



## Projektdokumentation ServDEA

### Arbeitspaket D.4 – Softwaretechnische Implementierung von DEA-Modellvarianten

Das Arbeitspaket „D.4“ umfasst die Implementierung methodischer Varianten zur Übertragung der DEA auf das Produktivitätsbenchmarking von Dienstleistungen. Diese äußern sich im Rahmen der Definition verschiedener mathematischer DEA-Modelle, die durch die zu entwickelnde Softwareunterstützung bereitzustellen sind.

#### Problemstellung

Beim Benchmarking von Dienstleistungen ergeben sich zahlreiche Problemstellungen, die bereits durch den Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik und Informationsmanagement erörtert wurden. Diese Problemstellungen sind:

- **Vollständigkeit** der verschiedenen Einflussfaktoren, z.T. von unterschiedlichen Akteuren wie z.B. Zulieferern (*Completeness*).
- Wahrnehmung durch den Kunden, ausgedrückt durch das Konstrukt **Kundenzufriedenheit** (*Perception of service-quality*)

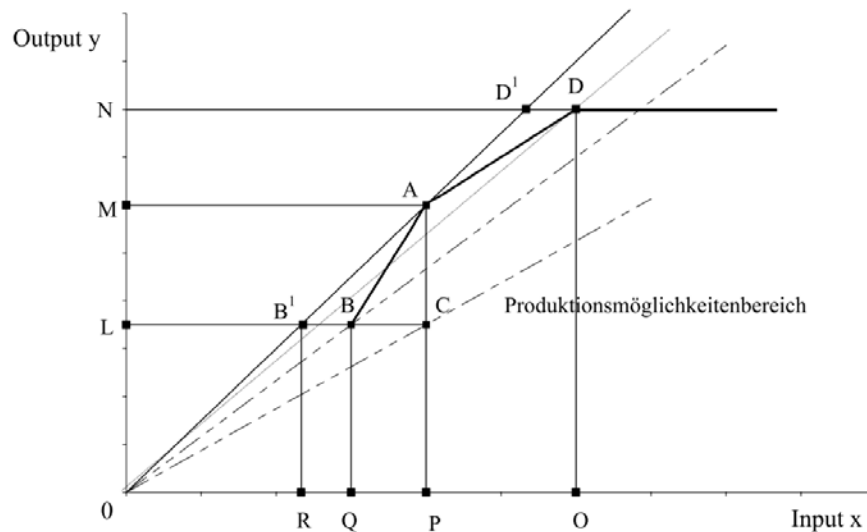
Die DEA verfügt über zahlreiche Vorteile, die sie für die Anwendung im Rahmen des Benchmarking geeignet erscheinen lassen. Im Laufe der mehr als dreißigjährigen Forschung (Cook & Seiford, 2009) an dieser Methode wurden einige Adaptionen vorgenommen, die im Dienstleistungskontext/vorteilhaft sind. Eine Auswahl dieser Varianten werden im Folgenden erläutert und für das Projekt ServDEA nutzbar gemacht.

- **Externe Effekte** auf den Dienstleistungsprozess (*Non-discretionary effects*) können sich bspw. in Form von Wettereinflüssen oder einer nicht abänderbaren Standortentscheidung manifestieren. Sie sind vom Entscheidungsträger nicht (mehr) beeinflussbar.
- **Skaleneffekte** traten auf, wenn Dienstleistungseinheiten unterschiedlicher Größe verglichen werden. Mit geeigneten DEA-Modellen können diese Effekte identifiziert werden. Sie geben ebenfalls Hinweise auf die optimale Größe der Einheiten.

## Lösungsansatz

Um die oben genannten Probleme zu lösen wurden folgende DEA-Modelle im Berechnungswerkzeug unterstützt:

- Durch eine Wissens- und Vorschlagskomponente wird die **vollständige Abdeckung** der Inputs und Outputs des Transformationsprozesses sicher gestellt (Becker et al., 2011, 2012).
- Die Wahrnehmung des Dienstleistungsprozesses durch den Kunden wird meistens mit Zufriedenheitsumfragen ermittelt. Die Ergebnisse werden in ordinal skalierten Formaten gehalten. Die meisten der herkömmlichen DEA-Methoden sind darauf so konzipiert, dass sie ausschließlich mit quantitativen Werten für Inputs und Outputs arbeiten. Tatsächlich müssen jedoch in konkreten Anwendungsszenarien auch qualitative Faktoren herangezogen für die Effizienzmessung berücksichtigt werden, von denen in vielen Fällen lediglich ein **ordinaler Zusammenhang** bekannt ist. Durch Berücksichtigung der DEA-Modelle, die auf den Arbeiten von Cook und Zhu (2006) begründet wurden, kann die Berechnung auch mit ordinal skalierten Daten korrekt durchgeführt werden.
- **Externe Effekte** werden als „*Non-discretionary factors*“ eingebunden. DEA-Modelle nach Muniz, Paradi, Ruggiero und Yang (2006) ermöglichen deren Berücksichtigung in Form von dedizierten Faktoren, die sich von herkömmlichen Inputs oder Outputs durch eine gesonderte Behandlung bei der Berechnung unterscheiden.
- **Skaleneffekte** können mit der DEA-Erweiterung der sog. BCC-Modelle gemessen werden. Diese Varianten erweitern das Standardmodell, welches konstante Skalenerträge annimmt. Diese Annahme wurde von Banker, Charnes und Cooper (1984) modifiziert, indem ein Modell entwickelt wurde, das die Effizienz unter der Annahme variabler Skalenerträge misst. Dieses Modell wird entsprechend der Autorennamen als BCC-Modell bezeichnet (siehe Abbildung 1). Die Skaleneffekte manifestieren sich hier in unterschiedlichen Produktivitätswerten ( $B < B_I$ ) jeweils in Abhängigkeit von der Größe der Einheiten. Diese Größe hängt direkt von der Menge an Inputs  $x$  ab, bspw.  $R < Q$ . Die unterschiedlichen Produktivitätswerte ergeben sich aus anderen Effizienzwerten, wenn Skaleneffekte berücksichtigt werden. Bereits als ineffizient gekennzeichnete Einheiten werden nun als effizient ausgewiesen, da sie, gemäß dem Benchmarking-Gedanken, nicht mehr mit anderen Einheiten die „zu groß“ sind verglichen werden, sondern nur noch innerhalb ihrer Größenordnung. Konsequenterweise wird nicht mehr, wie von der CCR-Variante angenommen, eine Effizienzgerade für alle Einheiten angenommen ( $0, B_I, A, D_I$ ), sondern mehrere Geraden werden vereint, je nach Größenbereich ( $0, B, A, D$ ).



## Praxisrelevanz

Die im Kapitel „Problemstellung“ aufgeführten Eigenschaften konnten im Rahmen einer Fallstudie bei der DMG AG bestätigt werden. Die Praxisrelevanz dieser Eigenschaften wird daher sehr hoch eingeschätzt.

## Zitierte Literatur

- Banker, R. D. (1984). Estimating most productive scale size using data envelopment analysis. *European Journal of Operational Research*, 17(1), 35–44.
- Becker, J., Beverungen, D., Breuker, D., Dietrich, H.-A., Knackstedt, R., & Rauer, H. P. (2011). How to model service productivity for Data Envelopment Analysis? A meta design approach. *Proceedings of European Conference in Information Systems*. Helsinki.
- Becker, J., Dietrich, H.-A., Knackstedt, R., Beverungen, D., Breuker, D., & Rauer, H. P. (2012). Ansätze zur methodischen Unterstützung der Konstruktion von Produktivitätsmodellen für die Data Envelopment Analysis – Entwicklung eines Softwareprototypen zur Umsetzung und Evaluation. *Proceedings of Multikonferenz Wirtschaftsinformatik*. Braunschweig.
- Cook, W. D., & Seiford, L. M. (2009). Data envelopment analysis (DEA) – Thirty years on. *European Journal Of Operational Research*, 192(1), 1–17. doi:10.1016/j.ejor.2008.01.032
- Cook, W. D., & Zhu, J. (2006). Rank order data in DEA: A general framework. *European Journal of Operational Research*, 174(1), 1021–1038.
- Muniz, M., Paradi, J., Ruggiero, J., & Yang, Z. (2006). Evaluating alternative DEA models used to control for non-discretionary inputs. *Computers & Operations Research*, 33(5), 1173–1183. doi:10.1016/j.cor.2004.09.007