

Implikationen der BGH Beschlüsse vom 26.09.2023, Az. EnVR 37/21, EnVR 43/22 und EnVR 44/22 für den EVG4

Kurzgutachten für die Bundesnetzagentur unter Mitarbeit von Prof. Joachim Müller-Kirchenbauer

Entwurf 2 / 12. April 2024

Datenstand: 19. September 2024

**Frontier Economics / Müller-Kirchenbauer
Aktualisierung durch die Bundesnetzagentur**

Wichtiger Hinweis

Die in diesem Dokument dargestellten Berechnungen wurden durch die Bundesnetzagentur durchgeführt und basieren auf der von Frontier Economics entwickelten Methodik des Kurzgutachtens zu den Implikationen der BGH-Beschlüsse vom 26.09.2023, Az. EnVR 37/21, EnVR 43/22 und EnVR 44/22 für den EVG4. Die Berechnungen der Bundesnetzagentur verwenden dabei den Datenstand vom 19.09.2024.

1. Einführung

1.1 Hintergrund und Auftrag

Der Bundesgerichtshof hat in seiner Entscheidung (Beschlüsse vom 26.09.2023, Az. EnVR 37/21, EnVR 43/22 und EnVR 44/22) die Vorgehensweise im Effizienzvergleich der Gasverteilnetzbetreiber in der 3. Regulierungsperiode bei der Kostentreiberanalyse, Auswahl der Vergleichsparameter und den unterstellten funktionalen Zusammenhang nicht grundsätzlich beanstandet. Es wird jedoch festgestellt, dass „objektiv gegebene strukturelle Besonderheiten der Netzbetreiber ohne Konzessionsgebiet nicht oder zumindest nicht in angemessener Weise berücksichtigt“¹ würden.

Vor diesem Hintergrund erfordert das Urteil des BGH eine konzeptionelle Überarbeitung des Effizienzvergleichs für die 3. Regulierungsperiode, insbesondere im Hinblick auf die Abbildung von Netzbetreibern ohne Konzessionsgebiet (NoKG) und eine anzunehmende systematische Bevorzugung dieser in der DEA. Da die Entscheidung des BGH auch den Effizienzvergleich für die 4. Regulierungsperiode (EVG4) beeinflusst, hat die BNetzA das Konsortium um Frontier Economics mit der Erstellung eines Kurzgutachtens zur Umsetzung des BGH-Beschlusses im Rahmen des EVG4 beauftragt. Bei der Erstellung des Kurzgutachtens berücksichtigen wir insbesondere die rechtliche Einordnung des BGH-Beschlusses durch die BNetzA und konzentrieren uns auf die Berücksichtigung der NoKG im EVG4 (primär in der DEA), sowie die Frage der Erreichbarkeit der Effizienzwerte in der SFA. Der Fokus der Analyse liegt auf potenziellen Optionen zur Adressierung der Einwände seitens des BGH und dem Aufzeigen der spezifischen Vor- und Nachteile der jeweiligen Anpassungen.

1.2 Struktur des Kurzgutachtens

Das Kurzgutachten ist wie folgt strukturiert:

- Zusammenfassung des BGH-Beschlusses und Implikationen für den Effizienzvergleich der 4. Regulierungsperiode (EVG4) (Abschnitt 2);

- Überprüfung der Modellspezifikation in Hinblick auf die Auswahl der Vergleichsparameter und die Annahmen zur funktionalen Form im EVG4 im Hinblick auf eine stärker differenzierende Erfassung der NoKG und Diskussion alternativer Modellspezifikation (Abschnitt 3);
- Darstellung möglicher Anpassungsmöglichkeiten der DEA-Effizienzschatzung im EVG4 zur Umsetzung der Vorgaben des BGH-Urteils hinsichtlich des Umgangs mit den NoKG (Abschnitt 4);
- Zusammenfassung und Abwägung der diskutierten Anpassungsmöglichkeiten zum Umgang mit NoKG (Abschnitt 5); und
- Analyse möglicher Adaptionen zur Festsetzung der SFA-Effizienzwerte (Abschnitt 6).

2 BGH-Beschluss zum EVG3 (Az. EnVR 37/21, EnVR 43/22 und EnVR 44/22)

2.1 Zusammenfassung der relevanten Aspekte

Umgang mit NoKG

Der BGH hat in seinem Beschluss die Vorgehensweise bei der Kostentreiberanalyse, Auswahl der Vergleichsparameter und den unterstellten funktionalen Zusammenhang nicht grundsätzlich beanstandet. Es wird jedoch festgestellt, dass „objektiv gegebene strukturelle Besonderheiten der Netzbetreiber ohne Konzessionsgebiet nicht oder zumindest nicht in angemessener Weise berücksichtigt“ wurden.²

Es wird nicht als Rechtsfehler beanstandet, die NoKG in den Effizienzvergleich einzubeziehen. Die Durchführung eines gesonderten Effizienzvergleichs wäre nach Auffassung des BGH nur dann geboten, wenn den bestehenden strukturellen Unterschieden nicht durch eine geeignete Ausgestaltung eines gemeinsamen Effizienzvergleichs in angemessener Weise Rechnung getragen werden könnte.³

Die BNetzA habe jedoch nicht festgestellt und dargelegt, dass die festgestellte Dominanz der NoKG tatsächlich durch eine höhere Effizienz bedingt sei und die Methodik der systematischen Bevorzugung der NoKG in der DEA nicht hinreichend entgegenwirke.⁴ So wäre nicht überprüft worden, ob die gewählten Vergleichsparameter den Besonderheiten der NoKG dergestalt Rechnung tragen, dass eine Verzerrung der Ergebnisse in der DEA verhindert wird.⁵

Die Ausreißeranalyse an sich sei in diesem Zusammenhang zwar nicht zu beanstanden, aber sie sei im EVG3 nicht in der Lage, die strukturbedingten Besonderheiten der NoKG aufzudecken, und einen verzerrenden Einfluss der NoKG auf die anderen Netzbetreiber auszuschließen, anders als in der RP2, in der alle NoKG als Ausreißer identifiziert wurden.⁶

Festsetzung der SFA-Effizienzwerte

Der BGH hat weiterhin festgestellt, dass die Festsetzung der SFA-Effizienzwerte im EVG3 rechtswidrig erfolgt sei, da in der SFA lediglich Effizienzwerte unterhalb von 97 % ermittelt worden sind. Die ARegV⁷ sei jedoch derart auszulegen, dass die „Effizienzwerte von den Netzbetreibern mit dem besten Verhältnis zwischen netzwirtschaftlicher Leistungserbringung und Aufwand gebildet wird und für Netzbetreiber, die im Effizienzvergleich als effizient ausgewiesen werden, ein Effizienzwert in Höhe von 100 Prozent gilt“.⁸

Die bisherige Vorgehensweise der direkten Überführung der Benchmarkingergebnisse in Effizienzwerte führe zudem zu einer nicht gleichberechtigten Verwendung der beiden Methoden SFA und DEA. So werden nur bei letzterer die effizientesten Netzbetreiber als 100 % effizient klassifiziert.⁹

Vor diesem Hintergrund sei eine Modifikation der Ableitung der SFA Effizienzwerte geboten, wonach auch bei der SFA die jeweils am effizientesten ausgewiesenen Unternehmen einen Effizienzwert von 100 % erreichen können müssen.

2.2 Implikationen für den EVG4

Umgang mit NoKG

Nach unserem Verständnis ist die Kernforderung der BGH-Entscheidung, dass der Effizienzvergleich samt Ausreißeranalyse derart auszugestalten ist, dass es zu keiner systematischen Bevorzugung bzw. Benachteiligung von bestimmten Gruppen von Netzbetreibern kommen kann¹⁰. Im konkreten Fall führen die strukturellen Besonderheiten der NoKG in Verbindung mit den Eigenschaften der DEA zu einer solchen Bevorzugung bzw. Benachteiligung.

So ist es aufgrund von Alleinstellungsmerkmalen bei der DEA möglich, dass einzelne Netzbetreiber oder eine Gruppe von Netzbetreibern, welche über andere Charakteristika als die restlichen Netzbetreiber verfügen, allein schon durch die Andersartigkeit Vorteile bei der Effizienzwermittlung haben, insofern diese durch die entsprechenden Outputparameter abgebildet werden.

Grundsätzlich sind hierbei zwei Fragestellungen zu unterscheiden:

- Werden NoKG bei der Effizienzwermittlung gegenüber den übrigen Netzbetreibern bevorzugt und erhalten diese „zu hohe“, nicht gerechtfertigte Effizienzwerte?
- Findet durch die NoKG eine ungerechtfertigte negative Beeinflussung der Effizienzwerte der übrigen Netzbetreiber statt, indem in der DEA eine für diese „unerreichbare“ Effizienzgrenze vorgegeben wird?

Auf dieser Basis analysieren wir im Folgenden Alternativmodelle für den Effizienzvergleich bzw. Änderungen der Berechnungsmethodik bei der Ermittlung der Effizienzwerte hinsichtlich ihrer Wirkung auf die folgenden beiden Indikatoren:

- Anzahl der effizienten NoKG – Wir analysieren, inwieweit die NoKG, die nicht durch die Ausreißeranalyse aus der Berechnung ausgeschlossen worden sind,¹¹ über die DEA einen Effizienzwert von 100 % erhalten. Eine Differenzierung der in der DEA zugewiesenen Effizienzwerte zwischen den NoKG weist darauf hin, dass gewählte Vergleichsmodelle ggf. besser die Unterschiede zwischen NoKG abbilden könnten.
- Gewichtung der Beeinflussung¹² durch NoKG – Die Bedeutung einzelner Unternehmen auf der Effizienzgrenze (Peer-Unternehmen) untersuchen wir anhand der durchschnittlichen Gewichte der Peers bei den beeinflussten Unternehmen. Die Gewichte geben Aufschluss darüber, zu welchem Anteil der Effizienzwert eines nicht 100%-effizienten Unternehmens durch den jeweiligen Peer beeinflusst wird. Vergleichsweise hohe Gewichte für die NoKG sind ein Indiz dafür, dass letztgenannte von großer Bedeutung für die Effizienz der Nicht-Peer-Unternehmen sind. In diesem Fall würden die NoKG den anderen Netzbetreibern aufgrund ihrer abweichenden Struktur und Versorgungsaufgabe eine Effizienzgrenze vorgeben, die diese realistischweise nicht erreichen können.

Nachfolgend greifen wir diese Fragestellungen auf und stellen mögliche Lösungsoptionen dar. Dabei bewegen wir uns entlang der folgenden zwei Kernfragen, die wir jeweils in Unterabschnitten untersuchen und bewerten:

- Kernfrage 1: Hat die bisherige Auswahl der Vergleichsparameter und Annahmen zur funktionalen Form für die 4. Regulierungsperiode Bestand, oder gibt es ein Alternativmodell, das sachgemäß erscheint und gleichzeitig die Einwendungen des BGH adressiert?
- Kernfrage 2: Sollte das bisherige Effizienzvergleichsmodell für die 4. Regulierungsperiode Bestand haben, wie könnte dies angepasst werden, so dass die Einwendungen des BGH bestmöglich adressiert werden können?

Festsetzung der SFA-Effizienzwerte

In seinem Beschluss erkennt der BGH an, dass in der SFA methodenimmanent kein Effizienzwert von 100 % erreicht werden kann. Um die geforderte Gleichberechtigung der beiden Methoden, SFA und DEA, zu erreichen, kann der sich aus der SFA ergebende Effizienzwert jedoch „nachjustiert“ werden, um über „Zuschläge oder Anhebung des Niveaus“¹³ einen maximalen Effizienzwert von 100 % zu erreichen.

3 Überprüfung der Modellspezifikation EVG4 mit Hinblick auf die Netzbetreiber ohne Konzessionsgebiet

3.1 Überblick über die Vorgehensweise

In diesem Abschnitt überprüfen wir die Modellspezifikation im EVG4 hinsichtlich der Abbildung der NoKG. Der Abschnitt ist wie folgt gegliedert:

- Beschreibung der Vorgehensweise der Modellspezifikation im EVG4 (Abschnitt 3.2);
- Überprüfung der ingenieurwissenschaftlichen Kostentreiberanalyse (Abschnitt 3.3);
- Überprüfung der statistischen Kostentreiberanalyse (Abschnitt 3.4); und
- Schlussfolgerungen (Abschnitt 3.5).

3.2 Vorgehen bei der Modellspezifikation im EVG4

Die Modellspezifikation im EVG4 verfolgt das Ziel, das Modell zu identifizieren, welches die verschiedenen Dimensionen der Versorgungsaufgabe der Netzbetreiber bestmöglich abbildet und eine robuste Schätzung der firmenspezifischen Effizienz ermöglicht. Für die detaillierte Beschreibung der Vorgehensweise verweisen wir auf die Abschnitte 5 und 6 des Hauptgutachtens zum Effizienzvergleich. Nachfolgend fassen wir die schrittweise Vorgehensweise kurz zusammen:

- Ingenieurwissenschaftliche Kostentreiberanalyse: Ausgehend von den Vorarbeiten der vergangenen Effizienzvergleiche, einer aktualisierten Analyse von Modellnetzen und einer Diskussion von Abwägungsfragen bezüglich der Definition einzelner Vergleichsparameter erfolgt eine Klassifizierung von Vergleichsparametern. Die Vergleichsparameter werden den einzelnen Dimensionen der Versorgungsaufgabe zugeordnet und entsprechend ihrer ingenieurwissenschaftlichen Eignung priorisiert. Vergleichsparameter mit der besten ingenieurwissenschaftlichen Eignung entsprechen der Priorität 1, nachrangig geeignete Vergleichsparameter den Prioritäten 2 und 3.
- Statistische Kostentreiberanalyse: Die statistische Kostentreiberanalyse umfasst sowohl die Definition eines funktionalen Zusammenhangs zwischen Kosten und Kostentreibern als auch die Auswahl der Kostentreiber an sich. Da die Auswahl der Kostentreiber unter anderem auch von den Annahmen zur funktionalen Form abhängig ist, verfolgen wir verschiedene Ansätze der Modellspezifikation und vergleichen abschließend die sich ergebenden Modelle bzgl. ihrer statistischen und ingenieurwissenschaftlichen Eignung. Die Auswahl von und Abwägung zwischen einzelnen Kostentreibern erfolgt auf Basis von zuvor definierten Kriterien zur Modellgüte und ingenieurwissenschaftlichen Aussagekraft des Modells.

Die grundsätzliche Vorgehensweise im EVG4 entspricht dabei dem Vorgehen beim EVG3 und wurde durch das BGH Urteil nicht in Frage gestellt, vielmehr wurde sie bestätigt¹⁴. Die schrittweise Vorgehensweise aus vorgelagerter ingenieurwissenschaftlicher Kostentreiberanalyse zur Vorauswahl geeigneter Vergleichsparameter und nachgelagerter statistischer Kostentreiberanalyse inklusive der Wahl der funktionalen Form erachten wir weiterhin als sachgerecht. Der BGH sieht jedoch bei spezifischen Aspekten Änderungsbedarf, konkret bei der Berücksichtigung der NoKG. Vor diesem Hintergrund überprüfen wir in den nachfolgenden

Abschnitten dezidiert die ingenieurwissenschaftliche sowie statistische Kostentreiberanalyse und die Ableitung der Modellspezifikation hinsichtlich der Kritik des BGH bezüglich der Abbildung der NoKG.

3.3 Überprüfung der ingenieurwissenschaftlichen Kostentreiberanalyse

3.3.1 Vorgehen bei der ingenieurwissenschaftlichen KTA

Die ingenieurwissenschaftlichen Kostentreiberanalyse analysiert die Dimensionen der Versorgungsaufgabe und strukturellen Einflussfaktoren, um die Heterogenität der Versorgungsaufgabe der Netzbetreiber zu beschreiben. Den verschiedenen Dimensionen wurden geeignete Parameter für die nachfolgende statistische Analyse zugeordnet und grundlegende Zusammenhänge zwischen Kosten und Kostentreibern durch eine aktualisierte Modellnetzanalyse bestätigt.

Auf dieser Basis wurde eine Prioritätenliste von potenziellen Vergleichsparametern (Kostentreibern) auf Basis qualitativer und analytischer ingenieurwissenschaftlicher Expertise abgeleitet. Nicht-plausible Parameter, Parameterkombinationen oder Parameter, die den regulatorischen Anforderungen nicht entsprechen, konnten bereits hier ausgeschlossen werden.

Innerhalb der Prioritätenliste wurden auf Grundlage ingenieurwissenschaftlicher Überlegungen die potenziellen Vergleichsparameter hinsichtlich ihrer Wirkung auf die Kosten priorisiert; Parameter der Priorität 1 sind aus ingenieurwissenschaftlicher Sicht am besten und Parameter der Priorität 3 nur eingeschränkt geeignet, um die Dimensionen der Versorgungsaufgabe hinreichend genau zu beschreiben.

Ausgangspunkt der Auswahl von Vergleichsparametern sind vier grundsätzliche, auf der ARegV basierende Kriterien – Vollständigkeit und strukturelle Vergleichbarkeit, Exogenität, Nicht-Redundanz und Quantifizierbarkeit.

Zur weiteren Strukturierung wurden die möglichen Vergleichsparameter in übergeordnete Dimensionen der Leistungserbringung eines Gasverteilernetzbetreibers (die insgesamt die ganzheitliche Versorgungsaufgabe beschreiben) eingeteilt:

- Ausdehnung des Versorgungsgebiets;
- Bereitstellung von Kapazität;
- Verteilung der Energie zum Kunden;
- Transport von Energie in Hochdrucknetzen;
- Granularität des Versorgungsgebietes;
- Geologische Besonderheit der Versorgungsaufgabe; und
- Veränderung der Nachfragestruktur.

Während diese Vorgehensweise durch den BGH bestätigt wurde, ist das finale Ergebnis gerügt worden. Daher haben wir neben der Parameterauswahl durch die ingenieurwissenschaftliche Kostentreiberanalyse mögliche Verbesserungen der Gesamtparameterauswahl überprüft. Dabei wurden fundamentale Zusammenhänge zwischen Kosten und Kostentreibern untersucht, einerseits unter Zuhilfenahme der Strukturdaten der Netzbetreiber und andererseits auf Basis von stereotypischen Netzkombinationen. Die Überprüfung hat die Prioritätenliste von potenziellen Vergleichsparametern (Kostentreibern) auf Basis qualitativer und analytischer ingenieurwissenschaftlicher Expertise bestätigt. Die Abwägung dieser Vorauswahl mit den im

BGH-Beschluss adressierten Ergebniswirkungen wurde nicht allgemein ingenieurwissenschaftlich, sondern in den einzelnen Anpassungsoptionen (siehe Abschnitt 3.4) adressiert und bedarf der weiteren rechtlichen Bewertung.

3.3.2 Bestätigung und Anpassung der Kostentreiber-Vorauswahl aus Modellnetzanalyse für VNB mit Konzessionsgebiet und NoKG

Die Modellnetzanalyse ist ein Verfahren zur technischen Analyse der Versorgungsaufgabe und Netzdimensionierung der Verteilnetzbetreiber, mit dem algorithmisch für jeden Verteilnetzbetreiber ein stark vereinfachtes, aber kostenoptimales Netz ermittelt wird, das zur Erfüllung der jeweiligen Versorgungsaufgabe exakt hinreichend dimensioniert ist. Dies bedeutet, dass eine minimale, gerade auf die Versorgungsaufgabe angepasste Netzinfrastruktur modelliert wird. Eine Sensitivitätsanalyse bezüglich der für die Netzdimensionierung maßgeblichen Faktoren gibt Auskunft darüber, welche Kostentreiber sich als Vergleichsparameter eignen. Dabei werden im Wege der Parametervariation die stereotypischen Ausprägungen der Versorgungsaufgabe einzeln oder in Kombination variiert und diese Variationen den resultierenden Kostenvariationen der modellierten Netze gegenübergestellt. In der Anwendung der Modellnetzanalyse werden grundsätzlich die folgenden Dimensionen der Leistungserbringung eines Gasverteilernetzbetreibers abgedeckt:

- Ausdehnung des Versorgungsgebiets
- Bereitstellung von Kapazität
- Verteilung der Energie zum Kunden
- Transport von Energie in Hochdrucknetzen
- Granularität des Versorgungsgebietes

Die Modellnetzanalyse erstellt anhand der Jahreshöchstlast, der Fläche des Versorgungsgebiets und der Anzahl der Ausspeisepunkte auf den jeweiligen Druckstufen ein Anlagenmengengerüst, das alle Betriebsmittel, wie Rohrleitungen, Gasdruckregelmessanlagen und Ausspeisepunkte, enthält. Dieses Anlagenmengengerüst wird der Versorgungsaufgabe entsprechend dimensioniert und ist auf die generische Versorgungsaufgabe eines jeden Verteilernetzbetreibers individuell zugeschnitten. Anhand der im Anlagenmengengerüst verwendeten Betriebsmittel, können die erwarteten Kosten in Form annuitätischer Investitionskosten zuzüglich der Betriebskosten für jeden der Betreiber geschätzt werden. Anhand der Güte der Schätzung im Vergleich zu den von den Betreibern selbst angegebenen Kosten kann zunächst die Qualität der Methode bewertet werden. Durch eine Anpassung bestimmter technischer Einflussfaktoren, wie beispielsweise der Ausspeisedrucke, der Anzahl der Ausspeisepunkte oder der Ausspeisleistung, kann zudem der Zusammenhang zwischen Vergleichsparametern und Kosten hergestellt und die Sensitivität der Kosten in Bezug auf die genannten Faktoren ermittelt werden.

In der ingenieurwissenschaftlichen Kostentreiberanalyse wurden im Hauptgutachten die Netzbetreiber ohne Konzessionsgebiet nicht gesondert in der Modellnetzanalyse erfasst und behandelt, sondern in den Modellnetzen wurde grundsätzlich angenommen, dass stets in gewissem Maße eine regionale Verteilung sowie eine Ortsverteilung stattfindet. Die Versorgungsaufgabe wurde nach der Fläche des Versorgungsgebietes und den von den Netzkunden bestimmten Anforderungen an die Versorgung mit Gas, die sich auf die Netzgestaltung unmittelbar auswirken, bestimmt. In der algorithmischen Umsetzung der MNA sind dies vollständig durch die Fläche des versorgten Gebietes, die Anzahl der Ausspeisepunkte und die Jahreshöchstlast abgebildet.

Sofern auf der Niederdruckebene keine Ausspeisepunkte vorliegen, wird der Netzbetreiber in der MNA als reiner regionaler Verteiler abgebildet, und es werden nur die HD-Netze modelliert. Diese Vorgehensweise deckt damit auch die spezifischen Gegebenheiten der NoKG ab. Dies gilt auch datenseitig, da Leitungsdurchmesser aus einer Liste von 22 geläufigen Normleitungen mit

Innendurchmessern zwischen 26 mm (DN32) und 516 mm (DN630 – und damit auch typische NoKG-Betriebsmittel) gewählt werden. Die Durchführung der Modellnetzanalyse ausschließlich für Netzbetreiber auf der Hochdruckstufe ohne direkte Anschlüsse von Endkunden auf Mittel- oder Niederdruckebene führt c.p. für alle Parameter zu parallelen Ergebnissen. Die Ergebnisse der Modellnetzanalyse können damit mit Blick auf die NoKG bestätigt werden, allerdings mit der Einschränkung, dass die datenseitige Belegung des Parameters für die NoKG in der tatsächlichen Umsetzung des Effizienzvergleichs der MNA nicht entsprechen kann, da mangels Konzessionsfläche keine Werte für die versorgte Fläche vorhanden sind.

3.4 Überprüfung der statistischen Kostentreiberanalyse und Modellspezifikation

Wir untersuchen in diesem Abschnitt mögliche Alternativmodelle für den Effizienzvergleich. Hierbei beziehen wir zum einen die bereits im Hauptgutachten angewendeten Bewertungskriterien ein und betrachten ergänzend detailliert die Rolle der NoKG in der DEA.

Für die drei im Hauptgutachten untersuchten funktionalen Zusammenhänge gehen wir wie folgt vor:

1. Identifikation geeigneter Modellkandidaten – Auf Basis der Systematik der im Hauptgutachten durchgeführten Kostentreiberanalyse diskutieren wir für die unterschiedlichen Dimensionen der Versorgungsaufgabe eines Verteilnetzbetreibers Modellkandidaten, die die statistischen und ingenieurwissenschaftlichen Mindestanforderungen im Grundsatz erfüllen und nachfolgend hinsichtlich der Rolle der NoKG in der DEA analysiert werden können.
2. Bewertung alternativer Modelle für die Effizienzwermittlung in Hinblick auf die Rolle der NoKG – Anschließend bewerten wir die Modellkandidaten aus Schritt 1 anhand der oben beschriebenen, erweiterten DEA Kriterien. Dabei untersuchen wir die Gewichtung der Beeinflussung durch NoKG und die Auswirkungen auf die Effizienzwerte der NoKG, insbesondere bezüglich der Anzahl der NoKG mit einem in der DEA zugewiesenen Effizienzwert von 100%.

3.4.1 Kriterien für die Modellauswahl

In diesem Abschnitt beschreiben wir die Kriterien zur Modellauswahl, die den Analysen des Hauptgutachten zugrunde liegen und erweitern diese um die in Abschnitt 2.2 beschriebenen DEA-Kriterien.

Modellauswahlkriterien des Hauptgutachtens

Wie im Hauptgutachten zum EVG4 detailliert dargelegt, kamen bei der Modellauswahl aufbauend auf einer ingenieurwissenschaftlichen Priorisierung möglicher Kombinationen von Vergleichsparametern für die unterschiedlichen Dimensionen der Versorgungsaufgabe („Prioritätenliste“, siehe unten) statistische Kriterien zur Anwendung.¹⁵ Die statistische Modellspezifikation erfolgt auf Basis von OLS-Regressionen.

- Ingenieurwissenschaftliche Plausibilität – Die Modellauswahl auf Basis der ingenieurwissenschaftlich hergeleiteten Prioritätenliste stellt sicher, dass die wesentlichen Dimensionen der Versorgungsaufgabe durch alle infrage kommenden Modellkandidaten abgebildet werden. Die Abwägung zwischen Vergleichsparametern, die der gleichen Dimension zugeordnet sind, erfolgt darüber hinaus über ihre ingenieurwissenschaftliche Eignung, um so den Kostenzusammenhang bestmöglich zu beschreiben.
- Informationsgüte des Modells (OLS) – Das Effizienzvergleichsmodell muss in der Lage sein, einen möglichst hohen Anteil der Varianz zu erklären, beschrieben durch das Maß des adjustierten R^2 . Ein Vergleich zwischen Modellen gleicher Stichprobe und gleicher

funktionaler Form kann weiterhin durch die Informationskriterien AIC und BIC unterstützt werden.

- Erklärungsgehalt der Vergleichsparameter – Die Vergleichsparameter sollten einen hinreichend hohen Erklärungsgehalt (5%-Signifikanzniveau) und sinnvolle Koeffizienten aufweisen. Dabei ist die Signifikanz einzelner Vergleichsparameter, aber auch die gemeinsame Signifikanz von korrelierten Parametern ausschlaggebend. Im Fall der logarithmierten Modelle lässt sich der Koeffizient¹⁶ als Kostenelastizität interpretieren.
- Post-Estimation Tests – Wir überprüfen, ob die wesentlichen Annahmen der OLS-Regressionen erfüllt werden, zum Beispiel Homoskedastizität¹⁷ oder der Grad der Multikollinearität.
- Ermittlung von Effizienzwerten – Letztendlich müssen infrage kommende Modellkandidaten in der Lage sein, individuelle Effizienzwerte zu schätzen, die sich mit einer hinreichend hohen statistischen Vertrauenswahrscheinlichkeit von Null unterscheiden. Dies bedeutet im Zusammenhang mit der SFA-Schätzung, dass die Schätzung einerseits konvergiert und andererseits der Ineffizienzterm statistisch signifikant von Null verschieden ist. Weiterhin müssen gemäß der ARegV die Effizienzschätzungen mittels SFA und DEA anhand identischer Kostentreiber durchgeführt werden: Nach geltender Rechtsprechung des OLG-Düsseldorf ist eine getrennte Kostentreiberanalyse zwar nicht explizit ausgeschlossen, es kann aber davon ausgegangen werden, dass Gesetz und Verordnung eine Differenzierung für die Kostentreiberanalyse nach DEA und SFA nicht vorsehen¹⁸. Die Parameterkandidaten müssen daher den Anforderungen beider Methoden genügen.

Dabei bilden der

- Erklärungsgehalt der Vergleichsparameter (Signifikanz und Plausibilität),
- die Erfüllung der OLS-Annahmen (Post-Estimation Tests),
- die Fähigkeit zur Ermittlung von Effizienzwerten,
- sowie die Beschreibung aller Dimensionen der Versorgungsaufgabe

die Mindestanforderungen, die ein Effizienzvergleichsmodell erfüllen muss. Die Abwägung zwischen geeigneten Modellkandidaten erfolgt auf Basis der ingenieurwissenschaftlichen Priorisierung sowie die Informationsgüte der Modelle.

Die im Hauptgutachten vorgenommene Einordnung und Priorisierung möglicher Kostentreiber für die unterschiedlichen Dimensionen der Versorgungsaufgabe dient als Ausgangspunkt für die Identifikation möglicher Modellkandidaten. Wir differenzieren hierbei bezüglich der Versorgungsaufgabe zwischen Ausdehnung des Versorgungsgebiets, Bereitstellung von Kapazität, Verteilung der Energie zum Kunden, Transport von Energie in Hochdrucknetzen, Granularität des Versorgungsgebietes als klassische Dimensionen der Versorgungsaufgabe sowie geologische Besonderheit der Versorgungsaufgabe und Veränderung der Nachfragestruktur als Umweltbedingungen (Abbildung 1).

Grundsätzlich sind alle Modelle, die nachfolgend dargestellt werden, auch im Rahmen der Kostentreiberanalyse untersucht worden. Aufgrund der nun in den Fokus gerückten Analyse der NoKG und deren Wirkung in der DEA betrachten wir Kombinationen von Kostentreibern, die teilweise zwar analysiert, jedoch nicht ausführlich im Hauptgutachten dargelegt wurden. Bei der Analyse berücksichtigen wir die im Hauptgutachten diskutierten funktionalen Zusammenhänge Translog, Cobb-Douglas und normiert-lineare Funktionen.

Abbildung 1 Einordnung und Priorisierung der Kostentreiber (Quelle: Frontier Economics (2023), S. 61.)

Dimension der Versorgungsaufgabe	Kostentreiber Prio 1	Kostentreiber Prio 2	Kostentreiber Prio 3
Ausdehnung des Versorgungsgebietes	- Versorgte Fläche - Leitungslänge / Rohrvolumen		
Bereitstellung von Kapazität	- Zeitgleiche Jahreshöchstlast (JHL) - Rohrvolumen	Potenzielle zeitgleiche Jahreshöchstlast	
Verteilung der Energie zum Kunden	- Anz. Ausspeisepunkte (AP) (exkl. interne AP) - Anz. Messlokationen (MeLo)	Anzahl potenzieller AP	Entnommene Jahresarbeit
Transport von Energie in Hochdrucknetzen	Anzahl AP nach Druckstufen (exkl. interne AP)	Anzahl MS & MeLo nach Druckstufen	- Druckdifferenzierung NL / RV - AP nach Druckst. inkl. int. AP
Granularität des Versorgungsgebietes	Anzahl der Messstellen oder Ausspeisepunkte in Verbindung mit Ausdehnungsparameter		- Adressdichtedaten - Anzahl der Versorgungsobjekte
Umweltbedingungen			
Geologische Besonderheit der Versorgungsaufgabe	- Vorherr. Bodenklassen - Vorherr. Grabbarkeiten - Aufwandsklassen	- Maximale Bodenklassen - Maximale Grabbarkeiten	
Veränderung der Nachfragestruktur	Abbildung über Anlagen	- Anzahl potenz. AP - Potenzielle JHL	

Erweiterte DEA-Kriterien

Nach der Analyse der statistischen und ingenieurwissenschaftlichen Eigenschaften der alternativen Modellkandidaten werten wir die DEA-Ergebnisse hinsichtlich der Rolle der NoKG aus.

Wir untersuchen dabei die Alternativmodelle auf Basis der in Abschnitt 2.2 definierten DEA Kriterien:

- Ergebnis der Ausreißeranalyse: Werden die NoKG durch die bisher durchgeführte Ausreißeranalyse aus der Stichprobe entfernt?
- Effizienzwerte der NoKG: Wie viele der NoKG werden als 100 %-effizient eingestuft?
- Beeinflussung anderer Netzbetreiber: Wie groß ist der Einfluss der NoKG, die auf der Effizienzgrenze liegen, auf die übrigen Netzbetreiber, gemessen an dem Gewicht der Beeinflussung¹⁹ und die Effizienzwerte der beeinflussten Netzbetreiber.

3.4.2 Analyse alternativer Translog Modelle

Im folgenden Abschnitt diskutieren wir alternative Spezifikationen des Effizienzvergleichsmodells²⁰. Aus den mehreren Tausend denkbaren Kombinationen von Kostentreibern erfüllen die unten dargestellten Modelle die Mindestanforderungen der Modellauswahl (Plausibilität und Signifikanz der Koeffizienten erster Ordnung, keine Heteroskedastizität, Signifikanz der SFA-Ineffizienz). Diese Modelle kamen aber aufgrund einer geringeren Modellgüte (Gütemaße AIC/BIC, adj. R²) oder einer nachrangigen ingenieurwissenschaftliche Einordnung nicht als Modellvorschlag des Hauptgutachtens in Frage. Andere, über diese Auswahl hinausgehende Kombinationen von Kostentreibern erfüllen die statistischen oder ingenieurwissenschaftlichen Mindeststandards nicht.

Die drei Spezifikationen ähneln sehr stark der vorgeschlagenen Spezifikation des Hauptgutachtens und beinhalten dementsprechend weiterhin die Outputs Rohrvolumen, zeitgleiche Jahreshöchstlast, Summe Messlokationen und Messstellen und Ausspeisepunkte > 5 bar und unterscheiden sich ggü. dem Modellvorschlag des Hauptgutachtens nur hinsichtlich des gewählten Parameters für die geologische Besonderheit der Versorgungsaufgabe: Anstatt der netzlängengewichteten Anteile vorherrschender Bodenklassen 4, 5, 6 in der Tiefe 0-2m kommen zum Ansatz die

- netzlängengewichteten Anteile vorherrschender Bodenklassen 4, 5, 6 in der Tiefe 0-1m (NLv1BK456) (TL1)
- netzlängengewichteten Anteile maximaler Grabbarkeiten 5, 6, 7 in der Tiefe 0-1m (NLm1GBK567) (TL2),
- netzlängengewichteten Anteile vorherrschender Bodenklassen 5, 6 in der Tiefe 0-2m (NLv2BK56) (TL3).

Tabelle 1 gibt einen Überblick über die näher betrachteten Spezifikationen.

Tabelle 1 Alternative Modellspezifikation Translog

Dimension der Versorgungsaufgabe	Modell Hauptgutachten	TL1	TL2	TL3
Ausdehnung des Versorgungsgebiets			RVtot	
Kapazitätsbereitstellung			JHLaus	
Verteilung von Energie zum Kunden			MStot	
Transport von Energie in Hochdrucknetzen			AP>5bar BD	
Geologische Besonderheit	NLv2BK456	NLv1BK456	NLm1GBK567	NLv2BK56
Demographischer Wandel	Berücksichtigung der Netzdimensionierung über bestehende Anlagen (Rohrvolumen, Netzlänge als Gewichtungsparemeter)			
Granularität	Anzahl der Messlokalationen bzw. Messstellen (in Verbindung mit Ausdehnungsparemeter)			

Analyse der DEA-Kriterien für das Modell des Hauptgutachtens

In einem ersten Schritt überprüfen wir, wie der bisherige Modellvorschlag des Hauptgutachtens bezüglich der Bedeutung der NoKG zu bewerten ist. Die Analysen werden beispielhaft auf Basis der standardisierten Aufwandsparemeter durchgeführt:²¹

- Ergebnis der Ausreißeranalyse: Ein NoKG wird durch die Dominanzanalyse (Mitteldeutsche Netzgesellschaft Gas HD) und ein weiterer NoKG durch die Supereffizienzanalyse (EEV Energie-Ems-Vechte GmbH & Co. KG) als Ausreißer klassifiziert.
- Effizienzwerte der NoKG: Alle neun NoKG erhalten einen Effizienzwert von 100 %, sei es als Ausreißer oder als Peer-Unternehmen.

- Beeinflussung anderer Netzbetreiber: Die durchschnittliche DEA Effizienz der durch die NoKG beeinflussten Netzbetreiber liegt unterhalb des Stichprobendurchschnitts in Höhe von 77 %.²² Die NoKG als Peers determinieren für bis zu 52 Netzbetreiber die Effizienzgrenze mit (bei Ferngas Netzgesellschaft mbH), wobei die durchschnittlichen Peer Gewichte maximal 10 % betragen (bei schwaben netz regional gmbh, welches für 12 Netzbetreiber die Effizienzgrenze mit aufspannt).
- Ergebnis: Im Modellvorschlag des Hauptgutachtens spannen sieben der neun NoKG die Effizienzgrenze mit auf, während die übrigen beiden NoKG Ausreißer darstellen und einen Effizienzwert von 100 % erhalten. Der durchschnittliche Einfluss der NoKG Peers auf die Effizienzwerte der ineffizienten Netzbetreiber ist gering ausgeprägt und bewegt sich bis auf eine Ausnahme stets im einstelligen Prozentbereich. Der Effizienzwert der beeinflussten Unternehmen liegt bis auf einer Ausnahme unter dem Stichprobenmittel von 77 %.

Tabelle 2 DEA Analyse im Hauptgutachten vorgeschlagenen Modells mit standardisierten Kosten

NoKG	ASR Domin.	ASR Supereff	EFF Supereff	EFF DEA	EFF bVNB	PEER Anzahl	PEER Gewicht
Creos Deutschland GmbH	0	0	0.83	1	0.70	23	0.06
Ferngas Netzgesellschaft mbH	0	0	1.19	1	0.79	52	0.04
SachsenNetzeHS.HD GmbH	0	0	0.99	1	0.75	26	0.05
EEV Energie-Ems-Vechte GmbH & Co. KG	0	1	1.71				
Avacon Hochdrucknetz GmbH	0	0	0.90	1	0.75	27	0.05
Mitteldeutsche Netzgesellschaft Gas HD	1	0					
KMW GT GmbH	0	0	0.97	1	0.72	35	0.07
terranets bw GmbH	0	0	0.84	1	0.69	39	0.04
schwaben netz regional gmbh	0	0	0.88	1	0.69	12	0.10

* Quelle: Bundesnetzagentur

† Hinweis: Die Spezifikation mit standardisierten Kosten beinhaltet die Outputs Rohrvolumen, tatsächliche Jahreshöchstlast, Summe der Messstellen, Ausspeisepunkte > 5bar und netzlängengewichteten vorherrschenden Bodenklassen 4, 5, 6 in der Tiefe 0-2m. ASR steht für Ausreißeranalyse, EFF für Effizienz, PEER für Peer-Unternehmen, Domin. für Dominanzanalyse, Supereff für Supereffizienzanalyse und bVNB für beeinflusste Verteilnetzbetreiber.

Alternativmodelle TL1, TL2 und TL3

Nachfolgend diskutieren wir die alternativen Translog Modellkandidaten TL1, TL2 und TL3.

- Bewertung der statistischen und ingenieurwissenschaftlichen Modellauswahlkriterien (TL1/TL2/TL3) – Die dargestellten Modellspezifikationen sind folgendermaßen einzuschätzen (nachfolgend sind die Ergebnisse der Regressionen mit den standardisierten Kosten dargestellt, siehe Tabelle 3 bis Tabelle 5):
 - o Ing.-wiss. Einordnung: Aus ing.-wiss. Sicht eignen sich vorherrschende Anteile tendenziell besser zur Abbildung der Erschwernis in schwer grabbaren Böden als maximale Anteile (daher erfolgte die Einordnung in höherer Priorität). Ursächlich hierfür ist, dass die maximal vorkommenden Bodenklassen/Grabbarkeiten sich unter Umständen nur auf einen kleinen Teil der betrachteten Fläche beziehen und die maximal vorkommende nicht zwangsläufig der kostenintensivsten Bodenklasse entspricht. Weiter ist auf der Grundlage der typischen Ansätze für Gasleitungsnetze bzgl. Rohrüberdeckung, Rohrdurchmesser, Bettungsstärke und Sauberkeitsschicht eine Berücksichtigung des Gesamtintervalls 0-2m gegenüber der Betrachtung nur der Tiefe 0-1m der ingenieurwissenschaftlich plausible Ansatz.²³
 - o Veränderung der Modellgüte: Die Modellgüte gemessen an den Informationskriterien AIC / BIC²⁴ und dem adj. R^2 sinkt für den Parameter NLv2BK56 im Vergleich zum Modellvorschlag des Hauptgutachtens leicht ab, wohingegen diese bei den Parametern NLv1BK456 und NLM1GBK567 minimal höher ist als im vorgeschlagenen Modell des Hauptgutachtens.
 - o Signifikanz und Plausibilität des Koeffizienten: Alle Modellvarianten zeigen im Vergleich zum Modellvorschlag des Hauptgutachtens ähnlich hohe Signifikanzniveaus und plausible Koeffizienten.
 - o Ermittlung von Effizienzwerten: Beide Modelle eignen sich zur Ermittlung von Effizienzwerten. Einerseits konvergieren die SFA Schätzungen bei allen Spezifikationen und Kostenarten, und andererseits weisen die SFA Ineffizienzterme jeweils eine hinreichend hohe statistische Signifikanz auf. Dies bedeutet, dass es möglich ist, den Ineffizienz- vom Störterm statistisch zu trennen.
 - o Ergebnis: Die dargestellten Modellkandidaten kommen für eine Effizienzvergleichsanalyse grundsätzlich in Frage, sind jedoch als nachrangig gegenüber dem im Hauptgutachten gewählten Effizienzvergleichsmodell einzustufen.

Tabelle 3 Modell mit vorherrschender Bodenklassen 4, 5, 6 in der Tiefe 0-1m (TL1)				
	Totex	P-Value	sTotex	P-Value
In (RVtot)	0.193	0	0.187	0
In (JHLaus)	0.229	0	0.194	0.002
In (MStot)	0.515	0	0.508	0
In (AP>5bar (BD))	0.023	0.004	0.02	0.015
In (NLv1BK456)	0.098	0.003	0.141	0.011
Konstante	16.192	0	16.251	0
Anzahl Beobachtungen	173		169	
AIC	-130.848		-134.392	
BIC	-64.996		-68.052	
Adj. R ²	0.975		0.975	
SFA-Ineffizienzterm	2.895	0.044	1.71	0.096

* Quelle: Bundesnetzagentur

† Hinweis: Die Berechnung der Spezifikation mit standardisierten Kosten erfolgt unter Ausschluss von Ausreißern. AIC/BIC basieren auf der Stichprobe des Modellvorschlags des Hauptgutachtens.

Tabelle 4 Modell mit maximaler Grabbarkeit (TL2)				
	Totex	P-Value	sTotex	P-Value
In (RVtot)	0.183	0.002	0.191	0.001
In (JHLaus)	0.271	0	0.256	0
In (MStot)	0.459	0	0.475	0
In (AP>5bar (BD))	0.02	0.014	0.019	0.018
In (NLM1GBK567)	0.112	0.024	0.107	0.025
Konstante	16.233	0	16.274	0
Anzahl Beobachtungen	170		170	
AIC	-130.92		-133.416	
BIC	-65.069		-67.076	
Adj. R ²	0.974		0.975	
SFA-Ineffizienzterm	3.667	0.028	3.565	0.03

* Quelle: Bundesnetzagentur

† Hinweis: Die Berechnung der Spezifikation mit standardisierten Kosten erfolgt unter Ausschluss von Ausreißern. AIC/BIC basieren auf der Stichprobe des Modellvorschlags des Hauptgutachtens.

Tabelle 5 Modell mit vorherrschender Bodenklasse 56 (TL3)

	Totex	P-Value	sTotex	P-Value
In (RVtot)	0.247	0	0.22	0
In (JHLaus)	0.273	0	0.294	0
In (MStot)	0.482	0	0.497	0
In (AP>5bar (BD))	0.022	0.006	0.021	0.008
In (NLv2BK56)	0.027	0.005	0.029	0.003
Konstante	16.137	0	16.167	0
Anzahl Beobachtungen	178		176	
AIC	-101.932		-103.394	
BIC	-36.08		-37.054	
Adj. R²	0.972		0.974	
SFA-Ineffizienzterm	2.404	0.061	2.146	0.071

* Quelle: Bundesnetzagentur

† Hinweis: Die Berechnung der Spezifikation mit standardisierten Kosten erfolgt unter Ausschluss von Ausreißern. AIC/BIC basieren auf der Stichprobe des Modellvorschlags des Hauptgutachtens.

Nachfolgend untersuchen wir die Translog Alternativmodelle hinsichtlich der DEA-Kriterien, beispielhaft für ein Modell mit standardisierten Kosten.

- Modellvorschlag für die Spezifikation mit den netzlängengewichteten vorherrschenden Bodenklassen 4, 5, 6 in der Tiefe 0-1m (TL1). Die Ergebnisse der DEA-Analyse sind Tabelle 6 zu entnehmen:
 - o Ergebnis der Ausreißeranalyse: Kein NoKG wird durch die Dominanzanalyse als Ausreißer klassifiziert im Gegensatz zur Supereffizienzanalyse, wo mit EEV Energie-Ems-Vechte GmbH & Co. KG und Mitteldeutsche Netzgesellschaft Gas HD zwei NoKG als solche erkannt werden.
 - o Effizienzwerte der NoKG: Alle neun NoKG erhalten einen Effizienzwert von 100 %, sei es als Ausreißer oder als Peer-Unternehmen.
 - o Beeinflussung anderer Netzbetreiber: Die durchschnittliche DEA-Effizienz der durch die NoKG beeinflussten Netzbetreiber liegt unterhalb des Stichprobendurchschnitts in Höhe von 76% und ist geringfügig niedriger als im Modellvorschlag des Hauptgutachtens. Die NoKG als Peers determinieren für bis zu 59 Netzbetreiber die Effizienzgrenze mit (bei Ferngas Netzgesellschaft mbH mit einem vgl. niedrigen durchschnittlichen Gewicht von 3 %). Das durchschnittliche Peer Gewicht beträgt maximal 11 % (bei schwaben netz regional gmbh, welches für 11 Netzbetreiber die Effizienzgrenze mit aufspannt).

- o Ergebnis: Das Modell unterscheidet sich bezüglich der DEA-Ergebnisse und der Bedeutung der NoKG in der DEA nicht wesentlich vom Modellvorschlag des Hauptgutachtens.

Tabelle 6 DEA Analyse Translogmodell mit NLv1BK456 mit standardisierten Kosten (TL1)							
NoKG	ASR Domin.	ASR Supereff	EFF Supereff	EFF DEA	EFF bVNB	PEER Anzahl	PEER Gewicht
Creos Deutschland GmbH	0	0	0.85	1	0.68	29	0.05
Ferngas Netzgesellschaft mbH	0	0	0.90	1	0.76	59	0.03
SachsenNetzeHS.HD GmbH	0	0	1.02	1	0.76	32	0.05
EEV Energie-Ems-Vechte GmbH & Co. KG	0	1	1.53				
Avacon Hochdrucknetz GmbH	0	0	0.92	1	0.73	21	0.06
Mitteldeutsche Netzgesellschaft Gas HD	0	1	2.26				
KMW GT GmbH	0	0	0.63	1	0.70	40	0.06
terranets bw GmbH	0	0	0.60	1	0.67	27	0.05
schwaben netz regional gmbh	0	0	0.89	1	0.71	11	0.11

* Quelle: Bundesnetzagentur

† Hinweis: Die Stotex Spezifikation beinhaltet die Outputs Rohrvolumen, tatsächliche Jahreshöchstlast, Summe der Messstellen, Ausspeisepunkte > 5bar und netzlängengewichteten vorherrschenden Bodenklassen 4, 5, 6 in der Tiefe 0-1m. ASR steht für Ausreißeranalyse, EFF für Effizienz, PEER für Peer-Unternehmen, Domin. für Dominanzanalyse, Supereff für Supereffizienzanalyse und bVNB für beeinflusste Verteilnetzbetreiber.

- Modellvorschlag für die Spezifikation mit den netzlängengewichteten maximalen Grabbarkeiten 5, 6, 7 in der Tiefe 0-1m (TL2). Die Ergebnisse der DEA-Analyse sind Tabelle 7 zu entnehmen:
 - o Ergebnis der Ausreißeranalyse: Kein NoKG wird durch die Dominanzanalyse als Ausreißer klassifiziert im Gegensatz zur Supereffizienzanalyse, wo mit EEV Energie-Ems-Vechte GmbH & Co. KG und Mitteldeutsche Netzgesellschaft Gas HD zwei NoKG als solche erkannt werden.

- o Effizienzwerte der NoKG: Alle neun NoKG erhalten einen Effizienzwert von 100 %, sei es als Ausreißer oder als Peer-Unternehmen.
- o Beeinflussung anderer Netzbetreiber: Die durchschnittliche DEA-Effizienz der durch die NoKG beeinflussten Netzbetreiber liegt bis auf eine Ausnahme unterhalb des Stichprobendurchschnitts in Höhe von 75% und ist geringfügig niedriger als im Modellvorschlag des Hauptgutachtens. Die NoKG als Peers determinieren für bis zu 56 Netzbetreiber die Effizienzgrenze mit (bei Ferngas Netzgesellschaft mbH mit einem vgl. niedrigen durchschnittlichen Gewicht von 4 %). Das durchschnittliche Peer Gewicht beträgt maximal 8 % (bei schwaben netz regional gmbh, welches für 19 Netzbetreiber die Effizienzgrenze mit aufspannt).
- o Ergebnis: Das Modell unterscheidet sich bezüglich der DEA-Ergebnisse und der Bedeutung der NoKG in der DEA nicht wesentlich vom Modellvorschlag des Hauptgutachtens.

Tabelle 7 DEA Analyse Translogmodell mit NLm1GBK567 mit standardisierten Kosten (TL2)

NoKG	ASR Domin.	ASR Supereff	EFF Supereff	EFF DEA	EFF bVNB	PEER Anzahl	PEER Gewicht
Creos Deutschland GmbH	0	0	0.81	1	0.67	25	0.06
Ferngas Netzgesellschaft mbH	0	0	0.88	1	0.78	56	0.04
SachsenNetzeHS.HD GmbH	0	0	0.97	1	0.72	35	0.05
EEV Energie-Ems-Vechte GmbH & Co. KG	0	1	1.53				
Avacon Hochdrucknetz GmbH	0	0	0.87	1	0.73	20	0.06
Mitteldeutsche Netzgesellschaft Gas HD	0	1	2.26				
KMW GT GmbH	0	0	0.63	1	0.67	38	0.07
terraneis bw GmbH	0	0	0.59	1	0.68	21	0.06
schwaben netz regional gmbh	0	0	0.88	1	0.69	19	0.08

* Quelle: Bundesnetzagentur

† Hinweis: Die Stotex Spezifikation beinhaltet die Outputs Rohrvolumen, tatsächliche Jahreshöchstlast, Summe der Messstellen, Ausspeisepunkte > 5bar und netzlängengewichteten maximalen Grabbarkeiten 5, 6, 7 in der Tiefe 0-1m. ASR steht für Ausreißeranalyse, EFF für Effizienz, PEER für Peer-Unternehmen, Domin. für Dominanzanalyse, Supereff für Supereffizienzanalyse und bVNB für beeinflusste Verteilnetzbetreiber.

- Modellvorschlag für die Spezifikation mit den netzlängengewichteten vorherrschenden Bodenklassen 5, 6 in der Tiefe 0-2m (TL3). Die Ergebnisse der DEA-Analyse sind Tabelle 8 zu entnehmen:
 - o Ergebnis der Ausreißeranalyse: Kein NoKG wird durch die Dominanzanalyse als Ausreißer klassifiziert im Gegensatz zur Supereffizienzanalyse, wo mit EEV Energie-Ems-Vechte GmbH & Co. KG und Mitteldeutsche Netzgesellschaft Gas HD zwei NoKG als solche erkannt werden.
 - o Effizienzwerte der NoKG: Alle neun NoKG erhalten einen Effizienzwert von 100 %, sei es als Ausreißer oder als Peer-Unternehmen.
 - o Beeinflussung anderer Netzbetreiber: Die durchschnittliche DEA-Effizienz der durch die NoKG beeinflussten Netzbetreiber liegt in vier von sieben Fällen unterhalb des Stichprobendurchschnitts in Höhe von 73%. Die NoKG als Peers determinieren für bis zu 98 Netzbetreiber die Effizienzgrenze mit (bei Ferngas Netzgesellschaft mbH mit einem vgl. niedrigen durchschnittlichen Gewicht von 2 %). Das durchschnittliche Peer Gewicht beträgt maximal 35 % (bei schwaben netz regional gmbh, welches für 3 Netzbetreiber die Effizienzgrenze mit aufspannt).
 - o Ergebnis: Das Modell unterscheidet sich bezüglich der DEA-Ergebnisse und der Bedeutung der NoKG in der DEA nicht wesentlich vom Modellvorschlag des Hauptgutachtens.

Tabelle 8 DEA Analyse Translogmodell mit NLv2BK56 mit standardisierten Kosten (TL3)

NoKG	ASR Domin.	ASR Supereff	EFF Supereff	EFF DEA	EFF bVNB	PEER Anzahl	PEER Gewicht
Creos Deutschland GmbH	0	0	0.83	1	0.75	15	0.08
Ferngas Netzgesellschaft mbH	0	0	0.97	1	0.68	98	0.02
SachsenNetzeHS.HD GmbH	0	0	0.98	1	0.79	26	0.07
EEV Energie-Ems-Vechte GmbH & Co. KG	0	1	1.53				
Avacon Hochdrucknetz GmbH	0	0	0.85	1	0.77	27	0.05
Mitteldeutsche Netzgesellschaft Gas HD	0	1	2.26				
KMW GT GmbH	0	0	0.67	1	0.71	13	0.14
terranets bw GmbH	0	0	0.64	1	0.72	44	0.04
schwaben netz regional gmbh	0	0	0.88	1	0.68	3	0.35

* Quelle: Bundesnetzagentur

† Hinweis: Die Stotex Spezifikation beinhaltet die Outputs Rohrvolumen, tatsächliche Jahreshöchstlast, Summe der Messstellen, Ausspeisepunkte > 5bar und netzlängengewichteten vorherrschenden Bodenklasse 5, 6 in der Tiefe 0-2m. ASR steht für Ausreißeranalyse, EFF für Effizienz, PEER für Peer-Unternehmen, Domin. für Dominanzanalyse, Supereff für Supereffizienzanalyse und bVNB für beeinflusste Verteilnetzbetreiber.

Schlussfolgerung

Die Analyse der alternativen Translog Modelle zeigt, dass keine alternative Modellspezifikation verfügbar ist, die die erweiterten DEA-Kriterien im Vergleich zu der im Hauptgutachten gewählten Modellspezifikation verbessern würde und gleichzeitig nicht die bereits bestehenden Kriterien verschlechtern bzw. verletzen würde.

3.4.3 Analyse alternativer Cobb-Douglas Modelle

Aus den mehreren Tausend denkbaren Kombinationen von Kostentreibern identifizieren wir drei Cobb-Douglas Spezifikationen, die die statistischen Anforderungen der Modellauswahl erfüllen. Diese haben folgende gemeinsame Parameter:

- Netzlänge als Parameter zur Erfassung der Ausdehnung des Versorgungsgebietes (NLtot),
- potenzielle Jahreshöchstlast als Parameter für die Bereitstellung von Kapazität (potJHLaus),
- Summe der potenziellen Ausspeisepunkte als Parameter der Verteilung der Energie zum Kunden (potAPtot),
- Summe der Messlokationen und Messstellen > 5 bar als Parameter für den Transport von Energie in Hochdrucknetzen (MS>5bar).

Als fünften Parameter für die Dimension geologische Besonderheit der Versorgungsaufgabe kommen je nach Spezifikation folgende Parameter in Betracht:²⁵

- netzlängengewichtete vorherrschende Bodenklassen 4, 5, 6 in der Tiefe 0-1m (NLv1BK456),
- netzlängengewichtete maximale Grabbarkeiten 5,6,7 in der Tiefe 0-1m (NLm1GBK567),
- netzlängengewichtete vorherrschende Bodenklassen 4,5,6 in der Tiefe 0-2m (NLv2BK456).

Tabelle 9 Alternative Modellspezifikation Cobb-Douglas

Dimension der Versorgungsaufgabe	CD1	CD2	CD3
Ausdehnung des Versorgungsgebiets		NLtot	
Kapazitäts-bereitstellung		potJHLaus	
Verteilung von Energie zum Kunden		potAPtot	
Transport von Energie in Hochdrucknetzen		MS>5bar	
Geologische Besonderheit	NLv1BK456	NLm1GBK567	NLv2BK456
Demographischer Wandel	Anzahl potenzieller AP und potenzielle Jahreshöchstlast		
Granularität	Keine gesonderte Abbildung (bspw. über die Anzahl der Messstellen); Ausspeisepunkte jedoch vorhanden		

Alternativmodelle Cobb-Douglas

Die Modellkandidaten bewerten wir wie folgt.

- Bewertung der statistischen und ingenieurwissenschaftlichen Modellauswahlkriterien (CD1, CD2, CD3) – Die drei dargestellten Modellspezifikationen sind folgendermaßen

einzuschätzen (nachfolgend sind die Ergebnisse der Regressionen mit den standardisierten Kosten dargestellt, siehe die Tabelle 8, Tabelle 9, Tabelle 10):²⁶

- o Ing-wiss. Einordnung: Die Verwendung der Netzlänge als Priorität 1 Parameter für die Dimension Ausdehnung des Versorgungsgebiets ist nicht zu beanstanden. Die potenzielle Jahreshöchstlast und Summe potenzieller Ausspeisepunkte sind als Prio 2 Parameter eingruppiert und weisen ggü. der tatsächlichen Jahreshöchstlast und der Summe der tatsächlichen Ausspeisepunkte (als Prio 1 Parameter) lediglich den Nachteil auf, dass sie abgeleitete Größen darstellen, die zudem von den Unternehmen beeinflussbar sind. Positiv ins Gewicht fällt hingegen, dass sie Verzerrungen aufgrund einer negativen Bevölkerungsentwicklung sowie negativer Nachfrageentwicklungen entgegenwirken können. Der Parameter Messstellen größer 5 bar ist grundsätzlich geeignet, um den Transport von Energie in Hochdrucknetzen zu erfassen. Dieser Parameter wird auf Basis des Auslegungsdrucks anstatt Betriebsdrucks gebildet. Dadurch ist der für die Netzbetreiber prinzipiell beeinflussbar und die unterliegt einem leicht höheren endogenen Einfluss, weshalb er als Prio 2 Parameter eingeordnet ist. Die drei genannten Parameter zur Erfassung der geologischen Besonderheiten sind nicht zu beanstanden, wobei die oben bei den Ausführungen zur Translog genannten Einwände hinsichtlich des Abstellens auf die maximale Grabbarkeiten weiterhin ihre Gültigkeit bewahren. Nachteilig bei den Modellkandidaten ist, dass die Gesamtzahl der Messstellen nicht ins Modell eingeht, um die Granularität der Versorgungsaufgabe abzubilden. Dies geschieht jedoch über die Anzahl der potenziellen Ausspeisepunkte.
- o Veränderung der Modellgüte: Die Modellgüte gemessen an den Informationskriterien AIC / BIC²⁷ und dem adj. R^2 für die drei Cobb-Douglas Spezifikation fällt gegenüber dem Modellvorschlag des Hauptgutachtens deutlich ab, was durch die fehlenden Kreuz- und Quadratterme zu erklären ist, die für Skaleneffekte oder Verbundvorteile kontrollieren können.
- o Signifikanz und Plausibilität des Koeffizienten: In allen drei Spezifikationen weisen die Koeffizienten positive und signifikante Vorzeichen auf.
- o Ermittlung von Effizienzwerten: Alle Modelle eignen sich zur Ermittlung von Effizienzwerten.
- o Ergebnis: Alle drei hier dargestellten Cobb-Douglas Modellkandidaten kommen für eine Effizienzvergleichsanalyse grundsätzlich in Frage. Die im EVG4 Gutachten festgestellten Nachteile einer Cobb-Douglas gegenüber einer Translog Spezifikation (wie die fehlende Kontrolle für Größen- und Verbundeffekte) haben weiterhin Bestand. Aus ingenieurwissenschaftlicher Sicht sind die Modelle als nachrangig zum präferierten Modell einzuschätzen.

Tabelle 10 Cobb-Douglas Spezifikation mit vorherrschender Bodenklasse 456, 0-1m (CD1)

	Totex	P-Value	sTotex	P-Value
ln (NL)	0.21	0	0.185	0
ln (potJHL)	0.544	0	0.562	0
ln (potAPtot)	0.015	0	0.018	0
ln (MS>5bar)	0.006	0.015	0.006	0.013
ln (NLv1BK456)	0.151	0	0.149	0
Konstante	16.405	0	16.435	0
Anzahl Beobachtungen	178		176	
AIC	-31.41		-23.382	
BIC	-12.387		-4.326	
Adj. R²	0.952		0.951	
SFA-Ineffizienzterm	3.952	0.023	2.239	0.067

* Quelle: Bundesnetzagentur

† Hinweis: Die Berechnung der Spezifikation mit standardisierten Kosten erfolgt unter Ausschluss von Ausreißern. AIC/BIC basieren auf der Stichprobe des Modellvorschlags des Hauptgutachtens.

Tabelle 11 Cobb-Douglas Spezifikation mit maximalen Grabbarkeiten 567, 0-1m (CD2)				
	Totex	P-Value	sTotex	P-Value
In (NL)	0.151	0.001	0.128	0.009
In (potJHL)	0.541	0	0.557	0
In (potAPtot)	0.016	0	0.018	0
In (MS>5bar)	0.005	0.016	0.006	0.014
In (NLm1GBK567)	0.208	0	0.207	0
Konstante	16.405	0	16.437	0
Anzahl Beobachtungen	178		176	
AIC	-32.6		-23.829	
BIC	-13.577		-4.772	
Adj. R ²	0.953		0.952	
SFA-Ineffizienzterm	3.709	0.027	2.084	0.074

* Quelle: Bundesnetzagentur

† Hinweis: Die Berechnung der Spezifikation mit standardisierten Kosten erfolgt unter Ausschluss von Ausreißern. AIC/BIC basieren auf der Stichprobe des Modellvorschlags des Hauptgutachtens.

Tabelle 12 Cobb-Douglas Spezifikation vorherrschender Bodenklasse 456, 0-2m (CD3)

	Totex	P-Value	sTotex	P-Value
ln (NL)	0.19	0	0.168	0
ln (potJHL)	0.56	0	0.574	0
ln (potAPtot)	0.017	0	0.019	0
ln (MS>5bar)	0.006	0.018	0.006	0.015
ln (NLv2BK456)	0.151	0	0.152	0
Konstante	16.406	0	16.438	0
Anzahl Beobachtungen	177		176	
AIC	-27.385		-20.061	
BIC	-8.362		-1.004	
Adj. R²	0.95		0.95	
SFA-Ineffizienzterm	4.319	0.019	2.811	0.047

* Quelle: Bundesnetzagentur

† Hinweis: Die Berechnung der Spezifikation mit standardisierten Kosten erfolgt unter Ausschluss von Ausreißern. AIC/BIC basieren auf der Stichprobe des Modellvorschlags des Hauptgutachtens.

Nachfolgend untersuchen wir die Cobb-Douglas Alternativmodelle hinsichtlich der DEA-Kriterien, beispielhaft für ein Modell mit standardisierten Kosten.

- Analyse der DEA-Kriterien für die Cobb-Douglas Alternativmodelle (CD1, CD2, CD3): Die Bewertung der DEA-Eigenschaften ist wie folgt:
 - o Ergebnis der Ausreißeranalyse: Keiner der NoKG wird durch die Dominanzanalyse als Ausreißer klassifiziert im Gegensatz zur Supereffizienzanalyse, in der die Mitteldeutsche Netzgesellschaft Gas HD als Ausreißer erkannt wird.
 - o Effizienzwerte der NoKG: Neben diesem Netzbetreiber erhalten nur drei weitere NoKG als Peer-Unternehmen einen Effizienzwert von 100 % (EEV Energie-Ems-Vechte GmbH & Co. KG, KMW GT GmbH, terranets bw GmbH).
 - o Beeinflussung anderer Netzbetreiber: Drei NoKG liegen auf der Effizienzgrenze und beeinflussen die Effizienzwerte der übrigen Netzbetreiber, jedoch unterschiedlich ausgeprägt:
 - Für einen Peer (EEV Energie-Ems-Vechte GmbH & Co. KG) ist sie mit einem Wert von 0,63 eher gering. Dieses Unternehmen beeinflusst einen großen Anteil der Stichprobe (jeweils > 100 Netzbetreiber in den drei Spezifikationen) mit einem hohen Gewicht (jeweils ≥ 40 %).
 - Für das zweite Unternehmen (terranets bw gmbh) ist sie hingegen mit einem Wert von 0,95 relativ hoch, wobei dieses Unternehmen in allen drei

Spezifikationen nur drei andere Unternehmen mit einem hohen Gewicht von 0,36 % beeinflusst.

- Das dritte Peer-Unternehmen (KMW GT GmbH) ist in zwei Spezifikationen (CD2 und CD3) nur für sich selbst Peer. In CD1 setzt es hingegen die Effizienzgrenze für 59 Unternehmen mit und hat hier ein durchschnittliches Gewicht von 13 %.
- Ergebnis: In diesen Modellspezifikationen liegen fünf der neun NoKG nicht auf der Effizienzgrenze. Den NoKG kommt damit im Vergleich zum Modellvorschlag des Hauptgutachtens eine geringere Bedeutung zu, gemessen an den 100 % effizienten NoKG. Der durchschnittliche Einfluss der verbleibenden NoKG Peers auf die Effizienzwerte der ineffizienten Netzbetreiber ist jedoch verglichen zum Modell des Hauptgutachtens höher, selbst wenn er nur von zwei bzw. drei Unternehmen ausgeht.

Tabelle 13 DEA Analyse einer Cobb-Douglas Spezifikation mit vorherrschender Bodenklasse 456, Tiefe 0-1m (CD1)

NoKG	ASR Domin.	ASR Supereff	EFF Supereff	EFF DEA	EFF bVNB	PEER Anzahl	PEER Gewicht
Creos Deutschland GmbH	0	0	0.55	0.79			
Ferngas Netzgesellschaft mbH	0	0	0.55	0.79			
SachsenNetzeHS.HD GmbH	0	0	0.36	0.49			
EEV Energie-Ems-Vechte GmbH & Co. KG	0	0	1.04	1.00	0.63	124	0.40
Avacon Hochdrucknetz GmbH	0	0	0.51	0.66			
Mitteldeutsche Netzgesellschaft Gas HD	0	1	1.71				
KMW GT GmbH	0	0	0.75	1.00	0.64	59	0.13
terranets bw GmbH	0	0	0.86	1.00	0.95	3	0.36
schwaben netz regional gmbh	0	0	0.54	0.76			

* Quelle: Bundesnetzagentur

† Hinweis: Die Spezifikation mit standardisierten Kosten beinhaltet die Outputs Netzlänge, potenzielle Jahreshöchstlast, Summe der potenziellen Ausspeisepunkte, Messstellen > 5bar und netzlängengewichteten vorherrschenden Bodenklassen 4, 5, 6 in der Tiefe 0-1m. ASR steht für Ausreißeranalyse, EFF für Effizienz, PEER für Peer-Unternehmen, Domin. für Dominanzanalyse, Supereff für Supereffizienzanalyse und bVNB für beeinflusste Verteilnetzbetreiber.

Tabelle 14 DEA Analyse einer Cobb-Douglas Spezifikation mit maximalen Grabbarkeiten 567, Tiefe 0-1m (CD2)

NoKG	ASR Domin.	ASR Supereff	EFF Supereff	EFF DEA	EFF bVNB	PEER Anzahl	PEER Gewicht
Creos Deutschland GmbH	0	0	0.55	0.76			
Ferngas Netzgesellschaft mbH	0	0	0.55	0.77			
SachsenNetzeHS.HD GmbH	0	0	0.36	0.47			
EEV Energie-Ems-Vechte GmbH & Co. KG	0	0	1.04	1.00	0.62	117	0.55
Avacon Hochdrucknetz GmbH	0	0	0.51	0.63			
Mitteldeutsche Netzgesellschaft Gas HD	0	1	1.63				
KMW GT GmbH	0	0	0.75	1.00	1.00	1	1.00
terranets bw GmbH	0	0	0.86	1.00	0.95	3	0.36
schwaben netz regional gmbh	0	0	0.55	0.76			

* Quelle: Bundesnetzagentur

† Hinweis: Die Spezifikation mit standardisierten Kosten beinhaltet die Outputs Netzlänge, potenzielle Jahreshöchstlast, Summe der potenziellen Ausspeisepunkte, Messstellen > 5bar und netzlängengewichteten maximalen Grabbarkeiten 5, 6, 7 in der Tiefe 0-1m. ASR steht für Ausreißeranalyse, EFF für Effizienz, PEER für Peer-Unternehmen, Domin. für Dominanzanalyse, Supereff für Supereffizienzanalyse und bVNB für beeinflusste Verteilnetzbetreiber. KMW GT GmbH ist nur für sich selber ein Peer-Unternehmen.

Tabelle 15 DEA Analyse einer Cobb-Douglas Spezifikation mit vorherrschender Bodenklasse 456, Tiefe 0-2m (CD3)

NoKG	ASR Domin.	ASR Supereff	EFF Supereff	EFF DEA	EFF bVNB	PEER Anzahl	PEER Gewicht
Creos Deutschland GmbH	0	0	0.55	0.77			
Ferngas Netzgesellschaft mbH	0	0	0.55	0.77			
SachsenNetzeHS.HD GmbH	0	0	0.36	0.48			
EEV Energie-Ems-Vechte GmbH & Co. KG	0	0	1.04	1.00	0.63	129	0.46
Avacon Hochdrucknetz GmbH	0	0	0.51	0.63			
Mitteldeutsche Netzgesellschaft Gas HD	0	1	1.65				
KMW GT GmbH	0	0	0.75	1.00	1.00	1	1.00
terranets bw GmbH	0	0	0.86	1.00	0.95	3	0.36
schwaben netz regional gmbh	0	0	0.54	0.76			

* Quelle: Bundesnetzagentur

† Hinweis: Die Spezifikation mit standardisierten Kosten beinhaltet die Outputs Netzlänge, potenzielle Jahreshöchstlast, Summe der potenziellen Ausspeisepunkte, Messstellen > 5bar und netzlängengewichteten vorherrschenden Bodenklassen 4, 5, 6 in der Tiefe 0-2m. ASR steht für Ausreißeranalyse, EFF für Effizienz, PEER für Peer-Unternehmen, Domin. für Dominanzanalyse, Supereff für Supereffizienzanalyse und bVNB für beeinflusste Verteilnetzbetreiber. KMW GT GmbH ist nur für sich selber ein Peer-Unternehmen.

Schlussfolgerung

Die analysierten Alternativmodelle auf Basis der Cobb-Douglas Funktion erfüllen die statistischen Mindestanforderungen an die Modellspezifikation. Im Vergleich zu den im Modellvorschlag des Hauptgutachtens verwendeten Parametern reduziert zum Beispiel die Netzlänge gegenüber dem Rohrvolumen, die Verwendung von potenzieller Jahreshöchstlast anstelle der tatsächlichen sowie die Messstellen > 5 bar anstelle der Ausspeisepunkte > 5 bar die DEA-Alleinstellungsmerkmale der NoKG. Dadurch liegen weniger NoKG auf der Effizienzgrenze. Mit der EEV Energie-Ems-Vechte GmbH & Co. KG bleibt jedoch ein NoKG mit großem Einfluss auf die Effizienzwerte der übrigen Netzbetreiber als Peer-Unternehmen bestehen.

Da die Modelle basierend auf der Cobb-Douglas Funktion nicht in der Lage sind, Größen- und Verbundeffekte abzubilden, wird die funktionale Form weiterhin als weniger gut geeignet eingestuft. Die Modelle auf Basis der Cobb-Douglas Funktion weisen eine geringere statistische

Modellgüte auf, das heißt, ein geringerer Anteil der Varianz in den Kostendaten wird durch das Modell erklärt (geringeres adj. R^2). Die Best-of-Four Effizienzwerte fallen im Durchschnitt geringer aus als im Modell des Hauptgutachtens (siehe Tabelle 18).

3.4.4 Analyse alternativer normiert-linearer Modelle

Die Anwendung der normiert-linearen Funktion haben wir im Hauptgutachten aufgrund der theoretischen und empirischen Vorüberlegungen als nachrangig eingestuft. Die Modelle weisen gemessen am adj. R^2 eine deutlich geringere Modellgüte auf und erfüllen zum überwiegenden Teil die statistische Mindestanforderungen nicht.

In die Abwägung des Hauptgutachtens haben wir ein Modell aufgenommen, welches die Anforderungen der Modellspezifikation am besten erfüllt. Dies beinhaltet die folgenden Vergleichsparameter:

- Rohrvolumen (als Normierungsparameter),
- Jahreshöchstlast,
- Anzahl Messlokationen bzw. Messstellen,
- Anschlusspunkte > 5 bar (BD),
- Anteil vorherrschender Grabbarkeiten 567 (Tiefe 0-2m, gewichtet mit Netzlänge),
- Anzahl der potenziellen Anschlusspunkte.

Andere Kombinationen von Vergleichsparametern mit normiert-linearem Zusammenhang, führen zu einer noch geringeren Modellgüte oder verletzen die statistischen Mindestanforderungen.

Alternativmodell normiert-lineare Funktion

Nachfolgend beschreiben wir die Kriterien der Modellauswahl des Hauptgutachtens sowie die erweiterten DEA-Kriterien für das normiert-lineare Alternativmodell.

- Bewertung der statistischen und ingenieurwissenschaftlichen Modellauswahlkriterien – Das untenstehend vorgestellte Modell verwendet die Anzahl potenzieller Anschlusspunkte und die Anzahl der Messlokationen bzw. Messstellen zur Abdeckung der Versorgungsaufgabe Verteilung der Energie zum Kunden bzw. des Umwelteinflusses Granularität des Versorgungsgebietes.²⁸ Die Ausdehnung des Versorgungsgebietes wird durch das Rohrvolumen als Normierungsparameter abgebildet.
 - o Ing.-wiss. Einordnung: Das Modell bildet alle Dimensionen der Versorgungsaufgabe über Vergleichsparameter der Priorität 1 gut ab, berücksichtigt zusätzlich noch einen Priorität 2 Parameter (potenzielle Ausspeisepunkte).
 - o Modellgüte: Die Modellgüte gemessen am adj. R^2 ist in der Gruppe der normiert-linearen Modelle vergleichsweise hoch (jedoch etwas geringer als in den Translog-Modellen).
 - o Signifikanz und Plausibilität des Koeffizienten: Die Vergleichsparameter weisen positive Koeffizienten auf und sind mindestens auf dem 5 %-Niveau signifikant.
 - o Statistische Eignung: Die Nullhypothese²⁹, dass die Fehlerterme keine Heteroskedastizität aufweisen, kann nicht zum 10 % Signifikanz-Niveau ausgeschlossen werden.
 - o Ermittlung von Effizienzwerten: Das Modell eignet sich zur Ableitung von Effizienzwerten in der SFA und DEA.
 - o Ergebnis: Das Modell kommt als Kandidat für eine normiert-lineare Modellspezifikation in Betracht, wenn auch Verzerrungen durch

Heteroskedastizität nicht auszuschließen sind. Die Nachteile der normiert-linearen Funktion gegenüber der Translog-Funktion bleiben bestehen.

Tabelle 16 Normiert-linear mit Normierung durch Rohrvolumen und 6 Vergleichsparametern (Priorität 1, 2 und 3)				
	Totex	P-Value	sTotex	P-Value
JHLaus/RVtot	33.492	0	37.887	0
MStot/RVtot	162.137	0	169.339	0
AP>5bar (BD)/RVtot	17013.039	0.025	18331.391	0.023
NLv2GBK567/RVtot	2170.32	0	2139.86	0
APpot/RVtot	34.745	0.025	35.368	0.032
RVtot/RVtot	112.559	0.002	107.442	0.006
Anzahl Beobachtungen	177		177	
AIC	2308.891		2334.351	
BIC	2331.084		2356.584	
Adj. R²	0.758		0.748	
White-Test	15.609	0.741	15.564	0.743
Breusch-Pagan-Test	1.186	0.276	2.416	0.12
SFA-Ineffizienzterm	4.633	0.016	8.218	0.002

* Quelle: Bundesnetzagentur

† Hinweis: Die Berechnung erfolgt unter Ausschluss von Ausreißern.

- Analyse der DEA-Kriterien für das normiert-lineare Alternativmodell – Die Bewertung der DEA-Eigenschaften ist wie folgt:
 - o Ergebnis der Ausreißeranalyse: Zwei NoKG werden als supereffiziente Ausreißer aus der Stichprobe entfernt.
 - o Effizienzwerte der NoKG: Neben diesen Netzbetreiber erhalten alle NoKG einen Effizienzwert von 100% und bilden die Effizienzgrenze.
 - o Beeinflussung anderer Netzbetreiber: Das Ausmaß der Beeinflussung der Effizienzwerte der übrigen Netzbetreiber ist ähnlich ausgeprägt wie im vorgeschlagenen Modell des Hauptgutachtens.
 - o Ergebnis: Das normiert-lineare Alternativmodell stellt hinsichtlich der DEA-Kriterien keine Verbesserung gegenüber dem Modellvorschlag des Hauptgutachtens dar, da weiterhin nach der Ausreißeranalyse in der Stichprobe verbleibende NoKG die

Effizienzgrenze bilden und somit die Effizienzwerte der übrigen Netzbetreiber beeinflussen.

Tabelle 17 DEA Analyse normiert-lineares Alternativmodell							
NoKG	ASR Domin.	ASR Supereff	EFF Supereff	EFF DEA	EFF bVNB	PEER Anzahl	PEER Gewicht
Creos Deutschland GmbH	0	0	0.81	1	0.73	16	0.08
Ferngas Netzgesellschaft mbH	0	0	0.86	1	0.79	65	0.03
SachsenNetzeHS.HD GmbH	0	0	0.99	1	0.78	12	0.10
EEV Energie-Ems-Vechte GmbH & Co. KG	0	1	1.53				
Avacon Hochdrucknetz GmbH	0	0	0.86	1	0.75	27	0.05
Mitteldeutsche Netzgesellschaft Gas HD	0	1	2.26				
KMW GT GmbH	0	0	0.63	1	0.71	20	0.10
terranets bw GmbH	0	0	0.56	1	0.73	40	0.04
schwaben netz regional gmbh	0	0	0.89	1	0.72	11	0.11

* Quelle: Bundesnetzagentur

† Hinweis: Die Spezifikation mit standardisierten Kosten beinhaltet die Outputs Rohrvolumen, Jahreshöchstlast, Summe der Messstellen, Summe der potenziellen Ausspeisepunkte, und netzlängengewichteten vorherrschenden Grabbarkeiten 5,6,7 in der Tiefe 0-2m. ASR steht für Ausreißeranalyse, EFF für Effizienz, PEER für Peer-Unternehmen, Domin. für Dominanzanalyse, Supereff für Supereffizienzanalyse und bVNB für beeinflusste Verteilnetzbetreiber.

Schlussfolgerung

Das normiert-lineare Alternativmodell stellt, auch unter Berücksichtigung der zusätzlichen DEA-Kriterien, für den Effizienzvergleich der Gasverteilnetze kein bevorzugungswürdiges Effizienzvergleichsmodell dar. Das Modell kommt aus ingenieurwissenschaftlicher Sicht in Frage, weist aber eine geringere statistische Modellgüte auf. Die Best-of-Four Effizienzwerte sind im Durchschnitt geringer als im Modell des Hauptgutachtens (siehe Tabelle 18). Zudem kommt aufgrund der berücksichtigten Parameter den NoKG eine ähnliche Bedeutung in der DEA zu wie im Modell des Hauptgutachtens.

Andere Modelle, die auf einem normiert-linearen Zusammenhang beruhen, kommen aufgrund einer noch geringeren Modellgüte oder verletzten Mindeststandards (z.B. Vorliegen von Heteroskedastizität) nicht in Betracht.

3.5 Schlussfolgerung

Sowohl für Translog als auch Cobb-Douglas Spezifikationen lassen sich alternative Modellkandidaten identifizieren, die die statistischen und ingenieurwissenschaftlichen Mindestanforderungen der im Hauptgutachten definierten Kriterien zur Modellauswahl erfüllen. Diese Modellkandidaten sind im Rahmen der Kostentreiberanalyse für den EVG4 überprüft worden, aber in der Abwägung zur Modellauswahl als weniger gut geeignet eingestuft worden.

Die Anwendung der normiert-linearen Funktion haben wir im Hauptgutachten aufgrund der konzeptionell-wissenschaftlichen und empirischen Vorüberlegungen als nachrangig eingestuft, da die Modelle eine deutlich geringere Modellgüte aufweisen und zum Teil statistische Mindestanforderungen nicht erfüllen. Diese Einschätzung hat weiterhin Bestand. Zudem geht im analysierten Vergleichsmodell eine Verschlechterung der Modellgüte mit einem deutlichen Rückgang der Best-of-Four Effizienzwerte einher.

Zusammenfassend lässt sich feststellen:

- Die hier untersuchten Alternativmodelle erfüllen die (Mindest-) Kriterien der Modellauswahl entweder nicht oder weisen hinsichtlich der Anforderungen des BGH keine Verbesserung gegenüber dem im Hauptgutachten vorgeschlagenen Modell auf.
- Kombinationen an Vergleichsparametern, bei denen sich die zusätzlich definierten DEA Kriterien (partiell) verbessern, weisen eine teils nachrangige ingenieurwissenschaftliche Einordnung auf oder führen zu einer Verletzung bzw. Verschlechterung der im Hauptgutachten definierten statistischen Kriterien der Modellauswahl, da die Signifikanzen unter die anerkannten Schwellenwerte absinken und/oder die Informationsgüte der Modelle zurückgeht. Die Wahl einer alternativen funktionalen Form kann zudem weiterhin die Kostenzusammenhänge weniger gut beschreiben und geht deshalb mit einem teils deutlichen Rückgang der durchschnittlichen Effizienzwerte einher.
- Unsere Analyse hat kein Modell hervorgebracht, in dem nicht mindestens ein oder zwei NoKG eine besondere Rolle in der DEA einnehmen und einen großen Einfluss auf die Effizienzwerte der übrigen Netzbetreiber haben.

Alternativ zur Anpassung der Modellspezifikation diskutieren wir nachfolgend Modifikationen der DEA-Berechnungen auf Basis des im Hauptgutachten gewählten Effizienzvergleichsmodells.

Tabelle 18 Vergleich der Modellkandidaten

Ansatz	Statistische Eignung	Ing.wiss. Einordnung	Rolle der NoKG in der DEA	BoDEA	BoSFA	Bo4
Modell Hauptgutachten	Sehr gute Eignung	Sehr gute Eignung	Anzunehmende Verzerrung durch NoKG (alle NoKG 100 %)	78.04%	91.87%	92.64%
TL1	Sehr gute Eignung	Sehr gute Eignung (Tiefe 0-1m nachteilig ggü. Tiefe 0-2m)	Anzunehmende Verzerrung durch NoKG (alle NoKG 100 %)	76.84%	92.46%	93.09%
TL2	Gute Eignung (max. GBK nur auf 10 % signifikant)	Gute Eignung (max. GBK nachteilig ggü. vorh. GBK)	Anzunehmende Verzerrung durch NoKG (alle NoKG 100 %)	76.92%	91.57%	92.35%
TL3	Sehr gute Eignung	Gute Eignung (aussagekräftige BK4 Kategorie fehlt)	Anzunehmende Verzerrung durch NoKG (alle NoKG 100 %)	73.16%	92.57%	93.35%
CD1	Gute Eignung (niedrigere Modellgüte als TL Modelle)	Gute Eignung (pot. JHP AP und MS >5bar Prio 2 Parameter)	Geringere anzunehmende Verzerrung durch NoKG (5 der 9 NoKG nicht auf Effizienzgrenze)	70.47%	87.67%	88.74%
CD2	Gute Eignung (niedrigere Modellgüte als TL Modelle)	Mittlere Eignung (pot. JHP AP und MS >5bar Prio 2 Parameter dazu max. GBK)	Geringere anzunehmende Verzerrung durch NoKG (5 der 9 NoKG nicht auf Effizienzgrenze)	70.35%	87.95%	89.02%
CD3	Gute Eignung (niedrigere Modellgüte als TL Modelle)	Gute Eignung (pot. JHP AP und MS >5bar Prio 2 Parameter)	Geringere anzunehmende Verzerrung durch NoKG (5 der 9 NoKG nicht auf Effizienzgrenze)	70.01%	86.64%	87.83%
NL1	Eingeschränkt (verbleibendes Risiko von Heterosk.)	Gute Eignung	Anzunehmende Verzerrung durch NoKG	80.16%	88.11%	90.01%

* Quelle: Bundesnetzagentur

† Hinweis: SFA Effizienzwerte für Ausreißer auf Basis von Einzelbewertung, nicht skaliert.

4 Anpassungsmöglichkeiten im EVG4 zur Vermeidung einer strukturellen Bevorzugung von Netzbetreiber ohne Konzessionsgebiet

4.1 Überblick über die Vorgehensweise

Der BGH rügt in seiner Entscheidung, dass die objektiven strukturellen Besonderheiten der NoKG, die in der DEA zum Tragen kommen, nicht in angemessener Weise berücksichtigt worden seien. Im voranstehenden Abschnitt haben wir alternative Modellkandidaten untersucht und festgestellt, dass kein alternativer Modellvorschlag die Anforderungen des BGH deutlich besser und gleichzeitig die statistischen und ingenieurwissenschaftlichen Anforderungen an die Modellspezifikation erfüllt.

In diesem Abschnitt untersuchen wir, ob Anpassungen im Rahmen der DEA möglich sind, um den Besonderheiten der NoKG im Zusammenhang mit der DEA Rechnung zu tragen. Dabei gehen wir wie folgt vor:

- Besonderheiten in der DEA und Zusammenhang mit den NoKG – Wir fassen zusammen, welche objektive strukturelle Besonderheiten der NoKG vorliegen und welche Auswirkung diese in der DEA haben.
- Anpassungen in der DEA-Berechnung – Wir diskutieren, ob eine Veränderung der DEA-Berechnung sinnvoll und angemessen den strukturellen Besonderheiten der NoKG Rechnung trägt.
- Anpassung der DEA-Ausreißeranalyse – Wir diskutieren, ob eine geänderte Herangehensweise bei der Ausreißeranalyse in der DEA dabei helfen kann, auf ARegV-konforme Weise der teilweisen starken Beeinflussung der Effizienzwerte durch die NoKG entgegenzuwirken.

4.2 Besonderheiten der DEA und Zusammenhang mit den NoKG

Die neun NoKG zeichnen sich durch eine besondere Kostenstruktur aus, die durch hohe Kosten je Ausspeisepunkt, aber geringe Kosten je Rohrvolumen/Leitungslänge oder Jahreshöchstlast gekennzeichnet ist. Die Dimensionen der Versorgungsaufgabe dieser Netzbetreiber sind im Vergleich zum Rest der Stichprobe anders gewichtet, wobei die Dimension „Verteilung von Energie an Endkunden“ gänzlich wegfällt und „Transport von Energie in Hochdrucknetzen“ eine besonders hohe Bedeutung zukommt. Dies wird im Hauptgutachten in Abschnitt 4.4.2 beschrieben.

Da die DEA verallgemeinert auf einer Analyse partieller Kostenkennzahlen beruht, können Netzbetreiber, deren Kostenstruktur in manchen Dimensionen besonders günstig ist, einen hohen Effizienzwert erlangen, auch wenn andere Dimensionen nicht oder nur zu höheren Kosten abgebildet werden. Diese für die besonderen Netzbetreiber ungünstigen Dimensionen fließen dann nicht in die DEA-Effizienzberechnung des Unternehmens ein. Diese Aussage zur DEA gilt grundsätzlich und ist nicht auf die Analyse von NoKG beschränkt. Tabelle 5 im Hauptgutachten analysiert die partiellen Kostenkennzahlen der NoKG für ausgewählte Kostentreiber.

In der DEA, als lineare Optimierung, wird die Effizienzgrenze durch einzelne Netzbetreiber aufgespannt. Daher können solche „Alleinstellungsmerkmale“ in besonderen Fällen dazu führen, dass Unternehmen, die eine andere Kostenstruktur aufweisen, eine für die übrigen Netzbetreiber nicht erreichbare Effizienzgrenze bilden.

Dem kann auf verschiedene Arten begegnet werden:

- Einerseits könnte die Auswahl der Kostentreiber im Modell so angepasst werden, dass die Alleinstellungsmerkmale für NoKG im besten Fall wegfallen oder zumindest abgemildert werden. Dies haben wir im voranstehenden Abschnitt untersucht und konnten dabei kein Modell identifizieren, das den Anforderungen des BGH genügt und gleichzeitig die Kriterien der Modellauswahl vollumfänglich erfüllt.
- Andererseits können die Berechnungen der DEA so angepasst werden, dass
 - o die Freiheitsgrade bei der Wahl der Dimensionen zur Effizienzwertberechnung eingeschränkt werden, sogenannte „Weight Restrictions“; oder
 - o durch angepasste Ausreißeranalysen die besonderen Unternehmen aus der Stichprobe entfernt und aus der DEA-Berechnung ausgeschlossen werden.

4.3 Anpassungen in der DEA-Berechnung – Weight Restrictions

4.3.1 Konzept der Weight Restrictions

Aufgrund ihrer abweichenden Aufgabe und Struktur können NoKG bestimmte Dimensionen der Versorgungsaufgabe dominieren (z. B. Transport von Energie in Hochdrucknetzen), wohingegen sie andere Dimensionen aufgrund der Tatsache, dass sie keine Endkunden direkt beliefern, vernachlässigen.

Die unterschiedliche Bedeutung der Dimensionen der Versorgungsaufgabe hat unmittelbare Implikationen für die in den Effizienzvergleich eingehenden Outputs der Netzbetreiber. So kann eine systematisch abweichende Ausgestaltung der Outputausprägungen gegenüber den anderen Verteilnetzbetreibern in der DEA dazu führen, dass bei der Ermittlung der Effizienzwerte ein vergleichsweise hohes Gewicht³⁰ auf solche Outputkombinationen gelegt werden, die primär NoKG zuzuschreiben sind. Demgegenüber kann bei Netzbetreibern mit Konzessionsgebiet ein relativ hohes Gewicht auf anderen Parametern liegen.

Aufgrund ihrer geringen Anzahl und eines entsprechend reduzierten Differenzierungspotentials kann es dazu kommen, dass überproportional viele NoKG als effizient eingestuft werden (im Extremfall alle NoKG). Würde man hingegen die zulässigen Outputgewichte in der DEA beschränken (Weight Restrictions), wäre es nicht mehr möglich, dass die Effizienz der NoKG fast ausschließlich durch Gewichte der für sie typischen Outputkombinationen determiniert wird.

Die DEA mit Weight Restrictions stellt eine in Theorie und Praxis³¹ etablierte Methode dar, die genau dies tut, nämlich Eingrenzungen für die Outputgewichte in der Optimierung vorzunehmen. Technisch gesprochen werden Grenzen für die dualen Gewichte in der DEA mittels zusätzlicher Nebenbedingungen im linearen Optimierungsmodell eingeführt.

Diese DEA Modellerweiterung kann im Grundsatz adressieren, dass alle NoKG als effizient klassifiziert und dadurch vermeintlich gegenüber den anderen Netzbetreibern bevorzugt werden. Die Tatsache, dass die NoKG aufgrund ihrer abweichenden Struktur möglicherweise eine Effizienzgrenze aufspannen, die für andere Netzbetreiber nicht erreichbar ist, wird jedoch nicht gelöst. So gelten die Weight Restrictions für alle Netzbetreiber gleichermaßen und nicht nur für die NoKG. Dies impliziert, dass sich die Effizienzwerte der einzelnen Netzbetreiber, die nicht auf der Effizienzgrenze liegen, gegenüber einer unrestringierten DEA ohne Beschränkung der Gewichte nicht verbessern können; allenfalls bleiben sie konstant.³²

4.3.2 Beispielrechnungen einer DEA mit Weight Restrictions

Ein wesentlicher Aspekt bei der Anwendung von Weight Restrictions ist die Frage nach der adäquaten Ableitung geeigneter Gewichte. Theoretisch stehen hierfür verschiedene Optionen zur Verfügung, die alle über ihre spezifischen Vor- und Nachteile verfügen. So lassen sich bspw. im Grundsatz Ansätze auf Basis von Preis- und Kostendaten, Expertenmeinungen sowie buchhalterische, ingenieurs- oder statistische Methoden unterscheiden.³³

Um empirisch zu überprüfen, ob DEA-Modelle mit Weight Restrictions im vorliegenden Fall dazu geeignet sind, die Kritikpunkte aus dem BGH-Urteil zu adressieren, führen wir eine Beispielrechnung durch. Dabei orientieren wir uns an der Vorgehensweise von Frontier Economics/Sumicsid/Consentec (2013)³⁴ und wenden diese auf die Modellspezifikation des Hauptgutachtens mit standardisierten Kosten an. Die gewählten Gewichte – welche wir als relative Gewichte implementieren³⁵ – basieren auf den geschätzten OLS-Regressionskoeffizienten 1. Ordnung, welche, wie oben erwähnt, durch die Mittelwertbereinigung als Kostenelastizitäten zu interpretieren sind. Wir schätzen zwei unterschiedliche Spezifikationen:

- (Modell A) Abweichungen von $\pm 50\%$ um den Regressionskoeffizienten analog zur Basisspezifikation in Economics/Sumicsid/Consentec (2013); sowie
- (Modell B) Abweichungen von $\pm 100\%$ um den Regressionskoeffizienten, welche jeweils das 99 % Konfidenzintervall der einzelnen Koeffizienten umfassen (dies bedeutet, dass die Gewichte, die „wahren Werte“ mit einer Vertrauenswahrscheinlichkeit von mehr als 99 % einschließen).

Einfluss der Weight Restrictions auf die Input-Output-Gewichte

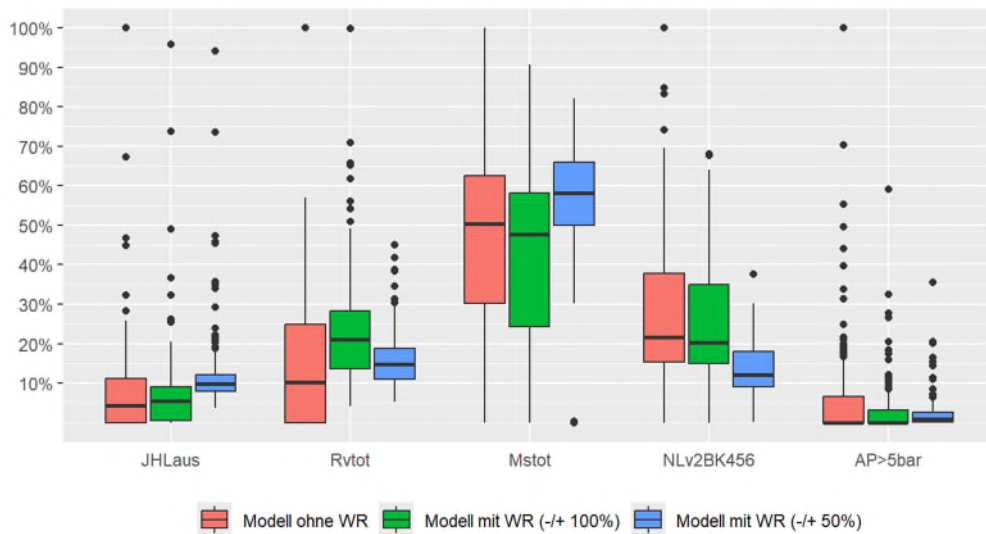
Die Input-Output-Gewichte in der DEA geben Aufschluss darüber, welches Input-Output Verhältnis, also Kosten je Vergleichsparameter, ausschlaggebend für den Effizienzwert eines Netzbetreibers ist. Abbildung 2 stellt die Verteilung der Input-Output-Gewichte aus dem Modellvorschlag des Hauptgutachtens (ohne Weight Restrictions) den Modellergebnissen mit Weight Restrictions für die standardisierten Kosten gegenüber.³⁶

An der grundsätzlichen Bedeutung der Outputs für die Definition der Effizienzgrenze ändert die Einführung der Weight Restrictions wenig, der Vergleich des Modells ohne Weight Restrictions mit Modell B und Weight Restrictions ($\pm 100\%$) ergibt bspw. folgendes:³⁷

- Messlokationen bzw. Messstellen liefern weiterhin den größten Beitrag zu den Effizienzwerten der Stichprobe mit einer leichten Reduktion im Mittelwert ggü. EVG4 auf 42 %
- Vorherrschende Bodenklassen 4, 5 und 6 (Tiefe 0-2m, gewichtet mit Netzlänge) bleibt zweitwichtigster Outputparameter mit einem annähernd konstanten Mittelwert im Vergleich zum EVG4 von 25 %;
- Rohrvolumen zeigt die größten Veränderungen hinsichtlich der Bedeutung der Outputparameter im Vergleich zum EVG4, wo es im Mittelwert zu einem Anstieg von 14 % auf 23 % kommt;
- Jahreshöchstlast zeichnet sich im Mittel mit einem etwas niedrigeren Anteil von 7 % im Vergleich zum EVG4 aus; und
- Anschlusspunkte > 5 bar haben im Vergleich zum EVG4 im Mittel mit 3 % eine etwas geringere Bedeutung für die Effizienzwerte.

Die Einführung der strengeren Weight Restrictions (Modell A, $\pm 50\%$) verändert die Verteilung der Input-Output-Gewichte ebenfalls nur geringfügig. Die durchschnittliche Bedeutung der Messstellen und der Jahreshöchstlast nimmt zu, die des Rohrvolumens nimmt ab.

Abbildung 2 Verteilung der Input-Output-Gewichte im EVG4 Modell mit standardisierten Kosten mit und ohne Weight Restrictions (+/- 100 % und +/- 50 %)



Nachfolgend analysieren wir die durchschnittlichen Input-Output-Gewichte für Netzbetreiber mit und ohne Konzessionsgebiet (Tabelle 19):

- Modell ohne WR: Die Kostentreiber AP>5bar, Jahreshöchstlast und Rohrvolumen machen gemeinsam 97 % des Effizienzwertes der NoKG aus. Die Messstellen kommen für diese Netzbetreiber nicht zum Tragen. Die übrigen Netzbetreiber erhalten 76 % ihres Ergebnisses aus den Dimensionen Messstellen und NLv2BK456.
- Modelle mit WR: Die Modelle mit WR ändern die Gewichtung der einzelnen Outputs geringfügig, an der grundsätzlichen Beobachtung, dass die NoKG ihr Ergebnis insb. aus den Dimensionen AP>5bar, JHL und Rvtot beziehen, ändert sich jedoch nichts. Dies gilt sowohl für Modell B (+/- 100 %) als auch für Modell A (+/- 50 %).

Tabelle 19 Durchschnittliche Input-Output-Gewichte für Netzbetreiber mit und ohne Konzessionsgebiet (Modelle mit / ohne WR) standardisierte Kosten

Modell	Netzbetreiber	JHLaus	Rvtot	Mstot	NLv2BK456	AP>5bar
Modell ohne WR	NoKG	34.9%	22.0%	0.0%	3.1%	40.0%
	übrige NB	6.4%	13.5%	49.0%	26.7%	4.5%
Modell B mit +/- 100 % WR	NoKG	39.8%	36.4%	0.1%	5.8%	17.9%
	übrige NB	6.0%	22.9%	42.9%	25.8%	2.3%
Modell A mit +/- 50 % WR	NoKG	52.1%	27.2%	0.1%	5.4%	15.1%
	übrige NB	10.6%	15.4%	58.7%	13.5%	1.7%

* Quelle: Bundesnetzagentur

† Hinweis: Ergebnisse für die Spezifikation mit standardisierten Kosten, ohne DEA Ausreißer, Gewicht als Produkt des IO-Gewichts und des Outputs, Summe der Gewichte ergibt 100 %

Damit stellen wir fest, dass die Einführung der Weight Restrictions nur bedingt in der Lage ist, die Alleinstellungsmerkmale der NoKG in Bezug auf die Bedeutung der einzelnen Outputs für die DEA-Ergebnisse auszugleichen.

Auswirkung der Weight Restrictions auf die Effizienzwerte

Im Folgenden analysieren wir die Auswirkung der Weight Restrictions auf die Effizienzwerte.

Die Resultate der Rechnungen (Tabelle 20) zeigen, dass durch die Einführung von Weight Restrictions die durchschnittliche Effizienz aller Netzbetreiber zurückgeht: von 77,29 % im unrestringierten Modell auf 75,49 % im Modell B (+/- 100%); und auf 72,72 % im Modell A mit einem entsprechend engeren Band an zulässigen Gewichten (+/- 50%).

Von den neun NoKG sind in Modell B nur noch sieben und in Modell A vier 100 % effizient, was die durchschnittlichen Effizienzwerte der NoKG entsprechend sinken lässt.

Gleiches gilt auch für die durchschnittliche Effizienz der Netzbetreiber mit Konzessionsgebiet: Hier sinkt die Effizienz von 76,15 % auf 74,45 % (Modell B) bzw. 71,80 % (Modell A). Für diese Netzbetreiber wird die Gefahr, dass NoKG eine nicht erreichbare Effizienzgrenze aufspannen, nicht reduziert, sie erhöht sich vielmehr. Dies zeigt sich an der gegenüber dem Modell ohne WR gesunkenen durchschnittlichen Effizienz von Modell B um 1,7 %-Punkte bzw. 4,35 %-Punkte von Modell A.

Im Modell B mit weniger strengen WR werden zwei NoKG als Ausreißer identifiziert, fünf verbleiben auf der Effizienzgrenze. Im Modell A mit strengeren WR sind drei NoKG Ausreißer und ein NoKG bleibt auf der Effizienzgrenze.

Tabelle 20 Effizienzwerte der DEA mit Weight Restrictions			
Name	Modell ohne WR	Modell B mit WR (-/+ 100 %)	Modell A WR (-/+ 50 %)
Creos Deutschland GmbH	100.00%	100.00%	91.87%
Ferngas Netzgesellschaft mbH	100.00%	100.00%	96.59%
SachsenNetzeHS.HD GmbH	100.00%	76.41%	61.64%
EEV Energie-Ems-Vechte GmbH & Co. KG	100.00%	100.00%	100.00%
Avacon Hochdrucknetz GmbH	100.00%	100.00%	87.77%
Mitteldeutsche Netzgesellschaft Gas HD	100.00%	100.00%	100.00%
KMW GT GmbH	100.00%	100.00%	100.00%
terranets bw GmbH	100.00%	100.00%	100.00%
schwaben netz regional gmbh	100.00%	88.36%	79.98%
Ø-EW alle VNB	77.33%	75.62%	72.72%
Ø-EW NoKG	100.00%	96.09%	90.87%
Ø-EW andere VNB	76.19%	74.58%	71.80%

* Quelle: Bundesnetzagentur

† Hinweis: Der Modellvorschlag des Hauptgutachtens beinhaltet die Outputs Rohrvolumen, tatsächliche Jahreshöchstlast, Summe der Messstellen, Ausspeisepunkte > 5bar, und netzlängengewichtete vorherrschende Bodenklasse 4, 5, 6 in der Tiefe 0-2m; WR = Weight Restrictions, Ø-EW = Durchschnittliche Effizienzwerte, VNB = Verteilnetzbetreiber

Schlussfolgerung

Die Einführung von Weight Restrictions ist nur teilweise dazu geeignet, den Einwänden des BGH-Urteils zu genügen, da nicht verhindert wird, dass die NoKG eine für andere Netzbetreiber nicht erreichbare Effizienzgrenze aufspannen. Zudem ist die Festlegung der Bandbreiten für die Weight Restrictions – aus denen sich unmittelbare Konsequenzen für die Effizienzwerte ergeben – mit einem Ermessensspielraum und damit Unschärfen verbunden.

4.4 Anpassung der DEA Ausreißeranalyse

Die DEA Ausreißeranalyse ist maßgeblich durch Vorgaben gemäß Anlage 3 der ARegV determiniert. So ist ein zweistufiges Verfahren vorgesehen, zunächst mit der Durchführung einer

- Dominanzanalyse, um zu überprüfen, ob ein Netzbetreiber für den überwiegenden Teil der Beobachtungen als Effizienzmaßstab gelten würde, und einer nachgelagerten
- Supereffizienzanalyse, um eine Quantifizierung des Einflusses von extremen Effizienzwerten von über 100 % zu analysieren.

Wie im Kapitel 7.2 des Hauptgutachtens dargestellt, wurden im Modell des Hauptgutachtens für beide Aufwandsparemeter insgesamt drei Ausreißer identifiziert (GEW Wilhelmshaven GmbH, EEV Energie-Ems-Vechte GmbH & Co. KG sowie Mitteldeutsche Netzgesellschaft Gas HD). Von den insgesamt neun NoKG wurden zwei Netzbetreiber als Ausreißer klassifiziert. Im EVG3, welcher auf einer ähnlichen Modellspezifikation beruht, wurden ebenfalls zwei NoKG als Ausreißer ermittelt, während im EVG2 alle NoKG als solche eingeordnet worden sind³⁸.

Nachfolgend analysieren wir mit der „Gruppendominanzanalyse“ eine Anpassung in der DEA Ausreißeranalyse. Von einer Darstellung darüberhinausgehender Weiterentwicklungsmöglichkeiten der Ausreißeranalyse wie zum Beispiel eine mehrfache Durchführung der Supereffizienzanalyse sehen wir zunächst ab. Nach Auffassung der BNetzA ist aufgrund der Formulierungen in Anlage 3 (zu § 12 ARegV) Nr. 5 2. Abs. eine Gruppendominanzanalyse zumindest vertretbar.

4.4.1 Konzept der Gruppendominanzanalyse

Bei der Gruppendominanzanalyse bleibt die grundsätzliche Vorgehensweise der Ausreißeranalyse unverändert. Dies bedeutet, dass weiterhin eine Dominanz- sowie eine nachgelagerte Supereffizienzanalyse durchgeführt werden. An letztgenannter ändert sich nichts gegenüber dem bisherigen Vorgehen. Neu ist hingegen die Art der Durchführung der Dominanzanalyse, die nicht mehr ausschließlich für einzelne Netzbetreiber durchgeführt wird, sondern bei der auch Gruppen von Netzbetreibern hinsichtlich der Frage überprüft werden, ob diese Gruppe für den überwiegenden Teil der Beobachtungen als Effizienzmaßstab gelten würde.

Die Vorgehensweise der Gruppendominanzanalyse ist analog zur Einzeldominanzanalyse:

1. Ermittlung der DEA-Effizienzwerte für alle Netzbetreiber (inkl. der potenziellen Ausreißer);
2. Ermittlung der DEA-Effizienzwerte für alle Netzbetreiber ohne die potenzielle Ausreißer(-gruppe);
3. Ermittlung der T-Statistik als Quotient der Summe der logarithmierten Kehrwerte der Effizienzwerte ohne und mit potenziellen Ausreißern;
4. Testen der Nullhypothese auf Basis eines Banker F-Test, dass die Gruppe von Netzbetreibern keinen Einfluss auf die Effizienzwerte der anderen Netzbetreiber hat, unter Anwendung eines Signifikanzniveaus von 5 %;
5. Durchführung der Supereffizienzanalyse unter Ausschluss möglicher Gruppen von Ausreißern.

Es stellt sich die Frage, für welche Gruppen von Netzbetreibern die Gruppendominanzanalyse durchzuführen ist. Dies muss anhand klarer, abgrenzbarer und objektiver Kriterien erfolgen. Die BGH-Entscheidung deutet darauf hin, dass die Gruppe der NoKG aufgrund ihrer zum Teil abweichenden Versorgungsaufgabe als eine objektive abgrenzbare Gruppe verstanden werden kann und somit für die Durchführung einer Gruppendominanzanalyse in Frage kommt. Mit dem (nicht-)Vorhandensein des Konzessionsgebiets steht ein klar abgrenzbares, objektives Kriterium zur Verfügung. Es gibt keine Hinweise darauf, dass eine solche Analyse für andere Gruppen von Netzbetreibern durchgeführt werden sollte.

4.4.2 Durchführung der Gruppendominanzanalyse mit den NoKG anhand des Modellvorschlags des Hauptgutachtens

Wir führen die Gruppendominanzanalyse für das im Hauptgutachten vorgeschlagene Modell durch. Die angepasste Ausreißeranalyse besteht weiterhin aus einer Dominanzanalyse und der anschließend durchgeführten Supereffizienzanalyse. Die Dominanzanalyse wird dabei einmal als Gruppendominanzanalyse und einmal als Einzeldominanzanalyse durchgeführt:

- Gruppendominanzanalyse mit den NoKG – Test, ob die Gruppe der NoKG für den überwiegenden Teil der Beobachtungen als Effizienzmaßstab gelten würde; ist dies der Fall, Eliminierung der NoKG aus der Stichprobe für die Supereffizienzanalysen;
- (Einzel-)Dominanzanalyse – Test, ob ein einzelner Netzbetreiber für den überwiegenden Teil der Beobachtungen als Effizienzmaßstab gelten würde (analog zur bisherigen Vorgehensweise der Ausreißeranalyse); identifizierte Ausreißer werden aus der Stichprobe für die Supereffizienzanalyse entfernt;
- Supereffizienzanalyse – Quantifizierung des Einflusses von extremen Effizienzwerten von über 100 % (analog zu bisherigen Vorgehensweise); übersteigt der Supereffizienzwert eines Netzbetreibers den oberen Quartilswert um mehr als den 1,5 fachen Quartilsabstand, so ist dieser als Ausreißer zu klassifizieren und entsprechend aus der Stichprobe zu nehmen

Ergebnis der Gruppendominanzanalyse

Auf Basis der Gruppendominanzanalyse wird die Gruppe der NoKG als dominant klassifiziert. Die Netzbetreiber werden entsprechend aus der Stichprobe für die Supereffizienzanalyse entfernt. In der Einzeldominanzanalyse wird außerdem GEW Wilhelmshaven GmbH als Ausreißer identifiziert, während in der Supereffizienzanalyse zwei weitere Netzbetreiber als solche erkannt werden (Stadtwerke Schwedt GmbH und Hanau Netz GmbH).

Im Vergleich zur Ausreißeranalyse im Modell des Hauptgutachtens werden somit insgesamt neun zusätzliche Ausreißer identifiziert, wobei alle drei Ausreißer des Hauptgutachtens auch hier als solche klassifiziert werden.

In Tabelle 21 sind nachfolgend die DEA-Effizienzwerte nach Durchführung der Gruppendominanzanalyse den Ergebnissen des im Hauptgutachten vorgeschlagenen Modells gegenübergestellt:

- Die durchschnittliche Effizienz bei den nicht-standardisierten Kosten steigt um 3,7 %-Punkte und bei den standardisierten Kosten um 3,9 %-Punkte an.
- Dieser deutliche Anstieg zeigt sich auch in allen dargestellten Quantilswerten. Ebenso erhöht sich die Anzahl der 100 % effizienten Unternehmen um ca. 1/3 gegenüber dem im Hauptgutachten gewählten Modell auf 29 bei nicht-standardisierten Aufwandsparametern bzw. 32 bei standardisierten Aufwandsparametern.

Ursächlich für den signifikant höheren Anteil von Netzbetreibern mit einem Effizienzwert von 100 % ist nicht ausschließlich die Tatsache, dass eine deutlich größere Anzahl an Ausreißern identifiziert wird, sondern es gibt einzelne andere Netzbetreiber, die zusätzlich auf die Effizienzgrenze rücken (ein Netzbetreiber in der Spezifikation mit nicht-standardisierten Kosten und fünf Netzbetreiber in der Spezifikation mit standardisierten Kosten).

Tabelle 21 DEA-Effizienzwerte Vergleich RP4 und RP4 mit Gruppendominanzanalyse für NoKG

	Totex	Totex GD**	sTotex	sTotex GD**
Min	42.62%	44.93%	43.80%	47.51%
25%-Quantil	66.89%	71.24%	66.30%	70.55%
Durchschnitt	77.04%	80.71%	77.33%	81.24%
75%-Quantil	89.39%	92.65%	89.25%	94.93%
Anzahl 100 %	19	29	18	32
Standarabweichung	14.55%	14.21%	14.73%	14.37%

* Quelle: Bundesnetzagentur

† Hinweis: **) Effizienzwerte nach Durchführung der Gruppendominanzanalyse (GD) für NoKG.

Optionen für eine weitergehende Effizienzwertbestimmung der NoKG nach Ausschluss über die Gruppendominanzanalyse

Die Effizienzwerte der NoKG verbleiben nach Durchführung der Gruppendominanzanalyse bei 100%. Geht man von der These aus, dass die NoKG nicht alle gleichermaßen effizient sind und damit nicht alle im Sinne der ARegV einen Effizienzwert von 100% erhalten sollten, wäre eine Adjustierung der Effizienzwerte für die DEA-Ausreißer denkbar:

- Nachträgliche DEA-Bewertung der NoKG – Es könnte eine DEA ausschließlich auf Basis der Gruppe der NoKG analysiert werden und die sich ergebenden Effizienzwerte Hinweise darauf liefern, ob die NoKG alle gleichermaßen effizient sind oder nicht. Mit fünf Kostentreibern und neun Beobachtungen ist die DEA jedoch als überspezifiziert zu beschreiben, die Aussagekraft ist daher stark eingeschränkt. Es wären also weitergehende Analysen anzustellen, welche Kostentreiber für die NoKG besonders relevant sind. Dies entspräche wiederum einer gesonderten Kostentreiberanalyse.

Eine nachträgliche DEA-Bewertung der NoKG ist sehr kritisch zu sehen, da nur 9 Beobachtungen vorliegen. Die maximale Anzahl von Parametern wäre somit 2.³⁹ Es ist sehr fraglich, ob sich die Versorgungsaufgabe mit 2 Parametern abbilden lässt. Dennoch werden hier die Ergebnisse einer nachträglichen DEA-Bewertung mit den 3 denkbaren Kostentreibern für die NoKG vorgestellt.⁴⁰ Die Überspezifikation des Modells kommt im Zweifel den Netzbetreibern zugute, da dadurch zu viele 100%-Effizienzwerte ausgewiesen werden. Die Effizienzwerte sind in Tabelle 23 wiedergegeben.

Tabelle 22 Nachträgliche DEA-Bewertung der NoKG - 3 Parameter (RVtot, JHLaus, AP>5bar (BD))

Name	BoDEA	BoSFA	Bo4
Creos Deutschland GmbH	67.13%	94.74%	94.74%
Ferngas Netzgesellschaft mbH	74.33%	94.62%	94.62%
SachsenNetzeHS.HD GmbH	96.09%	91.59%	96.09%
EEV Energie-Ems-Vechte GmbH & Co. KG	100.00%	94.01%	100.00%
Avacon Hochdrucknetz GmbH	82.50%	91.05%	91.05%
Mitteldeutsche Netzgesellschaft Gas HD	100.00%	94.24%	100.00%
KMW GT GmbH	68.54%	93.02%	93.02%
terranets bw GmbH	60.25%	93.48%	93.48%
schwaben netz regional gmbh	74.51%	93.50%	93.50%

* Quelle: Bundesnetzagentur

† Hinweis: Ausreißeranalyse wurde nicht nochmal für die 9 Netzbetreiber ohne Konzessionsgebiet durchgeführt.

- Anwendung der Weight Restrictions nur auf die NoKG – Trotz der methodischen Spielräume bei der Festlegung der Weight Restrictions, könnte diese Methode zum Einsatz kommen, um die Effizienzwerte der NoKG nachträglich zu bestimmen. Dazu könnte eine DEA mit Weight Restrictions für die gesamte Stichprobe berechnet werden und die sich ergebenden Effizienzwerte zur Bewertung der NoKG-Ausreißer herangezogen werden.

Hierzu muss die DEA mit Weight Restrictions auch mit Totex durchgeführt werden, um den Best-of-DEA Effizienzwert zu ermitteln. Die sich ergebenden Best-of-4 Effizienzwerte sind in Tabelle 23 wiedergegeben.

Tabelle 23 Effizienzwerte der DEA mit Weight Restrictions					
Name	BoDEA - Modell B	BoDEA - Modell A	BoSFA	Bo4 - Modell B	Bo4 - Modell A
Creos Deutschland GmbH	100.00%	91.87%	94.74%	100.00%	94.74%
Ferngas Netzgesellschaft mbH	100.00%	98.08%	94.62%	100.00%	98.08%
SachsenNetzeHS.HD GmbH	76.41%	62.33%	91.59%	91.59%	91.59%
EEV Energie-Ems-Vechte GmbH & Co. KG	100.00%	100.00%	94.01%	100.00%	100.00%
Avacon Hochdrucknetz GmbH	100.00%	89.75%	91.05%	100.00%	91.05%
Mitteldeutsche Netzgesellschaft Gas HD	100.00%	100.00%	94.24%	100.00%	100.00%
KMW GT GmbH	100.00%	100.00%	93.02%	100.00%	100.00%
terranets bw GmbH	100.00%	100.00%	93.48%	100.00%	100.00%
schwaben netz regional gmbh	91.41%	83.26%	93.50%	93.50%	93.50%

* Quelle: Bundesnetzagentur

† Hinweis: Der Modellvorschlag des Hauptgutachtens beinhaltet die Outputs Rohrvolumen, tatsächliche Jahreshöchstlast, Summe der Messstellen, Ausspeisepunkte > 5bar, und netzlängengewichtete vorherrschende Bodenklasse 4, 5, 6 in der Tiefe 0-2m; WR = Weight Restrictions, Ø-EW = Durchschnittliche Effizienzwerte, VNB = Verteilnetzbetreiber, Modell B = mit +/- 100 % WR, Modell A = mit +/- 50 % WR

- Ausschließliches Abstellen auf die SFA Effizienzwerte (– Insofern es nicht möglich ist, die in der BGH Entscheidung aufgeworfenen Schwächen der DEA beim Umgang mit den NoKG zu adressieren, könnte erwogen werden, bei der Effizienzwermittlung der NoKG ausschließlich auf die SFA Effizienzwerte abzustellen. Dies widerspricht allerdings der Vorgabe der ARegV der Ermittlung der Effizienzwerte nach dem „Best-of-Four“ Verfahren. Eine gesonderte Behandlung der NoKG mit den beschriebenen Verfahren zur Adjustierung der Effizienzwerte wäre somit mit erheblichen offenen methodischen Fragen und Unschärfen verbunden.
- Weiter kann auch eine Skalierung der Effizienzwerte der NoKG vorgenommen werden. Hier könnte es sich anbieten, dass alle Effizienzwerte aus der Supereffizienzanalyse (Anlage 3 ARegV) durch den höchsten Supereffizienzwert, der sich ohne Ausreißer ergibt, der NoKG dividiert werden. Zudem wird der sich ergebende Effizienzwert auf max. 100% begrenzt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 24 dargestellt.

Exkurs: In der DEA wird die Effizienz einer Einheit in einem Bereich von 0 % bis 100 % bewertet, wobei 100 % bedeutet, dass die Einheit effizient ist. Das Konzept der Supereffizienz geht über diese Grenze von 100 % hinaus und ermöglicht es, die Effizienz einer Einheit zu bewerten, die bereits als effizient gilt. Der Zweck dieser Methode ist es, auch unter den effizienten Einheiten Unterschiede zu erkennen, indem man ihnen eine

Effizienzbewertung über 100 % zuweist. Eine supereffiziente Einheit hat also eine Effizienzbewertung, die größer als 100 % ist, und gilt als "überdurchschnittlich effizient" im Vergleich zu anderen effizienten Einheiten. Diese Supereffizienzwerte können nun verwendet werden, um Unterschiede zwischen den NoKG zu bewerten.

Tabelle 24 Effizienzwerte mit skalierten Supereffizienzwerten

Name	Skalierte SEW - Totex	Skalierte SEW - sTotex	BoDEA	BoSFA	Bo4
Creos Deutschland GmbH	79.37%	69.23%	79.37%	94.74%	94.74%
Ferngas Netzgesellschaft mbH	88.51%	100.00%	100.00%	94.62%	100.00%
SachsenNetzeHS.HD GmbH	100.00%	82.86%	100.00%	91.59%	100.00%
EEV Energie-Ems-Vechte GmbH & Co. KG	100.00%	100.00%	100.00%	94.01%	100.00%
Avacon Hochdrucknetz GmbH	90.21%	75.22%	90.21%	91.05%	91.05%
Mitteldeutsche Netzgesellschaft Gas HD	100.00%		100.00%	94.24%	100.00%
KMW GT GmbH	63.81%	81.30%	81.30%	93.02%	93.02%
terranets bw GmbH	58.43%	70.36%	70.36%	93.48%	93.48%
schwaben netz regional gmbh	89.21%	73.99%	89.21%	93.50%	93.50%

* Quelle: Bundesnetzagentur

† Hinweis: SEW=Supereffizienzwerte

Schlussfolgerung

Da bei Anwendung der Gruppendominanzanalyse alle NoKG als Ausreißer identifiziert werden, haben sie keinen Einfluss auf die Effizienzwerte der übrigen Netzbetreiber. Die Anpassung der DEA-Ausreißeranalyse ist damit dazu geeignet, den Einfluss der NoKG auf die Effizienzen der übrigen Netzbetreiber in der DEA zu eliminieren und damit nachteilige Wirkungen auf die übrigen Netzbetreiber auszuschließen. Die anzunehmende systematische Bevorzugung der NoKG wird jedoch nicht adressiert.

5 Zusammenfassung und Schlussfolgerungen zur Behandlung von NoKG

In diesem Kurzgutachten haben wir verschiedene Ansätze untersucht, um die Kritikpunkte des BGH hinsichtlich der Rolle der NoKG im Effizienzvergleich zu adressieren. Diese sind im Wesentlichen, dass

- einer „anzunehmenden systematischen Bevorzugung der NoKG in der DEA“⁴¹ nicht hinreichend entgegengewirkt wurde; und
- ein verzerrender Einfluss der Gruppe der NoKG auf den Effizienzvergleich, also die Benachteiligung der übrigen Netzbetreiber nicht ausgeschlossen wurde.⁴²

Unsere Analysen lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Es gibt kein statistisch und ingenieurwissenschaftlich geeignetes Alternativmodell, welches die systematische Bevorzugung der NoKG vollständig ausschließt – Die überwiegende Mehrheit der denkbaren Kombinationen von Kostentreibern erfüllen entweder aus statistischer oder ingenieurwissenschaftlicher Sicht die Mindestanforderungen an das Effizienzvergleichsmodell nicht. Es gibt alternative Modelle, in denen nicht alle NoKG in der DEA die Effizienzgrenze bilden. Auf der Effizienzgrenze verbleibende NoKG haben aber weiterhin einen großen Einfluss auf die übrigen Netzbetreiber. Eine verzerrende Wirkung bzw. Benachteiligung der übrigen Netzbetreiber kann also nicht gänzlich ausgeschlossen werden.

Zudem weisen diese Modellkandidaten gegenüber dem Modellvorschlag des Hauptgutachtens schlechtere statistische und ingenieurwissenschaftliche Eigenschaften auf und beruhen auf weniger flexiblen funktionalen Formen. Daher wird in den alternativen Modellen nur eine niedrigere Modellgüte erreicht und die Best-of-Four Effizienzwerte fallen geringer aus als im Modell des Hauptgutachtens.

- Anpassungen der DEA-Berechnung können Alleinstellungsmerkmale der NoKG nur bedingt reduzieren – Eine angepasste Berechnung der DEA, in der die Gewichtung der einzelnen Dimensionen der Versorgungsaufgabe für die Bildung der Effizienzwerte nicht mehr frei gewählt, sondern durch Weight Restrictions eingeschränkt wird, kann die Alleinstellungsmerkmale der NoKG bedingt reduzieren. Je strenger die Restriktion, desto geringer ist der Einfluss der NoKG auf die Effizienzgrenze und die Ergebnisse der übrigen Netzbetreiber. Gleichzeitig vermindern strenge Restriktionen die Freiheitsgrade für die übrigen Netzbetreiber, mit entsprechenden negativen Folgen für deren DEA-Effizienz. Die Festlegung der Weight Restrictions ist zudem mit einem zusätzlichem Ermessensspielraum verbunden, der mit Unschärfen einhergeht. Die Einführung von Weight Restrictions ist daher nur teilweise dazu geeignet, den Einwänden des BGH-Urteils zu genügen, da nicht verhindert wird, dass die NoKG eine für andere Netzbetreiber nicht erreichbare Effizienzgrenze aufspannen.
- Durchführung einer Gruppendominanzanalyse schließt Einfluss der NoKG auf Effizienzwerte der übrigen Netzbetreiber aus – Die ursprünglich durchgeführte Dominanzanalyse untersucht den Einfluss einzelner Netzbetreiber. Sie kann dahingehend erweitert werden, dass nicht nur einzelne Netzbetreiber, sondern auch aufgrund von objektiven Kriterien abgrenzbare Gruppen hinsichtlich ihres Einflusses auf die Effizienzwerte der übrigen Netzbetreiber untersucht werden. Die Gruppe der NoKG zeigt einen solchen dominanten Einfluss und könnte auf Basis der Gruppendominanzanalyse aus der DEA-Berechnung entfernt werden. Somit kann der verzerrende Einfluss der NoKG auf den Effizienzvergleich ausgeschlossen werden.

Wir stellen fest, dass dem zweiten Kritikpunkt, der verzerrenden Wirkung der NoKG auf die Effizienzwerte der übrigen Netzbetreiber, durch eine Anpassung der Ausreißeranalyse hin zur Berücksichtigung einer Gruppendominanzanalyse begegnet werden kann.

Durch die Eigenschaft als Ausreißer werden die NoKG weiterhin als 100 % effizient eingestuft. Insofern bleibt auffällig, dass die Gruppe der NoKG im Durchschnitt einen höheren Effizienzwert aufweist als die übrigen Netzbetreiber. Allerdings ist dieser Befund analog zu den Ergebnissen des Effizienzvergleichs der zweiten Regulierungsperiode, bei dem ebenfalls alle NoKG als Ausreißer identifiziert wurden und in dem allen NoKG ein Effizienzwert von 100% zugewiesen wurde. Dies wurde vom BGH in seinen Entscheidungen zum Effizienzvergleich der zweiten Regulierungsperiode nicht beanstandet.⁴³

Wird die Option einer weitergehenden separaten Behandlung der NoKG in Erwägung gezogen, könnten grundsätzlich getrennte Effizienzvergleiche für die NoKG einerseits und die übrigen Netzbetreiber andererseits durchgeführt werden. In diesem Fall würden die NoKG bereits in der Kostentreiberanalyse aus der Stichprobe separiert, die Modellfindung würde separat für die NoKG und die übrigen Netzbetreiber durchgeführt. Allerdings wäre in diesem Fall der Effizienzvergleich für die so definierten Netzbetreibergruppen nicht einheitlich und die Durchführung einer SFA allein für die Gruppe der NoKG aufgrund der kleinen Anzahl von Netzbetreibern nicht möglich. Die Verfahren der Effizienzwertbestimmung für die NoKG einerseits und die übrigen Netzbetreiber andererseits würden sich in diesem Fall unterscheiden.

6 Festsetzung der SFA-Effizienzwerte

In diesem Abschnitt diskutieren wir die Möglichkeiten, durch ein „Nachjustieren“ der SFA-Effizienzwerte, einen maximalen Effizienzwert von 100 % zu erreichen. Der Abschnitt ist wie folgt gegliedert:

- Ansätze der Skalierung (Abschnitt 6.1); und
- Schlussfolgerung und Abwägung (Abschnitt 6.2)

6.1 Ansätze der Skalierung

Der BGH nennt in seinem Beschluss beispielhaft zwei Herangehensweisen, anhand derer eine Anhebung der Effizienzwerte erreicht werden kann:

- Zuschläge – Die Effizienzwerte können durch additive Zuschläge erhöht werden. Die Zuschläge ergeben sich aus der Differenz zwischen 100 % und dem bisher höchsten Effizienzwert (additive Vorgehensweise).
- Anhebung des Niveaus – Alternativ kann das Niveau durch eine Skalierung angehoben werden. Dabei werden alle Effizienzwerte durch den bisher höchsten Effizienzwert dividiert (relative Vorgehensweise).

Gegenüberstellung der beiden Ansätze

Aus wissenschaftlicher Sicht gibt es zunächst keine besonderen Gründe, die für oder gegen eine der beiden Herangehensweisen sprechen, da die Rangfolge der Netzbetreiber bei beiden Methoden unverändert bestehen bleibt.

Aus regulierungspraktischer Sicht erscheint jedoch die relative Skalierung der Effizienzwerte vorteilhaft, da bei einer additiven Skalierung niedrige Effizienzwerte, verglichen mit dem Ausgangswert, verhältnismäßig stärker angehoben werden als höhere Effizienzwerte. Dies veranschaulichen wir am konkreten Fall der SFA mit standardisierten Kosten:

- Ausgangswerte: Der maximale Effizienzwert in der SFA mit standardisierten Kosten (ohne Ausreißer) beträgt 97,42 %.
- Additive Zuschläge: Alle Effizienzwerte werden um den Wert von $100\% - 97,42\% = 2,58\%$ angehoben. Für ein Unternehmen, welches die Mindesteffizienz von 60 % erreicht hat, würde dies ein Anstieg der erlaubten Kosten um über 4,3% bedeuten ($2,58\% / 60\%$). Das effizienteste Unternehmen mit einem Effizienzwert von 97,42 % hingegen erhält durch die additive Skalierung einen Anstieg der erlaubten Kosten von lediglich 2,6 %.
- Relative Skalierung: Bei der relativen Skalierung werden alle Effizienzwerte durch den Wert 97,42 % dividiert. Jeder Effizienzwert steigt demnach um 2,6 % gegenüber dem Ursprungswert an.

Vorgehensweise bei der Skalierung

Weiterhin muss definiert werden, welcher Effizienzwert als Maximalwert den Maßstab für die Skalierung bildet. Die Ausreißeranalyse in der SFA sieht vor, dass Unternehmen, deren Cook's Distance Wert über einem kritischen Schwellwert liegt, aus der Stichprobe zu entfernen sind. Der Effizienzwert dieser Netzbetreiber wird nachträglich individuell durch die einzelne Hinzufügung der betreffenden Unternehmen in die Berechnung abgeleitet. Da für jeden Ausreißer eine neue Schätzung der SFA erfolgt, bietet es sich an, als Maximalwert den höchsten Effizienzwert der Stichprobe *ohne Ausreißer* zu verwenden. Die Skalierung sollte dann auch auf die Ausreißer angewandt werden. Sollte ein Ausreißer in der Einzelbewertung einen Effizienzwert erhalten, der den Maximalwert der Stichprobe ohne Ausreißer übersteigt (100 %), so erhält dieser ebenfalls einen Effizienzwert von 100 %.

Ergebnis

Tabelle 22 stellt die durchschnittlichen sowie minimalen und maximalen Effizienzwerte des präferierten Modells des Hauptgutachtens den korrespondierenden modifizierten Werten einer additiven und relativen Skalierung für beide Kostenarten gegenüber. Im Durchschnitt erhöhen sich die SFA Effizienzwerte um etwas mehr als 2 %-Punkte, wobei der Anstieg bei der additiven Skalierung aufgrund der oben dargestellten „Bevorzugung ineffizienterer Netzbetreiber“ leicht höher ausfällt als bei der relativen Skalierung.

Tabelle 25 DEA-Effizienzwerte Vergleich RP4 und RP4 mit Gruppendominanzanalyse für NoKG					
Kosten	Skalierung	Beobachtungen	Durchschnitt	Minimum	Maximum
Totex	Ausgangswert (nicht-skaliert)	170	91.19%	61.02%	97.53%
	Additive Skalierung	170	93.65%	63.49%	100.00%
	Relative Skalierung	170	93.49%	62.57%	100.00%
sTotex	Ausgangswert (nicht-skaliert)	174	91.85%	66.84%	97.42%
	Additive Skalierung	174	94.43%	69.42%	100.00%
	Relative Skalierung	174	94.28%	68.61%	100.00%

* Quelle: Bundesnetzagentur

† Hinweis: Die dargestellten Ergebnisse beruhen auf einer Schätzung des präferierten Modell des Hauptgutachtens (ohne Ausreißer) und beinhaltet die Outputs Rohrvolumen, tatsächliche Jahreshöchstlast, Summe der Messstellen, Ausspeisepunkte > 5bar und netzlängengewichteten vorherrschenden Bodenklassen 4, 5, 6 in der Tiefe 0-2m.

6.2 Schlussfolgerung und Empfehlung

Wir halten eine relative Skalierung der Effizienzwerte der SFA auf Basis des höchsten Effizienzwerts der Stichprobe ohne Ausreißer vor dem Hintergrund des Beschlusses des BGH für sachgerecht.

Fußnoten

1. EnVR 44-22; Rn. 66.
2. EnVR 44-22; Rn. 66.
3. EnVR 44-22; Rn. 43.
4. EnVR 44-22 Rn. 55, 56.
5. EnVR 44-22 Rn. 60.
6. EnVR 44-22 Rn. 64.
7. Nr. 2 Satz 2 Anlage 3 zu §12 ARegV.
8. EnVR 44-22 Rn. 67.
9. EnVR 44-22 Rn. 70.
10. EnVR 44-22 Rn. 56.
11. NoKG die in der DEA als Ausreißer identifiziert wurden, werden aus der Analyse herausgenommen und bekommen künstlich einen Effizienzwert von 100 % zugewiesen. Durch die Herausnahme aus der Stichprobe können sie die Effizienzgrenze für die anderen Unternehmen nicht mit aufspannen, wodurch sie deren Effizienzwerte auch nicht unmittelbar negativ beeinflussen können.
12. Die Gewichtung der Beeinflussung wird durch den durchschnittlichen Einfluss der Peer-Units auf die relevanten Vergleichsunternehmen bestimmt. Je höher dieser Wert ist, desto bedeutsamer ist die Peer Unit für den DEA-Effizienzwert des relevanten Unternehmens
13. EnVR 44-22 Rn. 71.
14. EnVR 44-22 Rn. 27.
15. Siehe Frontier (2023) S. 89 ff für weitere Details.
16. Bei den Translog-Funktionen verwenden wir eine mittelwert-skalierte Berechnung, die erlaubt, die Koeffizienten erster Ordnung als Kostenelastizität eines durchschnittlichen Netzes zu interpretieren.
17. Wir verwenden in erster Linie den White-Test mit der Nullhypothese konstanter Varianz der Fehlerterme. In Verdachtsfällen, das heißt bei einem geringeren Signifikanzniveau ziehen wir zusätzlich die Ergebnisse des Breusch-Pagan-Tests mit relaxierter Normalverteilungsannahme zu Rate.
18. OLG Düsseldorf, Beschluss vom 12.05.2022 - 5 Kart 3/21 (V).
19. Die Gewichtung der Beeinflussung wird durch den durchschnittlichen Einfluss der Peer-Units auf die relevanten Vergleichsunternehmen bestimmt. Je höher dieser Wert ist, desto bedeutsamer ist die Peer Unit für den DEA-Effizienzwert des relevanten Unternehmens.
20. Bei den Translog-Spezifikationen haben wir sowohl Modelle mit fünf als auch mit sechs Parametern untersucht, wobei wir bei letzteren auch Spezifikationen zugelassen haben, bei denen die geologische Besonderheit der Versorgungsaufgabe ohne Kreuz- und Quadratterme modelliert worden ist.
21. Aus Gründen der Übersichtlichkeit verzichten wir darauf, die Resultate für die Regressionen mit den nicht-standardisierten Kosten darzustellen. Deren Auswertung ist jedoch analog.
22. Der gewichtete Effizienzdurchschnittswert der beeinflussten Netzbetreiber liegt bei 73,5 %.
23. Siehe Frontier Economics/TU Berlin (2023), S. 69 ff.

24. Um einen Vergleich zu ermöglichen, basiert die Analyse des AIC / BIC jeweils auf der Stichprobe des im Hauptgutachten dargestellten Modells.
25. Im Rahmen der Analysen wurden auch Cobb-Douglas Spezifikationen mit sechs Parametern untersucht. Jedoch konnte hierbei keine Spezifikation identifiziert werden, die statistischen Anforderungen der Modellauswahl erfüllen konnte.
26. Siehe Frontier Economics/TU Berlin (2023, S. 112 ff.).
27. Um einen Vergleich zu ermöglichen, basiert die Analyse des AIC / BIC jeweils auf der Stichprobe des EVG3 Modells.
28. Spezifikationen mit zwei Parametern zur Erfassung der Ausdehnung der Versorgungsgebietes weisen Probleme mit dem Erklärungsgehalt des Koeffizienten auf.
29. Breusch-Pagan Test mit relaxierter Normalverteilungsannahme.
30. Bei der DEA wird Effizienz durch eine optimale Kombination von Kosten (Input) und Versorgungsaufgabe (Output) ermittelt. Dazu werden Outputs und Inputs zueinander ins Verhältnis gesetzt und das dahinterliegende lineare Optimierungsmodell ermittelt das für jedes Unternehmen effizienzmaximierende Verhältnis auf Basis der dazu passenden optimalen Input- und Outputgewichte.
31. DEA Weight Restrictions wurden bspw. auch im Kontext der Effizienzwermittlung von Energienetzbetreibern schon verwendet, siehe Frontier Economics/Sumicsid/Consentec (2013) E3GRID2012 – European TSO Benchmarking Study.
32. In Ausnahmefällen können im Kontext des ARegV-Effizienzvergleichs auch Effizienzwerte ansteigen, wenn es durch die Einführung von Weight Restrictions zu einer anderen Auswahl von Ausreißern kommt.
33. Für weitere Details siehe Frontier Economics/Sumicsid/Consentec (2013) E3GRID2012 – European TSO Benchmarking Study, S. 46-47.
34. Siehe Frontier Economics/Sumicsid/Consentec (2013) E3GRID2012 – European TSO Benchmarking Study, S. 91 ff.
35. Durch das Abstellen auf relative Gewichte ist es möglich, für firmenspezifische Unterschiede hinsichtlich der Dimensionen der Versorgungsaufgabe sowie der Kosten zu kontrollieren.
36. Die Verteilung der Gewichte zwischen den beiden Kostenarten unterscheidet sich nur geringfügig, weshalb wir hier darauf verzichten, die Gewichte für die nicht-standardisierten Kosten zu dokumentieren.
37. Bei der Interpretation der Grafik gilt es zu bedenken, dass die dargestellten Gewichte dem Produkt aus IO-Gewicht und Output entsprechen. Insofern ein Netzbetreiber nicht über einen spezifischen Output verfügt (wie bspw. einen AP>5bar), kann es also vorkommen, dass der Netzbetreiber ein Gewicht von null erhält. Hinzu kommt, dass die IO-Gewichte wie oben beschrieben nicht als absolute sondern als relative Gewichte um die jeweiligen Regressionskoeffizienten ausgestaltet sind. Liegt ein Regressionskoeffizient nahe bei null, kann es vorkommen, dass das resultierende IO-Gewicht nur unwesentlich größer als null oder null ist.
38. Mit der Vorgabe von Pflichtparametern und eine normiert-linearen Spezifikation kam im EVG2 jedoch auch eine deutlich abweichende Modellspezifikation zur Anwendung.
39. Raab, R. L. and R. W. Lichty (2002) Identifying subareas that comprise a greater metropolitan area: The criterion of county relative efficiency. Journal of regional science 42.3 :579-594.
40. Siehe oben: Die Kostentreiber AP>5bar, Jahreshöchstlast und Rohrvolumen machen gemeinsam 95 % des Effizienzwertes der NoKG aus.
41. EnVR 44-22, Rn. 56.
42. EnVR 44-22, Rn. 65.

43. EnVR 52/17, Rn. 53 ff.