



Konsistenz und umfassende Eingangsdaten erforderlich

## Effizienzmessung von Stromnetzbetreibern

Die Diskussion um die nationale Energierechtsreform nimmt Konturen an. Einer der zentralen Punkte bildet dabei die Netzkostenregulierung. Neben einer grundsätzlichen Kostenorientierung der Netznutzungsentgelte sieht § 21 Abs. 2 des Entwurfes des Energiewirtschaftsgesetzes (EnWG-E) vor, dass die Kosten denen eines effizienten und strukturell vergleichbaren Netzbetreibers entsprechen müssen. Weiterhin wird die Regulierungsbehörde gem. § 21 Abs. 3 ermächtigt, im Rahmen der Überprüfung der energiewirtschaftlich rationellen Betriebsführung Vergleiche sowohl von Netznutzungsentgelten als auch von Erlösen und Kostenstrukturen durchzuführen. Nach Abs. 4 sind die Ergebnisse dieses Vergleichsverfahrens explizit im Rahmen der Regulierungsentscheidungen zu berücksichtigen.

Die Durchführung dieser Vergleiche wird in den ergänzenden Rechtsverordnungen konkretisiert. Nach § 23 StromNEV (Stromnetzentgeltverordnung) sind für die Vergleiche Effekte aus vorgelagerten Netzebenen zu bereinigen. Während beim Vergleich von Netznutzungsentgelten mengengewichtete durchschnittliche Netznutzungsentgelte herangezogen werden, soll der Vergleich von Erlösen und Kosten anhand der Kosten in €/km Stromkreislänge des jeweiligen Netzbereiches bzw. Kosten der Umspannung im Verhältnis zur installierten Transformatorleistung

durchgeführt werden. Zur Durchführung dieser Vergleiche sollen darüber hinaus die rd. 900 Verteilnetzbetreiber nach der »Belegenheit des Netzes« (Ost/West) sowie der Absatzdichte gruppiert werden, wobei die Klassengrenze bei Letzgenannten noch nicht definiert ist.

Durch dieses Verfahren soll ein Einstieg in die Netzkostenregulierung gefunden werden. Bei Überschreiten von Durchschnittswerten wird dabei vermutet, dass eine nicht rationelle Betriebsführung gegeben ist. Kriterien über kostenbildende Strukturfaktoren oder methodische Details hinsichtlich einer konkreten Effizienzbestimmung sind in den Verordnungsentwürfen noch nicht enthalten. Mit Blick auf eine mögliche Einführung einer Anreizregulierung können die Regelungen der StromNEV daher nur ein Einstieg in die Diskussion sein.

### Randbedingungen einer Effizienzanalyse

Effizienz wird in der betriebswirtschaftlichen Theorie gemeinhin verstanden als Verhältnis zwischen der Produktion eines Gutes (Output), z. B. Versorgung von Kunden mit Elektrizität und den dafür erforderlichen Einsatzfaktoren (Input), z. B. eingesetztem Kapital. Ein Unternehmen kann dabei seine Effizienz steigern, wenn es entweder mit gegebenem Input den Output maximiert oder bei gegebenem Output den Materialeinsatz (Input) minimiert. Da die Versorgungsaufgabe von Netzbetreibern weitgehend vorgegeben ist, handelt es sich in der Energiewirtschaft klassischerweise um ein Minimierungsproblem.

Im Rahmen der Umsetzung des § 21 Abs. 2 EnWG-E ergibt sich zwangsläufig die Frage, nach welchen Kriterien Netzbetreiber miteinander verglichen werden können und welches die Kriterien für einen effizienten Netzbetreiber sind bzw.

wie diese Effizienz quantifiziert werden kann. Aufbauend auf einer umfangreichen Netzkosten-Datenbank hat das BET – Büro für Energiewirtschaft und technische Planung, Aachen, sich intensiv mit dem Problemfeld der Effizienzmessung von Netzbetreibern auseinandergesetzt. Für eine Reihe von Unternehmen wurden Effizienzanalysen durchgeführt, bei der die in der internationalen Regulierungspraxis gebräuchlichen sowie andere in Deutschland diskutierte Verfahren zur Effizienzmessung angewandt und miteinander verglichen wurden. Im Ergebnis ist es dabei einerseits nicht nur möglich, für jeden einzelnen Netzbetreiber seine individuelle Position zu identifizieren, sondern andererseits auch grundsätzliche Erkenntnisse über die Wirkungsweise der einzelnen Modelle zu erhalten.

In der Ausgangssituation jeder Effizienzmessung sind zwischen zwei Unternehmen unterschiedliche Kostenniveaus festzustellen. Dabei ist es jedoch nicht sachgerecht, sämtliche Kostenunterschiede zwischen Unternehmen A und B als Ineffizienz zu bezeichnen. Vielmehr kann es strukturelle Besonderheiten geben, die einerseits außerhalb des Einflussbereichs des Unternehmens liegen und daher andererseits objektiv ein unterschiedliches Kostenniveau begründen können.

Zentrale Aufgabe ist es daher, in einem ersten Schritt diese Strukturmerkmale zu identifizieren und quantifizieren zu können, welcher Anteil des Kostenunterschiedes sich hierdurch begründen lässt. Dabei wird es aber i. d. R. nicht möglich sein, sämtliche strukturbildenden Kosteneinflussfaktoren in einem übersichtlichen und für alle Netzbetreiber gleichermaßen gültigen Modell ex-ante zu berücksichtigen. Bei der Interpretation der Ergebnisse muss daher darauf geachtet werden, dass es unter Umständen weitere, ggf. individuelle unberücksichtigte Strukturmerkmale gibt. Weiterhin muss berücksichtigt werden, dass beim Vergleich von Unternehmenszahlen möglicherweise Messfehler bzw. stochastische Effekte die Ergebnisse beeinflussen können. Dieser Zusammenhang wird in *Bild 1* verdeutlicht.

Im Rahmen von Effizienzmessungen sind neben einfachen Benchmarking-Methoden (Kennzahlenanalyse) parametrische Methoden

Dipl.-Kfm. *Ralph Kremp*, Dipl.-Kfm. *Ralf Westermann* und Dipl.-Ing. *Alexander Seel*, BET – Büro für Energiewirtschaft und technische Planung GmbH, Aachen.

(Regressionsanalyse, Stochastic Frontier Analysis – SFA) sowie nicht-parametrische Methoden, allen voran die Data Envelopment Analysis (DEA) gebräuchlich.

### Verfahren der Effizienzmessung

Verfahren der Effizienzmessung sind darauf angewiesen, sowohl Kostendaten als auch Strukturdaten einer hinreichend großen Anzahl von Unternehmen auswerten zu können. Frei zugängliche Daten aus Internet-Veröffentlichungen sind dabei regelmäßig nicht geeignet, belastbare Aussagen über die Effizienz abzuleiten. Dies hängt damit zusammen, dass weder die direkten Umsätze aus den Netznutzungsentgelten noch die unmittelbaren Kosten des Netzbetreibers veröffentlicht werden und somit aus den veröffentlichten Gesamtumsätzen entsprechende Annahmen getroffen werden müssten, die zu einer beliebigen Ungenauigkeit führen können. Auch lässt sich aus den veröffentlichten Netznutzungsentgelten nicht direkt auf die Kostenstruktur schließen, da keine Aussagen über die Kundenstruktur und deren Gleichzeitigkeit sowie Effekte der Kostenwälzung (vorgelagertes Netz und Kostenwälzung zwischen den Netzbereichen) enthalten sind. Es ist somit erforderlich, auf direkte Kosten- und Erlösinformationen zurückzugreifen, die derzeit den Unternehmen nur intern vorliegen.

Ausgehend von den Erfahrungen aus zahlreichen Kalkulationen von Netznutzungsentgelten wurde bei BET für aktuell laufende Untersuchungen zur Effizienz eine Datenbank aufgebaut, in die derzeit detaillierte Kosten- und Strukturinformationen von über 100 Stromnetzbetreibern eingehen. Erfahrungen in der Datenerhebung bei den Unternehmen zur Durchführung einer Effizienzanalyse haben gezeigt, dass einer konsistenten Datenerfassung und Plausibilisierung höchstes Augenmerk beizumessen ist. Dabei ist eine unmissverständliche Begriffsdefinition der zu erhebenden Informationen von entscheidender Bedeutung. Werden einzelne Sachverhalte von den zu regulierenden Unternehmen auf unterschiedliche Art und Weise interpretiert, kann dies sehr schnell im Rahmen der Effizienzmessung zu fehlerhaften Modellen und Fehlinterpretationen führen.

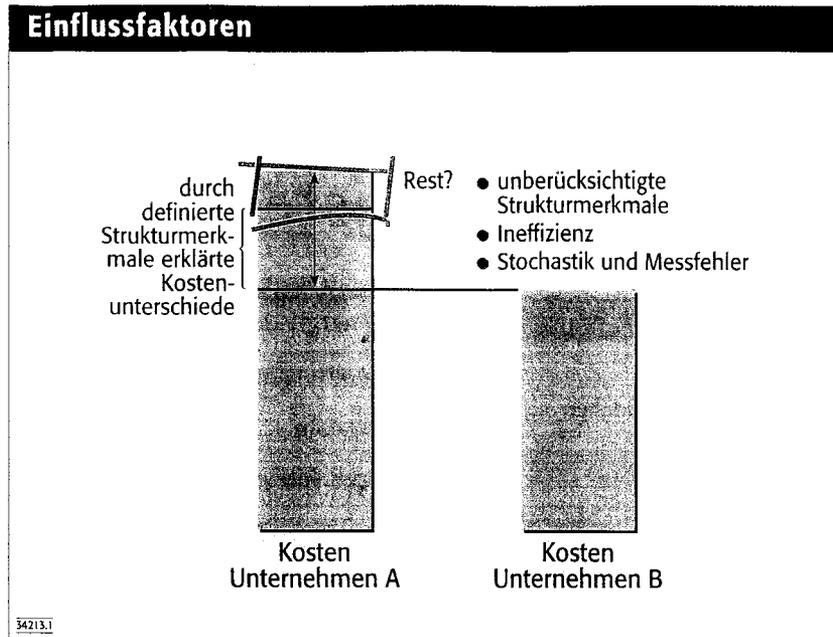


Bild 1. Bei Unternehmensvergleichen können individuelle unberücksichtigte Strukturmerkmale sowie Messfehler bzw. stochastische Effekte die Effizienzmessung beeinflussen – Fehlinterpretationen sind daher möglich

Dieses Problem stellt sich daher sowohl für die zu regulierenden Unternehmen, da durch konsistente Daten Fehlentscheidungen vermieden werden sollen, als auch für den Regulierer, da dieser zur Absicherung seiner Regulierungsentscheidungen auf konsistente Daten angewiesen sein wird. Modellberechnungen haben gezeigt, dass fehlerhafte Datensätze dabei nicht

nur die Effizienzaussagen eines betroffenen Unternehmens beeinflussen, sondern auch die Ergebnisse aller Vergleichsunternehmen verzerren.

### Kennzahlenanalyse

Aus den o. g. Bestimmungen des EnWG-E sowie der StromNEV ist unmittelbar ersichtlich, dass für die

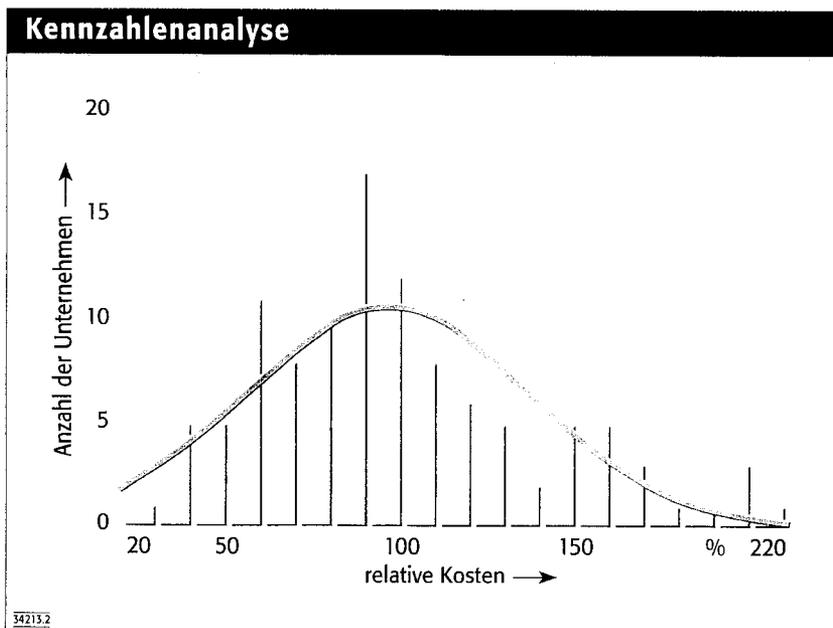


Bild 2. Häufigkeits-Verteilung der Kennziffernkosten je km Leitungslänge für das Mittelspannungsnetz; schematische Darstellung

Verteilnetzbetreiber eine reine Kalkulation der Kosten nicht mehr ausreichen wird, um die Angemessenheit der Netznutzungsentgelte nachzuweisen. Aus diesem Grund empfiehlt es sich, in einem ersten Schritt zunächst die tatsächlichen Kostenpositionen des Unternehmens durch Vergleich (Benchmarking) mit anderen Unternehmen zu identifizieren. Dies sollte dabei nicht nur für die Kostensituation, sondern vor allem auch für einen breiten Katalog an Strukturkennziffern durchgeführt werden, da entsprechend strukturelle Unterschiede auch Unterschiede in den Kostenstrukturen begründen können. *Bild 2* zeigt die Verteilung der Kennziffernkosten für das Mittelspannungsnetz. Dabei ist der Durchschnittswert mit 100 % gekennzeichnet.

Dargestellt ist dabei die Verteilung der Häufigkeiten für dieses Merkmal. Bemerkenswert ist dabei, dass dieses Merkmal eine deutlich größere Streuung aufweist im Vergleich zur Streuung der Netznutzungsentgelte. Es zeigt sich daher, dass sich an eine bloße Betrachtung dieses Kostenmerkmals eine umfassende Analyse des entsprechenden Unternehmensumfelds anschließen muss. Hohe Merkmalsausprägungen deuten nicht zwangsläufig auf eine ineffiziente Betriebsführung hin. Häufig hängen sie damit zusammen, dass entsprechende struk-

turelle Bedingungen ursächlich für entsprechende Werte sind. So sind Fragen beispielsweise zu Netzstruktur, Netzkonzeption zwischen den Netzbereichen, Netzauslastung, Abnahmeverhältnisse, Kundenstruktur oder schlicht die Konzentration der Versorgungsaufgabe (Einwohner-/Absatz-/Lastdichte, usw.) ebenfalls in die Überlegungen einzubeziehen. Die Untersuchungen haben dabei gezeigt, dass in vielen Fällen ein positiver Zusammenhang zwischen einer komplexen Versorgungsaufgabe und entsprechend hohen Merkmalsausprägungen in €/km besteht.

Umfassende Kennzahlenanalysen ermöglichen es sowohl hinsichtlich der Kostenstruktur als auch der energiewirtschaftlichen Struktur, das Unternehmen einzuordnen und ergeben zudem bei entsprechend sachkundiger Interpretation eine umfassende Beschreibung der strukturellen Verhältnisse jedes einzelnen Unternehmens. Ein Nachteil besteht jedoch darin, dass zwar auf kostenbestimmende Strukturmerkmale hingewiesen werden kann, diese jedoch nicht quantifiziert werden können. Diesem Sachverhalt versucht die Regressionsrechnung Abhilfe zu schaffen.

### Regressionsrechnung

Ziel der Regressionsrechnung ist es, eine mathematische Funktion zu

definieren, die den Zusammenhang zwischen einer abhängigen Variablen (Netzkosten) und einem mehrdimensionalen Katalog an unabhängigen Variablen (Strukturparameter) beschreibt. Die Qualität von Regressionen wird dabei regelmäßig anhand des Bestimmtheitsmaßes  $r^2$  definiert, das dann den Wert 1 annimmt, wenn es gelingt, die tatsächlichen Kosten zu 100 % durch die Regressionsfunktion abzubilden. Je niedriger das Maß  $r^2$  ist, umso schlechter gelingt es, durch die Funktion die tatsächliche Kostensituation zu beschreiben.

Für die Kenngröße €/km Leitungslänge ist es gelungen, mathematische Funktionen zu ermitteln, die mit einem Bestimmtheitsmaß von rd. 0,8 vergleichsweise sehr gute Ergebnisse liefern. Dabei werden je Netzbereich mehrere signifikante Kostentreiber identifiziert.

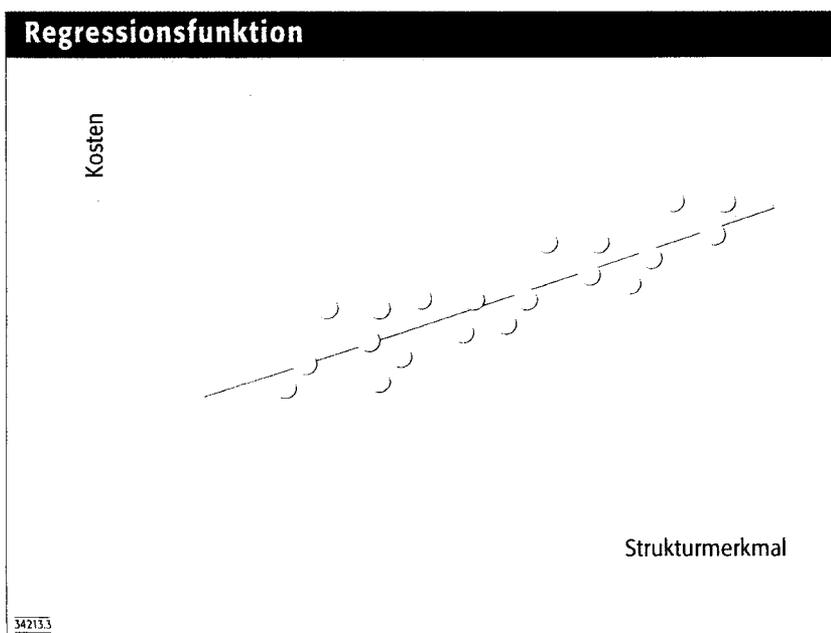
Mit der Kenntnis dieser Regressionsfunktion ist es möglich, das erwartete durchschnittliche Kostenniveau eines Unternehmens anhand der Kenntnis dessen struktureller Umweltbedingungen vergleichsweise gut nachzubilden. Je mehr (weniger) dabei von einem Strukturmerkmal vorhanden sind, desto höhere (niedrigere) Kosten sind für dieses Unternehmen begründet. In *Bild 3* wird dieser Sachverhalt schematisch dargestellt.

Die Berechnungen haben gezeigt, dass sich dieser regressionsanalytische Ansatz trotz der oben dargestellten sehr großen Streuung der Kenngröße €/km unter Berücksichtigung von Ausreißereffekten mit einer Standardabweichung von unter 10 % reproduzieren lässt.

### Data-Envelopment-Analyse (DEA)

Wesen der DEA-Analyse ist es, dass sich diese nicht an dem durchschnittlichen Kostenniveau der betrachteten Unternehmen orientiert, sondern an dem jeweils effizientesten. Ein Unternehmen gilt dabei als effizient, wenn es bei gegebenem Input (Kosten) ein Maximum an Output produzieren bzw. bereitstellen kann. *Bild 4* verdeutlicht diesen Zusammenhang.

Die Unternehmen, die je Outputmerkmal (Strukturmerkmal) die höchste Merkmalsausprägung erzielen, bilden die Effizienzhülle. Unternehmen, die dementsprechend bei gegebenen Kosten weni-



*Bild 3. Schematische Darstellung einer Regressionsfunktion*

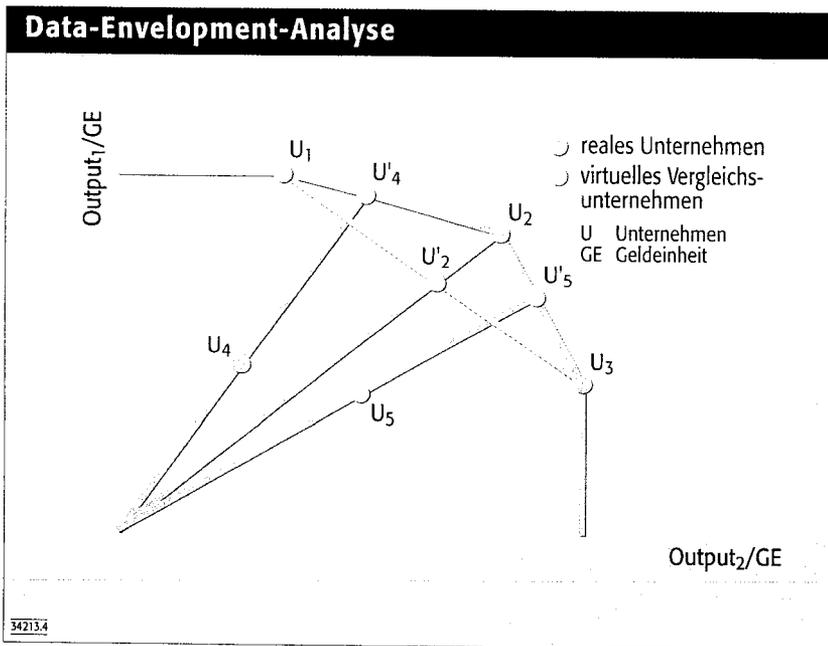


Bild 4. Bei der DEA-Analyse gilt ein Unternehmen als effizient, wenn es bei gegebenem Input (Kosten) ein Maximum an Output produzieren bzw. bereitstellen kann

Effizienz von Netzbetreibern zwingend auf umfassende, qualitativ hochwertige Eingangsdaten angewiesen sind, da ansonsten massive Fehlinterpretationen resultieren. Werden solche Daten in die Analyse einbezogen, so lassen sich belastbare Aussagen hinsichtlich der Kostenstruktur und des strukturellen Umfelds für das jeweilige Unternehmen ableiten. Eine Analyse darf sich dabei jedoch nicht nur auf die bloße Untersuchung einer Kennziffer, z. B. €/km Leitungslänge beschränken, sondern muss einen breiten Katalog weiterer Strukturparameter berücksichtigen. Eine Betrachtung, die die Position eines einzelnen Verteilnetzbetreibers identifiziert, ist daher für die Unternehmen empfehlenswert.

Der Einsatz der DEA-Analyse führt zu sehr stark streuenden Ergebnissen, bei denen nicht sichergestellt ist, dass die strukturellen Bedingungen der Versorgungsunternehmen hinreichend abgebildet sind. Über einen regressionsanalytischen Ansatz lassen sich hingegen sehr gute Ergebnisse erzielen.

Aus diesem Grund empfiehlt sich neben einer konsistenten Erhebung der erforderlichen Eingangsdaten für alle Beteiligten eine konstruktive Fortführung der Diskussion um eine angemessene Methodik der Netzkostenregulierung.

(34213)

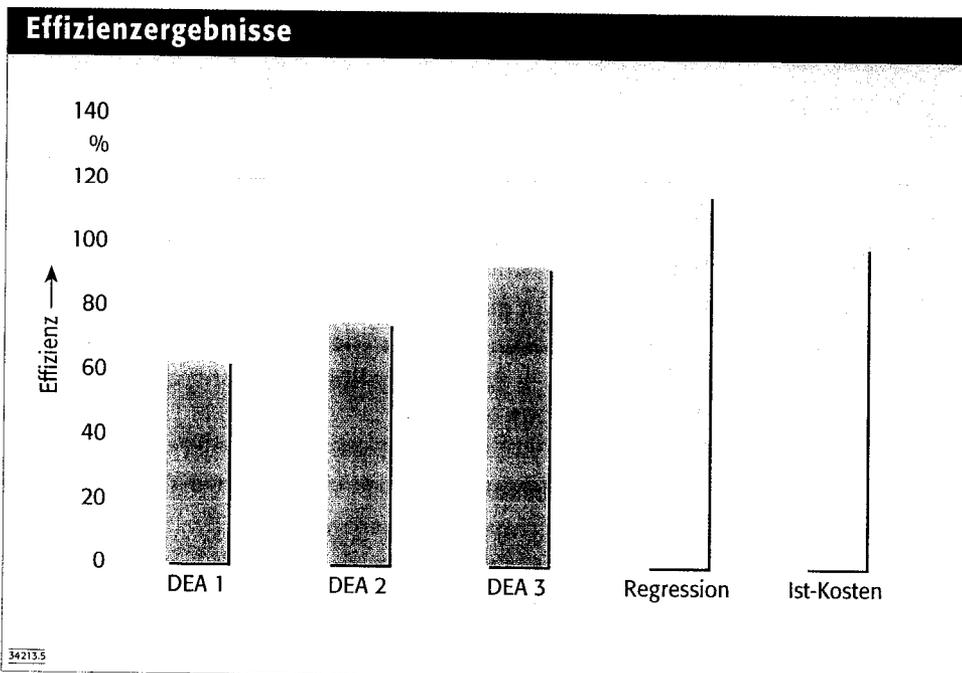


Bild 5. Berechnungen mit der DEA-Analyse führen je nach Parametrierung des Modells zu sehr unterschiedliche Ergebnissen

[ralph.kremp@bet-aachen.de](mailto:ralph.kremp@bet-aachen.de)

[ralf.westermann@bet-aachen.de](mailto:ralf.westermann@bet-aachen.de)

[alexander.seel@bet-aachen.de](mailto:alexander.seel@bet-aachen.de)

[www.bet-aachen.de](http://www.bet-aachen.de)