



HELENA



Higher Education Global
Efficiency Analysis

Dipl.-Wirt.-Inf. Marc Cuypers

Kriterienkatalog für die Beurteilung der Eignung von Methoden zur Analyse der Effizienz von Wertschöpfungsprozessen im Bereich der Hochschulbildung

Förderkennzeichen: 01 PW 11007



gefördert vom
Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

HELENA-Projektbericht Nr. 2

ISSN 2194-0711

Abstract

Im vorliegenden Bericht werden die Anforderungen an die zur Messung von Effizienz einzusetzende Methode identifiziert und in Form eines Kriterienkataloges festgehalten. Dabei wird insbesondere auf die Informationsfunktion der Effizienzmessung eingegangen und die Interessenlage der zu informierenden Stakeholder berücksichtigt.

Das Forschungsprojekt „Higher Education Global Efficiency Analysis“ (HELENA) wird mit Finanzmitteln des deutschen Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert (Förderkennzeichen: 01 PW 11007) und vom Projektträger im Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR): Neue Medien in der Bildung – Hochschulforschung begleitet. Die Projektmitglieder danken für die großzügige Unterstützung ihrer Forschungs- und Implementierungsarbeiten.

Inhaltsverzeichnis

| | <u>Seite</u> |
|---|--------------|
| Abstract | I |
| Abkürzungs- und Akronymverzeichnis | IV |
| Abbildungsverzeichnis | V |
| Tabellenverzeichnis | VI |
| 1 Ziele von HELENA | 1 |
| 1.1 Gesamtziel..... | 1 |
| 1.2 Methodenentwicklungsziel | 1 |
| 1.3 Vorgehensweise | 2 |
| 2 Interessen der Stakeholder | 3 |
| 2.1 Hochschulpolitiker | 3 |
| 2.2 Öffentliches Finanzwesen | 4 |
| 2.3 Gemeinschaft der Steuerzahler | 4 |
| 2.4 Aktuelle und potentielle Studierende | 5 |
| 2.5 Lehrende..... | 5 |
| 2.6 Forscher..... | 6 |
| 2.7 Unternehmen..... | 6 |
| 2.8 Allgemein interessierte Öffentlichkeit | 7 |
| 3 Grundsätzliche Eignungskriterien | 8 |
| 4 Unterscheidungskriterien von Methoden der Effizienzmessung | 10 |
| 4.1 Allgemeine Methoden der Effizienzmessung | 10 |
| 4.2 Übergeordnete Unterscheidungskriterien | 11 |
| 4.1.1 Parametrische und nicht-parametrische Ansätze | 11 |
| 4.1.2 Deterministische und stochastische Ansätze | 11 |
| 4.3 Beispielhafte Methoden der Effizienzmessung..... | 12 |
| 4.3.1 Die Kleinst-Quadrate-Methode (OLS) | 12 |
| 4.3.2 Stochastic Frontier Analysis (SFA) | 12 |
| 4.3.3 Free Disposable Hull (FDH)..... | 12 |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 5 | Methoden der DEA-Familie..... | 13 |
| 5.1 | Die DEA-Basismodelle..... | 13 |
| 5.2 | Input- oder Outputorientierung | 14 |
| 5.3 | Art der Skalenerträge | 14 |
| 5.4 | Weitere Unterscheidungskriterien innerhalb der DEA-Methodenfamilie | 15 |
| 5.4.1 | Nicht-diskrete Input- oder Outputgrößen | 15 |
| 5.4.2 | Ansätze zur Behandlung nicht-diskreter Input- oder Outputgrößen..... | 16 |
| 5.4.2.1 | Der "Frontier-Seperation"-Ansatz | 16 |
| 5.4.2.2 | Der "All-in-One"-Ansatz | 16 |
| 5.4.3 | "A Priori"-Einschränkungen der Gewichtungsfreiheit | 17 |
| 5.4.4 | Ansätze zur Einschränkung der Gewichtungsfreiheit..... | 17 |
| 5.4.4.1 | Mindestgewichtungen..... | 17 |
| 5.4.4.2 | Assurance Region | 17 |
| 5.4.5 | Multiple Betrachtungsperioden | 18 |
| 5.4.6 | Unerwünschte Outputs..... | 18 |
| 6 | Fazit und Ausblick | 19 |
| 6.1 | Erstellung des Kriterienkataloges | 19 |
| 6.2 | Ausblick | 20 |
| 7 | Literaturverzeichnis | 21 |

Abkürzungs- und Akronymverzeichnis

| | |
|--------|---|
| Abs. | Absatz |
| a.M. | am Main |
| BDS | Bund der Steuerzahler |
| BMBF | Bundesministerium für Bildung und Forschung |
| bspw. | beispielsweise |
| CU | Coventry University |
| DEA | Data Envelopment Analysis |
| d.h. | das heißt |
| DIV. | Division |
| DoED | Department of Education |
| Et al. | Et Alii |
| EU | Europäische Union |
| GJAE | German Journal of Agricultural Economics |
| HELENA | Higher Education Global Efficiency Analysis |
| Kap. | Kapitel |
| OLDP | Office of Legislative Drafting and Publishing |
| S. | Seite |
| u.a. | unter anderem |
| vgl. | vergleiche |
| z.B. | zum Beispiel |

Abbildungsverzeichnis

| | Seite |
|--|-------|
| Abbildung 1: Einige Methoden der Effizienzmessung – Überblick..... | 10 |

Tabellenverzeichnis

| | Seite |
|---|-------|
| Tabelle 1: Überblick über die DEA-Basismodelle..... | 13 |

1 Ziele von HELENA

1.1 Gesamtziel

Das Gesamtziel des Forschungsprojektes HELENA ist die Entwicklung einer wissenschaftlich fundierten und nachvollziehbaren Methode zur Messung der Effizienz von Hochschulen bei der Erbringung ihrer Leistungen (Methodenentwicklungsziel) sowie die anschließende Implementierung der entwickelten Methode in Form eines Hochschulvergleichs nach Effizienzgesichtspunkten (Methodenimplementierungsziel).¹ Die Hochschule wird dabei als unternehmensähnliche Organisation betrachtet, deren Tätigkeitsbereich sowohl in der Dienstleistung (vor allem in der Lehrtätigkeit²) wie auch in der Produktion von Gütern (etwa von neuem Wissen³) anzusiedeln ist und die mit anderen Hochschulen im Wettbewerb steht. Zwar sind Hochschulen keine Unternehmen aus der freien Marktwirtschaft, etwa weil sie als öffentlich finanzierte Unternehmen nicht das Ziel der Gewinnmaximierung verfolgen⁴, dennoch arbeiten sie für die Interessen ihrer Kunden und mit begrenzten Ressourcen, die sie zur Erbringung ihrer Tätigkeiten effizient einsetzen müssen.⁵ Jene Kunden – beispielhaft seien hier Studierende, Regierungen und privatwirtschaftliche Unternehmen genannt – benötigen Informationswerkzeuge mit deren Hilfe sie feststellen können, ob die jeweilige Hochschule jene Tätigkeiten nach ihrer Vorstellung erfüllt oder ob ein Wechsel zu einer konkurrierenden Hochschule ihre Bedürfnisse besser befriedigen könnte.⁶ Ebenso strebt die Hochschule selbst danach, ihre Wettbewerbsposition zu verbessern indem sie Effizienzschwächen identifiziert und behebt. Zur Auswahl einer geeigneten Methode der Effizienzmessung ist es einerseits notwendig, die Anforderungen der Stakeholder von Hochschulen als Adressaten von HELENA näher zu beleuchten, andererseits muss ein Überblick über die grundsätzlich zur Verfügung stehenden Methoden der Effizienzmessung gewonnen werden. Die Eignung von Methoden soll somit über die Kundenanforderungen einerseits und die Charakteristika der verfügbaren Methoden andererseits festgestellt und in Form eines Kriterienkataloges festgehalten werden.

1.2 Methodenentwicklungsziel von HELENA

Das methodische Ziel von Projekt HELENA ist die Bereitstellung eines Instrumentes zum internationalen Vergleich der Effizienz von Hochschulen auf Basis von insbesondere quantitativen Daten. Die Stakeholder von Hochschulen sollen mit diesem Instrument ein möglichst aussagekräftiges, transparentes Werkzeug zum Vergleich der Leistungserbringung von Hochschulen unter Effizienzgesichtspunkten erhalten. Der Effizienzbegriff wird hierbei im Sinne von Zweck-Mittel-Effizienz betrachtet, d.h. unter der Prämisse, dass der Prozess der Mehrwertschöpfung unter einem möglichst wünschenswerten Verhältnis des generierten Mehrwertes (Outputs oder Outcome) zu den eingesetz-

¹ Vgl. KLUMPP/ZELEWSKI (2012), S.5f.

² Vgl. BELSCHNER (2000), S.149.

³ Vgl. MARINGE/FOSKETT (2010), S.1.

⁴ Siehe BRETZINGER/SCHALLER (2000), S.22.

⁵ Vgl. HAMACHERS-ZUBA/POLAK/SLOUK et al. (2005), S.13.

⁶ Vgl. GERHARD (2004), S.85.

ten Mitteln (Input) stattfinden soll.¹ Das zu entwickelnde Vergleichsinstrument soll von seinen Nutzern dazu eingesetzt werden können, sich durch HELENA über die relative Effizienz einzelner Hochschulen im Vergleich zu der Effizienz anderer Hochschulen zu informieren um auf Grundlage dieser Informationen qualifiziertere Entscheidungen im Zusammenspiel mit der Hochschule treffen zu können. Die Erfüllung dieser Informationsaufgabe ist ein nicht-triviales Problem, da - wie in Kapitel 2 aufgezeigt werden wird - die Stakeholder einer Hochschule dieser unterschiedliche Zwecke zuordnen, so dass die Zweck-Mittel-Effizienz uneinheitlich ausgelegt wird. Als relevante Stakeholder von HELENA werden dabei „vor allem die Hochschulpolitik, das öffentliche Finanzwesen und die Gemeinschaft der Steuerzahler, sowohl aktuelle als auch potenzielle Studierende, Lehrende sowie Forschende, Unternehmen und die allgemein interessierte Öffentlichkeit“² betrachtet. Aufgrund des aus den unterschiedlichen Vorstellungen der Stakeholder resultierenden Fehlens einer allgemeingültigen Definition von Effizienz geschieht der Vergleich in Form eines wettbewerbsorientierten Benchmarkings, d.h. es werden Entscheidungseinheiten (hier Hochschulen) einander gegenübergestellt, wobei insbesondere der Vergleich mit der Entscheidungseinheit, die die höchste Effizienz aufweist im Mittelpunkt steht.³ Demnach bewertet der hier betrachtete Effizienzbegriff die Hochschulen nicht jeweils an einem absoluten Maß, sondern relativ zueinander ausgehend von der effizientesten Hochschule im Vergleich.

1.3 Vorgehensweise

Das Ziel der vorliegenden Arbeit ist die Entwicklung eines Kataloges von Kriterien, der die Auswahl einer Methode zur Effizienzmessung im Hochschulbereich wissenschaftlich fundiert unterstützen soll. Die folgende Untersuchung zur Erstellung des Kriterienkataloges erfolgt in drei Abschnitten. Im ersten Schritt werden die in Kapitel 1.2 benannten Stakeholder von HELENA näher beleuchtet und es werden ihre Interessen identifiziert (Kap. 2). Aus der Analyse dieser Stakeholder und ihrer Interessen werden anschließend grundsätzliche Eignungskriterien für die zu wählende Methode der Effizienzmessung ermittelt (Kap.3). Um weitere Eignungskriterien für den Kriterienkatalog zu gewinnen werden in Kapitel 4 verschiedene in der Fachliteratur gebräuchliche Methoden der Effizienzmessung vorgestellt und voneinander differenziert um aus den Unterscheidungskriterien der Methoden weitere Eignungskriterien für eine bestimmte Methode zu ermitteln. Dabei wird davon ausgegangen, dass eine bestimmte Methode sich aufgrund ihrer individuellen Ausprägung des Unterscheidungskriteriums besonders für die Effizienzmessung in einem bestimmten Anwendungsfall eignen kann, weswegen die Unterscheidungskriterien selbst als spezielle Eignungskriterien in den Kriterienkatalog einfließen. Aufgrund dessen, dass für HELENA bereits vor Beginn des eigentlichen Projektes festgelegt wurde eine Methode aus der „Data Envelopment Analysis“(DEA)-Familie zu verwenden⁴ werden in Kapitel 5 verschiedene DEA-Methoden vorgestellt und ebenfalls zur Identifikation von Eignungskriterien voneinander differenziert. In Kapitel 6 werden die in den Kapiteln 3,4 und 5 gewonnenen Kriterien in einer Liste von Kriterien festgehalten, die den letztend-

¹ Vgl. LEISNER (1971), S.7.

² KLUMPP/ZELEWSKI (2012), S.32.

³ KAMISKE/BRAUER (2008), S.16.

⁴ KLUMPP/ZELEWSKI (2012), S.6, S.11.

lichen Kriterienkatalog ausmacht. Abschließend wird ein Ausblick bezüglich der Anwendung des Kriterienkataloges zu einem späteren Zeitpunkt gegeben.

2 Interessen der Stakeholder

2.1 Hochschulpolitiker

Die Gruppe der Hochschulpolitiker umfasst sowohl staatliche Vertreter wie auch Vertreter der Hochschulverwaltung selbst. Der Staat in seiner Gesamtheit ist aufgrund seiner allgemeingültigen Verantwortung grundsätzlich ein gesellschaftlich neutraler, den allgemeinen Interessen verbundener Akteur.¹ In staatlich finanzierten Hochschulsystemen sind insbesondere staatliche bzw. bildungspolitische Interessen maßgeblich für die hochschulpolitischen Anforderungen an hochschulische Leistungserbringung, wobei in Deutschland insbesondere die einzelnen Länder als Hauptinvestoren der Hochschulen richtungsweisend sind.² Länderübergreifend ist das Bundesministerium für Bildung und Forschung als bildungspolitischer Vertreter des deutschen Staates auf nationaler Ebene eine maßgebliche Instanz. Sein Tätigkeitsbereich umfasst grundsätzlich „Die Förderung von Bildung, Wissenschaft und Forschung“, wobei die Zusammensetzung der Studentenschaft und Forscherchaft im Sinne der Chancengerechtigkeit und der Internationalisierung von Bildung und Forschung als besondere Ziele hervorgehoben werden.³ Auch die internationale Bildungspolitik hat an der Chancengleichheit von Studenten und internationalen Perspektiven als besonderen hochschulpolitischen Zielen Interesse.⁴ Hohe Absolventenzahlen sind für jeden Staat von Interesse, da sich eine gebildete Bevölkerung durch eine niedrigere Arbeitslosenquote und höhere Durchschnittsgehälter auszeichnet, was geringere Sozialabgaben und höhere Steuereinnahmen für den Staat nach sich zieht.⁵ Auch das aus der Forschungstätigkeit resultierende Wissen ist für den Staat von Interesse, da einzigartiges Wissen eine wichtige Ressource von zunehmender Bedeutung ist, insbesondere im ökonomischen Wettbewerb.⁶ Zusammenhängend damit ist eine hohe Reputation der lokalen Hochschulen dazu geeignet, ausländische Fachkräfte ins eigene Land zu holen und dort für den eigenen Arbeitsmarkt zu binden. Ebenso wird von der Institution Hochschule vielfach die Übernahme soziokultureller und regionaler Aufgaben im Zusammenspiel mit der Gesellschaft erwartet.⁷ Weitere, meist landesspezifische Interessen sind Bestandteil der jeweiligen politischen Strategie und besitzen in der Regel nur eine geringe internationale Gültigkeit. Zur Unterstützung und Steuerung seiner politischen Vorstellungen stellt das BMBF einen Haushalt auf aus dem u.A. Hochschulen finanziert werden (siehe auch 3.2.).⁸ Hochschulpolitiker auf Seiten der Hochschulen selbst finden sich vor allem in der Verwaltung der Hochschule wieder. Ihre Interessen gelten insbesondere der Reputation

¹ Vgl. APELT/TACKE (2012), S.243.

² Vgl. TURNER/WEBER/GÖBBELS-DREYLING (2011), S.110.

³ Vgl. BMBF (2012a), 3.Abs.

⁴ Vgl. DoED (2007), S.6; OLDP (2003), Div.2.

⁵ Vgl. MICHAEL/KRETOVICS (2005), S.6, S.8.

⁶ Siehe WINGENS/SACKMANN (2002), S.18.

⁷ Vgl. OLDP (2003) Div.2; EU (2009), S.3.

⁸ Siehe BMBF (2012b).

der Hochschule in der Öffentlichkeit, sowohl im lokalen Umfeld der Hochschule als auch in der Gesellschaft insgesamt. Weiterhin streben sie nach Wachstum in Ansehen und Bedeutung der Hochschule um auf diese Weise ihren Einfluss und ihren sozialen Status zu verbessern. Drittens sind sie an der Sicherung der funktionalen und finanziellen Stabilität ihrer Hochschule durch eine ausreichende Versorgung mit finanziellen Ressourcen und durch die Akquisition zukünftiger finanzieller Zuwendungen interessiert.¹ Persönliche soziale Anerkennung innerhalb der Hochschule wie auch nach außen sowie die eigene finanzielle Sicherheit sind weitere Interessen von Verwaltungsmitarbeitern einer Hochschule.²

2.2 Öffentliches Finanzwesen

Das öffentliche Finanzwesen ist der finanzielle Vertreter des Staates, dessen Aufgabe in der Verwaltung und Bereitstellung von Finanzmitteln zur Erbringung von Aufgaben im Interesse der Öffentlichkeit ist.³ Aufgrund der mehrheitlich staatlichen Finanzierung des deutschen Hochschulsystems tritt diese Institution somit als finanzieller Förderer der Hochschulen auf. Zu beachten ist, dass in Ländern mit vorrangig privat finanziertem Hochschulsystem das öffentliche Finanzwesen ein entsprechend geringeres Interesse an den Aktivitäten der Hochschule im Hinblick auf deren Mitteleinsatz hat. Anders als die hochschulpolitischen Interessenvertreter des Staates (siehe Kap. 2.1) ist das Interesse des öffentlichen Finanzwesens insbesondere auf die Finanzierung der Hochschulen ausgerichtet. Gemäß dem ökonomischen Minimalprinzip strebt das öffentliche Finanzwesen nach einer Minimierung der einzusetzenden öffentlichen Mittel bei gleichzeitiger effizienter Erfüllung der von der Bildungspolitik geforderten öffentlichen Aufgaben.⁴ Aufgrund seiner allgemeingültigen Verantwortung hat der Staat der Hochschule gegenüber sowohl finanzielle als auch politische Interessen an die Hochschulen und deren Leistungserbringung (siehe Abschnitt 2.1). Das öffentliche Finanzwesen behandelt dabei vor Allem die finanziellen Interessen.

2.3 Gemeinschaft der Steuerzahler

Nach eigener Aussage kämpft der Bund der Steuerzahler (BDS) „gegen die Verschwendung von Steuergeldern“⁵. Da staatliche Hochschulförderung aus Steuergeldern bezahlt wird hat auch dieser Stakeholder ein Interesse daran, dass Hochschulen die ihnen anvertrauten Finanzmittel in allen Bereichen möglichst effizient einsetzen.⁶ Im Sinne der im Kapitel 1.2 dargestellten Definition von Effizienz bedeutet dies, dass der Bund der Steuerzahler sich für die Finanzmittel und sämtliche damit verbundenen Outputs und Outcomes hochschulischer Leistungserbringung interessiert. Da der größte Teil der weltweiten Hochschulen den Hauptbestandteil ihres Budgets aus Steuermitteln bezieht und Steuern von einer breiten Bevölkerungsschicht eingezogen werden vertritt die Gemeinschaft

¹ Siehe JOHNSON (1975), S.170.

² Vgl. JOHNSON (1975), S.171.

³ Vgl. BRETZINGER/SCHALLER (2000), S.19.

⁴ Siehe BRETHINGER/SCHALLER (2000), S.22.

⁵ Vgl. BDS (2012a), 1.Abs.

⁶ Vgl. BDS (2012b), 1.Abs.

der Steuerzahlen diese nationale Öffentlichkeit (siehe Kap. 2.8) im Hinblick auf ihre finanziellen Interessen, tritt dabei aber anders als das öffentliche Finanzwesen (siehe Kap. 2.2) nicht von staatlicher sondern von privater Seite auf. Als privater, national tätiger Verein ist der Bund der Steuerzahler nur an der Wahrung von Interessen deutscher Steuerzahler interessiert. In anderen Ländern wie etwa der Schweiz gibt es vergleichbare Organisationen, grundsätzlich ist aber nicht davon auszugehen, dass alle im internationalen Rahmen von HELENA betrachteten Länder eine privat organisierte Vereinigung zur Wahrung von Steuerzahlerinteressen vorweisen können, zumal in solchen Ländern, in denen die staatliche Hochschulfinanzierung eine untergeordnete Rolle spielt, die Mittelbewirtschaftung der Hochschulen nicht in den Interessenbereich eines Steuerzahlerbundes fiele.

2.4 Aktuelle und potentielle Studierende

Die Stakeholdergruppe der Studierenden hat insbesondere an der hochschulischen Leistungserbringung im Bereich „Lehre“ Interesse, da sie der unmittelbare Nutznießer dieser Leistung im Sinne der beruflichen (Weiter-)Bildung ist. Sie interessiert insbesondere der Ruf einer Hochschule im Hinblick auf deren Bildungsqualität - repräsentiert beispielsweise durch das Verhältnis der Studentenzahl zur Professorenzahl¹ - und die Aussicht, durch einen Hochschulabschluss ihre berufliche Qualifikation und Einstellungschancen zu verbessern.² Aus denselben Gründen ist auch die Reputation der Hochschule für sie von Interesse.³ Jenseits der studentischen Ausbildung interessieren sich viele Studenten im Präsenzstudium für Aktivitäten der Sozialisierung im Rahmen von Hochschulkultur, einschließlich Möglichkeiten für politisches Engagement. Zusätzlich erwarten sie eine durch Wohn- und Freizeitmöglichkeiten ansprechende Hochschulperipherie.⁴

2.5 Lehrende

Auch die Lehrenden sind wie auch die Studenten grundsätzlich an konstruktiven Lehrbedingungen interessiert, ausgedrückt durch unter anderem eine angemessene Anzahl an Lehrkräften die verhältnismäßig zur Anzahl der Studenten der Hochschule ist (siehe Kap. 2.4). Als Arbeitnehmer der Hochschule haben die Lehrenden ein Interesse an deren stabiler Finanzlage und der daraus resultierenden Sicherung ihres Arbeitsplatzes.⁵ Wie auch die Studierenden erwarten sie zudem eine angenehme Hochschulperipherie (siehe Kap. 2.4). Aufgrund des Humboldt'schen Ideals der Einheit von Lehre und Forschung⁶ sind viele Lehrende einer Hochschule auch Forscher (siehe Kap. 2.6.) und teilen deren Interessen und Anforderungen an die Hochschule. Humboldt geht davon aus, dass die Forschung als Suche nach neuem Wissen von der Lehre als Wiederholung von vorhandenem Wissen profitiert, denn „überhaupt läßt sich die Wissenschaft als Wissenschaft nicht wahrhaft vortragen, ohne sie jedesmal wieder selbstthätig aufzufassen und es wäre unbegreiflich, wenn man nicht

¹ Siehe BERTHOLD (2011), 5. Abs.

² Siehe MÜLLER-BÖLING (2010), S.358.

³ Vgl. GERHARD (2004), S.122.

⁴ Vgl. JOHNSON (1975), S.164f.

⁵ Vgl. CU (2012).

⁶ Vgl. GERHARD (2004), S.128.

hier, sogar oft, auf Entdeckungen stoßen sollte.“¹ In den Fällen, in denen eine Person im Verhältnis zur Hochschule mehrere Rollen ausfüllt hat sie auch gemäß dieser Rollen unterschiedliche Anforderungen an die Hochschule. Bezugnehmend auf die Heterogenität der Stakeholder-Interessen ist somit festzuhalten, dass selbst eine Person verschiedene Sichten auf die Hochschule haben kann, sofern sie ihr gegenüber mehrere Rollen ausfüllt.

2.6 Forscher

Ihre Interessen liegen insbesondere in der Durchführung ihrer Forschungsarbeit und dem Erzielen wissenschaftlichen Fortschritts im Dienste der Hochschule, wobei auch ihr Lebensunterhalt durch die finanzielle Stabilität der Hochschule gesichert sein muss (siehe Kap. 2.5). Andere Forscher mit denen kooperativ geforscht werden kann sind für sie von besonderem Interesse. Auch sie hoffen, durch ihre an der Hochschule erbrachten Forschungsergebnisse ihre weitere berufliche Qualifikation und ihre wissenschaftliche Reputation verbessern zu können.² Durch die Humboldt'sche Einheit von Lehre und Forschung (siehe Kap. 2.5) sind viele Beschäftigte an einer Hochschule Lehrer und Forscher, wodurch viele Forscher als Person auch Lehrende sind, hier jedoch in unterschiedlichen Rollen berücksichtigt werden.

2.7 Unternehmen

Ihre Erwartungen an Hochschulen liegen insbesondere in der Ausbildung qualifizierter zukünftiger Mitarbeiter und Fachkräfte durch Lehre und Forschung.³ Zusätzlich haben Unternehmen Interesse an der Forschungsarbeit der Hochschulen, sofern diese marktwirtschaftlich nutzbar gemacht werden kann.⁴ Dies kann über gemeinsame, innovative Forschungsprojekte zwischen Hochschule und Unternehmen geschehen oder auch über den Kauf von Lizenzen neuartiger Technologien der Hochschule durch Unternehmen.⁵ Da innovative Forschungsk Kooperationen ein hohes Maß an Wissenstransfer und Koordination zwischen der Hochschule als Forschungseinrichtung und dem Unternehmen erfordern sind sie in der Regel regional stark gebunden und konzentrieren sich in einigen Regionen stärker als in anderen.⁶ Die regionale Bindung und Kooperationsbereitschaft wird somit für Unternehmen interessant, auch durch die Möglichkeit zeitlich befristeter Personaltransfers zwischen Hochschule (bspw. repräsentiert durch Professoren oder Studenten) und Unternehmen (bspw. repräsentiert durch erfahrene Manager).⁷

¹ Siehe KOPETZ (2002), S.45.

² Siehe MÜLLER-BÖLING (2010) S.358.

³ Vgl. JOHNSON (1975), S.162.

⁴ Vgl. CLASSEN (1994), S.33.

⁵ Vgl. FRITSCH/HENNING/SLAVTCHEV/STEIGENBERGER (2007), S.26.

⁶ Vgl. FRITSCH/HENNING/SLAVTCHEV/STEIGENBERGER (2007), S.18f.

⁷ Vgl. FRITSCH/HENNING/SLAVTCHEV/STEIGENBERGER (2007), S.26.

2.8 Allgemein interessierte Öffentlichkeit

Als allgemein interessierte Öffentlichkeit sind all jene zu bezeichnen, die keine direkten und konkreten eigenen Erwartungen an die Hochschulen hegen. Ihr Kontakt zur und entsprechend ihre Erwartungshaltung an die Hochschule sind nur indirekt und beziehen sich vor allem auf die Einflüsse einer Hochschule auf die Gesellschaft allgemein – etwa durch eine Anhebung des allgemeinen Bildungsstandards - und auf Aktivitäten der Institution Hochschule im unmittelbaren Hochschulumland.¹ Die Region um die Hochschule profitiert davon, wenn es der Hochschule gelingt, innovationsorientierte Unternehmen (siehe Kap. 2.7) an die Region zu binden, besonders dann, wenn diese Unternehmen ebenso wie die Hochschulen selbst hochgebildetes Fachpersonal in die Region locken und dort halten können, was auch im Interesse der Bildungspolitik ist (vgl. Kap. 2.1).² Berücksichtigt man die internationale Zielgruppe von HELENA³ bezieht sich diese Stakeholdergruppe insgesamt auf die weltweite Öffentlichkeit. Ihre finanziellen Anforderungen an Hochschulen werden jeweils von staatlicher Seite von der öffentlichen Finanzverwaltung (siehe Kap. 2.2) und von privater Seite von der Gemeinschaft der Steuerzahler (siehe Kap. 2.3) gewahrt.

¹ Vgl. GERHARD (2004), S.125.

² Vgl. FRITSCH/HENNING/SLAVTCHEV et al. (2007), S.205.

³ Siehe etwa KLUMPP/ZELEWSKI (2012), S.6.

3 Grundsätzliche Eignungskriterien

Die hochschulischen Leistungsprozesse der Lehre, der Forschung und sonstiger Aktivitäten sind für verschiedene Stakeholder der Hochschule von unterschiedlichem Interesse. Beispielsweise interessieren sich aktuelle und potentielle Studenten nicht für den Bereich Forschung (vgl. Kap. 2.4) während dieser Bereich für Forscher von vorrangigem Interesse ist (vgl. Kap. 2.6). Auch innerhalb von Stakeholdergruppen ist keine einheitliche, stabile Interessenlage festzustellen. Beispielsweise hat die allgemein interessierte Öffentlichkeit (siehe Kap. 2.8) keine konkreten eigenen Erwartungen an Hochschulen, weswegen nicht anzunehmen ist, dass sich eine allgemein gültige, stabile Präferenz für diese Gruppe formulieren lässt. Dies gilt umso mehr, wenn man die Größe dieser Stakeholdergruppe aufgrund der internationalen Ausrichtung von HELENA berücksichtigt. Es ist demnach nicht davon auszugehen, dass einer Hochschule von allen ihren Stakeholdern gemäß deren individueller Anforderungen an die Hochschule derselbe Zweck zugeschrieben wird, so dass der Effizienzbegriff nach der Vorstellung von Effizienz als Zweck-Mittel-Effizienz (vgl. Kap. 1.2) unterschiedlich interpretiert wird. Eine geeignete Methode der Effizienzmessung muss ihren Anwendern somit Möglichkeiten geben, ihre eigene Auslegung des Effizienzbegriffes im Hochschulbereich in die Effizienzmessung einfließen zu lassen, beispielsweise über „*Post-Priori*“-*Gewichtungsmöglichkeiten* von effizienzrelevanten Einflussgrößen.

Weiterhin sind zahlreiche Inputs und Outputs bzw. Outcomes der hochschulischen Leistungsprozesse für die Stakeholder von Interesse. Insbesondere staatliche Vertreter wie Bildungspolitiker haben aufgrund der allgemeinen Interessen des Staates (vgl. Kap. 2.1) an mehreren unterschiedlichen Inputs und Outputs/Outcomes von Hochschulen Interesse, so dass eine geeignete Methode der Effizienzmessung *mehrere Inputs und Outputs/Outcomes zugleich* mitberücksichtigen können muss.

Die Festlegung konkreter Inputs und Outputs die in die Effizienzmessung einfließen sollen ist nicht Bestandteil des hier zu entwickelnden Kriterienkataloges. Dennoch ist bei Betrachtung der Stakeholderinteressen festzustellen, dass insbesondere quantitative Größen wie etwa die Anzahl an Absolventen (vgl. Kap. 2.1) oder Finanzmittel (vgl. Kap. 2.3) für die Effizienzmessung bestimmend sein werden. Daher sollte eine geeignete Methode insbesondere anhand von *quantitativen Inputs und Outputs* die Effizienz berechnen können.

Aufgrund dessen, dass der Effizienzvergleich zwischen internationalen Hochschulen stattfinden soll (siehe etwa Kap. 2.8) ist davon auszugehen, dass eine hohe Anzahl an Hochschulen in den Vergleich einbezogen werden können. Dies ist auch deswegen anzunehmen, da ein *Vergleich zahlreicher Hochschulen* die Ursachen für Ineffizienz durch bestimmte Inputs und Outputs leichter erkennen lässt und eine Effizienzsteigerung, die grundsätzlich zumindest den Interessen keines Stakeholders widerspricht gezielter herbeigeführt werden kann.¹

Da die Effizienzmessung durchgeführt wird um den Stakeholdern ein Instrument zum Effizienzvergleich mehrerer Hochschulen zu geben (siehe Kapitel 1.2) sollten die Ergebnisse der Effizienzmessung als *Ordinalskalen* darstellbar sein um eine Abstufung zwischen effizienten und ineffizienten Hochschulen zu ermöglichen. In der Fachliteratur werden die Ergebnisse von Effizienzmessungen üblicherweise als Ordinalskalen dargestellt, meistens in Form von Rankings oder Ratings.²

¹ Vgl. FRIED/LOVELL/SCHMIDT (2008), S.375.

² Vgl. USHER/MEDOW (2009), S.6.

Es ist weiterhin festzustellen, dass bei mehreren Stakeholdern keine tiefgreifenden mathematischen Kenntnisse vorausgesetzt werden können, insbesondere für die allgemein interessierte Öffentlichkeit ist aufgrund ihrer mittelbaren Interessen an der Hochschule auch keine Bereitschaft, sich diese Kenntnisse zur Durchführung der Effizienzmessung anzueignen zu erwarten (vgl. Kap. 2.8). Von daher muss eine geeignete Methode zur Effizienzmessung auch für Anwender mit geringen mathematischen Kenntnissen *leicht anwendbar sein*. Um darüber hinaus einen Vergleich der Hochschulen zu vereinfachen muss das Ergebnis der Effizienzmessung einzelner Hochschulen *leicht verständlich dargestellt* gemacht werden können.

Bei Betrachtung der von den Stakeholdern geforderten Inputs und Outputs des hochschulischen Leistungserstellungsprozesses ist festzustellen, dass verschiedenartige Maßeinheiten bei deren Darstellung zum Einsatz kommen können. Während beispielsweise die für das öffentliche Finanzwesen im Mittelpunkt stehenden Finanzmittel vor Allem in Währungseinheiten gerechnet werden sind Absolventenzahlen in Form einer natürlichen Personenzahl darzustellen. Eine geeignete Methode der Effizienzmessung muss somit *verschiedene Maßeinheiten* gemeinsam behandeln können.

Wie in Kapitel 2.5 aufgezeigt wurde können einzelne Personen mehrere Rollen im Umgang mit der Hochschule ausfüllen, weswegen eine *Wiederholung* der Effizienzmessung auch durch dieselbe Person möglich sein sollte. Auf diese Weise kann der Anwender die Effizienz einer Hochschule gemäß aller seiner Rollen die er im Umgang mit der Hochschule ausfüllt berechnen. Dies hat den zusätzlichen Vorteil, dass ungenaue Effizienzwerte aufgrund von Rechenfehlern erkannt werden können.

4 Unterscheidungskriterien von Methoden der Effizienzmessung

4.1 Allgemeine Methoden der Effizienzmessung

Neben der in Kapitel 3 vorgenommenen Ableitung von Eignungskriterien aus den Eigenschaften und Anforderungen der Stakeholder heraus können auch aus der Betrachtung forschungswissenschaftlich etablierter Methoden der Effizienzmessung weitere Eignungskriterien für eine bestimmte Methode ermittelt werden. Dazu werden die Methoden kurz vorgestellt und anhand ihrer Unterscheidungsmerkmale charakterisiert, wobei die Unterscheidungsmerkmale als Eignungskriterien in den Kriterienkatalog einfließen. Dieses Vorgehen ist für den Anwender des Kriterienkataloges von besonderem praktischen Nutzen, da die Herleitung von Eignungskriterien aus bestehenden Methoden dazu führt, dass die Stärken und Schwächen bestimmter Methoden aufgezeigt werden und somit auch die Eigenheiten bestimmter Methoden bei der Eignungsbewertung berücksichtigt werden können. Da für den Einsatz in HELENA schon frühzeitig die Wahl auf eine Methode der DEA-Familie fiel werden diese in Kapitel 5 gesondert betrachtet um auch innerhalb der DEA-Familie Eignungskriterien aus den Unterscheidungsmerkmalen einzelner Methoden herausstellen zu können.

Das erste Unterscheidungskriterium ergibt sich aus dem Vorhandensein von allgemein anerkannten „A-Priori“-Preisgewichtungen von Inputs und Outputs. Diese müssen jedoch vor Durchführung der Effizienzmessung bekannt sein und verstoßen somit gegen das in Kapitel 3.1 aus den Interessen der Stakeholder gewonnene Kriterium der „Post-Priori“-Gewichtungsmöglichkeiten. Methoden der Effizienzmessung, die Preise als bekannt voraussetzen kommen somit für den vorliegenden Anwendungsfall grundsätzlich nicht in Frage, weswegen dieses Kriterium als Entscheidungskriterium nicht berücksichtigt werden soll. Kennzahlenmethoden wie etwa die „Total Factor Productivity“(TFP)-Indizes von Malmquist oder Fisher erfordert die Kenntnis über allgemein akzeptierte Preise.¹ Bei den Methoden, die zur Effizienzberechnung nur Kenntnis über die Quantitäten der Input- und Output- bzw. Outcome-Größen benötigen wird einerseits zwischen den parametrischen und den nicht-parametrischen, andererseits zwischen den deterministischen und den nicht-deterministischen Methoden der Effizienzmessung unterschieden.

¹ Vgl. COELLI/PASADA RAO/O'DONNELL/BATTESE (2005), S.89f, S.312.

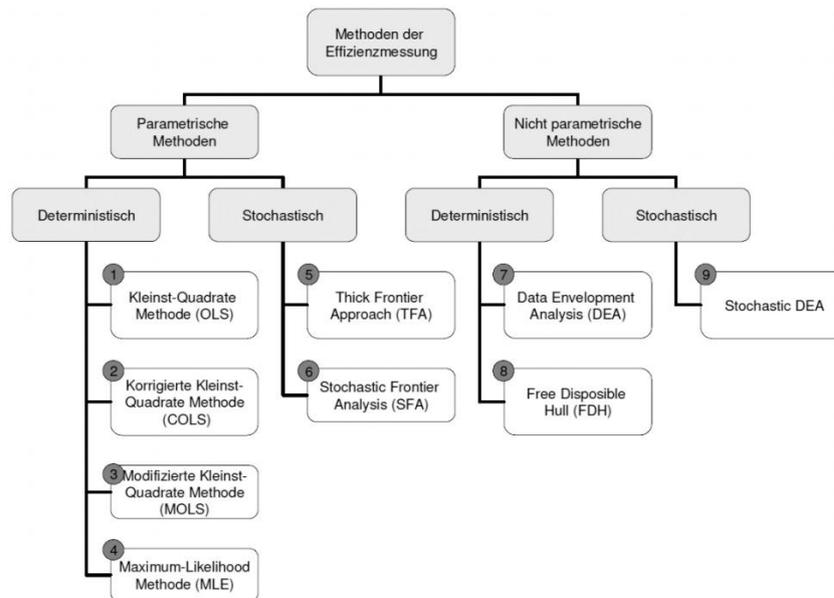


Abbildung 1: Einige Methoden der Effizienzmessung - Überblick (Quelle: BURGER (2008), S.48)

4.2 Übergeordnete Unterscheidungskriterien

4.2.1 Parametrische und nicht-parametrische Ansätze

Parametrische und nicht-parametrische Ansätze unterscheiden sich darin, welche Annahmen über den Verlauf der Produktionsfunktion, die das Verhältnis der Inputs und Outputs zueinander darstellt getroffen werden. Die Produktionsfunktion kann für die Effizienzmessung von Bedeutung sein, da Effizienz immer relativ zu einer Fixgröße zu bestimmen ist. Die parametrischen Ansätze versuchen dabei, über eine Schätzung Annahmen über die funktionale Form der Produktion zu treffen.¹ Dem gegenüber benötigen die nicht-parametrischen Methoden keine Kenntnisse über das Verhältnis von Inputs und Outputs zueinander.² Demnach eignen sich parametrische Ansätze dann, wenn die *functionalen Zusammenhänge zwischen Inputs und Outputs als bekannt vorausgesetzt* werden soll.

4.2.2 Deterministische und stochastische Ansätze

Die Unterscheidung zwischen stochastischen und deterministischen Ansätzen betrifft insbesondere die Frage, ob beobachtete *Ineffizienzen allein durch Steuerungsmängel begründet* werden sollen oder ob unkontrollierbare Zufallseinflüsse als mögliche Ursachen mitberücksichtigt werden sollen.³ Weiterhin haben deterministische Ansätze den Vorteil gegenüber stochastischen Ansätzen, dass sie im Vergleich zu den stochastischen Ansätzen weniger Entscheidungseinheiten zur Effizienzmessung benötigen, da nur die Steuerungsmängel als ursächliche Variable für die Ineffizienz in Be-

¹ Vgl. CHARNES/COOPER/LEWIN/ARIE/SEIFORD (1998), S.4f.

² Vgl. PETERS (2008), S.717.

³ Vgl. MUBHOFF/HIRSCHHAUER/HERINK (2009), S.116.

tracht gezogen werden.¹ Folglich sind deterministische Ansätze besonders dann zu bevorzugen, wenn nur *wenige Vergleichseinheiten* zur Effizienzmessung herangezogen werden.

4.3 Beispielhafte Methoden der Effizienzmessung

4.3.1 Die Kleinst-Quadrate-Methoden (OLS)

Bei der Kleinst-Quadrate-Methode (OLS) handelt es sich um eine Methode der Regressionsanalyse, bei der die Effizienz auf parametrisch-deterministische Art berechnet wird. Die Effizienz wird dabei relativ zu einer Regressionsfunktion berechnet, welche die Entscheidungseinheiten in effiziente und ineffiziente Entscheidungseinheiten unterteilt. Sie ist insbesondere auch *bei wenigen Input- und Outputvariablen einsetzbar* und relativ leicht zu berechnen.² Eine Weiterentwicklung der OLS ist die Korrigierte-Kleinste-Quadrate-Methode (COLS). Die COLS ist eine Weiterentwicklung der OLS und bildet eine Parallele der Regressionsfunktion, wobei die effiziente(n) Entscheidungseinheit(en) auf dieser Parallelen liegen.³

4.3.2 Stochastic Frontier Analysis (SFA)

Als stochastisch-parametrische Methode geht die SFA nicht von einem zwingenden funktionalen Zusammenhang zwischen Inputs und Outputs aus und berücksichtigt auch unkontrollierbare Variablen wie beispielsweise Messfehler als mögliche Ursachen für Ineffizienz. Die SFA berechnet die Effizienz ohne die Notwendigkeit von Preisgewichtungen aus technisch-produktionsorientierter Sicht.⁴

4.3.3 Free Disposable Hull (FDH)

Wie auch die in Kapitel 5 ausführlicher behandelte Data Envelopment Analysis ist die Free Disposable Hull eine nicht-parametrische, deterministische Methode der Effizienzberechnung. Beide Methoden erfordern, dass Inputs und Outputs der Produktion *frei verschwendbar* sind, d.h. dass auch mehr Inputs als für einen bestimmten Output mindestens notwendig verbraucht werden können bzw. dass weniger Outputs als maximal möglich unter Einsatz eines bestimmten Inputs produziert werden können. Zusätzlich bedingt die DEA jedoch auch die *Konvexitätsannahme* die davon ausgeht, dass virtuelle Input-Output-Kombinationen die aus der anteiligen Leistungserbringung effizienter, real beobachteter Entscheidungseinheiten entstehen realisierbar sind.⁵

¹ Vgl. PETERS (2008), S.718.

² Vgl. AUER/ROTTMANN (2011), S.420, S.424.

³ Vgl. KUMBHAKAR/KNOX LOVELL (2000), S.70.

⁴ Vgl. CULLINANE/WANG/SONG/JI (2005), S.358.

⁵ Vgl. LAST/WETZEL (2009), S.7f; vgl. auch KÖHNE/MATZ (2010), S.6.

5 Methoden der DEA-Familie

5.1 Die DEA-Basismodelle

Bei der Data Envelopment Analysis handelt es sich um eine Familie von nicht-parametrischen, deterministischen Methoden der Effizienzmessung (vgl. Kap. 4.2). Innerhalb der DEA-Methodenfamilie gilt es Differenzierungen zwischen verschiedenen DEA-Modellen vorzunehmen, wobei sich die Basismodelle der DEA unterscheiden anhand von:¹

- Outputorientierter DEA, Inputorientierter DEA und Unorientierter DEA
- Konstanten Skalenerträgen und Variablen Skalenerträgen

Die DEA-Modelle arbeiten deskriptiv über einen Vergleich der relativen Effizienz von Hochschulen. Erweiterungsmöglichkeiten der DEA-Basismodelle werden in Kapitel 5.4 behandelt und betreffen insbesondere die Einschränkung der Gewichtungsfreiheit des Anwenders, die Behandlung von nicht-diskreten Einflussgrößen, unerwünschte Outputs oder den Effizienzvergleich über mehrere Betrachtungsperioden. Aufgabe des mit HELENA zu erstellenden Bewertungssystems ist die Bereitstellung von Informationen bezüglich der Effizienz von Hochschulen an die Stakeholder der Hochschulen als Adressaten von HELENA. Die Stakeholder von Hochschulen und ihre Interessen an den Hochschulen wurden in Kapitel 2 behandelt. Weiterhin muss die Auswahl und Konfiguration der Methodik so gestaltet werden, dass die der Effizienzbewertung zugrunde liegenden Daten bei der Anwendung der DEA so aufbereitet werden, dass ein aus Sicht der Adressaten möglichst aussagekräftiges und informatives Ergebnis zur Berechnung der Effizienz erzielt werden kann. Aufgrund des in HELENA zu verwendenden internationalen Datenbestandes und des damit verbundenen Interesses auch der internationalen Hochschullandschaft an einem relativen Vergleich von Hochschulen sind neben nationalen auch internationale Adressaten zu berücksichtigen.

Ob eine Fokussierung auf Inputminimierung, Outputsteigerung oder die Kombination von Beidem dem Informationsgehalt einer Effizienzberechnung dienlicher ist hängt von den Interessen des jeweiligen Adressaten ab und davon, auf welche Seite des Leistungserstellungsprozesses er unter Berücksichtigung der gewonnenen Informationen Einfluss nehmen und eventuell eine Effizienzsteigerung herbeiführen kann.²

Unter den DEA-Basismodellen geht das nach seinen Entwicklern Charnes, Cooper und Rhodes benannt CCR-Modell grundsätzlich von konstanten Skalenerträgen, d.h. einem konstant proportionalen Anstieg von Inputs und Outputs aus. Es kann sowohl inputorientiert wie auch outputorientiert formuliert werden. Dasselbe gilt für das nach Banker, Charnes und Cooper benannte BCC-Modell, welches jedoch die Annahme trifft, dass sich Input und Output über- bzw. unterproportional zueinander entwickeln können.³ Das Additive Modell (ADD) ist gleichermaßen auf Inputminimierung wie auch auf Outputmaximierung ausgerichtet, jedoch lässt sich mit Hilfe des Additiven Modells kein eindimensionales Effizienzmaß (üblicherweise prozentual zu den effizienten Entscheidungseinheiten dargestellt) berechnen.⁴ Das Slack-Based Model (SBM) behebt diesen Umstand, ist dabei

¹ Vgl. COOPER/SEIFORD/TONE (2007), S.114f.

² Vgl. GUTIERREZ (2005), S.69.

³ Vgl. COOPER/SEIFORD/TONE (2007), S.87.

⁴ Siehe COOPER/SEIFORD/TONE (2007), S.116.

jedoch nicht translationsinvariant, d.h. die Inputs und Outputs können nicht transformiert werden ohne das ursprüngliche Problem und seine optimale Lösung zu verändern.¹ Mit Ausnahme des additiven Modells erfordern es alle Basismodelle, dass mindestens ein Input oder Output einen positiven Wert annimmt.²

| DEA-Basismodelle | Konstante Skalenerträge | Variable Skalenerträge |
|------------------|-------------------------|------------------------|
| Inputorientiert | CCR-I | BCC-I |
| Outputorientiert | CCR-O | BCC-O |
| Unorientiert | ADD/SBM | ADD/SBM |

Tabelle 1: Überblick über die DEA-Basismodelle (nach COOPER/SEIFORD/TONE (2007), S.115)

Im Folgenden werden die beiden Kriterien „Orientierung“ und „Art der Skalenerträge“ ebenso wie weitere Einflussgrößen auf mögliche Grundsatzentscheidungen bzgl. der Methodenauswahl von HELENA untersucht. Zu beachten ist, dass die Auswahl einer konkreten Methode für HELENA nicht Teil dieser Arbeit ist, es werden daher nur relevante Entscheidungskriterien aufgezeigt.

5.2 Input- oder Outputorientierung

Die *Input-/Outputorientierung* des Modells ist das erste der beiden Unterscheidungskriterien von DEA-Basismodellen und fließt als Eignungskriterium in den hier zu entwickelnden Kriterienkatalog mit ein. Um dem Informationsbedürfnis aller relevanten Stakeholder gerecht zu werden muss die zu wählende DEA-Methode mehrere Inputs und Outputs zur Effizienzberechnung des hochschulischen Leistungserstellungsprozesses beachten (vgl. Kap. 3.1). Ob jedoch das Erreichen von Effizienz dabei insbesondere über eine Minimierung der Inputs unter Beibehaltung des Outputniveaus (Inputorientiert) oder über eine Maximierung der Outputs unter Beibehaltung des Inputniveaus (Outputorientiert) angestrebt wird liegt kann bei der Wahl der Methode berücksichtigt werden.³ Auch eine Effizienzvorstellung unter Berücksichtigung von Inputminimierung und Outputmaximierung ist möglich (Unorientiert).⁴

5.3 Art der Skalenerträge

Zur weiteren Bestimmung einer geeigneten Methode aus der DEA-Familie gilt es weiterhin, die *Skalenerträge* der Effizienzfunktion auf einen konstanten oder einen variablen Verlauf hin zu untersuchen. In der Hochschulforschung gibt es keinen allgemein anerkannten Konsens darüber, ob die Effizienz von Hochschulen mit einer konstanten oder einer variablen DEA-Technologie zu berechnen ist, weswegen dieses Entscheidungskriterium für den Kriterienkatalog von Relevanz ist.⁵ Vor

¹ Vgl. COOPER/SEIFORD/TONE (2007), S.97.

² Vgl. COOPER/SEIFORD/TONE (2007), S.115.

³ Vgl. KLEINE (2002), S.168.

⁴ Vgl. KLEINE (2002), S.182.

⁵ Vgl. GUTIERREZ (2005), S.72.

Beginn der eigentlichen Effizienzberechnungen sind demnach Voruntersuchungen mit den beteiligten Inputs und Outputs vorzunehmen, um Annahmen über den Verlauf der Skalenerträge treffen zu können. Konstante Skalenerträge liegen dann vor, wenn kein signifikanter Zusammenhang zwischen der Größe der zu untersuchenden Entscheidungseinheit und deren Effizienz festzustellen sind. Dies ist dann der Fall, wenn die Berechnung der relativen Effizienz von Entscheidungseinheiten nach konstanten und variablen Skalenertragsannahmen (bei ansonsten identischer Methodenkonfiguration) annähernd zueinander korrelierende Ergebnisse hervorbringt. Das resultierende Ergebnis kann verifiziert werden, wenn zusätzlich zu dem Vergleich der Effizienzwerte nach konstanter und variabler Skalenertragsannahme auch ein Vergleich der Korrelation der Zielfunktionswerte beider Technologien zueinander vorgenommen wird.¹ Eine weitere Möglichkeit zur Bestätigung der einzusetzenden Technologie ist ein Vergleich der Korrelationskoeffizienten von Inputs/Outputs mit dem Effizienzwert ebenso wie dem Zielfunktionswert bei Annahme konstanter Skalenerträge. Sind keine signifikanten Unterschiede in der Berechnung der Effizienz nach beiden Technologien festzustellen kann von einem Verlauf nach konstanten Skalenerträgen ausgegangen werden. Entsprechende Vor-Tests sind vor der eigentlichen Effizienzberechnung vorzunehmen.²

5.4 Weitere Unterscheidungskriterien innerhalb der DEA-Methodenfamilie

5.4.1 Nicht-diskrete Input- oder Outputgrößen

Betrachten wir die DEA als Informationsinstrument der Effizienzmessung, mit dessen Hilfe der Anwender bessere Entscheidungen im Umgang mit der Hochschule zu treffen versucht (vergleiche Kapitel 1.1), so ist nicht immer davon auszugehen, dass sämtliche effizienzrelevanten Inputs und Outputs von der jeweiligen Hochschule gesteuert werden können, was die Frage aufwirft, ob die aus diesen Inputs und Outputs resultierenden rechnerischen Effizienz Nachteile ihr wirklich als Effizienzmängel ausgelegt werden sollten. Da in dieser Erstellung eines Kriterienkataloges nicht die Auswahl konkreter Input- und Outputgrößen vorgenommen wird können hier keine Voruntersuchungen bzgl. der Relevanz dieses Kriteriums im Hochschulkontext unternommen werden. Die Fachliteratur unterscheidet zwischen internen diskreten Größen, welche als Teil des Produktionsprozesses in einer Beziehung zu einem anderen, kontrollierbaren Input bzw. Output stehen können und externen diskreten Größen, welche nicht Teil des Produktionsprozesses sind.³ Es existieren verschiedene Ansätze zum Umgang mit diskreten Variablen innerhalb der DEA, anhand derer sich Kriterien für die Wahl der richtigen Methode ableiten lassen. Grundsätzlich lassen sich diese einerseits in die „One-Stage“-Ansätze und die „Two-Stage“-Ansätze unterteilen. „One-Stage“-Ansätze der DEA ziehen Inputs, Outputs und nicht-diskrete Größen in der ersten Untersuchung in die Effizienzberechnung mit ein, sind dabei jedoch deterministisch und erfordern Vorwissen über den grundsätzlichen Einfluss der nicht-diskreten Größe. „Two-Stage“-Ansätze führen Effizienzanalysen zunächst ohne und dann mit Berücksichtigung der nicht-diskreten Größen durch um deren Einfluss auf die Effizienz abgrenzen zu können.⁴ Der zweite Untersuchungsdurchlauf kann deterministisch (etwa durch erneute Anwendung der DEA) oder stochastisch (etwa durch Anwendung einer Regressions-

¹ Vgl. GUTIERREZ (2005), S.78f.

² Vgl. GUTIERREZ (2005), S.77.

³ Vgl. THANNASOULIS/PORTELA/DESPIC (2008), S.340.

⁴ Vgl. FRIED/LOVELL/SCHMIDT et al. (2002), S.158.

analyse vorgenommen werden, wobei letztere den Vorteil hätte, Zufallsgrößen als Ineffizienzursachen mit zu berücksichtigen (vgl. Kapitel 2).¹ Problematisch ist dieses Vorgehen deswegen, weil die DEA die relative Effizienz der Entscheidungseinheiten zueinander beschreibt während nach der Regressionsanalyse die Einheiten unabhängig voneinander sind. Somit würden bei beiden Untersuchungen verschiedene Sichtweisen auf die Inputs und Outputs vorherrschen.² Auf die Vorteile und Nachteile eines „One-Stage“- und eines „Two-Stage“-Ansatzes wird im Folgenden eingegangen, wobei Eignungskriterien jedes Ansatzes hervorgehoben werden.

5.4.2 Ansätze zur Behandlung nicht-diskreter Input- oder Outputgrößen

5.4.2.1 Der „Frontier Separation“-Ansatz

Der „Frontier Separation“-Ansatz gehört zu den „Two-Stage“-Ansätzen und ist vorzugsweise graphisch durchzuführen. Er unterteilt die Menge der Entscheidungseinheiten anhand eines Kriteriums (z.B. eines externen, nicht-diskreten Faktors) in Kategorien und führt innerhalb dieser Kategorien separate Effizienzanalysen durch. Durch Projektion der Entscheidungseinheiten auf die Effizienzkurve ihrer Kategorie kann die „Führungseffizienz“ als Abstand zwischen der projizierten und der ursprünglichen Entscheidungseinheit ermittelt werden. Anschließend werden die Entscheidungseinheiten aller Kategorien zusammengefasst und auf die kategorienübergreifende Effizienzkurve projiziert. Der Abstand zwischen dem projizierten Punkt auf der kategorieübergreifenden Effizienzkurve und dem projizierten Punkt auf der kategorieinternen Effizienzkurve ist die „Programmeffizienz“, anhand derer die kriteriumsbedingte Ineffizienz jeder Entscheidungseinheit dargestellt werden kann.³ Schwächen des Frontier Separation Ansatzes sind erstens die Annahme, dass die kriterienbedingten Kategorien hierarchisch angeordnet sein müssen, zweitens der Umstand, dass die Anzahl der Entscheidungseinheiten derselben Kategorie bei der Wahl mehrerer Kriterien sehr klein werden kann.⁴ Zudem muss der nicht-diskrete Faktor zur Kriterienbildung geeignet sein und es kann immer nur eine nicht-diskrete Größe betrachtet werden.

5.4.2.2 Der „All-in-one“-Ansatz

Der „All-in-one“-Ansatz gehört zu den „One-Stage“-Ansätzen und ist vorrangig dann geeignet, wenn die nicht-diskreten Inputs, Outputs oder Outcomes stetige Werte annehmen (beispielsweise das Durchschnittseinkommen der Bevölkerung) und interner Art sind.⁵ Er kann mehrere nicht-diskrete Faktoren berücksichtigen die zudem nicht zwingend zur Kategorienbildung geeignet sein müssen. Nicht-diskrete Einflussgrößen werden von vorn herein entweder als Inputs oder als Outputs mitberücksichtigt, jedoch ist dabei zu berücksichtigen, dass auf diese Weise keine Erkenntnisse

¹ Vgl. FRIED/LOVELL/SCHMIDT et al. (2002), S.158.

² Vgl. THANNASOULIS/PORTELA/DESPIC (2008), S.349.

³ Vgl. THANNASOULIS/PORTELA/DESPIC (2008), S.341.

⁴ Vgl. THANNASOULIS/PORTELA/DESPIC (2008), S.345.

⁵ Vgl. THANNASOULIS/PORTELA/DESPIC (2008), S.345.

über eine effizienzutragliche oder effizienzabträgliche Wirkung der nicht-diskreten Größe auf die Effizienz zu gewinnen sind.¹

5.4.3 „A Priori“-Einschränkungen der Gewichtungsfreiheit

Weiterhin gilt es zu klären, ob eine vollkommene Unvoreingenommenheit gegenüber den Inputs und Outputs bzw. Outcomes im jeweiligen Anwendungsfall angemessen ist. Grundsätzlich bietet die DEA als flexibler Ansatz dem Anwender die Wahlfreiheit, wie seine Vorstellung von multikriterieller Effizienz aussehen kann, jedoch können die Rahmenbedingungen der Untersuchung das mögliche Effizienzspektrum einschränken ohne dabei die in Kapitel 3.1 aufgestellte Forderung nach Post-Priori-Gewichtungsmöglichkeiten zu verletzen. Welche Wichtigkeit jedem Input-/Outputmaß mindestens oder maximal zugemessen werden sollte kann vor Durchführung der Effizienzmessung beispielsweise über Expertenbefragungen bestimmt werden.² Eine *Einschränkung der Gewichtungsfreiheit* ist im Hochschulkontext grundsätzlich in Betracht zu ziehen, weswegen entsprechende

5.4.4 Ansätze zur Einschränkung der Gewichtungsfreiheit

5.4.4.1 Mindestgewichtungen

Gemäß der bereits in Kapitel 2.5 angesprochenen Humboldt'schen Einheit von Lehre und Forschung ist es etwa fragwürdig, ob eine Hochschule, die nur beim Vernachlässigen oder sogar Ignorieren eines der beiden Tätigkeitsfelder als effizient zu bewerten ist dieses Prädikat im Sinne der Adressaten auch wirklich verdient oder ob ein Vergleich der jeweiligen Entscheidungseinheiten in dieser Form unzulässig ist. Um dies zu berücksichtigen können für Inputs und Outputs Mindestgewichtungen ebenso wie Maximalgewichtungen vorgegeben werden, in deren Intervall sich die von den Anwendern gewählte Gewichtung zwangsweise bewegen muss. Qualitative Ansprüche an die Hochschulen die bislang modellexogen beim Anwender belassen wurden können als Tendenz so schon im Modell berücksichtigt werden.

5.4.4.2 Assurance Region

Eine weitere Möglichkeit, die flexible, modellendogene Gewichtung durch den Anwender einzuschränken ist die Vorgabe von relativen Mindest- und Maximalgewichtungen von Inputs bzw. Outputs/Outcomes zueinander. Auch bei dieser Methode wird davon ausgegangen, dass die Möglichkeit, durch das komplette Ignorieren von Inputs oder Outputs einer Entscheidungseinheit Effizienz zuzusprechen der Prämisse eines Effizienzvergleichs zwischen gleichartigen Entscheidungseinheiten widersprechen würde. Wie auch bei den Mindestgewichtungen (siehe Kapitel 5.4.4.1) werden qualitative Einschränkungen vorab innerhalb des Modells berücksichtigt.³ Auch hier sind Expertenmeinungen eine Möglichkeit, Maximal- und Minimalgrenzen der Gewichtungsbereiche festzulegen. Alternativ dazu werden in der Wissenschaft auch Ansätze der Regressionsanalyse oder eine

¹ Vgl. FRIED/SCHMIDT/YAISAWARNG (1999), S.250.

² Vgl. GUTIERREZ (2005), S.114f.

³ Vgl. COOPER/SEIFORD/TONE (2007), S.178.

kanonische Korrelationsanalyse in Betracht gezogen.¹ Innerhalb der Assurance Region Modelle wird unterschieden zwischen einerseits Typ 1 AR-Modellen, welche relative Restriktionen der Gewichtungen zwischen Paaren von nur Inputs oder Paaren von nur Outputs festlegen und andererseits Typ 2 AR-Modellen, welche eine relative Gewichtungsbegrenzung zwischen Inputs und Outputs ermöglichen.² Mathematisch gesehen sind die Assurance Region-Ansätze ein Sonderfall des Cone Ratio Modells, welches nicht nur Paare von Input- und Output-Gewichtungen relative Grenzen zuweist, sondern allen Input- bzw. Outputgewichtungen.³

5.4.5 Multiple Betrachtungsperioden

Mit Hilfe der DEA können nicht nur Erkenntnisse über den Effizienzvergleich verschiedener Entscheidungseinheiten gewonnen werden, es können bei entsprechendem Interesse des Anwenders auch Effizienzvergleiche derselben Entscheidungseinheiten über verschiedene Zeiträume angestrebt werden, etwa um den Effizienzwandel im Laufe der Zeit beobachten zu können. Die Window Analysis Methode vergleicht die Entscheidungseinheiten mehrmals anhand ihrer relativen Effizienz zueinander innerhalb einer bestimmten *Zeitspanne* und ermöglicht somit einen Überblick darüber, wie sich die relative Effizienz der Entscheidungseinheiten innerhalb dieser Zeitspanne entwickelt.⁴

5.4.6 Unerwünschte Outputs

Es ist nicht davon auszugehen, dass grundsätzlich jeder Output, den eine Hochschule produziert auch von deren Stakeholdern erwünscht wird und somit der Effizienz als zuträglich erachtet werden kann. Als Beispiel seien hier chemische Abfallprodukte genannt, die im Rahmen von Forschungsarbeiten anfallen können. Besonders problematisch für die Effizienzberechnung ist dieser Fall dann, wenn die unerwünschten Outputs nicht von den erwünschten Outputs zu trennen sind. Über eine entsprechende Anpassung des DEA-Modells gelingt es, die unerwünschten Outputs als der Effizienz abträgliche Faktoren innerhalb der DEA zu berücksichtigen.⁵ Da wie am Beispiel der chemischen Abfallprodukte gezeigt wurde *unerwünschte Outputs* grundsätzlich von Relevanz für den hochschulischen Leistungserstellungsprozess sein können wird dieses Entscheidungskriterium in den Kriterienkatalog übernommen.

¹ Vgl. UEDA/AMATATSU (2009), S.453.

² Vgl. THANNASOULIS/PORTELA/DESPIC (2008), S.323.

³ Vgl. THANNASOULIS/PORTELA/DESPIC (2008), S.334.

⁴ Vgl. CHARNES/COOPER/LEWIN/ARIE/SEIFORD (1998), S.57f.

⁵ Vgl. COOPER/SEIFORD/TONE (2007), S.378.

6 Fazit und Ausblick

6.1 Erstellung des Kriterienkataloges

Der Kriterienkatalog zur Beurteilung der Eignung von Methoden setzt sich aus zwei Teilen zusammen. In Kapitel 3 wurden aufbauend auf der Analyse der Stakeholderinteressen aus Kapitel 2 Anforderungen an geeignete Methoden der Effizienzmessung herausgestellt. Da die Befriedigung eines Informationsdefizites auf Seiten der Stakeholder das primäre Ziel der vorzunehmenden Effizienzmessung ist, sind diese Anforderungen zwingend von in Frage kommenden Methoden zu erfüllen und fließen somit als grundlegende Eignungskriterien in den Kriterienkatalog ein. Da die aus Sicht der Stakeholder wünschenswerte Ausprägung der grundlegenden Eignungskriterien ebenfalls in der Analyse der Stakeholderinteressen ermittelt wurde, können diese als feststehende Forderungen an die zu wählende Methode formuliert werden. Bei diesen Eignungskriterien handelt es sich um:

- Adressaten der Effizienzmessung müssen die Möglichkeit zur Post-Priori-Gewichtung von effizienzrelevanten Inputs, Outputs und Outcomes haben.
- Die Methode muss dazu fähig sein, mehrere Inputs, Outputs und Outcomes in die Effizienzmessung einzubeziehen.
- Die Methode muss dazu fähig sein, Effizienz anhand von insbesondere quantitativen Input- und Outputdaten berechnen zu können.
- Die Methode muss zahlreiche Entscheidungseinheiten in die Effizienzmessung mit einbeziehen können.
- Die berechneten Effizienzwerte müssen als Kardinalskalen dargestellt werden können.
- Die Effizienzmessungen müssen von den Anwendern leicht zu handhaben sein.
- Die Ergebnisse der Effizienzmessungen müssen leicht verständlich und vergleichbar sein.
- Verschiedene Maßeinheiten der Inputs und Outputs/Outcomes müssen von der Methode verarbeitet werden können.

In den Kapiteln 4 und 5 wurden verschiedene in der Wissenschaft gebräuchliche Methoden der Effizienzmessung kurz dargestellt, wobei insbesondere auf ihre Unterscheidungsmerkmale und präferierte Anwendungskontexte eingegangen wurde. Wurden in Kapitel 3 noch grundlegende Eignungskriterien aus den Anforderungen der Stakeholder an die zu wählende Methode abgeleitet erfolgte in den Kapiteln 4 und 5 die Identifikation weiterer Eignungskriterien, indem bewährte Methoden der Effizienzmessung näher auf ihre hervorgehobene Eignung für bestimmte Anwendungsfälle untersucht wurden. Besonders umfangreich wurden dabei Methoden aus der DEA-Familie analysiert, da die Auswahl einer Methode aus dieser Methodenfamilie schon vor Beginn von HELENA beschlossen wurde (siehe Kap. 1.3). Zusätzliche Eignungskriterien, die sich nicht aus den Anforderungen der Stakeholder ergeben haben und die abhängig von noch ungeklärten Variablen wie den effizienzrelevanten Inputs, Outputs oder der Anzahl an Entscheidungseinheiten sind, wurden auf diese Weise identifiziert. Grundsätzlich lassen sich mit allen Methoden der Effizienzmessung Aussagen über die Effizienz von Hochschulen gemäß der Stakeholderinteressen treffen, sofern diese Methoden die grundlegenden Eignungskriterien aus Kapitel 3 erfüllen. Um die besondere Eignung einer bestimmten Methode der Effizienzmessung feststellbar zu machen wurden aus den jeweiligen Vorzügen der einzelnen Methoden weitere spezielle Eignungskriterien abgeleitet. Dabei wurden folgende spezielle Eignungskriterien identifiziert, die aufgrund ihrer Abhängigkeit vom Anwendungskontext als Fragen formuliert werden:

- Wird von einem funktionalen Zusammenhang zwischen Inputs und Outputs ausgegangen?
- Sollen unkontrollierbare Zufallsgrößen als mögliche Ursachen für Ineffizienz in Frage kommen?
- Wie hoch ist die Anzahl der Entscheidungseinheiten?
- Wie hoch ist die Anzahl der Input-, Output- und Outcomevariablen?
- Sind Inputs und Outputs frei verschwendbar?
- Wird von einer konvexen Produktionsfunktion ausgegangen?

Innerhalb der DEA-Methodenfamilie gilt es darüber hinaus folgende Eignungskriterien für eine bestimmte Methode zu berücksichtigen:

- Soll Effizienz inputorientiert, outputorientiert oder unorientiert berechnet werden?
- Wird von konstanten oder variablen Skalenerträgen ausgegangen?
- Existieren nicht-diskrete Inputs oder Outputs?
- Sollen nicht-diskrete Inputs oder Outputs in die Effizienzmessung einbezogen werden?
- Soll die Gewichtungsfreiheit von Inputs und Outputs bzw. Outcomes eingeschränkt werden?
- Existieren unerwünschte Outputs oder Outcomes?
- Soll die Effizienz über eine oder mehrere Perioden berechnet werden?

Der Anwender des Kriterienkataloges kann anhand dieser Kriterien prüfen, ob eine Methode geeignet oder weniger geeignet für die Durchführung einer Effizienzanalyse im Rahmen von HELENA ist. Für die aus den Stakeholderinteressen gewonnenen grundlegenden Eignungskriterien wurden bereits wünschenswerte Ausprägungen die eine Methode als besonders geeignet erscheinen lassen formuliert. Für die speziellen Eignungskriterien wurden noch keine wünschenswerten Ausprägungen auf Seiten einer zu wählenden Methode formuliert, da diese Eignungskriterien von zu diesem Zeitpunkt noch nicht näher spezifizierten Variablen wie den Inputs, Outputs und der Anzahl an Entscheidungseinheiten abhängen. Diese Kriterien wurden deswegen nicht als Aussagen, sondern als Fragen formuliert, welche vom Anwender des Kriterienkataloges beantwortet werden müssen, um die für den individuellen Anwendungsfall geeignetste Methode identifizieren zu können.

6.2 Ausblick

Der in dieser Arbeit entwickelte Katalog zeigt Kriterien auf, anhand derer die Auswahl einer Methode der Effizienzmessung für HELENA vollzogen werden soll. Zur Anwendung des Kriterienkataloges müssen nun die Variablen bestimmt werden, die ausschlaggebend für die Eignung nach den speziellen Eignungskriterien sind, insbesondere die Inputs, Outputs bzw. Outcomes und die Anzahl der Entscheidungseinheiten – im Rahmen von HELENA handelt es sich dabei um die Hochschulen – die in die Effizienzmessung einfließen sollen. Grundsätzlich gibt es zahlreiche Methoden, anhand derer eine Aussage über die Effizienz von Hochschulen getätigt werden kann – einige der in der Wissenschaft gebräuchlichsten wurden in den Kapiteln 3, 4 und 5 kurz vorgestellt – jedoch können die im Kriterienkatalog festgehaltenen Kriterien dabei helfen, eine Methode zu finden, die realitätsnahe Ergebnisse über die relative Effizienz von Hochschulen liefert. Auf diese Weise hilft der Kriterienkatalog dabei, dass die aus der Effizienzmessung resultierenden Ergebnisse das in Kapitel 1.1 beschriebene Informationsbedürfnis der Stakeholder von Hochschulen interessengerecht befriedigen kann.

Literaturverzeichnis

APELT/TACKE (2012)

Apelt, Maja; Tacke, Veronica „Handbuch Organisationstypen“ Springer, Wiesbaden 2012.

AUER/ROTTMANN (2011)

Auer, Benjamin; Rottmann, Horst „Statistik und Ökonometrie für Wirtschaftswissenschaftler“ Gaber, Wiesbaden 2011.

BDS (2012A)

BDS Bund der Steuerzahler „Vorteile für Mitglieder“ Online-Quelle, im Internet unter: <http://www.steuerzahler.de/Ueber-uns/1239b479/index.html> (Letzter Zugriff: 15.3.2012).

BDS (2012B)

BDS Bund der Steuerzahler „Die öffentliche Verschwendung“ Online-Quelle, im Internet unter: <http://www.steuerzahler.de/Die-oeffentliche-Verschwendung/1404b534/index.html> (Letzter Zugriff: 15.3.2012).

Belschner (2000)

Belschner, Wilfried „Welche Universitäten brauchen Studierende heute?“ in Sonntag, Ute; Gräser, Silke; Stock, Christiane; Krämer, Alexander „Gesundheitsfördernde Hochschulen – Konzepte, Strategien und Praxisbeispiele“ Juventa, Weinheim 2000.

BERTHOLD (2011)

Berthold, Christian „Entwicklung der Betreuungsrelationen in der ersten Phase des Hochschulpakts“ Online-Quelle, im Internet unter: <http://www.che-consult.de/cms/?getObject=371&getNewsID=1317&getCB=398&getLang=de> (Zugriff:21.03.2012).

BMBF (2012a)

BMBF Bildungsministerium für Bildung und Forschung „Bildung und Forschung sichern unsern Wohlstand“ Online-Quelle, im Internet unter: <http://www.bmbf.de/de/90.php> (Zugriff: 12.3.2012).

BMBF (2012b)

BMBF Bundesministerium für Bildung und Forschung „Parlamentarisches Verfahren zum Bundeshaushalt 2012 abgeschlossen“ Online-Quelle, im Internet unter: <http://www.bmbf.de/de/96.php> (Zugriff: 12.3.2012).

BRETZINGER/SCHALLER (2000)

Bretzinger, Otto N.; Schaller, Hans „Verwaltungsfachkunde Band IV: Öffentliches Finanzwesen“ Nomos, Baden-Baden 2000.

BURGER (2008)

Burger, Andrea (2008) „Produktivität und Effizienz in Banken – Terminologie, Methoden und Status Quo“ Online-Quelle, im Internet unter: <http://www.frankfurt-school.de/dms/Arbeitsberichte/Arbeits92.pdf> (Letzter Zugriff: 22.3.2012).

CHARNES/COOPER/LEWIN/ARIE/SEIFORD (1998)

Charnes, Abraham; Cooper, William W.; Lewin, Arie Y.; Seiford, L. “Data Envelopment Analysis” Kluwer Academics, Massachusetts 1998.

CLASSEN (1994)

Classen, Claus Dieter „Wissenschaftsfreiheit außerhalb der Hochschule“ Gulde-Druck, Tübingen 1994.

COELLI/PRASADA RAO/O'DONNELL/BATTESE (2005)

Coelli, Tim; Prasada Rao, D.S.; O'Donnell, Christopher J.; Battese, George E. “An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis” Springer Science + Business Media, New York 2005.

COOPER/SEIFORD/TONE (2007)

Cooper, William W.; Seiford, Lawrence M.; Tone, Kaoru „Data Envelopment Analysis – A Comprehensive Text with Models, Applications, References and DEA-Solver Software“ Springer Science, New York 2007.

CU (2012)

CU Coventry University “Stakeholder Analysis” Online-Quelle, im Internet unter:

<http://wwwm.coventry.ac.uk/corporateplan2015/stakeholderAnalysis/Pages/StakeholderAnalysis.aspx> (Letzter Zugriff: 8.3.2012).

CULLINANE/WANG/SONG/JI (2005)

Cullinane, Kevin; Wang, Teng-Fei; Song, Dong-Wook; Ji, Ping “The technical efficiency of container ports: Comparing data envelopment analysis and stochastic frontier analysis” in “Transportation Research Part A: Policy and Practice” Elsevier, Amsterdam 2005.

DoED (2007)

DoED Departement of Education „Strategic Plan for Fiscal Years 2007-12“ Online-Quelle, im Internet unter:

<http://www.ed.gov/about/reports/strat/plan2007-12/2007-plan.pdf> (Letzter Zugriff: 8.3.2012).

EISSRICH (2001)

Eissrich, Daniel “Systemtransformation aus Sicht der Neuen Institutionenökonomik” Campus Verlag, Frankfurt a.M. 2001.

EU (2009)

EU Europäische Union „Schlussfolgerungen des Rates vom 12. Mai 2009 zu einem strategischen Rahmen für die europäische Zusammenarbeit auf dem Gebiet der allgemeinen und beruflichen Bildung („ET 2020““ Online-Quelle, im Internet unter:

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:C:2009:119:0002:0010:DE:PD> (Letzter Zugriff: 7.3.2012).

FRIED/LOVELL/SCHMIDT (2008)

Fried, Harold O.; Lovell, C.A. Knox; Schmidt, Shelton S.; “The Measurement of Productive Efficiency and Productivity Growth” Oxford University Press, Oxford 2008

FRIED/SCHMIDT/YAISAWARNG (1999)

Fried, Harold O.; Schmidt, Shelton S.; Yaisawarng, Suthathip “Incorporating the Operating Environment Into a Nonparametric Measure of Technical Efficiency” in “Journal of Productivity Analysis Vol.12”.

FRICTSCH/HENNING/SLAVTCHEV/STEIGENBERGER (2007)

Fritsch, Michael; Henning, Tobias; Slavtchev, Viktor; Steigenberger, Norbert „Hochschulen, Innovation, Region“ Edition Sigma, Berlin 2007.

HAMACHERS-ZUBA/POLAK/SLOUK/MANNSBARTH/ZULEHNER (2005)

Hamachers-Zuba, Ursula; Polak, Regina; Slouk, Petr, Mannsbarth, Monika; Zulehner, Paul M. „Geist messen – Nutzen und Grenzen einer Wissensbilanz“ in DLE Finanzwesen und Controlling der Universität Wien „Wissensbilanzierung“ Facultas, Wien 2005.

JOHNSON (1975)

Johnson, Harry „On economics and society“ University of Chicago Press, Chicago 1975.

USHER/MEDOW (2009)

Usher, Alex; Medow, John A. Global Survey of University Rankings and League Tables” in Kehm, Barbara M.; Stensaker, Bjorn “University Rankings, Diversity and the New Landscape of Higher Education” Sense Publishers, Rotterdam 2009.

KLEINE (2002)

Kleine, Andreas “DEA-Effizienz – Entscheidungs- und produktionstheoretische Grundlagen der Data Envelopment Analysis” Gabler, Wiesbaden 2002.

KLUMPP/ZELEWSKI (2012)

Klumpp, Matthias; Zelewski, Stephan „Überblick über das Forschungsprojekt HELENA“ Essen, 2012.

KÖHNE/MATZ (2010)

Köhne, Thomas; Matz, Sebastian „Effizienzuntersuchung deutscher Kompositversicherer: Skaleneffizienz, Technische Effizienz und ihre Entwicklung im Zeitablauf“ Institut für Versicherungswirtschaft an der Hochschule für Wirtschaft und Recht Berlin, Berlin 2010.

KOPETZ (2002)

Kopetz, Hedwig „Forschung und Lehre“ Böhlau, Wien 2002.

KUMBHAKAR/KNOX LOVELL (2000)

Kumbhakar, Subal C.; C.A. Knox Lovell „Stochastic Frontier Analysis“ Cambridge University Press, Cambridge 2000.

LAST/WETZEL (2009)

Last, Anne-Kathrin; Wetzel, Heike „Effizienzmessverfahren: eine Einführung“ Online-Quelle, im Internet unter: <http://hdl.handle.net/10419/30232> (Letzter Zugriff: 13.04.2012).

LEISNER (1971)

Leisner, Walter „Effizienz als Rechtsprinzip“ J.C.B. Mohr (Paul Siebeck), Tübingen 1971.

MARINGE/FOSKETT (2010)

Maringe, Felix; Foscett, Nick „Globalization and Internationalization in Higher Education“ Continuum, London 2010.

MICHAEL/KRETOVICS (2005)

Michael, Steve O.; Kretovics, Mark A. (Ed.) “Financing Higher Education in a Global Market” Algora, New York 2005.

MUBHOFF/HIRSCHHAUER/HERINK (2009)

Mußhoff, Oliver; Hirschhauer, Norbert; Herink, Michael „Bei welchen Problemstrukturen sind Data-Envelopment-Analysen sinnvoll? Eine kritische Würdigung“ in GJAE 2009 „German Journal of Agricultural Economics – Jahrgang 58 Heft 2“ Deutscher Fachverlag, Frankfurt a.M. 2009.

OLDP (2003)

OLDP Office of Legislative Drafting and Publishing "Higher Education Support Act 2003" Online-Quelle, im Internet unter:

http://www.comlaw.gov.au/Details/C2012C00245/Html/Text#_Toc317249799 (Letzter Zugriff: 7.3.2012)

PETERS (2008)

Peters, Malte Ludger „Vertrauen in Wertschöpfungspartnerschaften zum Transfer von retentivem Wissen – Eine Analyse auf Basis realwissenschaftlicher Theorien und Operationalisierung mithilfe des Fuzzy Analytic Network Process und der Data Envelopment Analysis“ Gabler, Wiesbaden 2008.

STEPHAN/AHLHEIM (1996)

Stephan, Gunter; Ahlheim, Michael "Ökonomische Ökologie" Springer, Berlin 1996.

THANNASOULIS/PORTELA/DESPIC (2008)

Thannasoulis, Emmanuel; Portela, Maria C.S.; Despic, Ozren "Data Envelopment Analysis: The Mathematical Programming Approach to Efficiency Analysis" in Fried, Harold O.; Knox Lovell, C.A.; Schmidt, Shelton S. "The Measurement of Productive Efficiency and Productivity Growth" Oxford University Press, New York 2008.

TURNER/WEBER/GÖBBELS-DREYLING (2011)

Turner, George; Weber, Joachim D.; Göbbels-Dreyling, Brigitte "Hochschule von A bis Z" Berliner Wissenschaftsverlag, Berlin 2011.

UEDA/AMATATSU (2009)

Ueda, Tohru; Amatatsu, Hirofumi "Determination of Bounds in DEA Assurance Region Method – Its Application to Evaluation of Baseball Players and Chemical Companies" in "Journal of the Operations Research Society of Japan, Vol.4" Operations Research Society of Japan, Tokyo 2009.

WINGENS/SACKMANN (2002)

Wingens, Matthias; Sackmann, Reinhold (Hrsg.) „Bildung und Beruf: Ausbildung und berufsstruktureller Wandel in der Wissensgesellschaft“ Juventa, Weinheim 2002.

Autor:**Dipl.-Wirt.-Inf. Marc Cuypers**

Wissenschaftlicher Mitarbeiter
des Instituts für Produktion und
Industrielles Informationsmanagement

Tel: +49(0)201/183-4904

Fax: +49(0)201/183-4017

E-Mail: marc.cuypers@pim.uni-due.de

Internet: www.pim.wiwi.uni-due.de

Impressum:

Institut für Produktion und
Industrielles Informationsmanagement (PIM)

Universität Duisburg-Essen, Campus Essen
Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Universitätsstraße 9, 45141 Essen

Website (PIM): www.pim.wiwi.uni-due.de

Website (HELENA): www.helena.wiwi.uni-due.de

ISSN: 2194-0711

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Das Forschungsprojekt „Higher Education Global Efficiency Analysis“ (HELENA) wird mit Finanzmitteln des deutschen Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert (Förderkennzeichen: 01 PW 11007) und vom Projektträger im Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR): Neue Medien in der Bildung – Hochschulforschung begleitet. Die Projektmitglieder danken für die großzügige Unterstützung ihrer Forschungs- und Implementierungsarbeiten.

Universität Duisburg-Essen – Campus Essen
Institut für Produktion und Industrielles Informationsmanagement

Projektberichte des Forschungsprojekts HELENA

ISSN 2194-0711

- Nr. 1 Klumpp, Matthias; Zelewski, Stephan: Überblick über das Forschungsprojekt HELENA: Higher Education Global Efficiency Analysis. Essen 2012.
- Nr. 2 Cuypers, Marc: Kriterienkatalog für die Beurteilung der Eignung von Methoden zur Analyse der Effizienz von Wertschöpfungsprozessen im Bereich der Hochschulbildung. Essen 2012.
- Nr. 3 Klumpp, Matthias; Cuypers, Marc: Kriteriengeleitete Methodenauswahl für die Analyse der Effizienz von Wertschöpfungsprozessen im Bereich der Hochschulbildung mit der Data Envelopment Analysis. Essen 2012.