

DMU	$W_q$	Periode			
		$t=1$	$t=2$	$t=3$	$t=4$
DMU <sub>1</sub>	1	$\Theta_{11}^{*1}$	$\Theta_{12}^{*1}$	$\Theta_{13}^{*1}$	
DMU <sub>1</sub>	2		$\Theta_{12}^{*2}$	$\Theta_{13}^{*2}$	$\Theta_{14}^{*2}$
DMU <sub>2</sub>	1	$\Theta_{21}^{*1}$	$\Theta_{22}^{*1}$	$\Theta_{23}^{*1}$	
DMU <sub>2</sub>	2		$\Theta_{22}^{*2}$	$\Theta_{23}^{*2}$	$\Theta_{24}^{*2}$
DMU <sub>3</sub>	1	$\Theta_{31}^{*1}$	$\Theta_{32}^{*1}$	$\Theta_{33}^{*1}$	
DMU <sub>3</sub>	2		$\Theta_{32}^{*2}$	$\Theta_{33}^{*2}$	$\Theta_{34}^{*2}$

Abbildung 2.2: Window Analysis: Schema des Ergebnistableaus

Zur Interpretation des Tableaus in Abbildung 2.2 kann eine Spalten- und eine Zeilensicht unterschieden werden. Hierbei spiegelt die Spaltensicht die Stabilität der Untersuchungsdaten gegenüber der Fensterverschiebung wider, während in der Zeilensicht der Effizienztrend ablesbar

ist.<sup>68</sup> Vorliegend wird mit Blick auf den Untersuchungsgegenstand öffentlicher Dreipartentheater folgender Ansatz vertreten: Eine Aggregation der Effizienzwerte als aggregierte Fenstereffizienz, z.B. durch Bildung des arithmetischen Mittels, wird *nicht* durchgeführt, da dies die den jeweiligen Effizienzwerten zugrundeliegende Technologie verdeckt. Vielmehr wird als Fenstereffizienz der DMU<sub>j</sub> im Fenster  $W_q$  ( $q = 1, \dots, w$ ) der nicht-aggregierte Effizienzwert  $\Theta_{jt}^{*q}$  der Periode  $t = q + p - 1$  festgelegt, der nachfolgend als  $\Theta_j^{*q}$  bezeichnet sei und in Abbildung 2.2 für jede DMU<sub>j</sub> fett ausgezeichnet ist. Die Periode  $t = q + p - 1$ , für welche  $\Theta_j^{*q}$  ermittelt wurde, liegt der Gegenwart unter allen Perioden des Fensters am nächsten und wurde bis zur Bestimmung von  $\Theta_j^{*q}$  erst *ein Mal* in die Effizienzbewertung einbezogen. Zudem kommen neben der Periode von  $\Theta_j^{*q}$  selbst immer die  $p - 1$  zurückliegenden Perioden zur Anwendung. Die Vorgehensweise wird bis zum letzten Analysefenster  $W_q$  mit  $q = w$  fortgesetzt, sodass die Evaluation stets unter den *gleichen* sachlogischen Voraussetzungen erfolgt.

## 2.4 Weiterführende Analysemethoden

### 2.4.1 Rangordnung durch die ermittelten Effizienzdaten

Das mittels CCR-, BCC- oder erweitertem RC-DEA Modell ermittelte Effizienzmaß  $\Theta_o^*$  erlaubt zunächst nur eine Einteilung in die Gruppen effizienter und ineffizienter DMUs.<sup>69</sup> Ist darüber hinaus eine Rangordnung der DMUs beabsichtigt, sind Besonderheiten zur Vermeidung von Fehlinterpretationen zu berücksichtigen, da  $\Theta_o^*$  selbst grundsätzlich nicht zur Rangbildung geeignet ist.<sup>70</sup>

Zur Ermittlung eines Skalars, welches eine Rangordnung der ineffizienten DMUs<sup>71</sup> ausgehend von Inputüberschuss und Outputdefizit ermöglicht, kommt der Ansatz der *Measure of Inefficiency Dominance* (MID) von BARDHAN et al. zur Anwendung.<sup>72</sup> Die  $MID_o$  wird dabei für eine DMU<sub>o</sub> durch

$$MID_o = 0 - \frac{\sum_{i=1}^m \frac{x_{io} - x_{io}^*}{x_{io}} + \sum_{r=1}^s \frac{y_{ro} - y_{ro}^*}{y_{ro}^*}}{(m + s)} \quad \forall o = 1, \dots, n \quad (2.36)$$

$$\text{mit } x_{io}^* = \Theta_o^* x_{io} - s_i^{-*}, \quad (2.37)$$

$$y_{ro}^* = y_{ro} + s_r^{+*} \quad (2.38)$$

<sup>68</sup> Vgl. CHARNES et al. (1985a), S. 106. Für eine weiterführende Auseinandersetzung sei auf BACKHAUS/WILKEN (2006), S. 143-145 verwiesen.

<sup>69</sup> Vgl. SINUANY-STERN/FRIEDMAN (1998), S. 470.

<sup>70</sup> Siehe dazu u.a. ebd., S. 472, COOPER/TONE (1997), S. 78 und SCHEEL (2000), S. 132 f.

<sup>71</sup> Zur Rangordnung effizienter DMUs sei auf das Konzept der *Super-Effizienz* verwiesen; siehe dazu u.a. COOPER et al. (2007), S. 309-319. Ein Überblick zu weiteren Möglichkeiten der Rangordnung von DMUs findet sich insbesondere bei ADLER et al. (2002).

<sup>72</sup> Vgl. hier und im Folgenden die Formulierung für ein radiales Effizienzmaß bei COOPER/TONE (1997), S. 77 f. sowie zum Konzept der MID BARDHAN et al. (1996), S. 325 ff.

berechnet, wobei  $s_i^{-*}$  dem Inputüberschuss des  $i$ -ten Inputfaktors  $x_{io}$  sowie  $s_r^{+*}$  dem Outputüberschuss des  $r$ -ten Outputfaktors  $y_{ro}$  aus der Bewertung der DMU <sub>$o$</sub>  entspricht. Für CCR-Effizienz ergibt sich  $MID_o = 0$  unmittelbar aus  $s_i^{-*} = 0$  für alle  $i = (1, \dots, m)$ ,  $s_r^{+*} = 0$  für alle  $r = (1, \dots, s)$  und  $\Theta_o^* = 1$ . Demgegenüber bewirkt CCR-Ineffizienz eine  $MID_o < 0$ .<sup>73</sup> Die  $MID_o$  ist damit umso kleiner, je größer die Summe der relativen Abweichungen über alle Inputs und Outputs ist.

## 2.4.2 Effizienzkonfiguration

Die Effizienzkonfiguration leitet sich aus dem Grundgedanken ab, dass die jeweiligen Input- und Outputfaktoren gemeinsam mit den in der DEA ermittelten Gewichtungsfaktoren einen relativen (prozentualen) Zielbeitrag zum Effizienzmaß leisten. Ein Zielbeitrag liegt damit im Intervall  $[0, 1]$ . Bei unterstellter inputorientierter Betrachtung summieren sich die gewichteten Inputfaktoren zu Eins auf, während die Summe der gewichteten Outputfaktoren gerade dem Effizienzmaß  $\Theta_o^*$  entspricht. Der relative Zielbeitrag  $\phi_{io}^*$  eines Inputfaktors  $x_{io}$  ( $i = 1, \dots, m$ ) eines betrachteten Theaters  $o$  ergibt sich dann aus

$$\phi_{io}^* = x_{io} \cdot v_{io}^* \quad (2.39)$$

mit  $v_{io}^*$  als optimaler Gewichtungsfaktor des  $i$ -ten Inputfaktors. Analog ergibt sich der Zielbeitrag  $\psi_{ro}^*$  eines Outputfaktors  $y_{ro}$  ( $r = 1, \dots, s$ ) durch

$$\psi_{ro}^* = \frac{1}{\Theta_o^*} \cdot y_{ro} \cdot \mu_{ro}^* \quad (2.40)$$

mit  $\mu_{ro}^*$  als optimaler Gewichtungsfaktor des  $r$ -ten Outputfaktors, wobei durch Multiplikation mit  $1/\Theta_o^*$  die Gesamtsumme der relativen Zielbeiträge der Outputfaktoren dem Effizienzmaß  $\Theta_o^*$  entspricht.

## 2.4.3 Malmquist-Produktivitätsindex

Die Bestimmung des Malmquist-Produktivitätsindex (MPI) ist ein Verfahren, das zur komparativ-statischen Analyse der Veränderung der DEA Effizienz einer DMU zwischen zwei Effizienzständen, insbesondere zwei Perioden geeignet ist. Das Verfahren ermöglicht es, die Ursachen der Effizienzveränderung zu bestimmen. Zum einen kann die Änderung in der DMU selbst begründet sein, dem *Catch-up Effekt*, etwa aufgrund von Rationalisierungsmaßnahmen. Zum anderen kann die Veränderung auf eine Verschiebung des effizienten Randes der Tech-

<sup>73</sup> Im Gegensatz zu COOPER/TONE (1997) und BARDHAN et al. (1996) wird die  $MID_o$  hier zusätzlich von 0 subtrahiert, um eine Differenzierung zum Effizienzwert  $\Theta_o^*$  vorzunehmen.

nologiemenge zurückgeführt werden, dem *Frontier-shift Effekt*, bspw. durch technologischen Fortschritt.<sup>74</sup>

Der  $MPI_o^\tau$  einer  $DMU_o$  ( $o = 1, \dots, n$ ) für die Periode  $\tau$  ergibt sich aus dem Produkt von Catch-up und Frontier-shift Effekt:

$$MPI_o^\tau = \underbrace{\left[ \frac{\xi^{\tau+1}((x_o, y_o)^{\tau+1})}{\xi^\tau((x_o, y_o)^\tau)} \right]}_{\text{Catch-up Effekt}} \cdot \underbrace{\left[ \frac{\xi^\tau((x_o, y_o)^\tau)}{\xi^{\tau+1}((x_o, y_o)^\tau)} \cdot \frac{\xi^\tau((x_o, y_o)^{\tau+1})}{\xi^{\tau+1}((x_o, y_o)^{\tau+1})} \right]^{1/2}}_{\text{Frontier-shift Effekt}} \quad (2.41)$$

mit  $\tau \in \mathbb{N}$ . Hierbei repräsentieren  $(x_o, y_o)^\tau$  und  $(x_o, y_o)^{\tau+1}$  die beobachteten Aktivitäten der  $DMU_o$  in den Perioden  $\tau$  und  $\tau + 1$ .  $\xi^\tau((x_o, y_o)^{\tau+1})$  in Gleichung 2.41 bringt dabei zum Ausdruck, dass die Aktivität der  $DMU_o$  der Periode  $\tau + 1$  mit der Technologiemenge der Periode  $\tau$  evaluiert wird. Analog sind mit  $\xi^\tau((x_o, y_o)^\tau)$ ,  $\xi^{\tau+1}((x_o, y_o)^\tau)$  und  $\xi^{\tau+1}((x_o, y_o)^{\tau+1})$  insgesamt vier Evaluationen erforderlich, um den  $MPI_o^\tau$  einer  $DMU_o$  zu berechnen.

Der MPI als Änderung der totalen Faktorproduktivität sowie jeweils einzeln betrachtet dessen Faktoren Catch-up und Frontier-shift Effekt können wie folgt interpretiert werden: Für Werte  $> 1$  ist eine Effizienzsteigerung, für Werte  $< 1$  ein Effizienzurückgang sowie für Werte  $= 1$  keine Effizienzänderung von Periode  $\tau$  zu Periode  $\tau + 1$  eingetreten.

## 2.5 Qualitative Faktoren der Theaterproduktion

Die staatliche Finanzierung öffentlicher Theater knüpft an einen Kultur- und Bildungsauftrag an. Dem Kulturauftrag wird dabei die Funktion zugerechnet, das Gut Kultur zu pflegen und weiterzuentwickeln.<sup>75</sup> Hierbei stellt sich die Frage, mit welcher Qualität Kulturpflege und Bildungsauftrag erfüllt werden. OSSADNIK folgend, lassen sich für Theater im Zusammenhang mit der Forderung nach Qualität einerseits und der Finanzierungsfrage dieser Qualität andererseits, Sach- und Formalziele ableiten. Das primäre Sachziel eines öffentlichen Theaters besteht demnach darin, „(...) dem Publikum künstlerisch wertvolle Bühnenwerke zu präsentieren, die vom eigenen Ensemble oder von Gastensembles aufgeführt werden.“<sup>76</sup> Mithin ergibt sich durch die Tatsache der Verwendung öffentlicher Mittel unmittelbar das komplementäre Formalziel der wirtschaftlichen Realisierung dieses Sachziels.<sup>77</sup>

Zur Messung der Wirtschaftlichkeit, die von OSSADNIK als Sekundäreffizienz bezeichnet wird, können quantifizierbare Input- und Outputfaktoren ermittelt werden. Die Sekundäreff-

<sup>74</sup> Vgl. hier und im Folgenden FÄRE et al. (1994), S. 66-72, THANASSOULIS (2003), S. 179-184 sowie COOPER et al. (2007), S. 328-333.

<sup>75</sup> Vgl. OSSADNIK (1987), S. 275.

<sup>76</sup> Vgl. ebd., S. 278.

<sup>77</sup> Ebd.

fizienz ist dabei nicht von der Primäreffizienz als Maß für die Erfüllung der Sachziele unabhängig. Vielmehr steht die Sekundäreffizienz in unmittelbarer Relation zum Erfüllungsgrad des künstlerischen Auftrags. Die Quantifizierung dieses Erfüllungsgrades ist, da subjektiv, mit erheblichen Schwierigkeiten verbunden. Um die Primäreffizienz dennoch berücksichtigen zu können, verweist OSSADNIK auf die Verwendung von Indikatoren als Hilfsmaßstäbe.<sup>78</sup> Da beispielsweise allein eine hohe Anzahl *positiver Kritiken* kein Maßstab für Qualität ist,<sup>79</sup> wird bereits bei diesem Indikator deutlich, welche Schwierigkeiten beim Einbezug von Indikatoren in die Effizienzbewertung auftreten können.<sup>80</sup> Indes bedarf es damit objektiver Indikatoren, welche eine ermittelte Sekundäreffizienz qualitativ stützen können.

Ein objektiver Indikator für die Aufführungsqualität ist die Zahl der Theaterbesucher und daraus ableitbare Relationen wie Besucherdurchschnitt pro Veranstaltung, Auslastung der Platzkapazität sowie Besucher pro Inszenierung. Mit Blick auf den in der Literatur geführten Diskurs wird hier der Auffassung VORWERKS gefolgt, dass die Qualität der Aufführung, der künstlerischen Darbietungen sowie die angebotenen Serviceleistungen maßgeblich Einfluss auf den Zuspruch oder das Abwenden der Besucher haben.<sup>81</sup> Letztlich führt diese zur Forderung nach einem Qualitätsmanagementsystem in Theatern, welches einen Interessenausgleich zwischen öffentlichem Träger und Besucher ermöglicht.<sup>82</sup> Kann der Indikator *Besucher* zusätzlich durch soziodemografische Merkmale ergänzt werden, entsteht ein objektiver und messbarer Qualitätsfaktor. Als Beispiel sei hier insbesondere auf die Merkmale des Alters, des Familienstandes und Bildungsgrades, der Berufsgruppe sowie der kulturellen Praxis<sup>83</sup> verwiesen. Quantitative Veränderungen der Besucherzahlen können dann unter Berücksichtigung des demografischen Wandels spezifischen Besuchergruppen zugeordnet werden, sodass ein objektiver Rückschluss auf die Qualität möglich ist. Im Rahmen eines Benchmarks können diese Veränderungen in die Effizienzbewertung einfließen.

Hierbei offenbart sich ein aktueller Mangel der Theaterstatistik des Deutschen Bühnenvereins, die explizit keine soziodemografischen Merkmale für die Besucherzahlen ausweist. Lediglich erlaubt eine Gliederung nach Sparten und Kartentypen eine Annäherung gewisser Merkmalsausprägungen. Liefert diese Annäherung in Abhängigkeit vom jeweiligen Analysemodell keinen Informationszuwachs, wird im Kontext dieses Beitrags die Gesamtbesucherzahl im Sinne eines *aggregierten* Qualitätsindikators auf *reduziertem Anspruchsniveau*<sup>84</sup> in die Effizienzbewertung einbezogen.

<sup>78</sup> Vgl. OSSADNIK (1987), S. 283 f. sowie VORWERK (2012), S. 33.

<sup>79</sup> Für eine Beurteilung der Qualität müsste z.B. geklärt werden: Von wem stammen die Kritiken? Wie viele verschiedene Kritiker verbergen sich hinter den Kritiken? Was qualifiziert eine Kritik als *positive Kritik*?

<sup>80</sup> Vgl. hierzu auch WIDMAYER (2000), S. 34 f.

<sup>81</sup> Vgl. VORWERK (2012), S. 20 f.

<sup>82</sup> Vgl. ebd., S. 22.

<sup>83</sup> Kulturelle Praxis bedeutet z.B. die Häufigkeit des Theaterbesuchs.

<sup>84</sup> Siehe dazu OSSADNIK (1987), S. 283 f.



## 2.6 Input- und Outputfaktoren für die Effizienzbewertung

### 2.6.1 Data Envelopment Analysis und Faktorauswahl

Die dem Analysegegenstand adäquate Auswahl der in die Effizienzbewertung einzubeziehenden Input- und Outputfaktoren ist intuitiv Grundvoraussetzung für die Reliabilität der Analyse. Während die DEA dem Akzeptanzproblem zunächst durch ein dem Modell inhärentes objektives Verfahren zur Gewichtung der Faktoren begegnet,<sup>85</sup> bleibt die Auswahl der zu analysierenden Faktoren subjektiv<sup>86</sup> durch Interessen getrieben.<sup>87</sup>

Die Faktorauswahl determiniert die beobachtete Aktivität einer DMU bezüglich der Transformation von Input in Output. Für einen Vergleich ist die Auswahl der Input- und Outputfaktoren für jede DMU identisch, sodass die Differenzierung der DMUs über die quantitativen Ausprägungen der Faktoren erfolgt.<sup>88</sup> Als Outputfaktoren kommen hierbei die durch die DMU erbrachten Leistungen in Frage, während die Inputfaktoren zur Erzeugung der Leistungen eingesetzt wurden. Die Auswahl der Faktoren orientiert sich folglich am definierten Analyseziel.<sup>89</sup>

Zur spezifischen Modellierung des Analysegegenstandes sind eine Vielzahl von Faktoren in die Analyse einzubeziehen. Demgegenüber sollte – methodisch bedingt – für eine ausreichende Diskriminierung zwischen den DMUs die Anzahl der Faktoren soweit wie möglich reduziert<sup>90</sup> oder stufenweise erhöht werden.<sup>91</sup>

### 2.6.2 Anforderungsdefinitionen für Input- und Outputfaktoren

Anhand des in der Literatur geführten Diskurses können zur Qualifizierung von Input- und Outputfaktoren die nachfolgenden Anforderungen definiert werden:

(A-1) Die Input- und Outputfaktorquantitäten sind kardinal messbar.<sup>92</sup> Der Einbezug von ordinal skalierten Merkmalen sollte kontextabhängig vermieden werden.<sup>93</sup>

---

<sup>85</sup> Vgl. SCHEEL (2000), S. 61 f.

<sup>86</sup> Vgl. ebd., S. 18.

<sup>87</sup> Vgl. COOPER et al. (2007), S. 22.

<sup>88</sup> Vgl. SCHEEL (2000), S. 12 f.

<sup>89</sup> Vgl. ebd., S. 16 f. sowie THANASSOULIS (2003), S. 22.

<sup>90</sup> Vgl. ebd., S. 92.

<sup>91</sup> Vgl. COOPER et al. (2007), S. 116 sowie für einen Überblick über weitere Verfahren und ein neueres Verfahren WAGNER/SHIMSHAK (2007), S. 58 ff.

<sup>92</sup> Vgl. SCHEEL (2000), S. 19 f.

<sup>93</sup> Vgl. DYSON et al. (2001), S. 250 f.

- (A-2) Die Linearitätsannahme der approximierten Technologiemenge erfordert eine Stetigkeit der Faktoren. Es kann *hinreichende Stetigkeit* für diskrete Faktoren angenommen werden, wenn diese begründbar ist.<sup>94</sup>
- (A-3) Die Verringerung des Inputs sowie die Maximierung des Outputs wirken effizienzsteigernd, d.h. weniger (mehr) Input und mehr (weniger) Output sind besser (schlechter).<sup>95</sup> Dabei werden die Faktoren als isoton angenommen, d.h. aus mehr (weniger) Input resultiert grundsätzlich<sup>96</sup> mehr (weniger) Output.
- (A-4) Während eine positive Korrelation von Input- und Outputfaktoren erwünscht ist<sup>97</sup> und damit der Annahme über den Transformationsprozess entspricht, sollte eine hohe Korrelation zwischen je zwei Inputfaktoren oder Outputfaktoren vermieden werden, da dies ein Indiz für Redundanz ist und die Faktoren somit unter Umständen keinen Beitrag zur Erklärung der Effizienz leisten. Allerdings ist dieses Indiz auf Redundanz im Rahmen von Tests zu überprüfen, bevor der Faktor von der Analyse ausgeschlossen wird, da obgleich einer hohen Korrelation dennoch hohe Effizienzänderungen eintreten können.<sup>98</sup>
- (A-5) Unter der Annahme der freien Verschwendung dürfen zwischen Input- und Outputfaktoren keine direkten Abhängigkeiten bestehen, d.h. aus einer Erhöhung des Inputs (Verringerung des Outputs) muss nicht die Erhöhung des Outputs (Verringerung des Inputs) resultieren.<sup>99</sup>
- (A-6) Es erfolgt keine Vermischung von Index-/Verhältniszahlen mit *physischen* Größen, da dies zu einem fehlerhaften Effizienzausweis führt.<sup>100</sup>
- (A-7) Der Periodenbezug von Input und Output ist zu berücksichtigen.<sup>101</sup>
- (A-8) Für die Wahl der Inputfaktoren sollte das mögliche Eintreten von Überfüllungseffekten (engl. congestions) beachtet werden, d.h. eine übermäßige Steigerung eines Inputfaktors führt zu einer Verminderung des Outputs.<sup>102</sup>

### 2.6.3 Die Datenbasis: Theaterstatistik des Deutschen Bühnenvereins

Mit Auflage der Statistik für die Spielzeit 2004/2005 in Heft 40<sup>103</sup> wurde neben dem Layout für einige Daten auch die Gliederung überarbeitet. Die Gliederung wurde bis zur Auflage

<sup>94</sup> Vgl. SCHEEL (2000), S. 20 sowie PETERS/HÜLSMANN (2012), S. 43.

<sup>95</sup> Vgl. SCHEEL (2000), S. 18 sowie COOPER et al. (2007), S. 22.

<sup>96</sup> Anforderung (A-5) der freien Verschwendung bleibt zu berücksichtigen.

<sup>97</sup> Vgl. XUEMING/DONTHU (2001), S. 14.

<sup>98</sup> Vgl. dazu SCHEEL (2000), S. 18 sowie DYSON et al. (2001), S. 250 f.

<sup>99</sup> Vgl. SCHEEL (2000), S. 45 f.

<sup>100</sup> Vgl. dazu und für ein Beispiel DYSON et al. (2001), S. 249 f. sowie PETERS/HÜLSMANN (2012), S. 42 und SUEYOSHI/GOTO (2013), S. 30.

<sup>101</sup> Vgl. SCHEEL (2000), S. 18.

<sup>102</sup> Vgl. ebd., S. 46.

<sup>103</sup> Siehe THEATERSTATISTIK 2004/2005 (2006).

von Heft 47 für die Spielzeit 2011/2012<sup>104</sup> nicht verändert, sodass grundsätzlich ein einheitlicher Paneldatensatz über acht Spielzeiten vorliegt. Berücksichtigt werden muss dabei, dass der Ausweis von Aufwendungen der Rechnungsperiode für einige Theater bezogen auf die Spielzeit, für andere Theater bezogen auf das Kalenderjahr erfolgt. Innerhalb der betrachteten acht Spielzeiten haben einige Theater ihre Rechnungslegungsperiode verändert. Da für diese Theater somit eine Diskontinuität im Paneldatensatz entstanden ist, sind diese von der Bewertung auszuschließen. Besonderheiten für den Erhebungszeitraum werden in der Theaterstatistik im Vorwort, in den Vorblättern zu den einzelnen Kapiteln sowie den Fußzeilen ausgewiesen.

#### 2.6.4 Auswahl der zu bewertenden Theater

In einer ersten Phase wurden auf Basis einer Expertenbefragung zunächst 40 Theater ausgewählt, welche grundsätzlich für den Vergleich als Dreispartentheater in Frage kommen.<sup>105</sup> Im Anschluss wurden die Paneldaten dieser 40 Theater für die Spielzeiten 2004/2005 bis 2011/2012 dahingehend untersucht, ob kontinuierlich Neuinszenierungen sowie Veranstaltungen in den Sparten Tanz-, Schauspiel- und Musiktheater ausgewiesen werden. Zugelassen wurde dabei, dass höchstens in einer Spielzeit und in einer Sparte keine Veranstaltung stattfand. Abschließend erfolgte eine Untersuchung auf die Diskontinuität der Rechnungsperiode, d.h. ob während des betrachteten Zeitraumes ein Wechsel vom Kalenderjahr auf die Spielzeit durchgeführt wurde. Die Prüfung der zwei Kriterien führt zum Ausschluss von neun Theatern, sodass insgesamt 31 Theater in der Effizienzbewertung berücksichtigt werden.

#### 2.6.5 Auswahl theaterspezifischer Input- und Outputfaktoren

Der in den Theatern stattfindende Transformationsprozess wird in der Literatur regelmäßig zweigeteilt betrachtet. So grenzt etwa OSSADNIK die Dienstleistungsproduktion der Planungsleistungen von der Produktion und Aufführungen von Inszenierungen ab.<sup>106</sup> Für den Primär-Output identifiziert OSSADNIK Hilfsmaßstäbe wie die Zahl der Aufführungen sowie die Platzausnutzung und Besucherzahl je Stück.<sup>107</sup> VORWERK nutzt für den Transformationsprozess innerhalb der Theater ein Blackbox Prinzip, das eine *Produktionsbox* und eine *Präsentationsbox* unterscheidet. Für die Produktionsbox führt VORWERK als Inputfaktoren Arbeit und Kapital an, welche als Output Inszenierungen produzieren. Die Inszenierungen werden in Verbindung mit Zuschauern sowie weiterem Arbeits- und Kapitaleinsatz als Input der Präsentationsbox identifiziert, in der als Output die Summe von Aufführungen einer Spielzeit erzeugt

<sup>104</sup> Siehe THEATERSTATISTIK 2011/2012 (2013).

<sup>105</sup> Vgl. dazu Anhang 1, Ergebnis der Expertenbefragung.

<sup>106</sup> Vgl. OSSADNIK (1987), S. 279-281.

<sup>107</sup> Vgl. ebd., S. 282.

wird.<sup>108</sup> Mithin verweist WIDMAYER auf die Sparten der Theater und deren Berücksichtigung in der Effizienzbewertung.<sup>109</sup>

Die Gliederung der Paneldaten der Theaterstatistik des Deutschen Bühnenvereins gestattet keine klare Abgrenzung der zweistufigen Produktion im Theater. Daher wird folgend die Effizienzbewertung für die Gesamtproduktion durchgeführt. Die Gesamtproduktion berücksichtigt als Inputfaktoren das Platzangebot, den Mitarbeiterereinsatz sowie die Sach- und Personalausgaben. Im Ergebnis des Transformationsprozesses steht dem Arbeits- und Kapitaleinsatz die Anzahl der Veranstaltungen insgesamt sowie gegliedert nach Sparten, die Zahl der Inszenierungen sowie die Gesamtbesucherzahl gegenüber. Abbildung 2.3 veranschaulicht den hier unterstellten *unbekannten* Transformationsprozess mit Hilfe einer Blackbox.

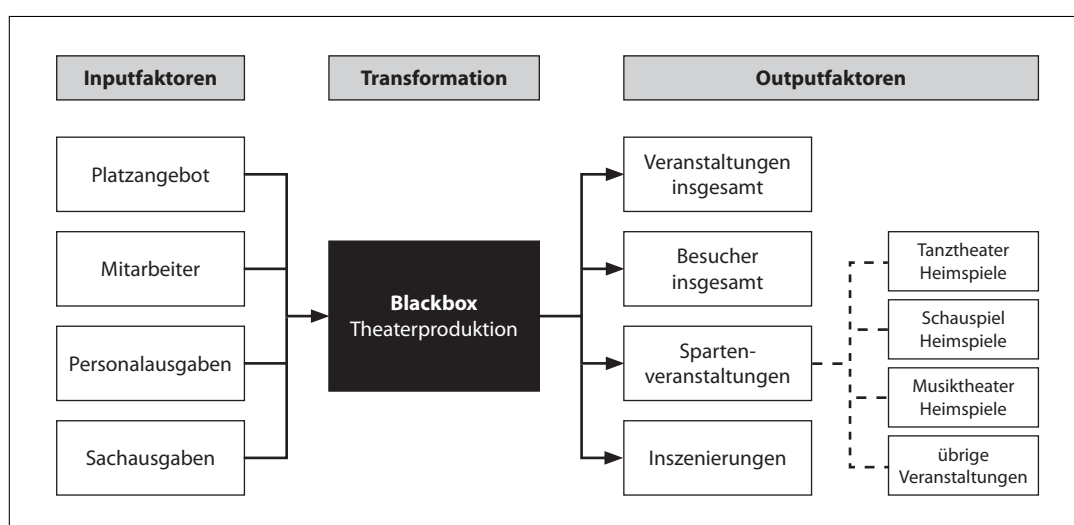


Abbildung 2.3: Blackbox Modell der Theaterproduktion

## 2.6.6 Evaluation theaterspezifischer Input- und Outputfaktoren

Die im Abschnitt 2.6.2 definierten Anforderungen können im Rahmen der Evaluation von Input- und Outputfaktorkandidaten angewendet werden. Im Kontext dieses Beitrags ist für Mengenangaben dabei unmittelbar Anforderung (A-1) erfüllt, da diese auf einer Kardinalskala messbar sind. Zur Vereinfachung und aufgrund ausreichender Merkmalsausprägungen wird die Stetigkeit der Merkmale gemäß Anforderung (A-2) angenommen. Zudem kommen durch die Konzentration auf Mengen keine Indexpzahlen zur Anwendung, sodass auch Anforderung (A-6) entsprochen wird. Ebenso sind gemäß Anforderung (A-8) bei den betrachteten Faktoren nur in Ausnahmefällen Überfüllungseffekte zu erwarten. Insofern nicht anders vermerkt, bezieht sich die Evaluation der Faktoren auf die Hefte der Theaterstatistik der Spielzeiten

<sup>108</sup> Vgl. VORWERK (2012), S. 31 f.

<sup>109</sup> Vgl. WIDMAYER (2000), S. 73.

2004/2005, Heft 40 bis 2011/2012, Heft 47.<sup>110</sup> Die Ausführungen beschränken sich exemplarisch auf Kernelemente und ggf. *verletzte* Anforderungen des jeweiligen Faktors.

### **Personaleinsatz**

Der Personaleinsatz repräsentiert den Inputfaktor Arbeit als Anzahl der Mitarbeiter, die zur Produktion des Theateroutputs eingesetzt werden. Bezüglich der Stetigkeit des Merkmals nach Anforderung (A-2) erfolgt der Ausweis von besetzten Stellen als reelle Zahl, da auch Teilzeitstellen in die Berechnung einfließen.

### **Dem Publikum angebotene Plätze**

Abweichend von WIDMAYER wird die Anzahl der dem Publikum angebotenen Plätze (Platzangebot) als Inputfaktor berücksichtigt.<sup>111</sup> Die Begründung leitet sich aus der Erfüllung von Anforderung (A-3) ab, da die Bereitstellung von Platzkapazitäten Ressourcen beansprucht und das Platzangebot bei schlechter Auslastung perspektivisch reduziert werden kann. Bei gleichem Outputniveau wird dann weniger Input benötigt.

### **Personalausgaben**

Die Personalausgaben werden als monetäre Ist-Größen der Rechnungsperiode ausgewiesen. Bezüglich Anforderung (A-7) ist der Periodenbezug der Merkmalsausprägung nicht für alle Theater gegeben. Während für einige Theater die Rechnungsperiode der Spielzeit entspricht, bezieht sich die Rechnungsperiode bei anderen Theatern auf das Kalenderjahr. Entsprechend sind die auf ein Kalenderjahr bezogenen Angaben auf die Spielzeit umzurechnen.

### **Sachausgaben**

Die Evaluation der Personalausgaben ist grundsätzlich auch auf den Inputfaktor Sachausgaben anwendbar, wobei die Ausgaben nach Ausgabenarten gegliedert vorliegen, eine Zuordnung auf einzelne Sparten jedoch nicht möglich ist. Zudem ist für die ausgewiesenen Ausgaben nicht klar dokumentiert, in welchem Maß variable und fixe Kosten aggregiert vorliegen.

### **Anzahl der Veranstaltungen**

Zur Beurteilung des theaterspezifischen Outputs wird die Anzahl der Veranstaltungen in die Effizienzbewertung einbezogen. Die Gliederung der Veranstaltungen erfolgt dabei nach Heim-

<sup>110</sup> Vgl. THEATERSTATISTIK 2004/2005 (2006) bis THEATERSTATISTIK 2011/2012 (2013).

<sup>111</sup> WIDMAYER betrachtet die Anzahl der Veranstaltungen multipliziert mit der jeweiligen Zuschauerkapazität im Sinne eines *produzierten Angebots*. Siehe dazu WIDMAYER (2000), S. 27.

und Gastspielen des eigenen Ensembles sowie Gastspielen fremder Ensemble, wobei eine Gliederung nach Sparten nur für Heimspiele vorliegt. Für die Sparten werden Tanz-, Schauspiel- und Musiktheater (Konzerte, Musicals, Operetten, Oper) betrachtet.<sup>112</sup> Die Unterscheidung der Sparte einer Veranstaltung ist im Zuge der Effizienzbewertung von Dreispartentheatern von besonderer Bedeutung.

### **Anzahl der Inszenierungen**

Die Aussagen zur Evaluation der Anzahl der Veranstaltungen sind auch auf die Anzahl der Inszenierungen übertragbar. Im Gegensatz zur Anzahl der Veranstaltungen erfolgt die Aufgliederung der Inszenierungen bezüglich der Anzahl der Neuinszenierungen in Ballett, Schauspiel, Oper sowie Kinder- und Jugendtheater. Da sich für das Musiktheater die Gliederung der Inszenierungen nur auf die Teilsparte der Opern bezieht, bleibt die Effizienzbewertung anhand der Neuinszenierungen unberücksichtigt. Stattdessen wird die Gesamtzahl der Inszenierungen<sup>113</sup> einbezogen.

### **Besucherzahlen**

Die Anzahl der Theaterbesucher als Outputfaktor erfüllt intuitiv Anforderung (A-3) (Isotonie) zur effizienzsteigernden Maximierung des Outputs.

### **Korrelationsanalyse**

Bezüglich Anforderung (A-4) ist eine Korrelationsanalyse durchzuführen. Für 31 Theater und sieben Spielzeiten stehen insgesamt 217 Datensätze für die Input- und Outputfaktoren zur Verfügung. Durch Berechnung des Korrelationskoeffizienten nach BRAVAIS-PEARSON für jedes Paar von Faktoren entsteht die in Tabelle 2.1 abgebildete Korrelationsmatrix, welche den linearen Zusammenhang zwischen je zwei Faktoren wiedergibt. Der Korrelationseffizient kann dabei Werte im Intervall  $[-1; 1]$  annehmen. Werte von -1 (+1) bedeuten perfekte negative (positive) Korrelation, wobei für Werte von 0 empirisch kein linearer Zusammenhang nachgewiesen werden konnte.<sup>114</sup>

Zwischen den Inputfaktoren 2: *Mitarbeiter* und 3: *Personalausgaben* besteht mit 0,99 eine fast perfekte positive Korrelation, sodass diese Inputfaktoren nach Anforderung (A-4) nicht gleichzeitig in einem Modell angewendet werden sollten. Hingegen besteht zwischen 1: *Platzangebot* und den übrigen Inputfaktoren eine vergleichsweise geringe positive Korrelation. Die mit 0,88 relativ hohe positive Korrelation zwischen Personal- und Sachausgaben ist auf die Bud-

---

<sup>112</sup> Siehe dazu auch Abbildung 2.3.

<sup>113</sup> Die Gesamtzahl der Inszenierungen beinhaltet Neuinszenierungen und Wiederaufnahmen.

<sup>114</sup> Siehe dazu auch FAHRMEIR et al. (2009), S. 135-141.

Tabelle 2.1: Korrelationsmatrix der Input- und Outputfaktoren

	Inputfaktoren				Outputfaktoren						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	1,00	0,29	0,30	0,32	0,30	0,44	0,28	<b>0,11</b>	0,34	0,40	0,30
2	0,29	1,00	0,99	0,87	0,65	0,77	0,56	0,21	0,63	0,64	0,92
3	0,30	0,99	1,00	0,88	0,68	0,77	0,54	<b>0,17</b>	0,61	0,62	0,92
4	0,32	0,87	0,88	1,00	0,62	0,77	0,49	0,24	0,64	0,60	0,85
5	0,30	0,65	0,68	0,62	1,00	0,53	0,30	<b>-0,04</b>	0,34	0,38	0,67
6	0,44	0,77	0,77	0,77	0,53	1,00	0,66	0,21	0,75	0,67	0,81
7	0,28	0,56	0,54	0,49	0,30	0,66	1,00	0,28	0,70	0,57	0,62
8	<b>0,11</b>	0,21	<b>0,17</b>	0,24	<b>-0,04</b>	0,21	0,28	1,00	0,79	0,53	0,29
9	0,34	0,63	0,61	0,64	0,34	0,75	0,70	0,79	1,00	0,78	0,71
10	0,40	0,64	0,62	0,60	0,38	0,67	0,57	0,53	0,78	1,00	0,67
11	0,30	0,92	0,92	0,85	0,67	0,81	0,62	0,29	0,71	0,67	1,00

Für nicht-hervorgehobene Werte ist die Korrelation zum Niveau  $\alpha = 0,01$  signifikant.

1: Platzangebot 2: Mitarbeiter 3: Personalausgaben 4: Sachausgaben  
 5: Veranstaltungen Tanztheater 6: Veranstaltungen Schauspiel  
 7: Veranstaltungen Musiktheater 8: übrige Veranstaltungen  
 9: Veranstaltungen insgesamt 10: Inszenierungen 11: Besucher insgesamt

getaufteilung der Theater zurückzuführen: Im arithmetischen Mittel entfielen über 31 Theater und sieben Spielzeiten 80,9 % (19,1 %) der Ausgaben bei einer Standardabweichung von 4,8 % auf die Personalausgaben (Sachausgaben). Die Spannweite zwischen Minimum (55,3 %) und Maximum (88,5 %) beträgt dabei für die Personalausgaben 33,2 % und ermöglicht eine Differenzierung zwischen den Theatern, weshalb die Faktoren Personal- und Sachausgaben gemeinsam als Inputfaktoren einbezogen werden sollen.

Bezüglich der Korrelation zwischen Input- und Outputfaktoren weist diese für die Veranstaltungen und Inszenierungen mit Ausnahme für die 8: *übrigen Veranstaltungen* mittel bis hoch positiv Werte aus. Der Zusammenhang zwischen dem Inputfaktor 1: *Platzangebot* und den Outputfaktoren ist hingegen eher gering bis mittel positiv.

Die Korrelationskoeffizienten für die Outputfaktoren liegen für das Signifikanzniveau  $\alpha = 0,01$  im Intervall  $[0,21;0,81]$  und weisen damit niedrige bis hohe, aber keine sehr hohen positiven Werte aus. Der Zusammenhang ist weitestgehend sachlogisch begründet, erlaubt aber eine ausreichende Differenzierung zwischen den Theatern. Ein Ausschluss erfolgt hingegen für die Kombination des Outputfaktors 9: *Veranstaltungen insgesamt* mit den anderen Veranstaltungszahlen.

## 2.7 Analysemodell

### 2.7.1 Skalenerträge und Modellorientierung

SCHEFCZYK empfiehlt für die Betrachtung von Produktionsprozessen ein CCR-Modell, insofern die Betriebsgröße beeinflusst werden kann sowie ein BCC-Modell, wenn die Betriebsgröße nicht beeinflussbar ist.<sup>115</sup> Auf den Analysegegenstand öffentlicher Theater bezogen, liegen Möglichkeiten zur Beeinflussung der Betriebsgröße durch die Gemeinden und Bundesländer als Träger der Theater vor, insbesondere, da eine dynamische Effizienzbewertung über mehrere Jahre erfolgt. Für die Analyse kommen daher zunächst Modellierungen zur Anwendung, die im Kern auf dem CCR-Modell basieren. Zur empirischen Bestimmung von Skalenerträgen und Skaleneffizienz kommt in einem gesonderten Unterabschnitt auch eine auf dem BCC-Modell basierende Variante des RC-DEA Modells zur Anwendung.

Bezüglich der Fixkosten wird im Rahmen der dynamischen Effizienzbewertung die mikroökonomische Sichtweise vertreten, dass diese langfristig beeinflussbar sind.<sup>116</sup> Ein Zeitraum von sieben Spielzeiten entspricht dabei der allgemeinen Auffassung von einer Langfristperspektive, wodurch die vorstehende Modellauswahl ohne explizite Berücksichtigung von Fixkosten gestützt wird.

Im Zuge der Faktorauswahl ist zu bestimmen, welche Faktoren durch die DMUs direkt gesteuert werden können. Die Steuerungsmöglichkeit wirkt sich maßgeblich auf die Modellorientierung aus, d.h. ob eine Input- oder Outputorientierung<sup>117</sup> zum Tragen kommt. Liegen im Bereich der Inputfaktoren (Outputfaktoren) *mehr* Steuerungsmöglichkeiten vor, sollte ein inputorientiertes (outputorientiertes) Modell gewählt werden.<sup>118</sup> Für den Fall der Theaterproduktion bestehen Einflussmöglichkeiten seitens der DMUs insbesondere im Bereich der Inputfaktoren, d.h. des Arbeits- und Kapitaleinsatzes<sup>119</sup>, weshalb eine Inputorientierung für die Modelle gewählt wird.

### 2.7.2 Festlegung der Fensterbreite

Zur Durchführung der Window Analysis ist eine Fensterbreite von  $p$  Perioden festzulegen, welche sich am zugrundeliegenden Analysegegenstand orientiert. Für Theater kommen dabei die Planungshorizonte der mittel- und langfristigen Finanzplanung in Betracht. Allerdings existiert in der Literatur des Theatermanagements keine klare Dokumentation, welche Pla-

<sup>115</sup> Vgl. SCHEFCZYK (1996), S. 173 f.

<sup>116</sup> Vgl. dazu u.a. WIED-NEBBELING/SCHOTT (2007), S. 151.

<sup>117</sup> Der Fall des unorientierten Modells soll hier nicht weiter betrachtet werden. Für ein unorientiertes Modell siehe bspw. das SBM-Modell bei TONE (2001), S. 498-509.

<sup>118</sup> Vgl. THANASSOULIS (2003), S. 22 f.

<sup>119</sup> Grundsätzlich ist auch das Platzangebot in der Kurzfristperspektive durchaus beeinflussbar. Bspw. können Freilicht-Spielstätten sowie einzeln angemietete Objekte berücksichtigt oder ausgeschlossen werden.



nungshorizonte hierfür anzusetzen sind. Eine kritische Auseinandersetzung mit der unzureichenden Planung des Theaters findet sich bei RÖPER, der bezüglich der Finanzgarantien der Träger einen Planungshorizont von drei bis fünf Jahren fordert.<sup>120</sup> In der Privatwirtschaft erfolgt die mittelfristige Planung branchenabhängig für zwei bis fünf Jahre, während der langfristigen Planung ein Zeitraum von vier bis neun Jahren zugemessen wird.<sup>121</sup> In Anlehnung an die privatwirtschaftlichen Planungsfenster und die Forderung von RÖPER sollen für die dynamische Effizienzbewertung von Theatern die Fensterbreiten  $p$  wie folgt festgelegt werden:

- $p = 1$  für die Kurzfristplanung und den statischen Modellvergleich,
- $p = 3$  für die Mittelfristplanung sowie
- $p = 5$  für die Langfristplanung.

### 2.7.3 Festlegung der Gewichtsrestriktionen

Der Vergleich von Dreispartentheatern bedingt die Anwendung restringierter Faktorgewichte, insofern spartenbezogene Input- oder Outputfaktoren in die Analyse einfließen. Damit kann vermieden werden, dass ein Theater als effizient ausgewiesen wird, obgleich sich diese Effizienz nur auf eine oder zwei Sparten stützt. Es wird folglich für die Effizienz eines Dreispartentheaters vorausgesetzt, dass – zu einem gewissen Anteil – alle Sparten einen Effizienzbeitrag liefern. Zur Restriktion der Faktorgewichte der Veranstaltungen je Sparte kommt daher das *Assurance Region Global Model* von WONG und BEASLEY<sup>122</sup> zur Anwendung.

Exemplarisch wird daher modelliert, dass jede Sparte die Effizienz zu einem Mindestanteil am Effizienzeinfluss der drei Sparten bestimmt, insofern das Theater auf die Spartenveranstaltungen gewichtet. Zur Bestimmung des Mindestanteils ist somit zunächst für jede Spielzeit und über alle Theater der relative Anteil der Veranstaltungen einer Sparte an der Gesamtzahl der Veranstaltungen der Spielzeit zu bestimmen. Aus den für jede Spielzeit ermittelten Werten wird als untere Schranke das Minimum aller Spielzeiten gewählt. Vorliegend wurde ein Mindestanteil von 8,6% errechnet.

Mit  $\hat{s} = 3$  sollen die Outputfaktoren  $r = 1$  (Veranstaltungen Tanztheater),  $r = 2$  (Veranstaltungen Schauspieltheater) und  $r = 3$  (Veranstaltungen Musiktheater) restringiert werden. Für die untere Schranke  $\rho_r = 0,086$  ( $r = 1, \dots, 3$ ) ergibt sich im Modell ( $RC - CCR - LP_o$ ) die Restriktion 2.27 explizit zu:

$$0,086 \cdot \sum_{\hat{r}=1}^{\hat{s}} \mu_{\hat{r}} y_{\hat{r}o} - \mu_r y_{ro} \leq 0 \quad \forall r = 1, \dots, 3. \quad (2.42)$$

<sup>120</sup> Vgl. RÖPER (2001), S. 119.

<sup>121</sup> Vgl. RIEG (2008), S. 24 f.

<sup>122</sup> Siehe dazu Unterabschnitt 2.2.4, S. 10.

Durch die Beschränkung auf die drei Veranstaltungssparten erfolgt die Restriktion einer Sparte relativ zur Gesamtgewichtung der drei Sparten, jedoch unabhängig zu den übrigen Outputfaktoren. Damit können weitere Outputfaktoren in die Effizienzbewertung einbezogen werden, ohne dass diese durch die Restriktion der ausgewählten Sparten beeinträchtigt sind. Mithin bedeutet die Restriktion: Wenn ein Theater zur Effizienzbewertung auf die drei Sparten gewichtet, muss die Struktur der Veranstaltungen der drei Sparten berücksichtigt werden.

#### 2.7.4 Kategorisierung von DMUs

Innerhalb der Gruppe von Dreispartentheatern können exemplarisch zwei Kategorien identifiziert werden: Theater mit einer hohen und Theater mit einer niedrigen Anzahl auswärtiger Gastspiele. Analog zur Veranstaltungsanzahl weist die Theaterstatistik die Besucherzahlen gegliedert nach Besuchern am Standort und Besuchern auswärtiger Gastspiele aus. Als Kriterium zur Kategorisierung wird der Anteil der Besucher auswärtiger Gastspiele an der Gesamtanzahl der Besucher gewählt. Theater mit einem über die sieben Spielzeiten 2004/2005 bis 2010/2011 ermittelten durchschnittlichen Anteil an Gastspielbesuchern von mehr als 15 Prozent werden der Kategorie 1 zugeordnet, die übrigen Theater der Kategorie 2.<sup>123</sup> Unter Nutzung der Modellerweiterung der *Categorical DEA* sollen dann die Theater der *bevorteilten* Kategorie 1 den Theatern der *benachteiligten* Kategorie 2 gegenübergestellt werden. Der hohe Anteil an Gastspielbesuchern bedingt dabei den komparativen Vorteil bezüglich der Schonung von Standortressourcen und Erschließung neuer Publikumspotentiale am Gastspielort. Die Kategorien leiten sich foglich *nicht* aus der Art des Theaters ab, d.h. Staatstheater, Stadttheater oder Landestheater, da nicht alle Landestheater als Landes Bühnen mit überregionalem Spiel-auftrag konzipiert sind.

Unter Berücksichtigung ergänzender Datenquellen, etwa der statistischen Ämter, sind gegenüber der hier vorgenommenen Kategorisierung auch andere Kategorisierungen denkbar. Beispielsweise erscheint bei einer Erweiterung der Datenbasis eine Kategorisierung aufgrund der regionalen Kaufkraft und/oder dem Besucherpotential des Einzugsgebietes sinnvoll. Die Festlegung derartiger (sachlogisch begründbarer) Kategorien obliegt letztlich jedoch einem interdisziplinären Expertengremium, weshalb hier exemplarisch auf den Gastspielanteil abgestellt wird.

---

<sup>123</sup> Die Kategorisierung auf Basis der Anzahl der Gastspiele im Verhältnis zur Gesamtanzahl der Veranstaltungen führt zum selben Ergebnis, wenn die Grenze für den Anteil der Gastspiele bei 10 Prozent angesetzt wird. Vgl. dazu auch Tabelle 3.1 auf Seite 31.

## 3 Empirische Analyse

### 3.1 Analysevorbereitung

#### 3.1.1 Identifikation von Fehlerquellen der Theaterstatistik

Die Daten der Theaterstatistik werden jährlich von den Theatern an den Deutschen Bühnenverein gemeldet und basieren auf den in der Spielzeit und für die Rechnungsperiode durch die Theater und ihre Träger erhobenen Daten. Vorsätzliche Manipulationen der Daten sowie Übertragungsfehler können damit nicht ausgeschlossen werden und sind gleichwohl nicht Gegenstand der Analyse dieses Beitrags.

Eine Diskontinuität besteht in der Kennzeichnung, ob für ein Theater die Rechnungslegung bezogen auf die Spielzeit oder das Kalenderjahr erfolgt. Bis einschließlich Heft 42 der Spielzeit 2006/2007 erfolgt der Ausweis für die Ausgaben kontinuierlich, fehlt jedoch für Folgehefte vollständig, obwohl die Kennzeichnung im Vorblatt des Kapitels ausgewiesen ist. Die Rekonstruktion des Sachverhaltes erfolgt über das Kapitel der Einnahmen, in dem die Angabe mit wenigen Ausnahmen fortgesetzt wird. Die Theaterstatistik weist zudem nicht aus, welche fremden Ensembles welche Gastspiele gegeben haben. Dadurch ist grundsätzlich eine *Doppelzählung* von auswärtigen Gastspielen eines Theaters A in der Anzahl der Gastspiele fremder Ensembles bei einem Theater B möglich. Die Doppelzählung wird dadurch relativiert, dass der Kreis fremder Ensembles deutlich über die im Rahmen dieser Arbeit betrachteten 31 Theater hinaus reicht, da hierfür u.a. auch ausländische Ensembles in Frage kommen.

#### 3.1.2 Umrechnung abweichender Rechnungsperioden

In den Spielzeiten 2004/2005 bis 2011/2012 weisen 18 Theater<sup>124</sup> die Personal- und Sachausgaben bezogen auf das Kalenderjahr als Rechnungsperiode aus, sodass diese für den Vergleich mit den spielzeitbezogenen Angaben umgerechnet werden müssen. Die Spielzeit beginnt dabei in der Regel zwischen August und September und endet zwischen Juli und August des Folgejahres. In Anlehnung an TOBIAS wird der Kostenschlüssel dabei so gewählt, dass  $\frac{5}{12}$  der Ausgaben auf das Kalenderjahr des Spielzeitbeginns und  $\frac{7}{12}$ <sup>125</sup> auf das Kalenderjahr des Spielzeitendes entfallen.<sup>126</sup> Die von WIDMAYER angewandte  $\frac{1}{3}$ - $\frac{2}{3}$  Regelung<sup>127</sup> wird vorliegend als

<sup>124</sup> Dies betrifft namentlich die Theater: HBV, CO, CB, DA, DE, G, GI, HZ, H, KL, KA, KS, KO, MD, OL, PF, MEI und WI.

<sup>125</sup> Für die durchzuführenden Umrechnungen im Tableau sind  $\frac{5}{12}$  auf 0,42 sowie  $\frac{7}{12}$  auf 0,58 gerundet.

<sup>126</sup> Vgl. TOBIAS (2003), S. 141 f.

<sup>127</sup> Vgl. WIDMAYER (2000), S. 143 f.

zu restriktiv angesehen, da dem ersten Teil der Spielzeit i.d.R. mehr Ausgaben zuzurechnen sind, z.B. Ausgaben für Neuproduktionen vor Spielzeitbeginn.<sup>128</sup>

Für eine auf das Kalenderjahr bezogene Rechnungsperiode bezieht sich die Angabe der Theaterstatistik auf das Startjahr der Spielzeit. Somit liegen für die 18 Theater und die Spielzeit 2011/2012 nur die Aufwendungen für das Kalenderjahr 2011 vor. Die Spielzeit 2011/2012 kann daher in der Effizienzbewertung als eigenständige Analyseperiode keine Berücksichtigung finden.

### 3.1.3 Gliederung der Veranstaltungen nach Sparten

Die Gesamtsumme der Veranstaltungen wird in die Sparten Tanz-, Schauspiel- und Musiktheater sowie übrige Veranstaltungen aufgegliedert. Bezüglich des Tanz- und Schauspieltheaters können die Daten der Teilsparten unmittelbar der Theaterstatistik entnommen werden.<sup>129</sup> Für das Musiktheater sind die Teilsparten Oper, Operette, Musical und Konzert zu summieren. Die Gruppe der übrigen Veranstaltungen beinhaltet damit – so vorhanden – Aufführungen des Kinder- und Jugendtheaters, Figurentheaters, sonstige Veranstaltungen<sup>130</sup>, Gastspiele fremder Ensembles sowie auswärtige Gastspiele des eigenen Ensembles. Für auswärtige Gastspiele und Gastspiele fremder Ensemble existiert dabei keine Aufgliederung nach Sparten.

### 3.1.4 Approximation fehlender Werte

Die Theaterstatistik weist fallweise und abhängig von Spielzeit und Theater Datenlücken auf. Soweit aufgrund der Datenlage eine Approximation der fehlenden Werte begründet möglich ist, wird das betroffene Theater nicht von der Analyse ausgeschlossen. Einerseits kann dadurch die Anzahl der in die Effizienzbewertung einzubeziehenden Theater erhöht werden. Andererseits erfolgt ein Ausgleich der approximierten Werte im Rahmen der dynamischen Effizienzbewertung im Zeitablauf. Die Approximation fehlender Werte ist in Anhang 2 dokumentiert.

## 3.2 Analyseaufbau und Analyseszenarien

Die Zusammenstellung einer bestimmten Auswahl von Input- und Outputfaktoren sei im Folgenden als Faktorauswahl bezeichnet. Für die Effizienzanalyse kommen dabei zwei Faktorauswahlen zum Einsatz, welche sich in der Zusammensetzung der Inputfaktoren unterscheiden.

<sup>128</sup> Vgl. dazu auch TOBIAS (2003), S. 142, Fußnote 318.

<sup>129</sup> Bis einschließlich Heft 43, Spielzeit 2007/2008 wird der Begriff *Ballett* anstatt *Tanz* für den Ausweis der Teilsparte verwendet. Vgl. THEATERSTATISTIK 2007/2008 (2009), Kapitel 2.

<sup>130</sup> Als sonstige Veranstaltungen werden z.B. Kabarette genannt. Vgl. dazu u.a. THEATERSTATISTIK 2008/2009 (2010), S. 37.

Einerseits wird eine strukturelle Faktorauswahl analysiert, in welche die dem Publikum angebotenen Plätze sowie die Anzahl der Mitarbeiter einbezogen wird. Demgegenüber berücksichtigt die finanzielle Faktorauswahl neben den Sachausgaben die Personalausgaben.

Als Outputfaktoren kommen in alle Szenarien gleichermaßen die Veranstaltungen nach Sparten, Inszenierungen und übrigen Veranstaltungen in Betracht. Die Abbildungen 3.1 und 3.2 verdeutlichen die Faktorauswahl und den Transformationsprozess grafisch.

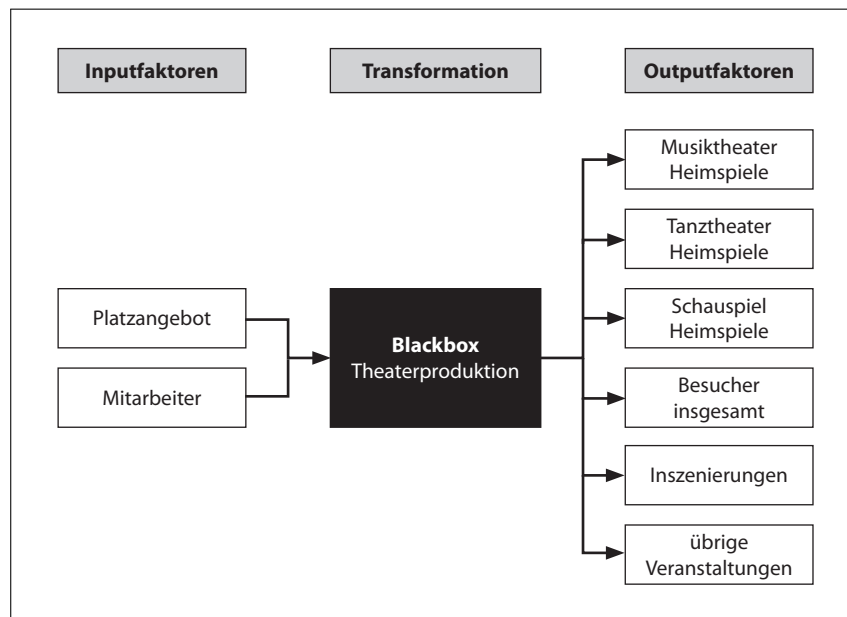


Abbildung 3.1: Szenariostruktur strukturell

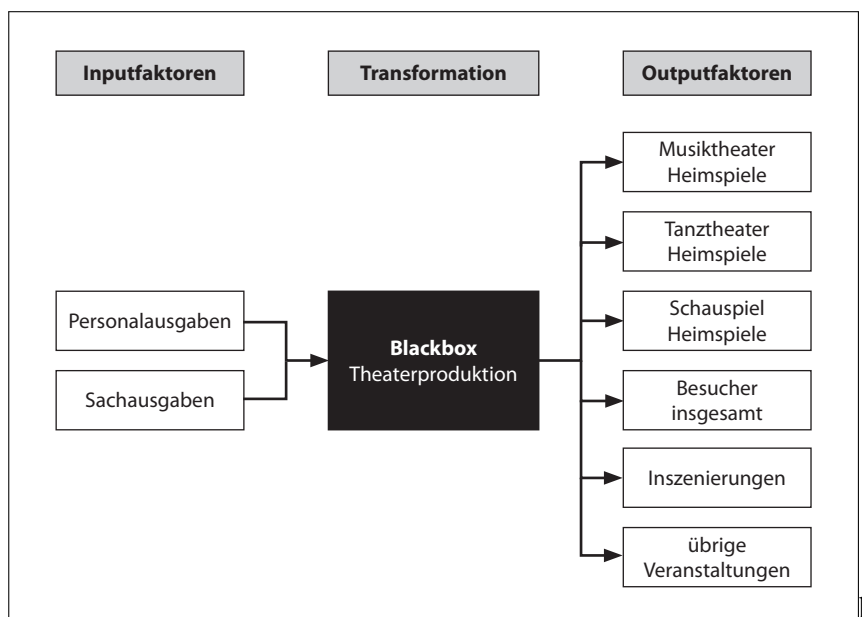


Abbildung 3.2: Szenariostruktur finanziell

Mit  $m = 2$  und  $s = 6$  Faktoren sollen nach Faustformel 2.2  $n \geq \max\{2 \cdot 6, 3 \cdot (2 + 6)\}$  mindestens  $n = 24$  DMUs in die Analyse einbezogen werden. Von den ausgewählten  $n = 31$  Theatern sind  $n_{C_1} = 4$  Theater der Kategorie 1 zuzuordnen, während  $n_{C_2} = 27$  Theater der Kategorie 2 entsprechen. Theater der Kategorie 1 werden im Rahmen der Categorical DEA mit Theatern der Kategorie 1 und 2 bewertet, während Theater der Kategorie 2 ausschließlich innerhalb ihrer Kategorie 2 analysiert werden. Somit ist auch für das RC-DEA Modell die Mindestanforderung der Anzahl an DMUs erfüllt. Eine Liste aller berücksichtigten Theater enthält Tabelle 3.1. Die Datenquellen der empirischen Analyse sind Anhang 2 zu entnehmen.

Tabelle 3.1: In die Analyse einbezogene Theater

Theater <sup>1</sup>	Bezeichnung	Typ	Anteil Gastspiele <sup>2</sup>		Kat. <sup>3</sup>
			Veranst.	Besucher	
BI	Städtische Bühnen Bielefeld	Stadttheater	3,22%	4,65%	2
C	Städtisches Theater Chemnitz	Stadttheater	4,71%	6,97%	2
CB	Staatstheater Cottbus	Staatstheater	7,18%	8,18%	2
CO	Landestheater Coburg	Landestheater	1,10%	1,20%	2
DA	Staatstheater Darmstadt	Staatstheater	3,29%	4,48%	2
DE	Landestheater Dessau	Landestheater	36,08%	21,30%	1
DO	Städtische Bühnen Dortmund	Stadttheater	1,87%	0,72%	2
G	Altenburg-Gera Theater GmbH	Landestheater	3,92%	5,70%	2
GI	Stadttheater Gießen	Stadttheater	4,26%	4,72%	2
H	Niedersächsisches Staatstheater Hannover	Staatstheater	2,26%	3,12%	2
HBV	Stadttheater Bremerhaven	Stadttheater	5,47%	3,52%	2
HD	Theater der Stadt Heidelberg	Stadttheater	5,28%	3,49%	2
HZ	Nordharzer Städtebundtheater	Städtebundtheater	45,70%	53,89%	1
KA	Badisches Staatstheater Karlsruhe	Staatstheater	1,69%	3,11%	2
KI	Bühnen der Landeshauptstadt Kiel	Stadttheater	1,76%	1,08%	2
KL	Pfalztheater Kaiserslautern	Stadttheater	20,79%	15,85%	1
KO	Theater der Stadt Koblenz	Stadttheater	6,38%	1,49%	2
KS	Staatstheater Kassel	Staatstheater	0,31%	0,74%	2
MD	Theater der Landeshauptstadt Magdeburg	Stadttheater	1,01%	5,39%	2
MEI	Landesbühne Sachsen Radebeul	Landestheater	42,73%	41,25%	1
MS	Städtische Bühnen Münster	Stadttheater	0,37%	0,66%	2
MZ	Staatstheater Mainz	Staatstheater	3,01%	2,64%	2
OL	Oldenburgisches Staatstheater	Staatstheater	4,20%	6,44%	2
OS	Städtische Bühnen Osnabrück	Stadttheater	9,81%	9,51%	2
PF	Stadttheater Pforzheim	Stadttheater	2,79%	3,69%	2
R	Stadttheater Regensburg	Stadttheater	0,86%	1,73%	2
S	Württembergisches Staatstheater Stuttgart	Staatstheater	5,22%	7,05%	2
SB	Saarländisches Staatstheater Saarbrücken	Staatstheater	2,99%	3,20%	2
SN	Mecklenburgisches Staatstheater Schwerin	Staatstheater	5,57%	8,39%	2
WI	Hessisches Staatstheater Wiesbaden	Staatstheater	3,80%	5,08%	2
WU	Stadttheater Würzburg	Stadttheater	7,10%	5,25%	2

<sup>1</sup> Die Bezeichnung entspricht i.d.R. dem amtlichen Kfz.-Kennzeichen des Theatersitzes, mit Ausnahme von Würzburg (WU anstatt WÜ) sowie Bremerhaven (HBV anstatt HB).

<sup>2</sup> Arithmetisches Mittel des Gastspielanteils über die sieben Spielzeiten 2004/2005 bis 2010/2011, jeweils nach Gastspielveranstaltungen sowie Gastspielbesuchern.

<sup>3</sup> Definierte Kategorie auf Basis des Gastspielanteils nach Gastspielbesuchern über sieben Spielzeiten. Vgl. dazu auch 2.7.4, Seite 27.

## 3.3 Durchführung der Analyse

### 3.3.1 Szenario 1: Statische Effizienzbewertung

Die Ausgangssituation bildet das strukturelle Szenario 1 mit einer statischen Effizienzbewertung auf Basis des CCR-Modells ohne Modellerweiterungen. Bei einer Fensterbreite von  $p = 1$  können  $k = 7$  Analysefenster gebildet werden, die sich – entgegen dem Bestreben der Window Analysis – nicht überlappen. Je Fenster werden entsprechend 31 Theater der selben Periode in die Analyse einbezogen. Die Analyseergebnisse für die sieben Spielzeiten enthält Tabelle 3.2, wobei die Jahreszahlen nur zweistellig ausgewiesen werden. Neben den CCR-Effizienzwerten  $\Theta_o^*$  je Theater und Spielzeit enthält Tabelle 3.2 das arithmetische Mittel (AM) sowie die Standardabweichung (SA) der Effizienzwerte für jedes Theater. Darüber hinaus wird in der Spalte LR der Anstieg der linearen Regressionsgraden als Maß für den *durchschnittlichen* Effizienztrend angegeben.

Mit Ausnahme von Theater KI und S fallen die Veränderungen des Effizienztrends mit Werten  $\leq 0,025$  relativ gering aus. Der Effizienztrend ist im arithmetischen Mittel über alle Spielzeiten und Theater mit  $-0,002$  leicht rückläufig. Die sechs Theater CO, G, GI, HD, HZ und PF weisen für den gesamten Zeitraum CCR-Effizienz aus. Tabelle 3.2 enthält in den letzten drei Zeilen die Maßzahlen je Spielzeit. Arithmetisches Mittel und Standardabweichung sind von Spielzeit zu Spielzeit relativ stabil. Je Spielzeit werden jedoch zwischen 13 und 17 von 31 Theatern als CCR-effizient ausgewiesen, was auf eine relativ geringe Diskriminierung hindeutet. Die geringe Diskriminierung ist dabei auf die Anzahl von  $(m + s = 8)$  Faktoren zurückzuführen, welche eine hohe Differenzierung zwischen den Theatern zulässt.

### 3.3.2 Szenario 2: Der Einfluss der Fensterbreite

Dem strukturellen Szenario 2 liegt für die Window Analysis ein inputorientiertes CCR-Modell ohne zusätzliche Modifikationen zu Grunde. In Tabelle 3.3 ist für die Fensterbreiten  $p = 3$  und  $p = 5$  sowie jede Spielzeit das Effizienzmaß  $\Theta_o^*$  angegeben. Per Definition wird als Fenster-effizienz die Effizienz der letzten Periode des Analysefensters gewählt, welche damit die Effizienz der Spielzeit repräsentiert. Die letzte Zeile von Tabelle 3.3 weist die Anzahl der CCR-effizienten Theater in der jeweiligen Spielzeit aus. Für eine Fensterbreite von  $p = 3$  Perioden erreichen zwischen 8 und 12 Theater CCR-Effizienz, während die Anzahl bei  $p = 5$  Perioden auf 5 bis 7 Theater zurückgeht. Lag die Anzahl im Szenario 1 bei einer Fensterbreite von  $p = 1$  noch zwischen 13 und 17 Theatern, wird am Beispiel deutlich, dass mit zunehmender Fensterbreite  $p$  die Diskriminierung zwischen den Theatern steigt, da mehr Untersuchungseinheiten in die Effizienzbewertung einbezogen werden.

Tabelle 3.2: Szenario 1, CCR-Effizienzwerte  $\Theta_o^*$  bei  $p=1$ ,  $w=7$ 

Theater	Spielzeit							AM	SA	LR
	04/05	05/06	06/07	07/08	08/09	09/10	10/11			
BI	0,8497	0,8731	0,8617	0,8110	0,8467	0,9476	<b>1,0000</b>	0,884	0,061	0,021
C	0,8530	0,9301	0,8724	0,8289	0,8269	0,8702	0,8631	0,864	0,032	-0,005
CB	0,8347	0,8646	0,8350	0,9848	0,7514	0,8542	<b>1,0000</b>	0,875	0,082	0,014
CO	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	1,000	0,000	0,000
DA	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	0,7788	0,9476	0,8478	<b>1,0000</b>	0,8695	0,921	0,083	-0,012
DE	0,8466	0,8811	0,9859	0,8902	0,9871	0,7678	0,7512	0,873	0,087	-0,018
DO	0,7112	0,7737	0,7091	0,7434	0,7523	0,7565	0,6615	0,730	0,035	-0,005
G	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	1,000	0,000	0,000
GI	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	1,000	0,000	0,000
H	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	0,9909	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	0,9725	<b>1,0000</b>	0,995	0,010	-0,002
HBV	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	0,9985	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	1,000	0,001	0,000
HD	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	1,000	0,000	0,000
HZ	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	1,000	0,000	0,000
KA	<b>1,0000</b>	0,8277	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	0,8399	0,8960	0,8885	0,922	0,071	-0,013
KI	0,6649	0,7485	0,8443	0,7894	0,8176	0,8430	0,8535	0,794	0,063	0,026
KL	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	0,8703	0,8530	0,9661	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	0,956	0,061	0,003
KO	0,7307	0,7736	0,8374	0,8104	0,7335	0,7434	0,7368	0,767	0,039	-0,005
KS	0,6693	0,7192	0,6435	0,6966	0,8162	0,6993	0,7110	0,708	0,050	0,009
MD	0,6668	0,8744	0,9141	0,8778	0,7661	0,7631	0,6689	0,790	0,094	-0,013
MEI	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	0,9641	0,995	0,013	-0,004
MS	0,9703	0,9151	0,8855	0,8894	0,9061	0,9736	<b>1,0000</b>	0,934	0,043	0,008
MZ	0,9485	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	0,993	0,018	0,006
OL	0,9457	0,9504	0,7556	<b>1,0000</b>	0,8364	0,8038	0,7900	0,869	0,088	-0,024
OS	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	0,9435	0,8829	0,9500	0,968	0,042	-0,016
PF	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	1,000	0,000	0,000
R	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	0,9943	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	0,999	0,002	0,000
S	0,7612	0,7185	0,6803	0,6867	0,7201	0,6342	0,5223	0,675	0,072	-0,030
SB	0,8855	0,7768	0,7620	0,7423	0,7671	0,8231	0,7700	0,790	0,045	-0,009
SN	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	0,9698	<b>1,0000</b>	0,996	0,011	-0,002
WI	0,9940	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	0,999	0,002	0,001
WU	<b>1,0000</b>	0,9949	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	0,8614	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	0,979	0,048	-0,005
AM	0,914	0,923	0,910	0,921	0,903	0,910	0,903	0,912 <sup>1</sup>	0,037 <sup>2</sup>	-0,002 <sup>3</sup>
SA	0,118	0,098	0,111	0,104	0,101	0,109	0,133			
CCR-eff.	16	16	13	17	13	14	17			

*Hervorgehobene Werte sind CCR-effizient.*

AM: Arithm. Mittel, SA: Standardabw., LR: Anstieg Regressionsgerade, CCR-eff.: Anzahl der CCR-effizienten Theater je Spielzeit

<sup>1</sup> Arithmetisches Mittel über alle Theater und Spielzeiten.

<sup>2</sup> Arithmetisches Mittel über die Standardabweichungen der Theater.

<sup>3</sup> Arithmetisches Mittel über die Anstiege der linearen. Regressionsgeraden.



Tabelle 3.3: Szenario 2, CCR-Fenstereffizienzwerte  $\Theta_o^*$  bei  $p=3$  und  $p=5$ 

Theater	Spielzeit								
	06/07	07/08	08/09	09/10	10/11	08/09	09/10	10/11	
	p=3, w=5					p=5, w=3			
BI	0,8368	0,7946	0,8375	0,9056	0,9641	0,8375	0,9056	0,9504	
C	0,7374	0,7765	0,8095	0,8653	0,8337	0,7575	0,8529	0,8249	
CB	0,6801	0,8111	0,7262	0,8542	<b>1,0000</b>	0,5887	0,7878	<b>1,0000</b>	
CO	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	0,9652	<b>1,0000</b>	0,9926	0,9652	
DA	0,7479	0,7284	0,7655	0,8956	0,8370	0,7613	0,8473	0,7617	
DE	0,9426	0,8728	0,9320	0,7326	0,7284	0,9291	0,7326	0,7188	
DO	0,6966	0,7175	0,7279	0,7300	0,6355	0,7209	0,7217	0,6346	
G	0,9806	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	
GI	<b>1,0000</b>	0,9682	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	0,9216	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	
H	0,9422	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	0,8195	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	0,8179	0,9875	
HBV	0,9630	<b>1,0000</b>	0,9841	0,9369	<b>1,0000</b>	0,9585	0,9341	<b>1,0000</b>	
HD	0,9256	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	0,9964	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	
HZ	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	0,9824	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	0,9824	<b>1,0000</b>	
KA	<b>1,0000</b>	0,9927	0,8136	0,8078	0,8518	0,7749	0,8076	0,8215	
KI	0,7299	0,7865	0,7614	0,7426	0,7990	0,7605	0,7309	0,7817	
KL	0,7940	0,7567	0,9232	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	0,8622	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	
KO	0,7455	0,7707	0,7316	0,7190	0,7302	0,7228	0,7176	0,7302	
KS	0,5987	0,6703	0,7615	0,6931	0,6835	0,7467	0,6756	0,6715	
MD	0,7417	0,8302	0,7413	0,7274	0,6634	0,6664	0,6834	0,6601	
MEI	<b>1,0000</b>	0,9510	0,9842	<b>1,0000</b>	0,9200	0,9713	0,9810	0,8949	
MS	0,8471	0,8881	0,8820	0,8920	0,9690	0,8785	0,8906	0,9596	
MZ	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	0,9917	
OL	0,7173	<b>1,0000</b>	0,7837	0,7440	0,7587	0,7582	0,7425	0,7578	
OS	0,9635	<b>1,0000</b>	0,9056	0,8799	0,9194	0,8687	0,8638	0,9158	
PF	0,9962	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	0,9597	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	0,9583	0,9653	
R	0,9643	0,9993	0,9663	0,9591	0,9362	0,9450	0,9314	0,9117	
S	0,6509	0,6740	0,7154	0,5775	0,4996	0,7154	0,5771	0,4929	
SB	0,7195	0,7149	0,7356	0,7646	0,7438	0,7316	0,7572	0,7354	
SN	0,9328	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	0,9477	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	0,9477	<b>1,0000</b>	
WI	<b>1,0000</b>	0,9686	0,9871	<b>1,0000</b>	0,9484	0,9731	0,9897	0,9247	
WU	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	0,8578	0,9324	0,9614	0,8578	0,9275	0,9614	
CCR-eff.	8	12	9	8	11	7	5	8	

*Hervorgehobene Werte sind CCR-effizient.*

CCR-eff.: Anzahl der CCR-effizienten Theater je Spielzeit

Die Diskriminierungswirkung soll am Beispiel des Theaters CO näher untersucht werden. Tabelle 3.4 weist dazu die Effizienzwerte  $\Theta^*$  des Theaters CO sowie die dazugehörigen *peers* der Referenzmenge  $E_{CO}$  für die Fensterbreiten  $p = 3$  und  $p = 5$  in jeder Spielzeit aus. Erreicht das Theater CCR-Effizienz, enthält die Referenzmenge  $E_{CO}$  nur das Theater CO der betrachteten Periode. Die Fenstereffizienz als letzte Periodeneffizienz des Analysefensters ist in Tabelle 3.4 jeweils stark ausgezeichnet.

Tabelle 3.4: Szenario 2,  $\Theta_o^*$  (CCR) und Referenzmengen  $E_{CO}$  des Theaters CO für  $p=3$  und  $p=5$

W	Spielzeit						
	04/05	05/06	06/07	07/08	08/09	09/10	10/11
p=3							
1	1,0000 CO 04/05	1,0000 CO 05/06	<b>1,0000</b> CO 06/07				
2		1,0000 CO 05/06	1,0000 CO 06/07	<b>1,0000</b> CO 07/08			
3			1,0000 CO 06/07	1,0000 CO 07/08	<b>1,0000</b> CO 08/09		
4				1,0000 CO 07/08	1,0000 CO 08/09	<b>1,0000</b> CO 09/10	
5					1,0000 CO 08/09	1,0000 CO 09/10	<b>0,9652</b> CO 08/09 HD 09/10 HZ 10/11
p=5							
1	1,0000 CO 04/05	1,0000 CO 05/06	1,0000 CO 06/07	1,0000 CO 07/08	<b>1,0000</b> CO 08/09		
2		1,0000 CO 05/06	1,0000 CO 06/07	1,0000 CO 07/08	1,0000 CO 08/09	<b>0,9926</b> CO 05/06 CO 07/08 CO 08/09 HD 09/10	
3			1,0000 CO 06/07	1,0000 CO 07/08	1,0000 CO 08/09	1,0000 CO 09/10	<b>0,9652</b> CO 08/09 HD 09/10 HZ 10/11

*Hervorgehobene Werte sind per Definition die Fenstereffizienz.*

W: Analysefenster, p: Fensterbreite in Perioden

Der Unterschied wird in den Spielzeiten 2009/2010 und 2010/2011 deutlich. Während das Theater CO bei  $p = 3$  in der Spielzeit 2009/2010 als CCR-effizient ausgewiesen wird, findet bei  $p = 5$  eine Diskriminierung zu Ineffizienz statt. Wie der Referenzmenge im Fenster  $w = 2$  bei  $p = 5$  entnommen werden kann, erfolgt die Diskriminierung einerseits durch das Thea-

ter HD der Spielzeit 2009/2010. Andererseits diskriminiert sich das Theater CO durch seine Aktivitäten in den Spielzeiten 2005/2006, 2007/2008 und 2008/2009 selbst.

Das Beispiel macht deutlich, dass die Wahl der Breite  $p$  des Analysefensters maßgeblichen Einfluss auf die Stärke der Diskriminierung der Theater des Analysefensters ausübt. Durch die erhöhte Diskriminierungswirkung der Fensterbreite  $p$  kann mit Zunahme von  $p$  der langfristige Trend besser herausgestellt werden. Als anschauliche Besonderheit des Beispiels referenziert sich das Theater CO selbst und diskriminiert sich damit in Folgeperioden als ineffizient. Die Methode der Window Analysis leistet damit einen wesentlichen Beitrag zur Reliabilität der Bewertungsmethode: Anstatt einer statischen und zeitpunktbezogenen Analyse wird eine dynamische und mehrperiodische Bewertung durchgeführt, welche die Effizienzentwicklung abbildet.

Die Ursache der Effizienzänderung soll mit dem Malmquist-Produktivitätsindex (MPI) untersucht werden. Mit der hier definierten Fenstereffizienz als letzten Periodeneffizienz des Analysefensters wird die Effizienzänderung zwischen zwei Analysefenstern betrachtet. Dabei kann kontextbezogen entschieden werden, ob die Analysefenster aufeinander folgen müssen. Im vorliegenden Fall soll mit  $p = 3$  die Effizienzänderung des Theaters CO von CCR-Effizienz ( $\Theta_o^* = 1,0000$ ) in der Spielzeit 2009/2010 auf Ineffizienz ( $\Theta_o^* = 0,9652$ ) in der Spielzeit 2010/2011 untersucht werden. Entsprechend sind die Analysefenster  $W_4$  und  $W_5$  zu betrachten und in Anlehnung an Formel 2.41 mit  $\tau = 4$  die Effizienzwerte wie folgt zu bestimmen:

- $\xi^4((x_o, y_o)^4)$ : Fenstereffizienz der Spielzeit 2009/2010 aus Analysefenster  $W_4$ .
- $\xi^5((x_o, y_o)^5)$ : Fenstereffizienz der Spielzeit 2010/2011 in Analysefenster  $W_5$ .
- $\xi^4((x_o, y_o)^5)$ : Fenstereffizienz der Spielzeit 2009/2010 in  $W_4$ , wenn die Faktormengen der Spielzeit 2010/2011 für die Spielzeit 2009/2010 angenommen werden.
- $\xi^5((x_o, y_o)^4)$ : Fenstereffizienz der Spielzeit 2010/2011 in  $W_5$ , wenn die Faktormengen der Spielzeit 2009/2010 für die Spielzeit 2010/2011 angenommen werden.

Die Ergebnisse der Berechnung können in Formel 2.41 eingesetzt werden:

$$\text{MPI}_{CO}^4 = \underbrace{\left[ \frac{0,9652}{1,0000} \right]}_{\text{Catch-up Effekt}} \cdot \underbrace{\left[ \frac{1,0000}{1,0000} \cdot \frac{0,9717}{0,9652} \right]^{1/2}}_{\text{Frontier-shift Effekt}} \quad (3.1)$$

$$\text{MPI}_{CO}^4 = \underbrace{0,9652}_{\text{Catch-up Effekt}} \cdot \underbrace{1,0034}_{\text{Frontier-shift Effekt}} = 0,9684 \quad (3.2)$$

Der Catch-up Effekt  $0,9652 < 1$  in Gleichung 3.2 zeigt, dass der Effizienzverlust zunächst auf das Theater selbst zurückzuführen ist. Demgegenüber macht der Frontier-shift Effekt mit  $1,0034 > 1$  deutlich, dass sich der effiziente Rand der Technologie infolge technologischen Fortschritts verschoben hat. Der Effizienzverlust des Theaters CO von Spielzeit 2009/2010 zu Spielzeit 2010/2011 ist damit sowohl auf das Theater, als auch auf die Änderung der Effizienz innerhalb der beobachteten Technologiemenge zurückzuführen. Da der  $MPI_{CO}^4$  mit  $0,9684 < 1$  ist, hat das Theater CO seine Gesamtproduktivität verschlechtert.

### 3.3.3 Szenario 3: Vergleich von CCR-Modell und RC-DEA Modell

Szenario 3 führt das RC-DEA Modell auf Basis des CCR-Modells ein und stellt dieses dem Standard CCR-Modell gegenüber. Das Szenario zeigt auf, wie durch die simultane Anwendung der Erweiterungen aus Categorical DEA und Faktorrestriktion die Reliabilität der Entscheidungsunterstützung für den Untersuchungsgegenstand des Dreispartentheaters erweitert werden kann. Für die Analyse wird exemplarisch eine Fensterbreite von  $p = 5$  Perioden gewählt.

Tabelle 3.5 stellt zunächst die Ergebnisse für die  $w = 3$  Analysefenster gegenüber. Die  $\Delta$ -Spalte gibt dabei an, ob die Effizienz beim Wechsel vom CCR-Modell zum RC-DEA Modell gleichgeblieben ist (=) bzw. sich erhöht (+) oder verschlechtert (-) hat. Mit Ausnahme der Spielzeit 2010/2011 tritt im arithmetischen Mittel eine leichte Erhöhung der Effizienz durch den Modellwechsel ein. Zudem erhöht sich in den Spielzeiten 2008/2009 sowie 2010/2011 die Anzahl der effizienten Theater jeweils um Eins. Hingegen verliert kein bereits CCR-effizientes Theater seinen Status.

Zur Detailanalyse wird das Theater WU herangezogen, das in allen drei Spielzeiten eine signifikante Steigerung der Effizienz ausweist und in der Spielzeit 2010/2011 im RC-DEA Modell CCR-Effizienz erreicht. Die Analysedaten für das Theater WU sind in Tabelle 3.6 zusammengestellt. Neben dem Effizienzwert  $\Theta_o^*$  zeigt Tabelle 3.6 auch die Effizienzkonfiguration sowie Referenzmenge des Theaters WU. Wie Tabelle 3.1 auf Seite 31 entnommen werden kann, ist das Theater WU ein Theater der Kategorie 2 und damit gegenüber Theatern der Kategorie 1 *benachteiligt*. Vorliegend wird das Theater WU im Standard CCR-Modell u.a. durch das Theater HZ der Kategorie 1 in allen drei Spielzeiten dominiert. Das RC-DEA Modell berücksichtigt die Kategorie und führt die Evaluation von WU lediglich mit Theatern einer gleichen oder schlechteren Kategorie durch. Im Effekt erzielt das Theater WU eine Steigerung seiner Effizienz bis in der Spielzeit 2010/2011 CCR-Effizienz erreicht wird.

Die Auswertung der Effizienzkonfiguration von WU ergibt eine offensichtliche Stärke des Theaters im Bereich des Outputfaktors *Tanztheater*, welcher in allen drei Spielzeiten mit Anteilen zwischen 20,66 % und 75,26 % belegt wird. Dabei schränkt die Modellierung von restringierten Outputfaktoren des RC-DEA Modells die Belegung der Veranstaltungsparten ein:

Tabelle 3.5: Szenario 3, Vergleich der Fenstereffizienzwerte  $\Theta_o^*$  zwischen CCR- und RC-DEA Modell bei  $p=5$ ,  $w=3$ 

Theater	Kat. ( $\gamma$ )	Spielzeiten								
		08/09			09/10			10/11		
		CCR	RC-DEA	$\Delta$	CCR	RC-DEA	$\Delta$	CCR	RC-DEA	$\Delta$
BI	2	0,8375	0,8346	-	0,9056	0,8998	-	0,9504	0,9382	-
C	2	0,7575	0,7542	-	0,8529	0,8017	-	0,8249	0,8038	-
CB	2	0,5887	0,6314	+	0,7878	0,7878	=	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	=
CO	2	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	=	0,9926	0,9894	-	0,9652	0,9684	+
DA	2	0,7613	0,7637	+	0,8473	0,8473	=	0,7617	0,7602	-
DE	1	0,9291	0,9139	-	0,7326	0,7160	-	0,7188	0,7058	-
DO	2	0,7209	0,7244	+	0,7217	0,7265	+	0,6346	0,6336	-
G	2	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	=	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	=	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	=
GI	2	0,9216	0,9248	+	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	=	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	=
H	2	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	=	0,8179	0,8190	+	0,9875	0,9768	-
HBV	2	0,9585	0,9827	+	0,9341	0,9476	+	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	=
HD	2	0,9964	<b>1,0000</b>	+	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	=	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	=
HZ	1	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	=	0,9824	0,9594	-	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	=
KA	2	0,7749	0,7990	+	0,8076	0,8055	-	0,8215	0,8201	-
KI	2	0,7605	0,7801	+	0,7309	0,7532	+	0,7817	0,7379	-
KL	1	0,8622	0,8620	-	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	=	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	=
KO	2	0,7228	0,7228	=	0,7176	0,7229	+	0,7302	0,7302	=
KS	2	0,7467	0,7435	-	0,6756	0,6687	-	0,6715	0,6673	-
MD	2	0,6664	0,6682	+	0,6834	0,6914	+	0,6601	0,6649	+
MEI	1	0,9713	0,9713	=	0,9810	0,9797	-	0,8949	0,8925	-
MS	2	0,8785	0,8952	+	0,8906	0,9228	+	0,9596	0,9566	-
MZ	2	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	=	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	=	0,9917	0,9917	=
OL	2	0,7582	0,7573	-	0,7425	0,7350	-	0,7578	0,8112	+
OS	2	0,8687	0,8841	+	0,8638	0,8689	+	0,9158	0,9087	-
PF	2	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	=	0,9583	0,9599	+	0,9653	0,9667	+
R	2	0,9450	0,9458	+	0,9314	0,9333	+	0,9117	0,9147	+
S	2	0,7154	0,7117	-	0,5771	0,5771	=	0,4929	0,4906	-
SB	2	0,7316	0,7316	=	0,7572	0,7600	+	0,7354	0,7496	+
SN	2	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	=	0,9477	0,9458	-	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	=
WI	2	0,9731	0,9726	-	0,9897	0,9980	+	0,9247	0,9260	+
WU	2	0,8578	0,8776	+	0,9275	0,9958	+	0,9614	<b>1,0000</b>	+
AM		0,8614	0,8662	+	0,8631	0,8649	+	0,8716	0,8715	-
CCR-eff.		7	8		5	5		8	9	

Hervorgehobene Werte sind CCR-effizient.

AM: Arithm. Mittel, CCR-eff.: Anzahl der CCR-effizienten Theater je Spielzeit,  $\Delta$ : Veränderung des Effizienzwertes  $\Theta_o^*$  durch den Wechsel von CCR- auf RC-DEA Modell

Da WU auf die Sparte Tanztheater gewichtet, muss zusätzlich auch auf die Sparten Schauspiel- und Musiktheater gewichtet werden. Folglich sind im Gegensatz zum Standard CCR-Modell im RC-DEA Modell durch das Theater WU alle drei Sparten belegt. Die Wirkung der Beschränkung durch die Untergrenze  $\rho$  wird in der Spielzeit 2010/2011 deutlich: Sowohl im CCR-Modell, als auch im RC-DEA Modell bezieht das Theater WU hier die Sparten Tanztheater (O-VTT) und Schauspieltheater (O-VST) in seine Effizienzkonfiguration mit ein. Die Untergrenze  $\rho = 0,086$  bedingt im RC-DEA Modell, dass auch die Sparte Musiktheater (O-VMT) mit einem Anteil von mindestens 8,6 % einbezogen werden muss – allerdings bezogen auf den Anteil der Sparten. Während im CCR-Modell ohne diese Restriktion die Sparte Musiktheater mit 0 % in die Effizienzkonfiguration einfließt, muss dieses im RC-DEA Modell zu mindestens 8,6 % von  $(100\% - 9,10\%) = 90,9\%$  berücksichtigt werden. Dies entspricht vorliegend einem Anteil von rund 7,82 % an der Effizienzkonfiguration. Einerseits schränkt die zusätzliche Restriktion das Theater WU damit ein, außerhalb von CCR-Effizienz eine möglicherweise höhere Effizienz zu erreichen. Andererseits wird der Bezug zur Realität verbessert, da ein Dreisparten-Theater bei besonderer Stärke innerhalb der Sparten und außerhalb sonstiger Outputfaktoren<sup>131</sup> auch alle drei Sparten in der Evaluation berücksichtigt. Mit Blick auf die Effizienzbewertung von Dreispartentheatern zur Entscheidungsunterstützung leistet das RC-DEA Modell somit einen wesentlichen Beitrag zur Akzeptanz der Methode.

Tabelle 3.6: Szenario 3, Detailanalyse des Theaters WU, Vergleich von CCR-Modell und RC-DEA-Modell (CCR) bei  $p=5$  und  $w=3$

	Spielzeit					
	08/09		09/10		10/11	
	CCR	RC-DEA	CCR	RC-DEA	CCR	RC-DEA
$\Theta^*$	0,8578	0,8776	0,9275	0,9958	0,9614	1,0000
X1 (I-PL)	2,36%	1,86%	0,00%	6,76%	0,00%	4,39%
X2 (I-MA)	97,64%	98,14%	100,00%	93,24%	100,00%	95,61%
Y1 (O-VTT)	20,66%	39,67%	51,35%	66,03%	69,45%	75,26%
Y2 (O-VST)	0,00%	4,24%	19,66%	6,86%	30,55%	7,82%
Y3 (O-VMT)	0,00%	5,41%	10,96%	6,86%	0,00%	7,82%
Y4 (O-VUE)	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	9,10%
Y5 (O-INZ)	6,44%	6,51%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Y6 (O-BES)	72,90%	44,17%	18,03%	20,25%	0,00%	0,00%
$E_o$	HZ 08/09 MZ 08/09 PF 07/08 PF 08/09	GI 06/07 MZ 08/09 PF 07/08 PF 08/09	GI 06/07 HZ 08/09 MZ 05/06 PF 07/08	GI 09/10 MZ 08/09 WU 07/08	HD 10/11 HZ 08/09	WU 10/11

Für Anteile an der Effizienzkonfiguration mit 0,00 % ist  $\varepsilon = 1E-8$  zu berücksichtigen.

I-PL: Input, angebotene Plätze    I-MA: Input, Mitarbeiter

O-VTT: Output, Veranstalt. Tanztheater    O-VST: Output, Veranstalt. Schauspieltheater

O-VMT: Output, Veranstalt. Musiktheater    O-VUE: Output, übrige Veranstalt.

O-INZ: Output, Inszenierungen    O-BES: Output, Besucher

<sup>131</sup> Andere Outputfaktoren sind vorliegend die Menge der Inszenierungen und die Anzahl der Besucher.

### 3.3.4 Szenario 4: Vergleich der strukturellen und finanziellen Faktorauswahl unter Anwendung des RC-DEA Modells

Im Szenario 4 wird ein Vergleich von struktureller und finanzieller Faktorauswahl durchgeführt, wobei die Evaluation mit dem RC-DEA Modell auf Basis des CCR-Modells erfolgt. Die Fensterbreite ist auf  $p = 5$  für  $w = 3$  Analysefenster festgelegt. Tabelle 3.7 weist die Analyseergebnisse für beide Modellkonfigurationen aus.

Zum Vergleich wird für jedes Theater die Rangvariation zwischen den Faktorauswahlen bestimmt. Der MID-Rang basiert auf der *Measure of Inefficiency Dominance* (MID) und berücksichtigt neben dem radialen Effizienzmaß auch Inputüberschuss und Outputdefizit.<sup>132</sup>

Für den in Tabelle 3.7 ausgewiesenen MID-Rang wurde für jede Faktorauswahl und DMU zunächst das arithmetische Mittel über die MID-Werte der drei Analysefenster gebildet, die Liste aufsteigend sortiert sowie ein Rang zwischen 1 und  $n = 31$  vergeben, beginnend mit 1 für das Theater mit der *größten* Ineffizienz. Durch den Vergleich der Ranglisten von struktureller und finanzieller Faktorauswahl kann die absolute Rangvariation bestimmt werden. Abbildung 3.3 veranschaulicht die Rangvariation grafisch.

Die Analyse der Rangvariation ergibt, dass für drei der 31 Theater keine Rangänderung eingetreten ist, während zwei Theater um einen, vier Theater um zwei und ein Theater um drei Ränge variieren. Damit ändert sich durch den Wechsel der Konfiguration für 10 der 31 Theater (32,3 %) der Rang um maximal drei Ränge. Hingegen erfolgt für kumuliert 25 der 31 Theater (80,6 %) eine Rangvariation um bis zu zehn Ränge. Die höchste Rangvariation weist das Theater KL aus: Während für KL bei struktureller Modellkonfiguration in zwei von drei Spielzeiten CCR-Effizienz vorliegt und Rang 25 belegt wird, verschlechtert sich KL bei finanzieller Konfiguration um 18 Ränge auf den siebenten Rang.

Die Rangvariation macht deutlich, dass die ermittelte Effizienz eines Theaters erheblich durch die Faktorauswahl beeinflusst sein kann. Im Rahmen einer differenzierten Analyse eröffnen sich hiermit weitreichende Möglichkeiten eines Perspektivenwechsels. Am Theaters KL zeigt sich beispielsweise, dass das Theater aus struktureller Sicht eine effiziente Kulturproduktion realisieren kann. Mit dem Perspektivenwechsel zur rein finanziellen Sicht weist das Theater KL demgegenüber eine ineffiziente Kulturproduktion aus. Entscheidungen, welche zum Abbau der finanziellen Ineffizienz getroffen werden, sollten daher die Ursachen der strukturellen Effizienz des Theaters antizipieren. Weisen Theater hingegen keine (HZ, S) oder eine geringe Rangvariation aus (u.a. G, HBV, KI, SB und WU), ist dies ein Indiz für den *Gleichlauf* der Ursachen von Effizienz und/oder Ineffizienz zwischen struktureller und finanzieller Perspektive. Angestrebten Maßnahmen sollten in diesem Fall aus einer holistischen Perspektive heraus

<sup>132</sup> Vgl. dazu Unterabschnitt 2.4.1 auf Seite 14.

Tabelle 3.7: Szenario 4, strukturelle vs. finanzielle Faktorauswahl der Inputfaktoren, CCR-Fenstereffizienzwerte  $\Theta_o^*$  bei  $p=5$ ,  $w=3$ , RC-DEA Modell

Theater	strukturell			finanziell			Rangbildung und Variation				
	Spielzeit			Spielzeit			MID-Wert (AM)		MID-Rang		
	08/09	09/10	10/11	08/09	09/10	10/11	S	F	S	F	RV
BI	0,8346	0,8998	0,9382	0,8428	0,8673	0,9003	-0,064	-0,073	13	20	7
C	0,7542	0,8017	0,8038	0,8263	0,8541	0,9128	-0,067	-0,073	12	19	7
CB	0,6314	0,7878	<b>1,0000</b>	0,6014	0,6656	0,7048	-0,132	-0,186	4	4	0
CO	<b>1,0000</b>	0,9894	0,9684	0,9834	0,9448	<b>1,0000</b>	-0,032	-0,026	21	26	5
DA	0,7637	0,8473	0,7602	0,7155	0,6920	0,6457	-0,091	-0,131	9	13	4
DE	0,9139	0,7160	0,7058	0,7524	0,6345	0,5989	-0,060	-0,154	14	10	4
DO	0,7244	0,7265	0,6336	0,5804	0,5485	0,5153	-0,077	-0,156	10	8	2
G	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	0,9743	<b>1,0000</b>	0,000	-0,004	30	29	1
GI	0,9248	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	0,8385	0,9506	0,9217	-0,006	-0,052	28	23	5
H	<b>1,0000</b>	0,8190	0,9768	0,6697	0,5397	0,5725	-0,036	-0,159	20	6	14
HBV	0,9827	0,9476	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	-0,006	0,000	29	31	2
HD	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	0,9269	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	0,000	-0,052	30	22	8
HZ	<b>1,0000</b>	0,9594	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	0,9410	<b>1,0000</b>	-0,008	-0,014	27	27	0
KA	0,7990	0,8055	0,8201	0,5612	0,5476	0,5445	-0,098	-0,196	6	3	3
KI	0,7801	0,7532	0,7379	0,8162	0,7411	0,7091	-0,095	-0,154	8	9	1
KL	0,8620	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	0,5366	0,5202	0,5666	-0,016	-0,158	25	7	18
KO	0,7228	0,7229	0,7302	0,7334	0,7129	0,8650	-0,160	-0,131	2	13	11
KS	0,7435	0,6687	0,6673	0,6618	0,5911	0,5820	-0,097	-0,142	7	11	4
MD	0,6682	0,6914	0,6649	0,7369	0,6433	0,6815	-0,127	-0,106	5	15	10
MEI	0,9713	0,9797	0,8925	0,8549	0,8180	0,7327	-0,043	-0,204	16	2	14
MS	0,8952	0,9228	0,9566	0,8924	0,9049	0,9123	-0,019	-0,094	24	17	7
MZ	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	0,9917	0,8937	0,8589	0,8284	-0,009	-0,138	26	12	14
OL	0,7573	0,7350	0,8112	0,7617	0,7146	0,8046	-0,069	-0,085	11	18	7
OS	0,8841	0,8689	0,9087	0,9127	0,8668	0,8873	-0,043	-0,041	16	25	9
PF	<b>1,0000</b>	0,9599	0,9667	<b>1,0000</b>	0,9736	<b>1,0000</b>	-0,021	-0,002	22	30	8
R	0,9458	0,9333	0,9147	0,9461	0,9365	0,8586	-0,039	-0,049	19	24	5
S	0,7117	0,5770	0,4906	0,4964	0,4377	0,3833	-0,227	-0,315	1	1	0
SB	0,7316	0,7600	0,7496	0,6448	0,6347	0,6602	-0,139	-0,171	3	5	2
SN	<b>1,0000</b>	0,9458	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	0,9549	<b>1,0000</b>	-0,054	-0,010	15	28	13
WI	0,9726	0,9980	0,9260	0,8585	0,8824	0,8528	-0,019	-0,106	23	16	7
WU	0,8776	0,9958	<b>1,0000</b>	0,8691	0,9644	0,9880	-0,039	-0,073	18	20	2

Hervorgehobene Werte sind CCR-effizient.

MID-Wert (AM): Arithmetischer Mittelwert des MID-Wertes der drei Spielzeiten

S: strukturelle Faktorauswahl    F: finanzielle Faktorauswahl    RV: absolute Rangvariation



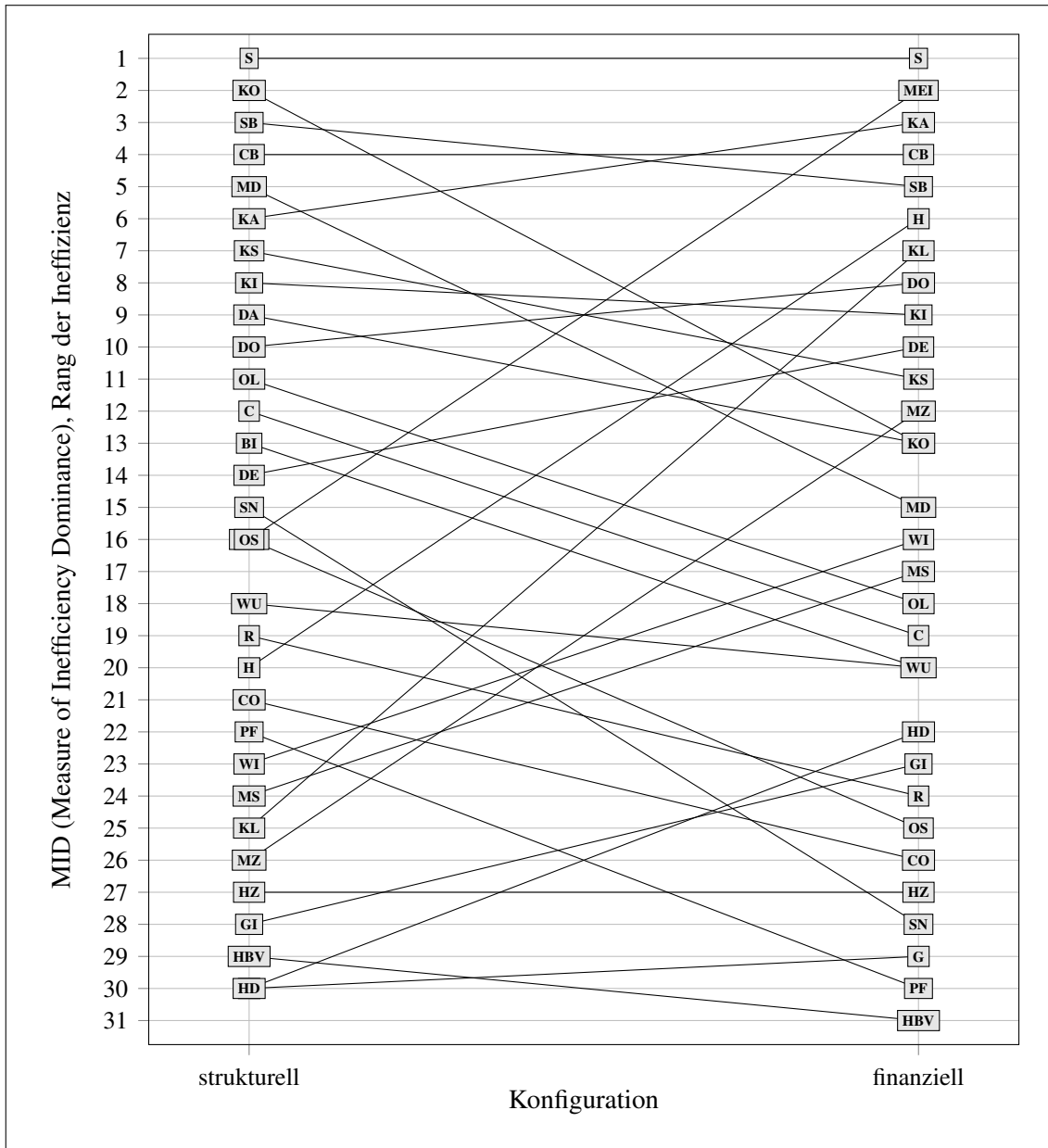


Abbildung 3.3: Szenario 4, Rangvariation der Ineffizienz

initiiert werden. Für den Erkenntnisgewinn und die Beurteilung der Effizienz eines Theaters sind daher – je nach Analyseziel – mehrere Modellkonfigurationen zu berücksichtigen.

### 3.3.5 Szenario 5: Skalenerträge und Skaleneffizienz

Szenario 5 stellt das RC-DEA Modell auf Basis des CCR- und BCC-Modells gegenüber. Ziel des Szenarios ist die Beurteilung der Skalenerträge und Skaleneffizienz der Theater. Für die Analyse wird die Langfristperspektive mit einer Fensterbreite von  $p = 5$  für  $w = 3$  Analysefenster durchgeführt, wobei als Fenstereffizienz weiterhin die Effizienz der fünften Fensterperiode definiert ist. Tabelle 3.8 gibt die jeweiligen Effizienzwerte  $\Theta_o^*$ , die Skaleneffizienz sowie die Art der Skalenerträge<sup>133</sup> wieder.

Die Faktorrestriktion bewirkt auch im BCC-basierenden RC-DEA Modell eine relativ hohe Diskriminierung der Theater. Im Gegensatz zum CCR-basierenden Modell erreichen unter der Annahme variabler Skalenerträge 10 bis 14 Theater je Spielzeit BCC-Effizienz. Auffällig ist die Veränderung beim Theater S, welches in der Spielzeit 2010/2011 als BCC-effizient ausgewiesen wird, jedoch im CCR-Modell nur einen Effizienzwert von  $\Theta_o^* = 0,4906$  verzeichnet. Entsprechend gering fällt für S die Skaleneffizienz aus. Der Ausweis fallender Skalenerträge in Verbindung mit der geringen Skaleneffizienz deutet für das Theater S auf eine zu große Betriebsgröße hin. Folglich könnte das Theater seine Skaleneffizienz durch eine Betriebsverkleinerung abbauen. Im arithmetischen Mittel beträgt die Skaleneffizienz in den drei Spielzeiten und für alle Theater 0,944 bis 0,964. Die Verteilung der Skalenerträge enthält Tabelle 3.9. In der Spielzeit 2008/2009 weisen acht Theater, in der Spielzeit 2009/2010 fünf Theater und in der Spielzeit 2010/2011 zehn Theater die optimale Betriebsgröße auf.

<sup>133</sup> Zum Ausschluss alternativer Lösungen zur Bestimmung der Art der Skalenerträge siehe die Methode von BANKER et al. (1996), S. 583-585, welche vorliegend angewendet wurde.

Tabelle 3.8: Szenario 5, Vergleich der RC-DEA Modelle auf Basis von CCR- und BCC-Modell, Fenstereffizienzwerte  $\Theta_o^*$  bei  $p=5$ ,  $w=3$ 

Theater	Spielzeit											
	08/09				09/10				10/11			
	CCR	BCC	SE	R	CCR	BCC	SE	R	CCR	BCC	SE	R
BI	0,8346	0,8554	0,976	D	0,8998	0,9196	0,979	D	0,9382	0,9638	0,973	C
C	0,7542	0,8365	0,902	D	0,8017	0,9171	0,874	D	0,8038	<b>1,0000</b>	0,804	D
CB	0,6314	0,6452	0,979	D	0,7878	0,8021	0,982	D	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	1,000	C
CO	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	1,000	C	0,9894	<b>1,0000</b>	0,989	C	0,9684	0,9684	1,000	C
DA	0,7637	0,9306	0,821	D	0,8473	0,8993	0,942	D	0,7602	0,8717	0,872	D
DE	0,9139	0,9183	0,995	D	0,7160	0,7365	0,972	D	0,7058	0,7101	0,994	D
DO	0,7244	0,7298	0,993	I	0,7265	0,7309	0,994	I	0,6336	0,6359	0,996	D
G	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	1,000	C	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	1,000	C	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	1,000	C
GI	0,9248	0,9613	0,962	C	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	1,000	C	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	1,000	C
H	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	1,000	C	0,8190	0,8675	0,944	C	0,9768	<b>1,0000</b>	0,977	C
HBV	0,9827	<b>1,0000</b>	0,983	I	0,9476	0,9718	0,975	I	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	1,000	C
HD	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	1,000	C	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	1,000	C	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	1,000	C
HZ	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	1,000	C	0,9594	<b>1,0000</b>	0,959	C	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	1,000	C
KA	0,7990	0,8307	0,962	D	0,8055	0,8411	0,958	D	0,8201	<b>1,0000</b>	0,820	D
KI	0,7801	0,7890	0,989	D	0,7532	0,7679	0,981	D	0,7379	0,7457	0,990	D
KL	0,8620	0,8622	1,000	I	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	1,000	C	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	1,000	C
KO	0,7228	0,8610	0,840	C	0,7229	0,9285	0,779	I	0,7302	0,9380	0,779	I
KS	0,7435	0,7902	0,941	D	0,6687	0,6825	0,980	I	0,6673	0,6722	0,993	I
MD	0,6682	0,7013	0,953	D	0,6914	0,7437	0,930	D	0,6649	0,6737	0,987	I
MEI	0,9713	0,9757	0,996	C	0,9797	0,9862	0,993	C	0,8925	0,8996	0,992	C
MS	0,8952	0,9410	0,951	I	0,9228	0,9535	0,968	I	0,9566	0,9875	0,969	I
MZ	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	1,000	C	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	1,000	C	0,9917	<b>1,0000</b>	0,992	C
OL	0,7573	0,7578	0,999	C	0,7350	0,7373	0,997	C	0,8112	0,9973	0,813	D
OS	0,8841	0,8845	1,000	I	0,8689	0,8978	0,968	I	0,9087	0,9302	0,977	I
PF	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	1,000	C	0,9599	<b>1,0000</b>	0,960	C	0,9667	0,9827	0,984	C
R	0,9458	0,9506	0,995	I	0,9333	0,9776	0,955	D	0,9147	0,9181	0,996	C
S	0,7117	<b>1,0000</b>	0,712	D	0,5771	0,7992	0,722	D	0,4906	<b>1,0000</b>	0,491	D
SB	0,7316	0,7371	0,993	D	0,7600	0,8286	0,917	D	0,7496	0,8438	0,888	D
SN	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	1,000	C	0,9458	0,9463	1,000	C	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	1,000	C
WI	0,9726	<b>1,0000</b>	0,973	C	0,9980	<b>1,0000</b>	0,998	C	0,9260	0,9417	0,983	C
WU	0,8776	0,8896	0,987	I	0,9958	<b>1,0000</b>	0,996	C	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	1,000	C
AM effiz.	0,8662	0,8983	0,964		0,8649	0,9011	0,958		0,8715	0,9252	0,944	
	8	11	8		5	10	5		9	14	10	

Hervorgehobene Werte sind CCR- bzw. BCC-effizient

CCR:  $\Theta_o^*$  RC-DEA Modell CCR basierend    RCC:  $\Theta_o^*$  RC-DEA Modell BCC basierend

SE: Skaleneffizienz    R: Art der Skalenerträge, I - steigend, D - fallend, C - konstant    AM: Arithmetisches Mittel nach Spielzeit    effiz.: Anzahl der CCR- bzw. BCC-effizienten Theater je Spielzeit

Tabelle 3.9: Szenario 5, Verteilung der Art Skalenerträge

Skalenerträge	Spielzeit							
	08/09		09/10		10/11		Summe	
	abs.	rel.	abs.	rel.	abs.	rel.	abs.	rel.
steigend	7	22,58%	6	19,35%	5	16,13%	18	19,35%
fallend	11	35,48%	11	35,48%	9	29,03%	31	33,33%
konstant	13	41,94%	14	45,16%	17	54,84%	44	47,31%

abs.: absolut    rel.: relativer Anteil

## 4 Zusammenfassung und Ausblick

Der vorliegende Beitrag bietet einen methodischen Ansatz zur Durchführung einer dynamischen Effizienzbewertung öffentlicher Dreispartentheater auf Basis der Data Envelopment Analysis. Der Ansatz ermöglicht dabei eine mehrperiodische Selbstevaluation der Theater. Darüber hinaus werden Grundannahmen über den Analysegegenstand sowie Inhomogenitäten innerhalb einer ansonsten homogenen Gruppe von Theatern berücksichtigt. Insofern sind die Grundvoraussetzungen dafür gegeben, unter Einbezug von Expertengruppen die Ergebnisse im Rahmen der Forschung zu vertiefen und perspektivisch ein valides Instrument zur Entscheidungsunterstützung für die Theaterfinanzierung zu erarbeiten.

Im Zuge der differenzierten Auseinandersetzung mit dem komplexen Analysegegenstand des Theaters wurde deutlich, dass die Theaterstatistik nur wenige Anhaltspunkte liefert, welche Aufschluss über die Qualität der Produktion geben können. Zur Ergänzung der Theaterstatistik wird daher empfohlen, den Indikator *Besucher* um soziodemografische Merkmale wie Alter, Familienstand und Bildungsgrad, Berufsgruppe sowie kulturelle Praxis zu ergänzen, um Rückschlüsse auf die Veränderung der Qualität erfassen zu können. Im Ergebnis könnte dabei eine Strukturänderung für die Paneldaten der Theaterstatistik stehen, welche der Anforderung gerecht wird, die Qualität der Theaterproduktion angemessen in der Effizienzbewertung zu berücksichtigen. Hierzu sind die öffentlichen Träger der Theater und damit die politischen Entscheider in dreierlei Hinsicht gefordert: Erstens gilt es, die Voraussetzungen für die erweiterte Datenerhebung in den Theaterbetrieben zu schaffen und die wissenschaftliche Expertise zu unterstützen. Zweitens ist ein Benchmarking-Prozess in den Theatern zu implementieren, welcher ein kontinuierliches Monitoring der Theaterfinanzierung bereitstellt und somit Maßnahmenkontrollen ermöglicht. Der methodische Ansatz hierfür wird durch den vorliegenden Beitrag bereitgestellt. Drittens ist in Anknüpfung an den Benchmarking-Prozess der offene Dialog zwischen den Theatern zu fördern. Der Dialog kann dabei unbewusste Potentiale aufdecken, welche geeignet sind, die wirtschaftliche Produktivität des Theaterbetriebes zu verbessern und damit einhergehend, die künstlerische Freiheit zu fördern.

Für die Forschung besteht folglich ein interdisziplinärer Handlungsbedarf: Im Dialog der Fachgebiete gilt es, die wirtschaftswissenschaftlichen Erkenntnisse mit kulturwissenschaftlicher Praxis zu verbinden und einen kontinuierlichen Benchmarking-Prozess für öffentlich finanzierte Kultureinrichtungen – respektive Theater – zu entwickeln. Die vorgestellte methodische Basis ist dazu um Methoden zu erweitern, welche den demografischen sowie soziokulturellen Wandel im Benchmarking-Prozess berücksichtigen und damit messbar machen. Dazu sind neben den nicht beeinflussbaren Faktoren, denen die Kulturbetriebe ausgesetzt sind, auch Qualitäts- und Risikoindikatoren zu berücksichtigen. Die Indikatoren können im Rah-

men eines nachhaltig und aktiv betriebenen Qualitäts- und Risikomanagements erfasst werden. Darüber hinaus besteht mit Blick auf die Anwendung zur Entscheidungsunterstützung ein erhebliches Forschungspotential im Bereich der Ergebnisvisualisierung, das nicht auf den Kontext dieses Beitrags beschränkt bleibt. Der anschaulichen Präsentation der Analyseergebnisse kommt durchaus eine Schlüsselrolle zu, wenn es darum geht, diese außerhalb von Expertenkreisen in Entscheidungsprozessen zu berücksichtigen. Zur Abbildung der Ergebnisse einer insbesondere dynamischen Effizienzbewertung auf Basis der Data Envelopment Analysis sind hier nach aktuellem Stand der Forschung Grenzen gesetzt.

## Anhang 1 - Expertenbefragung Dreispartentheater

Der Anhang enthält eine Liste von 40 Dreispartentheatern, basierend auf einer Expertenbefragung im Nordharzer Städtebundtheater in Halberstadt mit Stand vom 25.04.2013. Im Zuge der Analysevorbereitung wurde die Liste bereinigt. Die Vergütungsgruppe wurde nicht berücksichtigt, da zahlreiche Haustarifverträge bestehen.

Nr.	Theater	Form
1.	Württembergisches Staatstheater Stuttgart	Staatstheater
2.	Pfalztheater Kaiserslautern	Stadttheater
3.	Niedersächsisches Staatstheater Hannover	Staatstheater
4.	Badisches Staatstheater Karlsruhe	Staatstheater
5.	Staatstheater München	Staatstheater
6.	Städtische Bühnen Nürnberg	Stadttheater
7.	Städtisches Theater Chemnitz	Stadttheater
8.	Staatstheater Darmstadt	Staatstheater
9.	Städtische Bühnen Dortmund	Stadttheater
10.	Staatstheater Kassel	Staatstheater
11.	Saarländisches Staatstheater Saarbrücken	Staatstheater
12.	Hessisches Staatstheater Wiesbaden	Staatstheater
13.	Wuppertaler Bühnen	Stadttheater
14.	Altenburg-Gera Theater GmbH	Landestheater
15.	Städtische Bühnen Bielefeld	Stadttheater
16.	Staatstheater Cottbus	Staatstheater
17.	Landestheater Dessau	Landestheater
18.	Städtische Bühnen Freiburg	Stadttheater
19.	Bühnen der Landeshauptstadt Kiel	Stadttheater
20.	Theater der Landeshauptstadt Magdeburg	Stadttheater
21.	Oldenburgisches Staatstheater	Staatstheater
22.	Volkstheater Rostock	Staatstheater
23.	Mecklenburgisches Staatstheater Schwerin	Staatstheater
24.	Stadttheater Bremerhaven	Stadttheater
25.	Landestheater Coburg	Landestheater
26.	Landestheater Detmold	Landestheater
27.	Städtische Bühnen Hagen	Stadttheater
28.	Theater der Stadt Koblenz	Stadttheater
29.	Theater der Stadt Heidelberg	Stadttheater
30.	Staatstheater Mainz	Staatstheater
31.	Städtische Bühnen Münster	Stadttheater
31.	Stadttheater Pforzheim	Stadttheater
32.	Landesbühne Sachsen Radebeul	Landestheater
33.	Stadttheater Regensburg	Stadttheater
34.	Stadttheater Würzburg	Stadttheater
35.	Theater Baden Baden	Stadttheater
36.	Brandenburger Theater	Landestheater
37.	Stadttheater Gießen	Stadttheater
38.	Nordharzer Städtebundtheater	Stadttheater
39.	Stadttheater Hildesheim	Stadttheater
40.	Städtische Bühnen Osnabrück	Stadttheater

## Anhang 2 - Datenbasis der empirischen Analyse

### Datenquelle

Quelle der Daten sind folgende Hefte der Theaterstatistik des Deutschen Bühnenvereins, Bundesverband der Theater und Orchester:

- THEATERSTATISTIK 2004/2005 (2006), Heft 40
- THEATERSTATISTIK 2005/2006 (2007), Heft 41
- THEATERSTATISTIK 2006/2007 (2008), Heft 42
- THEATERSTATISTIK 2007/2008 (2009), Heft 43
- THEATERSTATISTIK 2008/2009 (2010), Heft 44
- THEATERSTATISTIK 2009/2010 (2011), Heft 45
- THEATERSTATISTIK 2010/2011 (2012), Heft 46
- THEATERSTATISTIK 2011/2012 (2013), Heft 47

### Approximation fehlender Werte

#### Nordharzer Städtebundtheater

Für die Spielzeiten 2004/2005 sowie 2005/2006 werden die Veranstaltungen nicht nach Sparten ausgewiesen. Es erfolgt lediglich ein Ausweis der Gesamtsumme der Veranstaltungen und Neuproduktionen.<sup>134</sup> Nach Rücksprache mit dem Theater wurden in der Spielzeit in allen Sparten Veranstaltungen durchgeführt, allerdings existiert keine Statistik der Untergliederung. Zur Approximation wurde zunächst für jede Spielzeit von 2006/2007 bis 2011/2012 der Anteil der Sparte an der Gesamtanzahl der Veranstaltungen ermittelt und anschließend das arithmetische Mittel für jede Sparte gebildet. Durch Anwendung des arithmetischen Mittels jeder Sparte auf die Gesamtanzahl der Veranstaltungen wurden die Spartenveranstaltungen für die fehlenden Spielzeiten approximiert.

In den Spielzeiten 2005/2006 bis 2007/2008 erfolgt für das Theater kein Ausweis der Anzahl auswärtiger Gastspiele, wobei konkrete Besucherzahlen für Gastspiele ausgewiesen sind.<sup>135</sup> Auf Basis der ausgewiesenen Daten bis zur Spielzeit 2011/2012 wurde eine durchschnittliche Besucherzahl je auswärtigem Gastspiel von 250 Besuchern ermittelt. Unter Bezugnahme auf

<sup>134</sup> Vgl. THEATERSTATISTIK 2004/2005 (2006), S. 45 und THEATERSTATISTIK 2005/2006 (2007), S. 48.

<sup>135</sup> Vgl. dazu ebd., S. 48, 85, THEATERSTATISTIK 2006/2007 (2008), S. 48, 87 und THEATERSTATISTIK 2007/2008 (2009), S. 48, 87.

die ausgewiesenen Gastspielbesucher sind somit für die Spielzeiten 2005/2006 bis 2007/2008 die Anzahl der Gastvorstellungen approximativ.

### **Bühnen der Landeshauptstadt Kiel (KI)**

Für die Spielzeit 2005/2006 sind keine dem Publikum angebotenen Plätze ausgewiesen. Die für die Spielzeit 2005/2006 ausgewiesenen baukonzeptionell vorhandenen Plätze entsprechen der Anzahl in der Spielzeit 2006/2007, sodass die dem Publikum angebotenen Plätze aus der Spielzeit 2006/2007 auch für die Spielzeit 2005/2006 angenommen werden.<sup>136</sup>

---

<sup>136</sup> Vgl. THEATERSTATISTIK 2005/2006 (2007), S. 23 sowie THEATERSTATISTIK 2006/2007 (2008), S. 23.



## Literatur

- ADLER, N./FRIEDMAN, L./SINUANY-STERN, Z. (2002). „Review of ranking methods in the data envelopment analysis context“. In: *European Journal of Operational Research* 140.2, S. 249–265.
- ALLEN, R./ATHANASSOPOULOS, A./DYSON, R. G./THANASSOULIS, E. (1997). „Weights restrictions and value judgements in Data Envelopment Analysis: Evolution, development and future directions“. In: *Annals of Operations Research* 73, S. 13–34.
- BACKHAUS, K./WILKEN, R. (2006). „Dynamische Effizienzmessung im Vertrieb: Eine empirische Anwendung der Window Analysis“. In: *Marketingeffizienz - Messung und Steuerung mit der DEA - Konzept und Einsatz in der Praxis*. Hrsg. von BAUER, H. H./STAAT, M./HAMMERSCHMIDT, M. München: Verlag Franz Vahlen. Kap. 6, S. 139–155.
- BANKER, R. D. (1984). „Estimating most productive scale size using data envelopment analysis“. In: *European Journal of Operational Research* 17.1, S. 35–44.
- BANKER, R. D./BARDHAN, I./COOPER, W. W. (1996). „A note on returns to scale in DEA“. In: *European Journal of Operational Research* 88.3, S. 583–585.
- BANKER, R. D./CHARNES, A./COOPER, W. W. (1984). „Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis“. In: *Management Science* 30.9, S. 1078–1092.
- BANKER, R. D./CHARNES, A./COOPER, W. W./SWARTS, J./THOMAS, D. (1989). „An introduction to data envelopment analysis with some of its models and their uses.“ In: *Research in Governmental and Nonprofit Accounting* 5, S. 125–163.
- BANKER, R. D./MOREY, R. C. (1986). „Efficiency Analysis for Exogenously Fixed Inputs and Outputs“. In: *Operations Research* 34.4, S. 513–521.
- BARDHAN, I./BOWLIN, W. F./COOPER, W. W./SUEYOSHI, T. (1996). „Models and Measures for Efficiency Dominance in DEA Part I: Additive Models and MED Measure“. In: *Journal of the Operations Research Society of Japan* 39.3, S. 322–332.
- BAUMOL, W. J./BOWEN, W. G. (1966). *Performing arts - The economic dilemma. A study of problems common to theater, opera, music and dance*. New York: The Twentieth Century Fund.
- BRANDT, A./HESSE, A. (2008). *Kulturelle Leuchttürme in der Metropolregion Hannover-Braunschweig-Göttingen - Studie im Auftrag der Metropolregion Hannover-Braunschweig-Göttingen*. Rostock: Hinstorff Verlag GmbH.
- CAMP, R. C. (1989). *Benchmarking. the search for industry best practices that lead to superior performance*. Milwaukee/WI und New York: Quality Press [u.a.]

- CHARNES, A./CLARK, C. T./COOPER, W. W./GOLANY, B. (1985a). „A developmental study of Data Envelopment Analysis in measuring the efficiency of maintenance units in the U.S. Air Forces“. In: *Annals of Operations Research* 2, S. 95–112.
- CHARNES, A./COOPER, W. W. (1962). „Programming with linear fractional functionals“. In: *Naval Research Logistics Quarterly* 9, S. 181–186.
- CHARNES, A./COOPER, W. W./GOLANY, B./SEIFORD, L./STUTZ, J. (1985b). „Foundations of data envelopment analysis for Pareto-Koopmans efficient empirical production functions“. In: *Journal of Econometrics* 30.1-2, S. 91–107.
- CHARNES, A./COOPER, W. W./RHODES, E. (1978). „Measuring the efficiency of decision making units“. In: *European Journal of Operational Research* 2, S. 429–444.
- (1979). „Short communication: Measuring the efficiency of decision making units“. In: *European Journal of Operational Research* 3, S. 339.
- COOK, W. D./SEIFORD, L. M. (2009). „Data envelopment analysis (DEA) - Thirty years on“. In: *European Journal of Operational Research* 192.1, S. 1–17.
- COOPER, W. W./SEIFORD, L. M./TONE, K. (2007). *Data Envelopment Analysis: A Comprehensive Text with Models, Applications, References and DEA-Solver Software*. 2. Aufl. New York: Springer.
- COOPER, W. W./TONE, K. (1997). „Measures of inefficiency in data envelopment analysis and stochastic frontier estimation“. In: *European Journal of Operational Research* 99.1, S. 72–88.
- DYSON, R. G./ALLEN, R./CMANHO, A. S./PODINOVSKI, V. V./SARRICO, C. S./SHALE, E. A. (2001). „Pitfalls and protocols in DEA“. In: *European Journal of Operational Research* 132, S. 245–259.
- FAHRMEIR, L./KÜNSTLER, R./PIGEOT, I./TUTZ, G. (2009). *Statistik: Der Weg zur Datenanalyse*. 6. Aufl. Berlin, Heidelberg und New York: Springer.
- FÄRE, R./GROSSKOPF, S./NORRIS, M./ZHONGYANG, Z. (1994). „Productivity Growth, Technical Progress, and Efficiency Change in Industrialized Countries.“ In: *American Economic Review* 84.1, S. 66–83.
- GERLACH-MARCH, R. (2011). *'Gutes' Theater. Theaterfinanzierung und Theaterangebot in Großbritannien und Deutschland im Vergleich*. 1. Aufl. Wiesbaden: Springer VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- HEILBRUN, J. (2003). „Baumol's Cost Disease“. In: *A Handbook of Cultural Economics*. Hrsg. von TOWSE, R. Cheltenham/U.K. und Northampton/Mass.: Edward Elgar Publishing Ltd. Kap. 10, S. 91–101.
- HOFFJAN, A. (1994). „Effizienzvergleiche öffentlicher Theater: Cost Benchmarking als strategische Erweiterung eines theaterspezifischen Controllings“. In: *Zeitschrift für öffentliche und gemeinwirtschaftliche Unternehmen: ZögU / Journal for Public and Nonprofit Services* 17.3, S. 292–310.

- KLEINE, A. (2002). *DEA-Effizienz: Entscheidungs- und produktionstheoretische Grundlagen der Data Envelopment Analysis (Schriften zur quantitativen Betriebswirtschaftslehre) (German Edition)*. Wiesbaden: Deutscher Universitätsverlag.
- LAST, A.-K./WETZEL, H. (2010). „The Efficiency of German Public Theaters: A Stochastic Frontier Analysis Approach.“ In: *Journal of Cultural Economics* 34.2, S. 89–110.
- MANSOURIRAD, E./DANESHIAN, B. (2011). „A Technique For Solving Multi Category Decision Making Units Using Data Envelopment Analysis“. In: *Australian Journal of Basic and Applied Sciences* 5.12, S. 172–178.
- MARCO-SERRANO, F. (2006). „Monitoring managerial efficiency in the performing arts: A regional theatres network perspective.“ In: *Annals of Operations Research* 145.1, S. 167–181.
- OSSADNIK, W. (1987). „Rahmenbedingungen und Effizienzprobleme öffentlicher Theater“. In: *Betriebswirtschaftliche Forschung und Praxis* 39.3, S. 275–287.
- PETERS, M. L./HÜLSMANN, S. (2012). *Data Envelopment Analysis im Bankgewerbe: Theorie und praktische Anwendung (German Edition)*. Saarbrücken: AV Akademikerverlag.
- RIEG, R. (2008). *Planung und Budgetierung. Was wirklich funktioniert*. 1. Aufl. Wiesbaden: Gabler.
- RÖPER, H. (2001). *Handbuch Theatermanagement*. Köln, Weimar und Wien: Böhlau Verlag.
- ROUSSEAU, J. J./SEMPLE, J. H. (1993). „Notes: Categorical Outputs in Data Envelopment Analysis“. In: *Management Science* 39.3, S. 384–386.
- SCHEEL, H. (2000). *Effizienzmaße der Data-Envelopment-Analysis*. Gabler Edition Wissenschaft. Wiesbaden: Springer Fachmedien, urspr. Gabler sowie Deutscher Universitätsverlag.
- SCHEFCZYK, M. (1996). „Data Envelopment Analysis: eine Methode zur Effizienz- und Erfolgsschätzung von Unternehmen und öffentlichen Organisationen“. In: *Die Betriebswirtschaft* 2, S. 167–183.
- SINUANY-STERN, Z./FRIEDMAN, L. (1998). „DEA and the discriminant analysis of ratios for ranking units“. In: *European Journal of Operational Research* 111.3, S. 470–478.
- SUEYOSHI, T./GOTO, M. (2013). „Pitfalls and Remedies in DEA Applications: How to Handle an Occurrence of Zero in Multipliers by Strong Complementary Slackness Conditions“. In: *Engineering* 05.5, S. 29–34.
- THANASSOULIS, E. (2003). *Introduction to the theory and application of data envelopment analysis. A foundation text with integrated software*. 2. Nachdruck. Norwell/MA: Kluwer Academic Publ.
- THEATERSTATISTIK 2004/2005 (2006). *Theaterstatistik 2004/2005: Heft 40*. Köln: Deutscher Bühnenverein Bundesverband der Theater und Orchester.
- THEATERSTATISTIK 2005/2006 (2007). *Theaterstatistik 2005/2006: Heft 41*. Köln: Deutscher Bühnenverein Bundesverband der Theater und Orchester.
- THEATERSTATISTIK 2006/2007 (2008). *Theaterstatistik 2006/2007: Heft 42*. Köln: Deutscher Bühnenverein Bundesverband der Theater und Orchester.

- THEATERSTATISTIK 2007/2008 (2009). *Theaterstatistik 2007/2008: Heft 43*. Köln: Deutscher Bühnenverein Bundesverband der Theater und Orchester.
- THEATERSTATISTIK 2008/2009 (2010). *Theaterstatistik 2008/2009: Heft 44*. Köln: Deutscher Bühnenverein Bundesverband der Theater und Orchester.
- THEATERSTATISTIK 2009/2010 (2011). *Theaterstatistik 2009/2010: Heft 45*. Köln: Deutscher Bühnenverein Bundesverband der Theater und Orchester.
- THEATERSTATISTIK 2010/2011 (2012). *Theaterstatistik 2010/2011: Heft 46*. Köln: Deutscher Bühnenverein Bundesverband der Theater und Orchester.
- THEATERSTATISTIK 2011/2012 (2013). *Theaterstatistik 2011/2012: Heft 47*. Köln: Deutscher Bühnenverein Bundesverband der Theater und Orchester.
- TOBIAS, S. (2003). „Kosteneffizientes Theater? Deutsche Bühnen im DEA-Vergleich“. Dissertation. Dortmund: Universität Dortmund. URL: <http://hdl.handle.net/2003/2902>.
- TONE, K. (1997). „DEA with controllable category levels“. In: *Proceedings of the 1997 spring national conference of the operation research society of Japan*, S. 126–127.
- (2001). „A slacks-based measure of efficiency in data envelopment analysis“. In: *European Journal of Operational Research* 130, S. 498–509.
- VORWERK, C. (2012). *Qualität im Theater: Anforderungssysteme im öffentlichen deutschen Theater und ihr Management*. Wiesbaden: Springer VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- WAGNER, J. M./SHIMSHAK, D. G. (2007). „Stepwise selection of variables in data envelopment analysis: Procedures and managerial perspectives“. In: *European Journal of Operational Research* 180.1, S. 57–67.
- WIDMAYER, J. (2000). *Produktionsstrukturen und Effizienz im öffentlichen Theatersektor*. Hrsg. von HIELSCHER, U./LENK, T. Schriften des Instituts für Finanzen, Universität Leipzig Band 1. Frankfurt am Main: Peter Lang GmbH.
- WIED-NEBBELING, S./SCHOTT, H. (2007). *Grundlagen der Mikroökonomik*. 4., verb. Aufl. Springer-Lehrbuch. Berlin: Springer.
- WILKEN, R. (2007). *Dynamisches Benchmarking: Ein Verfahren auf Basis der Data Envelopment Analysis (German Edition)*. Wiesbaden: Deutscher Universitätsverlag.
- WONG, Y.-H. B./BEASLEY, J. E. (1990). „Restricting Weight Flexibility in Data Envelopment Analysis“. In: *The Journal of the Operational Research Society* 41.9, S. 829–835.
- XUEMING, L./DONTHU, N. (2001). „Benchmarking Advertising Efficiency.“ In: *Journal of Advertising Research* 41.6, S. 7–18.
- YANG, H.-H./CHANG, C.-Y. (2009). „Using DEA Window Analysis to Measure Efficiencies of Taiwan’s Integrated Telecommunication Firms“. In: *Telecommunications Policy* 33.1-2, S. 98–108.

Die Diskussionspapiere ab Nr. 183 (1992) bis heute, können Sie im Internet unter <http://www.fernuni-hagen.de/wirtschaftswissenschaft/forschung/beitraege.shtml> einsehen und zum Teil downloaden.

**Ältere Diskussionspapiere selber erhalten Sie nur in den Bibliotheken.**

Nr	Jahr	Titel	Autor/en
420	2008	Stockkeeping and controlling under game theoretic aspects	Fandel, Günter Trockel, Jan
421	2008	On Overdissipation of Rents in Contests with Endogenous Intrinsic Motivation	Schlepütz, Volker
422	2008	Maximum Entropy Inference for Mixed Continuous-Discrete Variables	Singer, Hermann
423	2008	Eine Heuristik für das mehrdimensionale Bin Packing Problem	Mack, Daniel Bortfeldt, Andreas
424	2008	Expected A Posteriori Estimation in Financial Applications	Mazzoni, Thomas
425	2008	A Genetic Algorithm for the Two-Dimensional Knapsack Problem with Rectangular Pieces	Bortfeldt, Andreas Winter, Tobias
426	2008	A Tree Search Algorithm for Solving the Container Loading Problem	Fanslau, Tobias Bortfeldt, Andreas
427	2008	Dynamic Effects of Offshoring	Stijepic, Denis Wagner, Helmut
428	2008	Der Einfluss von Kostenabweichungen auf das Nash-Gleichgewicht in einem nicht-kooperativen Disponenten-Controller-Spiel	Fandel, Günter Trockel, Jan
429	2008	Fast Analytic Option Valuation with GARCH	Mazzoni, Thomas
430	2008	Conditional Gauss-Hermite Filtering with Application to Volatility Estimation	Singer, Hermann
431	2008	Web 2.0 auf dem Prüfstand: Zur Bewertung von Internet-Unternehmen	Christian Maaß Gotthard Pietsch
432	2008	Zentralbank-Kommunikation und Finanzstabilität – Eine Bestandsaufnahme	Knütter, Rolf Mohr, Benjamin
433	2008	Globalization and Asset Prices: Which Trade-Offs Do Central Banks Face in Small Open Economies?	Knütter, Rolf Wagner, Helmut
434	2008	International Policy Coordination and Simple Monetary Policy Rules	Berger, Wolfram Wagner, Helmut
435	2009	Matchingprozesse auf beruflichen Teilarbeitsmärkten	Stops, Michael Mazzoni, Thomas
436	2009	Wayfindingprozesse in Parksituationen - eine empirische Analyse	Fließ, Sabine Tetzner, Stefan
437	2009	ENTROPY-DRIVEN PORTFOLIO SELECTION a downside and upside risk framework	Röder, Wilhelm Gartner, Ivan Ricardo Rudolph, Sandra
438	2009	Consulting Incentives in Contests	Schlepütz, Volker

439	2009	A Genetic Algorithm for a Bi-Objective Winner-Determination Problem in a Transportation-Procurement Auction"	Buer, Tobias Pankratz, Giselher
440	2009	Parallel greedy algorithms for packing unequal spheres into a cuboidal strip or a cuboid	Kubach, Timo Bortfeldt, Andreas Tilli, Thomas Gehring, Hermann
441	2009	SEM modeling with singular moment matrices Part I: ML-Estimation of time series	Singer, Hermann
442	2009	SEM modeling with singular moment matrices Part II: ML-Estimation of sampled stochastic differential equations	Singer, Hermann
443	2009	Konsensuale Effizienzbewertung und -verbesserung – Untersuchungen mittels der Data Envelopment Analysis (DEA)	Rödder, Wilhelm Reucher, Elmar
444	2009	Legal Uncertainty – Is Harmonization of Law the Right Answer? A Short Overview	Wagner, Helmut
445	2009	Fast Continuous-Discrete DAF-Filters	Mazzoni, Thomas
446	2010	Quantitative Evaluierung von Multi-Level Marketingsystemen	Lorenz, Marina Mazzoni, Thomas
447	2010	Quasi-Continuous Maximum Entropy Distribution Approximation with Kernel Density	Mazzoni, Thomas Reucher, Elmar
448	2010	Solving a Bi-Objective Winner Determination Problem in a Transportation Procurement Auction	Buer, Tobias Pankratz, Giselher
449	2010	Are Short Term Stock Asset Returns Predictable? An Extended Empirical Analysis	Mazzoni, Thomas
450	2010	Europäische Gesundheitssysteme im Vergleich – Effizienzmessungen von Akutkrankenhäusern mit DEA –	Reucher, Elmar Sartorius, Frank
451	2010	Patterns in Object-Oriented Analysis	Blaimer, Nicolas Bortfeldt, Andreas Pankratz, Giselher
452	2010	The Kuznets-Kaldor-Puzzle and Neutral Cross-Capital-Intensity Structural Change	Stijepic, Denis Wagner, Helmut
453	2010	Monetary Policy and Boom-Bust Cycles: The Role of Communication	Knütter, Rolf Wagner, Helmut
454	2010	Konsensuale Effizienzbewertung und –verbesserung mittels DEA – Output- vs. Inputorientierung –	Reucher, Elmar Rödder, Wilhelm
455	2010	Consistent Modeling of Risk Averse Behavior with Spectral Risk Measures	Wächter, Hans Peter Mazzoni, Thomas

456	2010	Der virtuelle Peer – Eine Anwendung der DEA zur konsensualen Effizienz- bewertung –	Reucher, Elmar
457	2010	A two-stage packing procedure for a Portuguese trading company	Moura, Ana Bortfeldt, Andreas
458	2010	A tree search algorithm for solving the multi-dimensional strip packing problem with guillotine cutting constraint	Bortfeldt, Andreas Jungmann, Sabine
459	2010	Equity and Efficiency in Regional Public Good Supply with Imperfect Labour Mobility – Horizontal versus Vertical Equalization	Arnold, Volker
460	2010	A hybrid algorithm for the capacitated vehicle routing problem with three-dimensional loading constraints	Bortfeldt, Andreas
461	2010	A tree search procedure for the container relocation problem	Forster, Florian Bortfeldt, Andreas
462	2011	Advanced X-Efficiencies for CCR- and BCC-Modell – Towards Peer-based DEA Controlling	Rödder, Wilhelm Reucher, Elmar
463	2011	The Effects of Central Bank Communication on Financial Stability: A Systematization of the Empirical Evidence	Knütter, Rolf Mohr, Benjamin Wagner, Helmut
464	2011	Lösungskonzepte zur Allokation von Kooperationsvorteilen in der kooperativen Transportdisposition	Strangmeier, Reinhard Fiedler, Matthias
465	2011	Grenzen einer Legitimation staatlicher Maßnahmen gegenüber Kreditinstituten zur Verhinderung von Banken- und Wirtschaftskrisen	Merbecks, Ute
466	2011	Controlling im Stadtmarketing – Eine Analyse des Hagener Schaufensterwettbewerbs 2010	Fließ, Sabine Bauer, Katharina
467	2011	A Structural Approach to Financial Stability: On the Beneficial Role of Regulatory Governance	Mohr, Benjamin Wagner, Helmut
468	2011	Data Envelopment Analysis - Skalenerträge und Kreuzskalenerträge	Wilhelm Rödder Andreas Dellnitz
469	2011	Controlling organisatorischer Entscheidungen: Konzeptionelle Überlegungen	Lindner, Florian Scherer, Ewald
470	2011	Orientierung in Dienstleistungsumgebungen – eine explorative Studie am Beispiel des Flughafens Frankfurt am Main	Fließ, Sabine Colaci, Antje Nesper, Jens

471	2011	Inequality aversion, income skewness and the theory of the welfare state	Weinreich, Daniel
472	2011	A tree search procedure for the container retrieval problem	Forster, Florian Bortfeldt, Andreas
473	2011	A Functional Approach to Pricing Complex Barrier Options	Mazzoni, Thomas
474	2011	Bologna-Prozess und neues Steuerungsmodell – auf Konfrontationskurs mit universitären Identitäten	Jost, Tobias Scher, Ewald
475	2011	A reduction approach for solving the rectangle packing area minimization problem	Bortfeldt, Andreas
476	2011	Trade and Unemployment with Heterogeneous Firms: How Good Jobs Are Lost	Altenburg, Lutz
477	2012	Structural Change Patterns and Development: China in Comparison	Wagner, Helmut
478	2012	Demografische Risiken – Herausforderungen für das finanzwirtschaftliche Risikomanagement im Rahmen der betrieblichen Altersversorgung	Merbecks, Ute
479	2012	“It’s all in the Mix!” – Internalizing Externalities with R&D Subsidies and Environmental Liability	Endres, Alfred Friehe, Tim Rundshagen, Bianca
480	2012	Ökonomische Interpretationen der SkalenvARIABLEN u in der DEA	Dellnitz, Andreas Kleine, Andreas Rödler, Wilhelm
481	2012	Entropiebasierte Analyse von Interaktionen in Sozialen Netzwerken	Rödler, Wilhelm Brenner, Dominic Kulmann, Friedhelm
482	2013	Central Bank Independence and Financial Stability: A Tale of Perfect Harmony?	Berger, Wolfram Kißner, Friedrich
483	2013	Energy generation with Directed Technical Change	Kollenbach, Gilbert
484	2013	Monetary Policy and Asset Prices: When Cleaning Up Hits the Zero Lower Bound	Berger, Wolfram Kißner, Friedrich
485	2013	Superknoten in Sozialen Netzwerken – eine entropieoptimale Analyse	Brenner, Dominic, Rödler, Wilhelm, Kulmann, Friedhelm
486	2013	Stimmigkeit von Situation, Organisation und Person: Gestaltungsüberlegungen auf Basis des Informationsverarbeitungsansatzes	Julmi, Christian Lindner, Florian Scher, Ewald
487	2014	Incentives for Advanced Abatement Technology Under National and International Permit Trading	Endres, Alfred Rundshagen, Bianca



488	2014	Dynamische Effizienzbewertung öffentlicher Dreispartmentheater mit der Data Envelopment Analysis	Kleine, Andreas Hoffmann, Steffen
-----	------	---	--------------------------------------