

---

# Methodengutachten Xgen

---

Gutachten

Erstellt für  
BDEW Bundesverband der Energie-  
und Wasserwirtschaft

12. Oktober 2022

Finale Version

---

[www.oxera.com](http://www.oxera.com)

## Inhaltsverzeichnis

<b>Executive Summary</b>	<b>1</b>
<b>1 Hintergrund und Kontext</b>	<b>3</b>
<b>2 Bisheriges Vorgehen</b>	<b>6</b>
<b>3 Verringerung der Fehleranfälligkeit durch die Verwendung der netzwirtschaftlichen Stückkostenentwicklung</b>	<b>8</b>
<b>3.1 Fehleranfälligkeit einer getrennten Ermittlung der Einstandspreis- und Produktivitätsentwicklung am Beispiel der Gesamtwirtschaft</b>	<b>8</b>
<b>3.2 Gründe für die Fehleranfälligkeit bei einer getrennten Ermittlung</b>	<b>12</b>
<b>3.3 Lösungsansatz: Gemeinsame Abbildung der netzwirtschaftlichen Bestandteile durch die Stückkostenentwicklung</b>	<b>14</b>
<b>3.4 Zwischenfazit</b>	<b>19</b>
<b>4 Sachgerechte Abbildung der Kapitalkosten in der bisherigen Törnqvist-Berechnung</b>	<b>21</b>
<b>4.1 Einstandspreisentwicklung von Kapitalgütern in einer isolierten Betrachtung des Xgen</b>	<b>21</b>
<b>4.2 Betrachtung des Xgen im Gesamtsystem</b>	<b>25</b>
<b>4.3 Zwischenfazit</b>	<b>29</b>
<b>5 Vermeidung einer Überschätzung des Einflusses der Eigenkapitalzinsabsenkung in der Malmquist-Berechnung</b>	<b>30</b>
<b>5.1 Berücksichtigung von standardisierten Kapitalkosten überschätzt den Xgen bei einem sinkenden Eigenkapitalzinsniveau</b>	<b>30</b>
<b>5.2 Lösungsansatz: Keine Berücksichtigung von sTOTEX in der Malmquist-Berechnung</b>	<b>34</b>
<b>5.3 Zwischenfazit</b>	<b>35</b>

Die Oxera Consulting LLP ist eine Limited Liability Partnership, die in England unter der Nr. OC392464 mit Sitz in Park Central, 40/41 Park End Street, Oxford OX1 1JD, GB; in Belgien unter der Nr. 0651 990 151 mit Sitz in Avenue Louise 81, 1050 Brüssel, Belgien; und in Italien unter der REA-Nr. RM - 1530473 mit Sitz in Via delle Quattro Fontane 15, 00184 Rom, Italien eingetragen ist; Die Oxera Consulting (France) LLP, eine Französische Niederlassung: 60 Avenue Charles de Gaulle, CS 60016, 92573 Neuilly-sur-Seine, Frankreich mit Sitz in Neuilly-sur-Seine unter der RCS Nr. 844 900 407 00025; Oxera Consulting (Netherlands) LLP, eine Amsterdam Niederlassung: Strawinskylaan 3051, 1077 ZX Amsterdam, Niederlande eingetragen ist in Amsterdam unter der KvK-Nr. 72446218. Die Oxera Consulting GmbH ist in Deutschland unter der Handelsregisternummer HRB 148781 B (Amtsgericht Charlottenburg) mit Sitz in der Rahel-Hirsch-Straße 10, Berlin 10557, Deutschland.

Oxera hat alle Anstrengungen unternommen, um die Richtigkeit des hierin enthaltenen Materials und die Integrität der hierin vorgenommenen Analyse sicherzustellen, übernimmt jedoch keinerlei Haftung für auf Grundlage der Inhalte vorgenommene Handlungen.

Keines der Oxera-Unternehmen ist von einer Finanzbehörde oder verordnung in einem der Länder, in denen es tätig ist oder Dienstleistungen erbringt, utorisiert oder beaufsichtigt. Jeder, der eine bestimmte Anlage in Betracht zieht, sollte seinen eigenen Makler oder einen anderen Anlageberater konsultieren. Oxera übernimmt keine Haftung für eine bestimmte Anlageentscheidung, die auf eigenes Risiko des Anlegers erfolgen muss.

© Oxera 2022. Alle Rechte vorbehalten. Kurze Passagen dürfen zum Zwecke der Kritik oder Überprüfung zitiert werden; ansonsten ist die Verwendung oder Vervielfältigung jeglicher Teile nur mit unserer Erlaubnis gestattet.

<b>6</b>	<b>Berücksichtigung der aktuellen wirtschaftlichen Rahmenbedingungen</b>	<b>36</b>
<b>6.1</b>	<b>Umgang mit Prognosefehlern</b>	<b>37</b>
<b>6.2</b>	<b>Unvollständige Inflationierung</b>	<b>40</b>
<b>6.3</b>	<b>Zwischenfazit</b>	<b>42</b>
<b>7</b>	<b>Schlussfolgerung</b>	<b>44</b>

## Abbildungen and Tabellen

Abbildung 3.1	Gesamtwirtschaftliche Produktivitäts- und Einstandspreisentwicklung im Vergleich zur Verbraucherpreisentwicklung	11
Abbildung 3.2	Kostenentwicklung der Netzbetreiber	18
Abbildung 4.1	Darstellung der Eigenkapitalzinsentwicklung	29
Abbildung 5.1	Illustratives Beispiel der CAPEX-Berechnung nach Anlagealter	31
Abbildung 6.1	Erzeugerpreis gewerblicher Produkte und Verbraucherpreisentwicklung bis Juli 2022— Änderungsraten zum Vorjahr (Stand 08. September 2022)	36
Abbildung 6.2	Zeitreihe der Einstands- und Verbraucherpreisentwicklung	39
Abbildung 6.3	Kostenunterdeckung durch fehlende Inflationierung	42
Box 3.1	Formel der Residualmethode	8
Box 3.2	Herleitung der gesamtwirtschaftlichen Bestandteile	9
Box 3.3	Formel des alternativen Ansatzes	14
Box 4.1	Entwicklung der Abschreibungen und Eigenkapitalzinszahlungen	22
Box 4.2	Notwendige Anpassungen am bisherigen Vorgehen zur Abbildung der netzwirtschaftlichen Einstandspreise	24
Box 4.3	Xgen im Gesamtsystem	26
Box 4.4	Illustratives Beispiel—Abdeckung der Anschaffungspreise durch den Kapitalkostenabgleich	27
Box 5.1	Illustratives Beispiel zum Einfluss der Zinssenkung	32
Box 6.1	Illustratives Beispiel zur fehlenden Inflationierung	41
Tabelle 2.1	Xgen in der dritten Regulierungsperiode	7
Tabelle 3.1	Herleitung der netzwirtschaftlichen Gesamtkosten	16
Tabelle 3.2	Vergleich der netzwirtschaftlichen Bestandteile und Xgen- Schätzungen der verschiedenen Methoden	19
Tabelle 5.1	Vergleich der Xgen-Schätzungen aus TOTEX und sTOTEX	33
Tabelle 6.1	Ökonometrische Analyse der Einstandspreise	39

## Executive Summary

Die Bundesnetzagentur legt aktuell den generellen sektoralen Produktivitätsfaktor (Xgen, § 9 ARegV) für Gasnetzbetreiber (vierte Regulierungsperiode (RP)) fest. Die Festlegung des Xgen für Stromnetzbetreiber erfolgt um ein Jahr versetzt.

Der Xgen passt im Zusammenspiel mit der beobachteten Verbraucherpreisentwicklung (§ 8 ARegV) die Erlösobergrenze innerhalb einer Regulierungsperiode an. Dabei ist der Xgen als Korrekturfaktor für die Verbraucherpreisentwicklung zu verstehen, da sich die netzwirtschaftlichen Kosten anders als die Verbraucherpreise entwickeln. Die ARegV geht davon aus, dass die Abweichung der netzwirtschaftlichen Kostenentwicklung von der gesamtwirtschaftlichen Preisentwicklung durch Unterschiede in der Einstandspreis- und Produktivitätsentwicklung erklärt wird.

Die Bundesnetzagentur wendet zwei Methoden (Törnqvist und Malmquist) an, um die netzwirtschaftliche Einstandspreis- und Produktivitätsentwicklung zu ermitteln. Der Xgen wird dabei für die Vergangenheit geschätzt und die Ergebnisse auf die anstehende Regulierungsperiode übertragen. Auf Basis dieser Ergebnisse (die sich zwischen den Methoden teils deutlich unterscheiden) ermittelt die Bundesnetzagentur eine Bandbreite, an der sich die Festlegung des Xgen orientiert.

Bereits in der dritten Regulierungsperiode war die Bestimmung des Xgen Gegenstand einer intensiven Diskussion zwischen der Branche und der Bundesnetzagentur. Aktuell kommt erschwerend hinzu, dass die Xgen-Ermittlung aufgrund der stark angestiegenen Inflation und dem schwierigen makroökonomischen Umfeld mit einer hohen Unsicherheit behaftet ist.

Im Rahmen dieses Gutachtens untersuchen wir mehrere Fehlerquellen bei der Ermittlung des Xgen. Wir unterbreiten geeignete und praktisch umsetzbare Anpassungsvorschläge, die das grundsätzliche Vorgehen der Bundesnetzagentur beibehalten.

Wir konzentrieren uns in diesem Gutachten auf vier Themenkomplexe.

### **1. Fehleranfälligkeit der getrennten Ermittlung der netzwirtschaftlichen Einstandspreis- und Produktivitätsentwicklung**

Mit der Törnqvist-Methode ermittelt die Bundesnetzagentur die netzwirtschaftlichen Einstandspreis- und Produktivitätsentwicklungen getrennt. Die gesamtwirtschaftlichen Bestandteile werden hingegen gemeinsam ermittelt, um die Fehleranfälligkeit zu verringern. Wir zeigen, dass eine getrennte Ermittlung tatsächlich fehleranfällig ist, und schlagen mit dem Stückkostenansatz (d.h. Kosten pro Produktionsmenge) eine alternative Methode zur gemeinsamen Ermittlung der netzwirtschaftlichen Bestandteile vor. Diese Methode kann mit den vorliegenden Daten einfach umgesetzt werden und vermeidet die Fehleranfälligkeit der getrennten Entwicklung.

### **2. Sachgerechte Abbildung der Kapitalkostenentwicklung**

Die Bundesnetzagentur bildet in der netzwirtschaftlichen Einstandspreisentwicklung die Veränderung der Finanzierungskosten durch die Eigenkapitalzinssätze, aber nicht die der Anschaffungskosten für Sachanlagen, ab. Ein konsistentes Vorgehen müsste entweder:

- sowohl Anschaffungs- als auch Finanzierungskosten für die Netzwirtschaft abbilden. Dieses Vorgehen ist konsistent zu einer Vorstellung, welche den Xgen aus § 9 ARegV als separat zum Gesamtsystem der Regulierung ansieht und verlangt, dass sämtliche in der Verbraucherpreisentwicklung implizit berücksichtigten Entwicklungen auch für die Netzwirtschaft abgebildet werden; oder
- weder Anschaffungskosten noch Finanzierungskosten abbilden. Dieses Vorgehen ist konsistent zum System der ARegV unter Berücksichtigung des Kapitalkostenabgleichs.

Das aktuelle Vorgehen ist hingegen inkonsistent sowohl im Hinblick auf den direkten Vergleich zur Verbraucherpreisentwicklung als auch zu dem Gesamtsystem der ARegV.

### **3. Anwendbare Kostendefinition in der Malmquist-Methode**

Im Malmquist-Verfahren verwendet die Bundesnetzagentur die Methoden und Daten aus dem Effizienzvergleich inklusive der beiden Kostendefinitionen, welche sich im Hinblick auf die Kapitalkostenberechnung unterscheiden (Kapitalkosten des Ausgangsniveaus unter Verwendung linearer Abschreibungen im TOTEX und standardisierte Kapitalkosten unter Verwendung der Annuitätenmethode im sTOTEX). Die beiden Kostendefinitionen reagieren unterschiedlich auf Veränderungen der Eigenkapitalzinssätze. Bei der Bestimmung des Xgen führt die Berücksichtigung von standardisierten Kapitalkosten (anders als im Effizienzvergleich) zu Verzerrungen. Der Einfluss einer Eigenkapitalzinsabsenkung wird nicht nur abgebildet, sondern auch deutlich überschätzt. Bei der Bestimmung des Xgen sollten die standardisierten Kosten daher nicht verwendet werden.

### **4. Berücksichtigung aktueller wirtschaftlicher Rahmenbedingungen**

Die Verbraucher- und Erzeugerpreise steigen aktuell stark an. Hieraus ergeben sich zwei Herausforderungen für die Ermittlung des Xgen.

- Die vergangenen Verbraucherpreis- und Einstandspreisentwicklungen stimmen nicht mit den aktuellen wirtschaftlichen Rahmenbedingungen überein. Der Xgen kann dennoch auf Basis historischer Werte abgeleitet werden, soweit auch weiterhin ein paralleler Verlauf der gesamtwirtschaftlichen Verbraucherpreise und netzwirtschaftlichen Einstandspreise vorausgesetzt werden kann. Falls die Bundesnetzagentur historische Preisentwicklungen um aktuelle und erwartete Rahmenbedingungen anpasst, ist zwingend darauf zu achten, dass auch die netzwirtschaftliche Einstandspreisentwicklung adäquat angepasst wird. Dies ist lediglich in der Törnqvist-Berechnung praktisch umsetzbar.
- Die Besonderheiten aus § 8 ARegV erlauben keine vollständige Inflationsanpassung der Erlösobergrenze. Dieses Risiko einer systematischen Kostenunterdeckung sollte bei der Festlegung des Xgen berücksichtigt werden.

Eine umsichtige Festlegung des Xgen am oder unter dem unteren Rand einer robust bestimmten Bandbreite von Schätzungen ist aufgrund der fehlenden Indexierung zweier Jahre auch weiterhin notwendig. Dies gilt unabhängig davon, ob Fehlerquellen oder Unsicherheiten bei der Herleitung des Xgen beseitigt wurden.

# 1 Hintergrund und Kontext

Die Erlösobergrenzen der regulierten Strom- und Gasnetzbetreiber basieren in weiten Teilen auf den Kosten des Basisjahres. Zwischen dem Basisjahr und dem jeweiligen Jahr der Regulierungsperiode liegen bis zu sieben Jahre. Der generelle sektorale Produktivitätsfaktor (Xgen, § 9 ARegV) soll im Zusammenspiel mit der aktuellen Verbraucherpreisentwicklung (VPI, § 8 ARegV) die Veränderung der (separat berechneten) effizienten Kosten in diesem Zeitraum abbilden.

Im Einklang mit der ARegV muss die Bundesnetzagentur den Xgen vor Beginn der Regulierungsperiode für die gesamte Regulierungsperiode auf Basis von empirischen Methoden, die dem Stand der Wissenschaft entsprechen, ermitteln. Die Ermittlung muss unter Einbeziehung von Daten von Netzbetreibern aus dem gesamten Bundesgebiet für einen Zeitraum von mindestens vier Jahren erfolgen. Die Bundesnetzagentur kann jeweils einen unterschiedlichen Wert für Strom- und Gasnetzbetreiber ermitteln.<sup>1</sup>

Die Bundesnetzagentur muss aktuell den Xgen für Gasnetzbetreiber für die vierte Regulierungsperiode festlegen. Die Festlegung des Xgen für Stromnetzbetreiber erfolgt ein Jahr später.

Für die anstehende Festlegung des Xgen für die vierte Regulierungsperiode stellen sich zwei zentrale Herausforderungen.

Erstens ist der Xgen (auch für die Vergangenheit) nicht direkt beobachtbar, sondern muss auf Basis unterschiedlicher Datenquellen und Methoden geschätzt werden. Die Ergebnisse aus den verschiedenen Methoden unterscheiden sich deutlich, was auf die Fehleranfälligkeit der Methoden hinweist. Der Bundesgerichtshof (BGH) stand der Bundesnetzagentur einen weitreichenden Ermessensspielraum zu (z.B. welche Methoden grundsätzlich anwendbar sind und wie diese Methoden auszugestaltet sind), und bestätigte das bisherige Vorgehen für Gasnetzbetreiber.<sup>2</sup> Ein vom Oberlandesgericht (OLG) Düsseldorf bestimmter unabhängiger Sachverständiger deckte jedoch in der Vorinstanz eine Reihe von Unstimmigkeiten auf und mahnte an, dass diese Fehler in Zukunft möglichst vermieden werden sollten.<sup>3</sup> Auch das Urteil des OLG Düsseldorf zum Xgen Strom stellte in einigen Punkten Verbesserungsbedarf fest.<sup>4</sup> In diesem Gutachten machen wir konkrete und einfach umsetzbare Verbesserungsvorschläge, um die Festlegung des Xgen auf ein solideres Fundament zu stellen.

Zweitens erschweren die aktuellen wirtschaftlichen Gegebenheiten die Prognose des Xgen für die Zukunft. Aufgrund des Krieges von Russland gegen die Ukraine und den nach wie vor spürbaren Auswirkungen der COVID-19 Pandemie steigen die Verbraucher- und Erzeugerpreise deutlich stärker an als in der Vergangenheit. Eine Prognose auf Basis von historischen Daten kann daher mit Prognosefehlern behaftet sein. In diesem Gutachten zeigen wir auf, wie die stark steigenden Preise in der Gesamt- und Netzwirtschaft bei der Herleitung des Xgen berücksichtigt werden können.

In Zeiten hoher Preissteigerungen, die auch die Kosten der Netzbetreiber beeinflussen, und einer deutlich gesunkenen Eigenkapitalverzinsung, hat der

---

<sup>1</sup> Vgl. § 9 ARegV.

<sup>2</sup> Vgl. BGH, 26.01.2021 - EnVR 7/20.

<sup>3</sup> Vgl. OLG Düsseldorf, Beschluss vom 10.07.2019 - 3 Kart 721/18 (V).

<sup>4</sup> Vgl. OLG Düsseldorf, Beschluss vom 16.03.2022 - 3 Kart 169/19 (V).

Xgen eine hohe wirtschaftliche Relevanz. Die Netzbetreiber haben wenig Spielraum, Fehler bei der Herleitung des Xgen zu kompensieren.

Die Herleitung des Xgen war in der Vergangenheit Teil einer intensiven Auseinandersetzung zwischen der Bundesnetzagentur und der Branche. Nicht zuletzt durch das Urteil des EuGH<sup>5</sup> erhält die Bundesnetzagentur deutlich mehr Freiraum bei der Festlegung regulatorischer Vorgaben, wie bspw. des Xgen. Bei der Ermittlung dieser Vorgaben muss sich die Bundesnetzagentur aber an einem wissenschaftlich validen Vorgehen messen lassen. Dies umfasst neben der Anwendung von wissenschaftlich anerkannten Methoden vor allem auch die Lösung kontextspezifischer Herausforderungen. Ein einfaches Anwenden von Methoden nach einem mechanischen Schema trägt dieser Anforderung nur unzureichend Rechnung. Die Sicherstellung einer hinreichenden Datenqualität und die Überprüfung, ob die verwendeten Daten auch das messen, was sie messen sollen, ist dabei genauso wichtig wie eine umfangreiche Dokumentation und Validierung der Ergebnisse. Dabei müssen sämtliche Entscheidungsschritte nachvollziehbar erklärt werden und relevante Alternativen geprüft werden.

Dieses Gutachten ist nicht als eine vollständige Beurteilung des bisherigen Vorgehens der Bundesnetzagentur zu verstehen. Hierzu verweisen wir auf die vorhergegangenen Gutachten, deren Aussagen nach wie vor volle Gültigkeit haben.<sup>6</sup> Vielmehr erarbeiten wir unter Berücksichtigung der aktuellen Rechtsprechung Verbesserungsvorschläge zu kontextspezifischen Herausforderungen, die in der bisherigen Festlegungsmethodik einfach umzusetzen sind. Dabei berücksichtigen wir die verschiedenen Fehlerquellen, die von der Branche oder der Bundesnetzagentur identifiziert wurden, und erarbeiten Lösungsvorschläge. Damit soll vermieden werden, dass in der Diskussion um den Xgen verschiedene Fehlerquellen gegeneinander aufgewogen werden (d.h. Fehler zu Lasten der Branche sollen mit Fehlern zu Gunsten der Branche kompensiert werden), ohne dass die verschiedenen Fehlerquellen überhaupt exakt benannt und quantifiziert werden.

Das Gutachten ist wie folgt aufgebaut.

- Abschnitt 2 beschreibt das bisherige Vorgehen der Bundesnetzagentur in der dritten Regulierungsperiode.
- In Abschnitt 3 zeigen wir, wie die fehleranfällige getrennte Ermittlung der netzwirtschaftlichen Bestandteile des Xgen vermieden werden kann. Mit der Verwendung der netzwirtschaftlichen Stückkostenentwicklung schlagen wir eine weitere Methode zur Bestimmung des Xgen vor, die auf Basis der Datenerhebung für die Törnqvist-Berechnung einfach umzusetzen ist.

---

<sup>5</sup> Urteil des Gerichtshofs (Vierte Kammer) vom 2. September 2021, Europäische Kommission gegen Bundesrepublik Deutschland, <https://curia.europa.eu/juris/document/document.jsf?text=&docid=245521&pageIndex=0&doclang=de&mode=lst&dir=&occ=first&part=1&cid=1386206> (letzter Zugriff 23. September 2022).

<sup>6</sup> z.B. Oxera (2019), „Kritische Bewertung des Ansatzes der Bundesnetzagentur zur Bestimmung des Produktivitätsfaktors für Stromversorgungsnetze (Xgen)“, Oktober; Oxera (2021), „Erwiderung auf die Stellungnahme der Bundesnetzagentur zum Oxera-Gutachten zur Bewertung des Xgen“, Mai; Oxera (2017), 'Wissenschaftlicher Standard zur Ermittlung des Xgen', November, [https://www.bdew.de/media/documents/20171117\\_Oxera-Gutachten-Wissenschaftlicher-Standard-Ermittlung-Xgen.pdf](https://www.bdew.de/media/documents/20171117_Oxera-Gutachten-Wissenschaftlicher-Standard-Ermittlung-Xgen.pdf) (letzter Zugriff 23. September 2022); Oxera (2018), „Untersuchung der Törnqvist-Methode zur Ermittlung des Xgen-Strom für die dritte Regulierungsperiode“, November, [https://www.bdew.de/media/documents/Pub\\_20181109\\_Oxera-Kurzgutachten-X-Generell\\_laQ5Tic.pdf](https://www.bdew.de/media/documents/Pub_20181109_Oxera-Kurzgutachten-X-Generell_laQ5Tic.pdf) (letzter Zugriff 23. September 2022).

- 
- In Abschnitt 4 schlagen wir eine sachgerechte Berücksichtigung der Kapitalkosten in der bisherigen Törnqvist-Methode vor.
  - In Abschnitt 5 zeigen wir, dass die Kostendefinition unter Verwendung standardisierter Kapitalkosten (sTOTEX) in der Malmquist-Methode den Xgen überschätzen kann. Daher schlagen wir vor, sTOTEX bei der Bestimmung des Xgen in Zukunft nicht mehr zu berücksichtigen.
  - In Abschnitt 6 diskutieren wir, wie die aktuellen Verbraucherpreis- und Einstandspreissteigerungen, die deutlich über ihrem historischen Durchschnitt liegen, bei der Festlegung des Xgen berücksichtigt werden können.
  - Abschnitt 7 fasst die wesentlichen Aussagen des Gutachtens zusammen.
-



## 2 Bisheriges Vorgehen

Der Xgen (§ 9 ARegV) soll im Zusammenspiel mit der Verbraucherpreisentwicklung (VPI, § 8 ARegV) die Veränderung der effizienten Kosten innerhalb einer Regulierungsperiode abbilden. Der Xgen ist dabei als Korrekturfaktor für die Verbraucherpreisentwicklung zu verstehen und soll darstellen, wie sehr sich die netzwirtschaftliche Kostenentwicklung von der gesamtwirtschaftlichen Preisentwicklung unterscheidet. Falls die netzwirtschaftlichen Kosten stärker ansteigen als die gesamtwirtschaftliche Preisentwicklung, ist der Xgen negativ. Die Erlösobergrenze erhöht sich damit also um mehr als die Verbraucherpreisentwicklung. Umgekehrt gilt: wenn die gesamtwirtschaftliche Preisentwicklung größer ist als die netzwirtschaftliche Kostenentwicklung, ist der Xgen positiv, und die Erlösobergrenze verändert sich um weniger als die Verbraucherpreisentwicklung.

In der ökonomischen Theorie lassen sich die gesamtwirtschaftliche Verbraucherpreis- oder netzwirtschaftliche Kostenveränderung in ihre einzelnen Bestandteile zerlegen. Hieraus lässt sich erkennen, warum sich die gesamtwirtschaftlichen Preise und die netzwirtschaftlichen Kosten unterscheiden. Der Verordnungsgeber ging bei der Formulierung der ARegV davon aus, dass sich die gesamtwirtschaftliche Verbraucherpreis- und die netzwirtschaftliche Kostenveränderung ausschließlich aufgrund unterschiedlicher Einstandspreis- und Produktivitätsentwicklungen unterscheiden.<sup>7</sup>

Der Xgen wird daher aus der Abweichung des netzwirtschaftlichen (Subskript  $NW$ ) vom gesamtwirtschaftlichen (Subskript  $GW$ ) Produktivitätsfortschritt ( $\Delta TFP$ ) und der Abweichung der gesamtwirtschaftlichen von der netzwirtschaftlichen Einstandspreisentwicklung ( $\Delta IP$ ) ermittelt:<sup>8</sup>

$$Xgen = (\Delta TFP_{NW} - \Delta TFP_{GW}) + (\Delta IP_{GW} - \Delta IP_{NW})$$

In den ersten beiden Regulierungsperioden war der Xgen verordnungsrechtlich vorgegeben. In der dritten Regulierungsperiode legte die Bundesnetzagentur den Xgen erstmals vor Beginn der Regulierungsperiode für die gesamte Regulierungsperiode fest. Bei der Herleitung des Xgen ging die Bundesnetzagentur wie folgt vor.<sup>9</sup>

Die Bundesnetzagentur machte die Zerlegung der Verbraucherpreisentwicklung in ihre Bestandteile rückgängig und bildete die gesamtwirtschaftlichen Bestandteile ( $\Delta TFP_{GW}$  und  $\Delta IP_{GW}$ ) gemeinsam durch die Verbraucherpreisentwicklung ab (sog. Residualmethode). Die Bundesnetzagentur rechtfertigte dieses Vorgehen damit, dass bei der praktischen Umsetzung eine Zerlegung der gesamtwirtschaftlichen Bestandteile fehleranfällig sei, und dass diese Fehler durch eine gemeinsame Abbildung vermieden werden können.

<sup>7</sup> Kosten können sich zudem aufgrund einer Veränderung der Produktionsmenge verändern. In der Vergangenheit wurden diese Kostenanpassungen durch den Erweiterungsfaktor abgebildet. Mit der ARegV Reform aus dem Jahr 2016 wurde der Erweiterungsfaktor zugunsten des Kapitalkostenabgleichs abgelöst. Hieraus entsteht eine verordnungsrechtliche Lücke, welche die Herleitung des Xgen erschwert.

<sup>8</sup> Bernstein, J. und Sappington, D. (1999), „Setting the X Factor in Price-Cap Regulation Plans“, *Journal of Regulatory Economics*, 16, S. 5–26.

<sup>9</sup> Bundesnetzagentur (2018), Beschluss: BK4-17-093, [https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Beschlusskammern/1\\_GZ/BK4-GZ/2017/BK4-17-0093/BK4-17-0093\\_Beschluss\\_21.02.2018\\_dl.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=2](https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Beschlusskammern/1_GZ/BK4-GZ/2017/BK4-17-0093/BK4-17-0093_Beschluss_21.02.2018_dl.pdf?__blob=publicationFile&v=2) (letzter Zugriff 23. September 2022); Bundesnetzagentur (2018), Beschluss: BK4-18-0056, [https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Beschlusskammern/1\\_GZ/BK4-GZ/2018/BK4-18-0056/BK4-18-0056\\_Beschluss\\_download.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=3](https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Beschlusskammern/1_GZ/BK4-GZ/2018/BK4-18-0056/BK4-18-0056_Beschluss_download.pdf?__blob=publicationFile&v=3) (letzter Zugriff 23. September 2022).

Für die Bestimmung der netzwirtschaftlichen Bestandteile wurden zwei verschiedene Methoden angewendet.

**Törnqvist**—getrennte Bestimmung der netzwirtschaftlichen Bestandteile mittels gewichteter Einstandspreis- und Produktivitätsindizes, basierend auf einer Datenerhebung der Bundesnetzagentur und Preisindexreihen des Statistischen Bundesamts:

$$X_{gen}^{Törnq} = \Delta VPI - (\Delta IP_{NW}^{Törnq} - \Delta TFP_{NW}^{Törnq})$$

**Malmquist**—gemeinsame Bestimmung der netzwirtschaftlichen Bestandteile mittels einer Bestimmung der effizienten Kostenverschiebung (Frontier Shift, *FS*) auf Basis von Daten und Methoden des Effizienzvergleichs. Der ermittelte Frontier Shift entspricht dem Gegenteil der Kostensteigerung und wird daher positiv berücksichtigt. Der Frontier Shift bewertet die Kostenveränderung zu einer konstanten Versorgungsaufgabe und beinhaltet in der Theorie ausschließlich die netzwirtschaftliche Einstandspreis- und Produktivitätsveränderung:

$$X_{gen}^{Malmq} = \Delta VPI + \ln(FS_{NW}^{Malmq})$$

Wie in Tabelle 2.1 dargestellt, unterscheiden sich die Werte aus den beiden Methoden aufgrund der unterschiedlichen Daten und Herangehensweisen deutlich.<sup>10</sup> Auffällig ist insbesondere, dass sich die Törnqvist-Werte für Gas- und Stromnetzbetreiber deutlich voneinander unterscheiden.

**Tabelle 2.1 Xgen in der dritten Regulierungsperiode**

Sektor	Törnqvist	Malmquist	Festlegung
Gas	0,49%	0,92%	0,49%
Strom	1,82%	1,35%	0,90%

Quelle: Bundesnetzagentur (2018), „Festlegung des generellen sektoralen Produktivitätsfaktors für Betreiber von Gasversorgungsnetzen (3. Regulierungsperiode)“, S. 52; Bundesnetzagentur. (2018), „Festlegung des generellen sektoralen Produktivitätsfaktors für Betreiber von Elektrizitätsversorgungsnetzen (3. Regulierungsperiode)“, S. 64.

Die Bundesnetzagentur legte den Xgen für Gasnetzbetreiber auf den unteren Rand der ermittelten Bandbreite aus beiden Methoden fest; für Stromnetzbetreiber lag die Festlegung unterhalb dieser Bandbreite. Die Bundesnetzagentur hatte dieses Vorgehen damit begründet, dass sie den Xgen erstmalig festlege und die ermittelten Werte für Strom und Gas deutlich voneinander abwichen.<sup>11</sup>

<sup>10</sup> Bundesnetzagentur (2018), Beschluss: BK4-18-0056, [https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Beschlusskammern/1\\_GZ/BK4-GZ/2018/BK4-18-0056/BK4-18-0056\\_Beschluss\\_download.pdf?blob=publicationFile&v=3](https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Beschlusskammern/1_GZ/BK4-GZ/2018/BK4-18-0056/BK4-18-0056_Beschluss_download.pdf?blob=publicationFile&v=3) (letzter Zugriff 23. September 2022).

<sup>11</sup> Bundesnetzagentur (2018), Beschluss: BK4-17-093, S. 52, [https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Beschlusskammern/1\\_GZ/BK4-GZ/2017/BK4-17-0093/BK4-17-0093\\_Beschluss\\_21.02.2018\\_dl.pdf?blob=publicationFile&v=2](https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Beschlusskammern/1_GZ/BK4-GZ/2017/BK4-17-0093/BK4-17-0093_Beschluss_21.02.2018_dl.pdf?blob=publicationFile&v=2) (letzter Zugriff 23. September 2022); Bundesnetzagentur (2018), Beschluss: BK4-18-0056, S. 64, [https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Beschlusskammern/1\\_GZ/BK4-GZ/2018/BK4-18-0056/BK4-18-0056\\_Beschluss\\_download.pdf?blob=publicationFile&v=3](https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Beschlusskammern/1_GZ/BK4-GZ/2018/BK4-18-0056/BK4-18-0056_Beschluss_download.pdf?blob=publicationFile&v=3) (letzter Zugriff 23. September 2022).

### 3 Verringerung der Fehleranfälligkeit durch die Verwendung der netzwirtschaftlichen Stückkostenentwicklung

Der Verordnungsgeber sieht in der ursprünglichen Formulierung der ARegV eine Zerlegung der gesamt- und netzwirtschaftlichen Bestandteile in Einstandspreis- und Produktivitätsentwicklung vor. In der praktischen Umsetzung führt die Bundesnetzagentur diese Zerlegung für die Gesamtwirtschaft nicht durch und bildet beide gesamtwirtschaftlichen Bestandteile gemeinsam durch die Verbraucherpreisentwicklung ab (sog. Residualmethode). Sie rechtfertigt dieses Vorgehen damit, dass eine getrennte Abbildung der gesamtwirtschaftlichen Bestandteile fehleranfällig ist.<sup>12</sup>

Für die Netzwirtschaft wird in der Törnqvist-Berechnung die Zerlegung in Einstandspreis- und Produktivitätsentwicklung umgesetzt.<sup>13</sup> Auch für die Netzwirtschaft ist allerdings zu befürchten, dass die Zerlegung fehleranfällig ist.

In diesem Kapitel ermitteln wir das Fehlerpotential der Zerlegung quantitativ für die Gesamtwirtschaft (vgl. Abschnitt 3.1) und zeigen auf, dass diese Fehleranfälligkeit auch für die Netzwirtschaft zu erwarten ist (vgl. Abschnitt 3.2). Wir zeigen dann auf, dass diese Fehler durch einen praktischen Ansatz, das Ansetzen der netzwirtschaftlichen Stückkostenentwicklung, reduziert werden können (vgl. Abschnitt 3.3).

#### 3.1 Fehleranfälligkeit einer getrennten Ermittlung der Einstandspreis- und Produktivitätsentwicklung am Beispiel der Gesamtwirtschaft

Die Bundesnetzagentur hat in der Vergangenheit die in § 9 ARegV beschriebenen gesamtwirtschaftlichen Bestandteile nicht einzeln ausgewiesen, sondern gemeinsam durch die Verbraucherpreisentwicklung abgebildet. Die Bundesnetzagentur geht damit davon aus, dass im Allgemeinen die in Box 3.1 dargestellte Formel gilt.<sup>14</sup>

##### Box 3.1 Formel der Residualmethode

$$\Delta VPI = \Delta IP_{GW} - \Delta TFP_{GW}$$

Quelle: Bundesnetzagentur (2018), Beschluss: BK4-18-0056.

Die Bundesnetzagentur argumentiert, dass die Ermittlung der einzelnen Bestandteile fehleranfällig sei und diese Fehler durch eine gemeinsame

<sup>12</sup> Bundesnetzagentur (2018), Beschluss: BK4-17-093, [https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Beschlusskammern/1\\_GZ/BK4-GZ/2017/BK4-17-0093/BK4-17-0093\\_Beschluss\\_21.02.2018\\_dl.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=2](https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Beschlusskammern/1_GZ/BK4-GZ/2017/BK4-17-0093/BK4-17-0093_Beschluss_21.02.2018_dl.pdf?__blob=publicationFile&v=2) (letzter Zugriff 23. September 2022); Bundesnetzagentur (2018), Beschluss: BK4-18-0056, [https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Beschlusskammern/1\\_GZ/BK4-GZ/2018/BK4-18-0056/BK4-18-0056\\_Beschluss\\_download.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=3](https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Beschlusskammern/1_GZ/BK4-GZ/2018/BK4-18-0056/BK4-18-0056_Beschluss_download.pdf?__blob=publicationFile&v=3) (letzter Zugriff 23. September 2022).

<sup>13</sup> In der Malmquist-Berechnung wird diese Zerlegung ebenfalls nicht umgesetzt. Stattdessen wird die Veränderung der effizienten Kostengrenze von Netzbetreibern (bewertet zu konstanten Outputniveaus) angesetzt. Diese entspricht in der Theorie der Differenz aus netzwirtschaftlicher Einstandspreis- und Produktivitätsentwicklung. Für die Malmquist-Methode fehlen Daten (insbesondere individuelle Preise und Produktionsfaktoreinsatzmengen), um eine getrennte Abbildung der netzwirtschaftlichen Bestandteile vorzunehmen.

<sup>14</sup> Bundesnetzagentur (2018), Beschluss: BK4-17-093, [https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Beschlusskammern/1\\_GZ/BK4-GZ/2017/BK4-17-0093/BK4-17-0093\\_Beschluss\\_21.02.2018\\_dl.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=2](https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Beschlusskammern/1_GZ/BK4-GZ/2017/BK4-17-0093/BK4-17-0093_Beschluss_21.02.2018_dl.pdf?__blob=publicationFile&v=2) (letzter Zugriff 23. September 2022); Bundesnetzagentur (2018), Beschluss: BK4-18-0056, [https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Beschlusskammern/1\\_GZ/BK4-GZ/2018/BK4-18-0056/BK4-18-0056\\_Beschluss\\_download.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=3](https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Beschlusskammern/1_GZ/BK4-GZ/2018/BK4-18-0056/BK4-18-0056_Beschluss_download.pdf?__blob=publicationFile&v=3) (letzter Zugriff 23. September 2022).

Abbildung der gesamtwirtschaftlichen Bestandteile durch die Verbraucherpreisentwicklung vermieden werden.

Im Folgenden zeigen wir empirisch, dass eine getrennte Ermittlung der Einstandspreis- und Produktivitätsentwicklung fehleranfällig ist. Dazu ermitteln wir die gesamtwirtschaftlichen Bestandteile (siehe Box 3.2, welche das Vorgehen detailliert beschreibt) und vergleichen die Differenz aus der gesamtwirtschaftlichen Einstandspreis- und Produktivitätsentwicklung mit der tatsächlichen Verbraucherpreisentwicklung. Die Ermittlung der gesamtwirtschaftlichen Einstandspreis- und Produktivitätsentwicklung erfolgt dabei methodisch analog zum Vorgehen der Bundesnetzagentur für die Netzwirtschaft.

Falls durch die getrennte Ermittlung der gesamtwirtschaftlichen Bestandteile keine Fehler entstehen, sollte das Ergebnis der Verbraucherpreisentwicklung entsprechen. Systematische Unterschiede im Vergleich zur Verbraucherpreisentwicklung deuten hingegen darauf hin, dass die getrennte Ermittlung fehlerhaft ist.

### Box 3.2 Herleitung der gesamtwirtschaftlichen Bestandteile

Wir ermitteln die gesamtwirtschaftliche Einstandspreis- und Produktivitätsentwicklung nach der gleichen Methode, die die Bundesnetzagentur für die Netzwirtschaft angewendet hat. Während die Bundesnetzagentur die Berechnungen auf Basis einer Datenerhebung bei den Netzbetreibern durchführt (hinzu kommen Preisinformationen aus anderen Datenquellen), verwenden wir für die Gesamtwirtschaft die Daten der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung. Diese Daten umfassen die gleichen Inhalte wie die Datenerhebung der Bundesnetzagentur, beziehen sich allerdings auf das gesamte Wirtschaftsgeschehen in Deutschland. Im Folgenden beschreiben wir das Vorgehen zur Ermittlung der gesamtwirtschaftlichen Einstandspreis- und Produktivitätsentwicklung. In Klammern finden sich jeweils die Referenznummern der jeweiligen Tabellen (Genesis, Statistisches Bundesamt), damit die Berechnungen repliziert werden können.

Die Produktivität beschreibt das (Mengen-)Verhältnis zwischen produzierten Gütern und Dienstleistungen, und den dafür benötigten Produktionsfaktoren Arbeit, Kapital und Vorleistungen. Der Bundesnetzagentur liegen mit Ausnahme des Produktionsfaktors Arbeit nur monetäre Angaben vor, die sie mit Hilfe von verschiedenen Preisindexreihen (sog. Deflatoren) preisbereinigt darstellt. In der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung des Statistischen Bundesamt liegen diese Informationen bereits preisbereinigt vor. Die vom Statistischen Bundesamt vorgenommene Preisbereinigung entspricht methodisch dem Vorgehen der Bundesnetzagentur.

Die **gesamtwirtschaftliche Produktivitätsentwicklung** ermittelt sich aus dem Verhältnis der gesamtwirtschaftlichen preisbereinigten Produktionswertentwicklung (81000-0101) und der Entwicklung der gesamtwirtschaftlichen Produktionsfaktoren Arbeit (geleistete Arbeitsstunden, 81000-0114), Vorleistungen (preisbereinigte Vorleistungen, 81000-0102) und Kapital (preisbereinigtes Bruttoanlagevermögen für Anlagen, Bauten, Ausrüstungen und sonstige, 81000-0116). Die Produktionsfaktoren werden zu einem einheitlichen Inputindex zusammengefasst. Das Gewichtungsschema des Inputindex wird auf Basis von nominalen Werten bestimmt (81000-0102 und 81000-0110). Für Vorleistungen entspricht das Gewichtungsschema ( $v$ ) dem nominalen Anteil von Ausgaben für Vorleistungen am Produktionswert. Für Arbeit haben wir die bereinigte Lohnquote verwendet ( $a$ ), die auch die Entlohnung der Selbständigen umfasst.<sup>15</sup> Für Kapital ergibt sich der Gewichtungsfaktor als Residual ( $1 - v - a$ ). Mathematisch stellt sich die Produktivitätsentwicklung wie folgt dar:

$$\Delta TFP = \frac{PW_{t,t-1}^{real}}{V_{t,t-1}^{real\ v} * A_{t,t-1}^{real\ a} * K_{t,t-1}^{real\ 1-v-a}} - 1$$

- $PW_{t,t-1}^{real}$ : Produktionswert (real, Index)

<sup>15</sup> WIK (2016), „Gutachten zur Bestimmung des generellen sektoralen Produktivitätsfaktors“.

- $V_{t,t-1}^{real}$ : Vorleistungen (real, Index)
- $A_{t,t-1}^{real}$ : geleistete Arbeitsstunden (Index)
- $K_{t,t-1}^{real}$ : Bruttoanlagevermögen (real, Index)
- $v, a$ : Gewichtungsfaktoren (nominaler Anteil am Produktionswert)

Die Bundesnetzagentur ermittelt die netzwirtschaftliche Einstandspreisentwicklung durch einen gewichteten Preisindex. Dabei werden die Preisindexreihen, welche die Preisentwicklung der jeweiligen Produktionsfaktoren abbilden sollen, zu einem durchschnittlichen Preisindex aggregiert. Das Gewichtungsschema entspricht dem relativen Anteil des jeweiligen Produktionsfaktors an dem Produktionswert der Netzwirtschaft. Um die **gesamtwirtschaftliche Einstandspreisentwicklung** analog zu diesem Vorgehen zu ermitteln, gehen wir wie folgt vor.

Um die Preisentwicklung des Produktionsfaktors Arbeit ( $P_{t,t-1}^A$ ) abzubilden, verwenden wir die geleisteten Arbeitnehmerentgelte je Arbeitsstunde (81000-0114). Der Gewichtungsfaktor ( $a$ ) entspricht der einfachen Lohnquote, da der Unternehmerlohn Teil des Gewinns und somit Eigenkapitalverzinsung ist und diese extra abgebildet wird.

Die Bundesnetzagentur setzt zur Darstellung der Einstandspreise für Vorleistungen die gleichen Preisindexreihen an, die sie auch für die Deflationierung der Vorleistungen bei der Bestimmung der Produktivitätsentwicklung verwendet hat. Um die Preisentwicklung von gesamtwirtschaftlichen Vorleistungen ( $P_{t,t-1}^V$ ) abzubilden, verwenden wir daher den Vorleistungsdeflator. Dieser ermittelt sich aus dem Verhältnis der Vorleistungen zu jeweiligen Preisen und den preisbereinigten Vorleistungen (81000-0102):

$$P_{t,t-1}^V = \frac{V_{t,t-1}^{nominal}}{V_{t,t-1}^{real}}$$

Der Gewichtungsfaktor für Vorleistungen ( $v$ ) entspricht analog zur Produktionsentwicklung dem Anteil der Vorleistungsausgaben am Produktionswert.

Die Preisentwicklung für den Produktionsfaktor Kapital wird in die Bestandteile Fremdkapitalverzinsung, Abschreibungen und Eigenkapitalverzinsung aufgeteilt.<sup>16</sup>

Die Bundesnetzagentur bildet die Preisentwicklung für Fremdkapital ( $P_{t,t-1}^{FK}$ ) durch die Veränderung der Finanzierungskosten des Fremdkapitals ab. Hierfür verwendet sie die Zinsreihen, die regulatorisch für den übersteigenden Anteil des Eigenkapitals nach § 7 Abs. 7 StromNEV/GasNEV angesetzt werden. Wir gehen für die Gesamtwirtschaft analog vor und verwenden den auf das jeweilige Kalenderjahr bezogenen Durchschnitt der von der Deutschen Bundesbank veröffentlichten Umlaufrenditen (Anleihen der öffentlichen Hand, Anleihen von Unternehmen (Nicht-MFIs) und Hypotheken).<sup>17</sup> Der Gewichtungsfaktor ( $fk$ ) entspricht dem Anteil der geleisteten Zinsen am Produktionswert (VGR-HAA-131).

Die Bundesnetzagentur unterstellt, dass Abschreibungen keiner Preissteigerung unterliegen ( $P_{t,t-1}^{Afa} = 1$ ), da der Wertverlust des eingesetzten Kapitals bereits durch die nominale Fremd- und Eigenkapitalzinsentwicklung abgebildet sei. Auch dieses Vorgehen übernehmen wir für die Gesamtwirtschaft. Das Gewichtungsschema ( $afa$ ) entspricht dem Anteil der Abschreibungen am Produktionswert (VGR-HAA-04).

Um die Preisentwicklung für das eingesetzte Eigenkapital abzubilden ( $P_{t,t-1}^{EK}$ ), verwendet die Bundesnetzagentur die Veränderung der festgelegten Eigenkapitalzinssätze für die jeweilige Regulierungsperiode. Für die Gesamtwirtschaft gehen wir analog vor. Allerdings muss der Eigenkapitalzinssatz neu bewertet werden. Die Bundesnetzagentur bestimmt den Eigenkapitalzinssatz für Netzbetreiber auf Basis des Capital Asset Pricing Model (CAPM). Im CAPM entspricht das Eigenkapital der Gesamtwirtschaft dem Marktportfolio. Wir ersetzen daher den Betafaktor mit einem Wert von 1 und berechnen den daraus resultierenden

<sup>16</sup> Anders als die Bundesnetzagentur berücksichtigen wir keine (regulatorische) Gewerbesteuer, da die Daten in der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung nicht enthalten sind.

<sup>17</sup> Da wir uns auf das Vorgehen der Bundesnetzagentur in der dritten Regulierungsperiode beziehen, verwenden wir die ursprünglich in der Verordnung festgelegten Zinsreihen: Bundesbank (2021), Tägliche Umlaufrenditen festverzinslicher Schuldverschreibungen inländischer Emittenten nach Wertpapierarten, Zeitreihen: BBSIS.M.I.UMR.RD.EUR.S13.B.A.A.R.A.A.\_Z.\_Z.A, BBSIS.M.I.UMR.RD.EUR.X2000.B.A.A.R.A.A.\_Z.\_Z.A, BBSIS.M.I.UMR.RD.EUR.MFISX.B.X100.A.R.A.A.\_Z.\_Z.A, BBSIS.M.I.UMR.RD.EUR.A.B.A.A.R.A.A.\_Z.\_Z.A

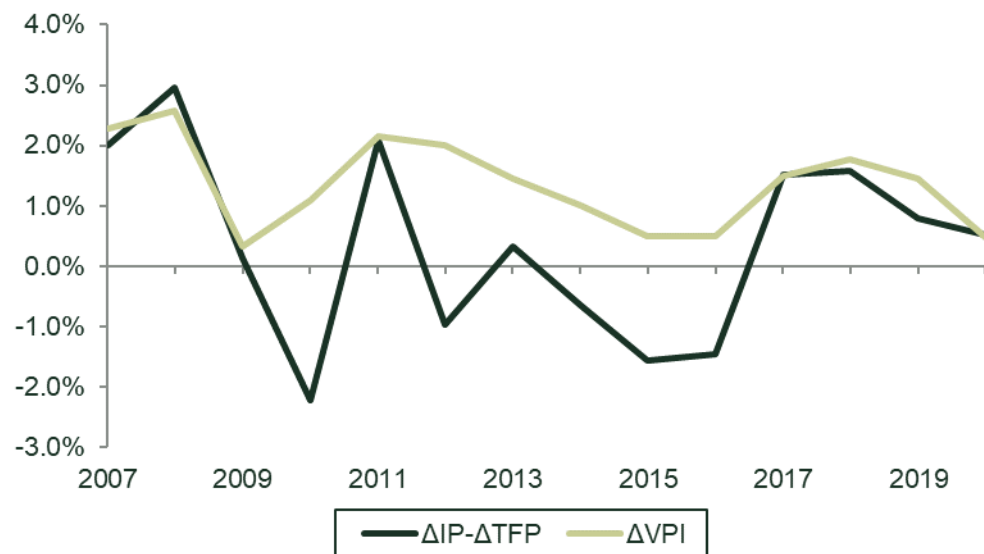
Eigenkapitalzinssatz für die Gesamtwirtschaft. Der Gewichtungsfaktor für Eigenkapital entspricht dem Residual  $1 - v - a - fk - afa$ .

Die gesamtwirtschaftliche Einstandspreisentwicklung lässt sich formal wie folgt darstellen:

$$\Delta IP_{GW} = (P_{t,t-1}^V)^v (P_{t,t-1}^A)^a (P_{t,t-1}^{FK})^{fk} (P_{t,t-1}^{Afa})^{afa} (P_{t,t-1}^{EK})^{1-v-a-fk-afa} - 1$$

Die Ergebnisse der Berechnung sind in Abbildung 3.1 präsentiert. Dargestellt ist die Differenz der berechneten gesamtwirtschaftlichen Einstandspreis- und Produktivitätsentwicklung (dunkelgrüne Linie) und die tatsächlich gemessene Verbraucherpreisentwicklung (grüne Linie).

**Abbildung 3.1** Gesamtwirtschaftliche Produktivitäts- und Einstandspreisentwicklung im Vergleich zur Verbraucherpreisentwicklung



Anmerkung: Berechnung wie in Box 3.2 beschrieben.

Quelle: Oxera Analyse.

In der Theorie würde man erwarten, dass die Verbraucherpreisentwicklung der Differenz der gesamtwirtschaftlichen Einstandspreis- und Produktivitätsentwicklung entspricht. Sofern diese Annahme erfüllt ist, führt die Residualmethode (d.h. das Ansetzen der Verbraucherpreisentwicklung) und die Differenz der gesamtwirtschaftlichen Einstandspreis- und Produktivitätsentwicklung zu gleichen Ergebnissen. In der praktischen Umsetzung zeigt sich allerdings, dass die ermittelte Differenz der gesamtwirtschaftlichen Einstandspreis- und Produktivitätsentwicklung von der Verbraucherpreisentwicklung abweicht, was die deutliche Diskrepanz der beiden Linien belegt. Spätestens seit 2009 liegt die Differenz der gesamtwirtschaftlichen Einstandspreis- und Produktivitätsentwicklung deutlich unterhalb der Verbraucherpreisentwicklung. Die getrennte Abbildung der gesamtwirtschaftlichen Bestandteile führt zu einer systematischen Unterschätzung der abzubildenden Verbraucherpreisentwicklung (im Durchschnitt über den gesamten Betrachtungszeitraum um ca. einen Prozentpunkt). Die Differenz aus Einstandspreis- und Produktivitätsentwicklung unterliegt zudem stärkeren Schwankungen als die Verbraucherpreisentwicklung.

Die Darstellung bestätigt, dass eine getrennte Bestimmung der gesamtwirtschaftlichen Bestandteile fehleranfällig ist und zudem stärkeren

Schwankungen unterliegt. Die deutliche Unterschätzung der VPI Entwicklung durch die Differenz der getrennt ermittelten Bestandteile weist dabei auf methodische Schwachstellen hin und ist nicht durch zufällige Schwankungen ausgelöst.

### **3.2 Gründe für die Fehleranfälligkeit bei einer getrennten Ermittlung**

Da die analog zum Vorgehen der Bundesnetzagentur für die Netzwirtschaft ermittelte gesamtwirtschaftliche Einstandspreis- und Produktivitätsentwicklung systematische Fehler aufweist, ist zu erwarten, dass der systematische Fehler, der durch dieses methodische Vorgehen entsteht, auch bei der Netzwirtschaft auftritt. Eine getrennte Ermittlung der Einstandspreis- und Produktivitätsentwicklung ist daher nicht nur für die Gesamtwirtschaft fehleranfällig, sondern auch für die Netzwirtschaft. Im Folgenden stellen wir einige potentielle Fehlerquellen in der gesamtwirtschaftlichen Ermittlung dar und bewerten, ob diese auch für die getrennte Ermittlung der Bestandteile in der Netzwirtschaft relevant sind.

#### **3.2.1 Fehlerhafte Abbildung von Kapitalkosten**

Eine mögliche Fehlerquelle stellt die Abbildung der Kapitalkostenentwicklung dar. Die Bundesnetzagentur unterstellt, dass die Unternehmen lediglich die Finanzierungskosten von Kapital in Form von Eigen- und Fremdkapitalzinsen an die Endverbraucher weiterreichen. Dabei ignoriert die Bundesnetzagentur, dass Kapitalgüter über die Zeit ersetzt werden müssen. Gestiegene Anschaffungs- und Herstellungskosten beim Ersatz der Kapitalgüter werden in die Endverbraucherpreise eingepreist. Nur so können sämtliche Kosten, die im Produktionsprozess entstehen, auch durch Erlöse gedeckt werden. Die systematische Unterschätzung der tatsächlichen Verbraucherpreise durch eine getrennte Bestimmung der Einstandspreis- und Produktivitätsentwicklung kann daher zum Teil durch eine unzureichende Berücksichtigung von Wiederbeschaffungskosten erklärt werden. Diese Fehlerquelle ist auch für Netzbetreiber zu erwarten, da der Netzbetrieb kapitalintensiv ist.<sup>18</sup>

#### **3.2.2 Volatilität durch eine getrennte Ermittlung**

Die getrennte Abbildung der gesamtwirtschaftlichen Einstandspreis- und Produktivitätsentwicklung führt im historischen Zeitablauf zu deutlich stärkeren Schwankungen als die Darstellung der Gesamtwirtschaft durch die Verbraucherpreisentwicklung. Aufgrund dieser Schwankungen sind die Ergebnisse stark von der Wahl des Betrachtungszeitraums (des sogenannten Stützintervalls) abhängig. Die Wahl eines ungeeigneten Stützintervalls stellt daher eine weitere potentielle Fehlerquelle dar, die zum Teil auch durch die getrennte Ermittlung der Einstandspreis- und Produktivitätsentwicklung ausgelöst sein kann. Das Phänomen stark volatiler Ergebnisse lässt sich auch für die Netzwirtschaft erkennen und ist daher auch für die Netzwirtschaft relevant.<sup>19</sup>

#### **3.2.3 Ungeeignete Preisindexreihen**

Die Produktivitätsentwicklung ist eine reine Mengendarstellung, während die Einstandspreisentwicklung eine Preisdarstellung ist. Die Ausgangsdaten für die

<sup>18</sup> Vgl. auch Kapitel 4, welches das Problem detaillierter beschreibt, sofern die netzwirtschaftliche Einstandspreis- und Produktivitätsentwicklung weiterhin getrennt voneinander bestimmt werden.

<sup>19</sup> Der unabhängige Sachverständige des OLG Düsseldorf vermutete bspw., dass die starken Schwankungen der Ergebnisse durch die Bestimmung der netzwirtschaftlichen Produktivitätsentwicklung ausgelöst waren. Er identifizierte vor allem den Deflator der preisbereinigten Umsatzerlöse als Hauptursache für diese starken Schwankungen (Vgl. OLG Düsseldorf, Beschluss vom 10.07.2019 - 3 Kart 721/18 (V)).

Produktivitätsentwicklung sind häufig monetäre Größen, die mit Hilfe von Preisindexreihen deflationiert werden müssen. Ungeeignete Preisindexreihen und damit eine nicht sachgerechte Deflationierung können die einzelnen Bestandteile daher verzerren.

Dieses Problem ist besonders für die Netzwirtschaft ausgeprägt, da keine einheitliche Datenbasis für die Berechnung der Bestandteile des Törnqvist zur Verfügung steht. Monetäre Angaben stammen aus der Gewinn- und Verlustrechnung der Netzbetreiber. Die notwendigen Preisindexreihen stammen aus anderen Datenquellen, wie bspw. dem Statistischen Bundesamt, der Bundesbank oder dem Monitoringbericht der Bundesnetzagentur. Diese Preisreihen werden nicht erstellt, um einen Xgen für die Netzwirtschaft zu bestimmen. Sie können das Geschehen in der Netzwirtschaft daher nicht exakt abbilden.

Ungeeignete Preisindexreihen können daher eine weitere Fehlerquelle in der praktischen Umsetzung darstellen, wie im Folgenden dargestellt.

### **Keine getrennte Interpretation der einzelnen Bestandteile**

Die Bundesnetzagentur verwendet für Vorleistungen die gleichen Preisindexreihen, um einerseits bei der Ermittlung der Produktivitätsentwicklung eine Preisbereinigung durchzuführen und andererseits die Einstandspreisentwicklung für diese Produktionsfaktoren abzubilden. Ungeeignete Preisindexreihen beeinflussen daher sowohl die Einstandspreis- als auch die Produktivitätsentwicklung.

Steigen die verwendeten Preisindexreihen, die zur Preisbereinigung der Ausgaben verwendet werden, bspw. weniger an als die tatsächlichen Vorleistungspreise des Netzbetreibers, erhöht sich der berechnete Inputmengenindex. Es wird dann fälschlicherweise davon ausgegangen, dass ein gegebener Output mit mehr Inputfaktoren hergestellt wird. Die berechnete Produktivitätsentwicklung fällt zu gering aus und kann im Extremfall sogar negative Werte annehmen (bspw. für Gasnetzbetreiber in der dritten Regulierungsperiode). Werden die gleichen Preisindexreihen allerdings verwendet, um auch die Einstandspreisentwicklung der Produktionsfaktoren abzubilden, fällt die berechnete Einstandspreisentwicklung im Gegenzug zu gering aus.<sup>20</sup> Bildet man die Differenz aus der Einstandspreis- und Produktivitätsentwicklung, können sich solche Fehler teilweise, aber nicht vollständig, kompensieren.<sup>21</sup>

Die einzelnen Bestandteile können somit nicht unabhängig voneinander interpretiert und validiert werden. Es ist zum Beispiel nicht möglich, lediglich auf eine negative berechnete Produktivitätsentwicklung für Gasnetzbetreiber hinzuweisen und diese als unplausibel zu erachten, ohne gleichzeitig auch die geringe Einstandspreisentwicklung zu kritisieren.

### **Verzerrungen der einzelnen Bestandteile**

Die Bundesnetzagentur verwendet eine Reihe von Preisindexreihen, die ausschließlich bei der Berechnung der Produktivitätsentwicklung oder der

---

<sup>20</sup> Für Arbeit ist eine umgekehrte Analogie gegeben: Zur Bestimmung der Produktivitätsentwicklung wird der Produktionsfaktor Arbeit durch die geleisteten Arbeitsstunden abgebildet. Eine Deflationierung der Ausgaben wird nicht vorgenommen. Die Preisentwicklung wird dann durch das Verhältnis der Ausgaben (Lohnsumme) mit den geleisteten Arbeitsstunden dargestellt. Fehler bei der Erhebung der geleisteten Arbeitsstunden wirken sich daher sowohl bei der Ermittlung der Produktivitäts- als auch bei der Ermittlung der Einstandspreisentwicklung aus.

<sup>21</sup> Eine vollständige Kompensation ist mathematisch nicht möglich, da die Preisentwicklung nicht über den Logarithmus approximiert wird, sondern exakt dargestellt wird.



Einstandspreisentwicklung angewendet werden. Der Netzentgeltindex aus dem Monitoringbericht wird bspw. zur Preisbereinigung der Umsätze verwendet und beeinflusst daher lediglich die netzwirtschaftliche Produktivitätsentwicklung. Die Preisbereinigung des Sachanlagevermögens zur Bestimmung der Produktivitätsentwicklung wird mit Hilfe der Indexreihen zur Bestimmung von Tagesneuwerten (§ 6a StromNEV/GasNEV) vorgenommen. Bei der Bestimmung der netzwirtschaftlichen Einstandspreisentwicklung berücksichtigt die Bundesnetzagentur hingegen ausschließlich die Finanzierungskosten des Kapitals. Preissteigerungen der Kapitalgüter werden nicht abgebildet.

Sofern die verwendeten Preisindexreihen, die nur einseitig verwendet werden, fehlerhaft sind, können diese Verzerrungen nicht mehr durch die Differenzbildung der Einstandspreis- und Produktivitätsentwicklung kompensiert werden. Es können daher erhebliche Fehler im Gesamtergebnis auftreten. Aus diesem Grund sollten die zur Bestimmung der Produktivitätsentwicklung verwendeten Deflatoren auch zur Bestimmung der Einstandspreisentwicklung verwendet werden.

Zusammenfassend ist hervorzuheben, dass die Fehlerquellen, welche die getrennte Ermittlung der Bestandteile für die Gesamtwirtschaft unzuverlässig machen, auch bei der getrennten Ermittlung der netzwirtschaftlichen Bestandteile auftreten. Zudem stellt die Auswahl der Preisindexreihen eine zusätzliche Fehlerquelle dar. Wir betrachten die Auswirkungen dieser Fehlerquellen im folgenden Abschnitt.

### 3.3 Lösungsansatz: Gemeinsame Abbildung der netzwirtschaftlichen Bestandteile durch die Stückkostenentwicklung

Die getrennte Ermittlung der Einstandspreis- und Produktivitätsentwicklung kann zu erheblichen Fehlern in der Gesamtwirtschaft und der Netzwirtschaft führen. Eine fehleranfällige separate Ermittlung der netzwirtschaftlichen Einstandspreis- und Produktivitätsentwicklung kann analog zum Vorgehen in der Gesamtwirtschaft vermieden werden. Der Xgen kann wie in Box 3.3 dargestellt aus einem Vergleich der Verbraucherpreisentwicklung mit der netzwirtschaftlichen Stückkostenentwicklung, bei der das Verhältnis aus Kosten- und Produktionsmengenentwicklung gebildet wird, ermittelt werden.

#### Box 3.3 Formel des alternativen Ansatzes

$$X_{gen}^{SK} = \Delta VPI - \Delta SK_{NW}$$

Quelle: Oxera Analyse.

#### 3.3.1 Intuition des Stückkostenansatzes

Der Stückkostenansatz ergibt sich aus der Beobachtung, dass die Verbraucherpreisentwicklung in der Theorie der gesamtwirtschaftlichen Stückkostenentwicklung entspricht. Im (perfekten) Wettbewerb führen Markteintritte dazu, dass sich im langfristigen Gleichgewicht die Preise für Güter- und Dienstleistungen auf das Durchschnittskostenniveau einpendeln. Sämtliche relevanten Produktionskosten, inklusive eines angemessenen Gewinnaufschlags, werden durch die Endverbraucher finanziert. Im Gleichgewicht können allerdings keine Übergewinne existieren, denn diese hätten Markteintritte zur Folge. Die Verwendung der netzwirtschaftlichen Stückkostenentwicklung ist konzeptionell analog zur Abbildung der

wettbewerblichen Preisentwicklung und somit vergleichbar mit der gesamtwirtschaftlichen Residualmethode.

Die Abbildung der netzwirtschaftlichen Bestandteile durch Stückkosten rechtfertigt sich zudem aus dem Wortlaut der ARegV, nach dem der Xgen Unterschiede in der Einstandspreis- und Produktivitätsentwicklung quantifizieren soll. Die Gesamtkosten der Netzbetreiber sind nicht nur von der Einstandspreis- und Produktivitätsentwicklung abhängig, sondern auch von der hergestellten Produktionsmenge. Die Einstandspreis- und Produktivitätsentwicklung kann isoliert werden, in dem die Kostenentwicklung durch die Veränderung der Produktionsmenge bereinigt wird. Bei konstanten Skaleneffekten entspricht diese Mengenbereinigung der Veränderung der Stückkosten.

Der Stückkostenansatz löst zudem eine Reihe von praktischen Problemen, denen sich die Bundesnetzagentur bei der Ermittlung des Xgen konfrontiert sieht: Es sind keine (Einstands-)Preisindexreihen und Mengenreihen notwendig, was eine erhebliche Fehlerquelle darstellt. Beispielsweise müssen die Arbeitsstunden nicht mehr erhoben werden, deren rückwirkende Erhebung eine erhebliche Fehlerquelle darstellt. Zudem können Fehler bei der Abbildung der Kapitalkostenentwicklung vermieden werden, da die Kapitalkosten für jedes Jahr berechnet werden. Somit ist der Ansatz weniger fehleranfällig als bei einer getrennten Ermittlung der netzwirtschaftlichen Einstandspreis- und Produktivitätsentwicklung.

### **3.3.2 Umsetzung des Stückkostenansatzes**

Zur Umsetzung des Stückkostenansatzes müssen in einem ersten Schritt die netzwirtschaftlichen Kosten für die Branche ermittelt werden. Diese setzen sich aus den aufwandsgleichen Kosten und Kapitalkosten zusammen.

Die aufwandsgleichen Kosten lassen sich aus der Gewinn- und Verlustrechnung der Netzbetreiber direkt ableiten. Die Kapitalkosten können auf Basis des abgefragten Anlagevermögens berechnet werden (siehe Tabelle 3.1). Für die Ableitung der Kapitalkosten verwenden wir die regulatorischen Grundsätze aus den §§ 6 bis 8 StromNEV/GasNEV, was jedoch nicht als Abkehr oder unzulässige Vermischung einer kaufmännischen oder regulatorischen Welt verstanden werden sollte. Die Regelungen der StromNEV/GasNEV sollen eine wettbewerbsanaloge Finanzierung der Kapitalkosten ermöglichen.

Würden wir zur Bestimmung des Xgen die kaufmännischen Kapitalkosten verwenden (d.h. der kaufmännische Gewinn wird als Residual aus den Erlösen und den kaufmännischen Kosten inklusive der Abschreibungen ermittelt), entsprächen die so ermittelten „Gesamtkosten“ der Erlösentwicklung, die in der Praxis von Sonderentwicklungen (bspw. Mengenschwankungen) und von dem Xgen der Vergangenheit beeinflusst ist. Dies ist insbesondere deswegen relevant, da in den ersten beiden Regulierungsperioden der Xgen nicht berechnet, sondern verordnungsrechtlich festgelegt wurde und somit eine Pfadabhängigkeit zu den vergangenen Festlegungen bestehen würde.

Die Stückkostenermittlung auf Basis regulatorischer Kapitalkosten vermeidet dieses Endogenitätsproblem. Da sich dieser Ansatz auf die Gesamtkosten der Netzbetreiber bezieht, ist die Aufteilung in die einzelnen Bestandteile anders als bei der bisherigen Törnqvist-Ermittlung nicht relevant. Tabelle 3.1 zeigt alle Schritte der Herleitung.

**Tabelle 3.1 Herleitung der netzwirtschaftlichen Gesamtkosten**

Aufwandsgleiche Kosten [A]	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufwendungen für Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffe</li> <li>• Personalaufwand</li> <li>• Aufwendungen für bezogene Leistungen (ohne Aufwendungen für vorgelagerte Netze)<sup>22</sup></li> <li>• Sonstige betriebliche Aufwendungen</li> <li>• Zinsen und ähnliche Aufwendungen</li> </ul>
Kostenmindernde Erlöse (soweit erhoben) [B]	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktivierte Eigenleistungen</li> <li>• Sonstige Zinsen und ähnliche Erträge</li> <li>• Sonstige betriebliche Erträge</li> </ul>
Regulatorische Abschreibungen [C]	<p>Die regulatorischen Abschreibungen werden analog zu § 6 GasNEV/StromNEV ermittelt.</p> <p>Die regulatorischen Abschreibungen werden auf Basis des erhobenen Sachanlagevermögens (Törnqvist-Datenerhebung, Sachanlagevermögen des Netzbetreibers und des Verpächters) unter Verwendung der kurzen Nutzungsdauern berechnet.</p> <p>Für den eigenfinanzierten Teil der Altanlagen (vor dem 1. Januar 2006 aktiviert) werden Abschreibungen auf Basis von Tagesneuwerten ermittelt. Tagesneuwerte werden mit Hilfe der Indexreihen aus § 6a GasNEV/StromNEV bestimmt.</p> <p>Für den fremdfinanzierten Teil der Altanlagen und alle Neuanlagen werden die Abschreibungen auf Basis von historischen Anschaffungs- und Herstellungskosten ermittelt.</p> <p>Unterstellt wird eine Eigenkapitalquote von 40%.</p>
Regulatorische Verzinsung [D]	<p>Die regulatorische Verzinsung wird analog zu § 7 GasNEV/StromNEV ermittelt:</p> $V \times \left\{ \begin{array}{l} \max(EQ, 40\%) \times [NAQ \times EKI_{Neu} + (1 - NAQ) \times EKI_{Alt}] \\ + [EQ - \max(EQ, 40\%)] \times EKII \end{array} \right\}$ <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>V</math>: Betriebsnotwendiges Vermögen</li> <li>• <math>EQ</math>: Eigenkapitalquote (inkl. überschießendes Eigenkapital)</li> <li>• <math>NAQ</math>: Neuanlagenquote</li> <li>• <math>EKI_{Neu}</math>: Eigenkapitalzinssatz für Neuanlagen</li> <li>• <math>EKI_{Alt}</math>: Eigenkapitalzinssatz für Altanlagen</li> <li>• <math>EKII</math>: Zinssatz für überschießendes Eigenkapital</li> </ul> <p>Das betriebsnotwendige Vermögen besteht aus dem Sachanlagevermögen, Finanzanlagen und Umlaufkapital.</p>

<sup>22</sup> Gemäß den Festlegungen sind die Position „Aufwendungen für bezogene Leistungen“ um die Aufwendungen für überlassene Netzinfrastruktur bereinigt, da die Pachtnetze stringent so behandelt werden, als wären sie Eigentum des Netzbetreibers. Bundesnetzagentur (2018), Beschluss: BK4-17-093, [https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Beschlusskammern/1\\_GZ/BK4-GZ/2017/BK4-17-0093/BK4-17-0093\\_Beschluss\\_21.02.2018\\_dl.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=2](https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Beschlusskammern/1_GZ/BK4-GZ/2017/BK4-17-0093/BK4-17-0093_Beschluss_21.02.2018_dl.pdf?__blob=publicationFile&v=2); Bundesnetzagentur (2018), Beschluss: BK4-18-0056, [https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Beschlusskammern/1\\_GZ/BK4-GZ/2018/BK4-18-0056/BK4-18-0056\\_Beschluss\\_download.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=3](https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Beschlusskammern/1_GZ/BK4-GZ/2018/BK4-18-0056/BK4-18-0056_Beschluss_download.pdf?__blob=publicationFile&v=3) (letzter Zugriff 23. September 2022).

Die Restbuchwerte des Sachanlagevermögens werden auf Basis des erhobenen Sachanlagevermögens (Törnqvist-Datenerhebung, Sachanlagevermögen des Netzbetreibers und des Verpächters) unter Verwendung der kurzen Nutzungsdauern berechnet. Für den eigenfinanzierten Teil der Altanlagen (40%) werden Restbuchwerte auf Basis von Tagesneuwerten ermittelt. Tagesneuwerte werden mit Hilfe der Indexreihen aus § 6a GasNEV/StromNEV berechnet. Für den fremdfinanzierten Teil der Altanlagen und alle Neuanlagen werden die Restbuchwerte auf Basis von historischen Anschaffungs- und Herstellungskosten ermittelt.

Daten zu den Finanzanlagen und dem Umlaufkapital liegen in der Törnqvist-Datenerhebung nicht vor. Wir approximieren die beiden Werte auf Basis des durchschnittlichen Verhältnisses des betriebsnotwendigen Vermögens und dem Sachanlagenvermögen (inkl. Verpächter) aus der Datenveröffentlichung zu § 23b Abs.1 Nr. 8 EnWG.<sup>23</sup>

Die durchschnittliche Eigenkapitalquote wird aus der Datenveröffentlichung zu § 23b Abs.1 Nr. 8 EnWG ermittelt.

Der Anteil des Sachanlagevermögens für Neuanlagen wird aus der Törnqvist-Datenerhebung bestimmt.

Die Eigenkapitalzinssätze für Neu- und Altanlagen, sowie für das überschießende Eigenkapital, entsprechen denjenigen, die in der jeweiligen Regulierungsperiode verwendet wurden.

Regulatorischer  
Gewerbesteuer [E]

Die regulatorische Gewerbesteuer berechnet sich auf Basis der ermittelten Eigenkapitalverzinsung [D] und des durchschnittlichen Gewerbesteuerhebesatzes und -messzahl (aus der Datenveröffentlichung zu § 23b Abs.1 Nr. 8 EnWG).

#### Netzwirtschaftliche Kosten [A-B+C+D+E]

Quelle: Oxera Analyse.

Um Stückkosten zu ermitteln, müssen die netzwirtschaftlichen Kosten zudem durch die Produktionsmenge geteilt werden. Diese Produktionsmenge lässt sich nicht direkt aus der Datenerhebung der Bundesnetzagentur ableiten. Zur Ermittlung der Produktionsmenge schlagen wir zwei Möglichkeiten vor.

- Zum einen kann die Produktionsmenge, ähnlich zum Vorgehen der Bundesnetzagentur zur Bestimmung der Produktivitätsentwicklung in der dritten Regulierungsperiode, durch eine Preisbereinigung der monetären Umsätze hergeleitet werden.
- Zum anderen kann die Produktionsmenge auf Basis von Daten aus anderen Datenquellen hergeleitet werden. Wir verwenden die von der AG Energiebilanzen e.V. veröffentlichten Daten zum Endenergieverbrauch nach den jeweiligen Energieträgern.<sup>24</sup>

### 3.3.3 Ergebnisse des Stückkostenansatzes

Die ermittelten Kosten sind für Gasnetzbetreiber (dunkelgrüne Balken) und Stromnetzbetreiber (hellgrüne Balken) im Zeitablauf dargestellt in Abbildung 3.2. Nach Start der Datenreihe im Jahr 2006 kann zunächst ein Rückgang der Kosten beobachtet werden. In den Folgejahren sind die nominalen Kosten angestiegen. Für Gasnetzbetreiber ergab sich für die Jahre 2006 bis 2016 eine durchschnittliche Kostensteigerung von 0,6% pro Jahr, und für

<sup>23</sup> Bundesnetzagentur (2022), „Transparenz in der Netzentgeltbildung“, <https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Fachthemen/ElektrizitaetundGas/Netzentgelte/Transparenz/start.html> (letzter Zugriff 23. September 2022).

<sup>24</sup> AG Energiebilanzen e.V. (2021), „Auswertungstabellen zur Energiebilanz Deutschland Daten für die Jahre von 1990 bis 2020“, Tabelle 6.1.

Stromnetzbetreiber betrug die durchschnittliche Kostensteigerung von 2006 bis 2017 2,4% pro Jahr.

**Abbildung 3.2 Kostenentwicklung der Netzbetreiber**



Anmerkung: Berechnung der Kosten erfolgt wie in Tabelle 3.1 beschrieben.

Quelle: Oxera Analyse.

Auf Basis dieser Kostenentwicklung ermitteln wir die netzwirtschaftliche Stückkostenentwicklung und den Xgen.

Tabelle 3.2 stellt die netzwirtschaftlichen Bestandteile und den Xgen für die verschiedenen Methoden dar. Die erste Zeile zeigt die Ergebnisse des bisherigen Vorgehens der Bundesnetzagentur. Hier werden die netzwirtschaftlichen Bestandteile, also die Produktivitäts- und Inputpreisentwicklung der Netzwirtschaft, einzeln ermittelt. Die Zeilen (2) und (3) zeigen die Ergebnisse einer gemeinsamen Abbildung der netzwirtschaftlichen Bestandteile durch die Stückkostenentwicklung. In Zeile (2) werden die Stückkosten auf Basis von preisbereinigten Umsätzen, und in Zeile (3) auf Basis des Energieverbrauchs, ermittelt.

Der Xgen ist für Gasnetzbetreiber 0,5 Prozentpunkte und für Stromnetzbetreiber sogar 0,8 Prozentpunkte geringer, wenn die netzwirtschaftliche Einstandspreis- und Produktivitätsentwicklung gemeinsam mittels der Stückkostenentwicklung auf Basis preisbereinigter Umsätze (Zeile 2) berechnet wird. Diese Ergebnisse decken sich mit unseren Berechnungen für die Gesamtwirtschaft, auch wenn der Effekt für die Gesamtwirtschaft etwas höher ausfällt (siehe Abschnitt 3.1).

**Tabelle 3.2 Vergleich der netzwirtschaftlichen Bestandteile und Xgen-Schätzungen der verschiedenen Methoden**

	Gasnetzbetreiber (2006–16)		Stromnetzbetreiber (2006–17) <sup>25</sup>	
	Netzwirtsch. Bestandteile	Xgen	Netzwirtsch. Bestandteile	Xgen
(1) Bisheriges Vorgehen*	0,87%	0,49%	-0,43%	1,82%
(2) Stückkosten auf Basis preisbereinigter Umsätze**	1,32%	0,03%	0,39%	1,00%
(3) Stückkosten auf Basis des Energieverbrauchs** <sup>26</sup>	0,90%	0,45%	2,46%	-1,07%

Anmerkung: \*  $\chi_{gen}^{Törnq} = \Delta VPI - \frac{(\Delta IP_{NW}^{Törnq} - \Delta TFP_{NW}^{Törnq})}{\text{Netzwirtsch. Bestandteile}}$ , \*\*  $\Delta VPI - \frac{(\Delta \text{Stückkosten}_{NW})}{\text{Netzwirtsch. Bestandteile}}$ .

Quelle: Oxera Analyse.

Für Stromnetzbetreiber fällt die Stückkostenentwicklung auf Basis preisbereinigter Umsätze (Zeile 2, Spalte Netzwirtsch. Bestandteile) mit 0,39% immer noch sehr gering aus, obwohl die Gesamtkosten im gleichen Zeitraum deutlich angestiegen sind. Berechnet man die Stückkosten auf Basis des Energieverbrauchs (Zeile 3), fällt die Stückkostenentwicklung deutlich höher aus und der Xgen ist dementsprechend geringer.

Analog zum Vorgehen der Bundesnetzagentur in der dritten Regulierungsperiode ermitteln wir die preisbereinigten Umsätze, indem wir die monetären Umsätze mit dem Netzentgeltindex aus dem Monitoringbericht deflationieren. Dieser Netzentgeltindex umfasst die Preissteigerung der Netzentgelte allerdings nicht vollständig, da nur die Netzentgelte für Haushalts-, Gewerbe- und Industriekunden bis zur Mittelspannung abgebildet werden. Netzentgelte in den oberen Spannungsebenen werden vernachlässigt. Daher stellt auch der Preisindex zur Deflationierung der Umsatzerlöse eine weitere Fehlerquelle dar.<sup>27</sup> Diese zusätzliche Fehlerquelle kann durch alternative Outputindizes, die nicht auf einer fehleranfälligen Deflationierung basieren, vermieden werden. Dabei ist allerdings zu beachten, dass der Energieverbrauch Transitmengen vernachlässigt, die einen Output der Übertragungs- und Fernleitungsnetzbetreiber darstellen.

### 3.4 Zwischenfazit

Die Zerlegung der gesamt- und netzwirtschaftlichen Bestandteile in Einstandspreis- und Produktivitätsentwicklung stellt eine erhebliche Fehlerquelle bei der Ermittlung des Xgen dar. Die Bundesnetzagentur verzichtet für die Gesamtwirtschaft auf diese Zerlegung und bildet beide

<sup>25</sup> Im Urteil zum Xgen der Stromnetzbetreiber in der 3. RP wurde ein Stützintervall 2007–17 befürwortet. In diesem Stützintervall beträgt der Xgen Strom unter Verwendung der preisbereinigten Umsätze -0,25% und unter Verwendung des Energieverbrauchs -1,76%.

<sup>26</sup> AG Energiebilanzen e.V. (2021), „Auswertungstabellen zur Energiebilanz Deutschland Daten für die Jahre von 1990 bis 2020“.

<sup>27</sup> Die Bundesnetzagentur war in der Vergangenheit der Meinung, dass dieses Vorgehen zu keiner systematischen Verzerrungen führen würde: Ein Großteil der Netzentgelte in den oberen Spannungsebenen wird auf die unteren Spannungsebenen kaskadiert. Der Anteil der Umsätze, der auf Endverbraucher in den oberen Spannungsebenen entfällt, sei zu gering, um systematische Verzerrungen zu verursachen. Zudem würden große Endverbraucher häufig reduzierte Netzentgelte bezahlen und wären den erheblichen Netzentgeltsteigerung der oberen Spannungsebenen somit nicht ausgesetzt. Belastbare quantitative Evidenz, welche diese Argumente unterstützen, wurde von der Bundesnetzagentur allerdings nicht vorgelegt. Das OLG Düsseldorf beanstandete daher die Auswahlentscheidung der Bundesnetzagentur hinsichtlich des Deflators. Die Entscheidung sei mit der gegebenen Begründung nicht tragfähig (vgl. OLG Düsseldorf, Beschluss vom 16.03.2022 - 3 Kart 169/19).

gesamtwirtschaftlichen Bestandteile gemeinsam durch die Verbraucherpreisentwicklung ab.

Auch für die Netzwirtschaft ist diese Zerlegung fehleranfällig. Diese Fehler können durch das Ansetzen der Stückkostenentwicklung verringert werden. Die Stückkostenentwicklung entspricht in der Theorie der Outputpreisentwicklung im Wettbewerb, und bereinigt die Kostenentwicklung zudem um die Mengenentwicklung. Die Stückkostenentwicklung bildet daher ausschließlich die Einstandspreis- und Produktivitätsentwicklung ab.

Das Ansetzen von Stückkosten reduziert die Komplexität der Xgen-Ermittlung und schließt zudem wichtige Fehlerquellen aus: Es müssen keine Preisindexreihen für einzelne Produktionsfaktoren identifiziert werden. Kapitalkosten können so abgebildet werden, wie sie im jeweiligen Jahr auch tatsächlich anfallen. Zudem ist die Schwankung der Ergebnisse im Zeitaufwand geringer. Zusammengefasst lässt sich der Xgen über die Darstellung der netzwirtschaftlichen Bestandteile mittels einer Stückkostenentwicklung daher weniger fehleranfällig und robuster abbilden.

---

## 4 Sachgerechte Abbildung der Kapitalkosten in der bisherigen Törnqvist-Berechnung

Sofern auf eine gemeinsame Ermittlung der netzwirtschaftlichen Bestandteile verzichtet wird, sind Fehlerquellen bei der Ermittlung der netzwirtschaftlichen Einstandspreis- und Produktivitätsentwicklung zu beheben. Der Betrieb von Strom- und Gasnetzen ist kapitalintensiv—für Stromnetzbetreiber machten Kapitalkosten in der Törnqvist-Berechnung für die dritte Regulierungsperiode 18,2% der Gesamtkosten aus, und für Gasnetzbetreiber beträgt der Anteil sogar 38,5%. Die sachgemäße Abbildung der Kapitalkostenentwicklung im Xgen ist daher von hoher Bedeutung.

In der dritten Regulierungsperiode hat sich gezeigt, dass sehr unterschiedliche Sichtweisen existieren, wie die netzwirtschaftlichen Kapitalkosten im Xgen abzubilden sind.

- Das OLG Düsseldorf urteilte in dem Beschwerdeverfahren gegen die Festlegung des Xgen für Gasnetzbetreiber, dass sich die Bundesnetzagentur an einer regulatorischen Sichtweise orientieren müsse.<sup>28</sup> Das OLG orientierte sich primär an den Vorschriften der GasNEV zur Ermittlung des Ausgangsniveaus. Durch die Einführung des Kapitalkostenabgleichs stellt sich zudem die Frage, inwiefern der **verordnungsrechtliche Gesamtrahmen bei der Ermittlung des Xgen berücksichtigt werden muss**.
- Der BGH argumentierte hingegen, dass der Bundesnetzagentur ein Beurteilungsspielraum zustehe und sie sich nicht zwingend an den regulatorischen Vorgaben der GasNEV orientieren müsse. Der BGH hob hervor, dass der Xgen primär die **Unterschiede zwischen der Gesamt- und Netzwirtschaft abbilden müsse**.

Je nachdem, welche Sichtweise vertreten wird, wird die Kapitalkostenveränderung bei der Bestimmung des Xgen unterschiedlich berechnet. In Abschnitt 4.1 zeigen wir, wie die netzwirtschaftliche Einstandspreisentwicklung angepasst werden kann, damit die Kapitalkosten analog zur Gesamtwirtschaft abgebildet werden. Hier sind neben der Entwicklung der Eigen- und Fremdkapitalverzinsung insbesondere auch die Entwicklung der Preise für Kapitalgüter zu berücksichtigen. In Abschnitt 4.2 betrachten wir den Xgen im Gesamtsystem der ARegV. Wir zeigen welche Anpassungen notwendig sind, um den Kapitalkostenabgleich zu berücksichtigen, ohne das bisherige Vorgehen grundlegend zu verändern oder die Formel zur Bildung der Erlösobergrenze nach Anlage 1 (zu § 7 ARegV) anzupassen.

### 4.1 Einstandspreisentwicklung von Kapitalgütern in einer isolierten Betrachtung des Xgen

Bei der Ermittlung der netzwirtschaftlichen Einstandspreisentwicklung teilt die Bundesnetzagentur die Kapitalkosten in mehrere Komponenten auf. Für Fremd- und Eigenkapitalkosten setzt sie nominale Zinsreihen an, um damit die netzwirtschaftliche Einstandspreisentwicklung abzubilden. Für Abschreibungen unterstellt die Bundesnetzagentur hingegen keine Preisanpassung, sondern geht davon aus, dass die Preisentwicklung dem Wert von eins entspricht.

Sofern die Sichtweise vertreten wird, dass der Xgen aus § 9 ARegV isoliert zu betrachten ist, müssen lediglich die Unterschiede zur Gesamtwirtschaft

<sup>28</sup> OLG Düsseldorf, Beschluss vom 10.07.2019 - 3 Kart 721/18 (V), RNr. 150ff.



abgebildet werden. Daraus ergibt sich, dass alle im Verbraucherpreisindex enthaltenen Kostenbestandteile auch in der Netzwirtschaft berücksichtigt werden müssen. Für die Gesamtwirtschaft wird—wie in der Herleitung der Residualmethode explizit erwähnt—von einer wettbewerblichen Preisgestaltung ausgegangen.<sup>29</sup> Im Wettbewerb müssen die Unternehmen in der Lage sein, Preisveränderungen der Produktionsfaktoren an die Kunden weiterzureichen. Dies gilt auch für den Produktionsfaktor Kapital.

Auf der einen Seite ist davon auszugehen, dass Unternehmen die gesunkenen Finanzierungskosten für Kapital zumindest langfristig an die Kunden weiterreichen. Eine solche Ansicht lässt sich aus der Entscheidung des OLG Düsseldorf zum Xgen für Stromnetzbetreiber angelehnt an die Rechtsprechung des BGH ableiten:<sup>30</sup>

Würde die Veränderung der Eigenkapitalverzinsung nicht berücksichtigt, würde dies zu einer Verzerrung des generellen sektoralen Produktivitätsfaktors führen, weil die Veränderung der Eigenkapitalverzinsung dann **nur einseitig bei der Gesamtwirtschaft angesetzt** wäre, obgleich die Eigenkapitalzinsen **Bestandteil der Inputpreise sowohl bei den Netzbetreibern als auch in der Gesamtwirtschaft** sind. [Hervorhebungen von Oxera]

Die Berücksichtigung der Eigenkapitalzinsentwicklung als Teil der Einstandspreisentwicklung ist daher nachvollziehbar. Nicht nachvollziehbar ist allerdings, dass die gestiegenen Preise für Anlagegüter im Vorgehen der Bundesnetzagentur unberücksichtigt bleiben. Unternehmen müssen auch im Wettbewerb in der Lage sein, Kapitalgüter über die Zeit zu ersetzen. Die gestiegenen Anschaffungs- und Herstellungskosten beim Ersatz der Kapitalgüter werden daher eingepreist. Werden sie bei der Ermittlung der Einstandspreisentwicklung ignoriert, wird die Kosten- und somit auch Preisentwicklung deutlich unterschätzt (siehe Box 4.1 für ein illustratives Beispiel).

#### Box 4.1 Entwicklung der Abschreibungen und Eigenkapitalzinszahlungen

Anhand eines illustrativen Beispiels zeigen wir die Entwicklung der Abschreibungen und Restbuchwerte, wenn abgeschriebene Anlagen zu aktuellen Marktpreisen wiederbeschafft werden. Es wird eine Steigerung der Marktpreise von 10%, eine Nutzungsdauer von zwei Jahren, und lineare Abschreibungen angenommen. Zudem gehen wir davon aus, dass das Unternehmen den Kapitalbestand in zwei Jahren schrittweise aufbaut. Angenommen wird eine Investition im Jahre -1 von 100. Im Jahr 0 wird eine zweite Anlage zum aktuellen Marktpreis von 110 beschafft. Für die Verzinsung verwenden wir einen nominalen Zinssatz in Höhe von 15%, der im gesamten Zeitablauf konstant bleibt.

Investition	Zeit	-1	0	1	2	3	4
100,0	-1	50,0	50,0				
110,0	0		55,0	55,0			
121,0	1			60,5	60,5		
133,1	2				66,6	66,6	
146,4	3					73,2	73,2
161,1	4						80,5
	Abschreibung	50,0	105,0	115,5	127,1	139,8	153,7
	Restbuchwert (Jahresanfang)	100,0	160,0	176,0	193,6	213,0	234,3

<sup>29</sup> Bundesnetzagentur (2018), Beschluss: BK4-18-0056, [https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Beschlusskammern/1\\_GZ/BK4-GZ/2018/BK4-18-0056/BK4-18-0056\\_Beschluss\\_download.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=3](https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Beschlusskammern/1_GZ/BK4-GZ/2018/BK4-18-0056/BK4-18-0056_Beschluss_download.pdf?__blob=publicationFile&v=3) (letzter Zugriff 23. September 2022).

<sup>30</sup> OLG Düsseldorf (2022), Beschluss: VI-3 Kart 612/19, S. 81.

Verzinsung	15,0	24,0	26,4	29,0	31,9	35,1
<b>Gesamtkosten</b>	<b>65,0</b>	<b>129,0</b>	<b>141,9</b>	<b>156,1</b>	<b>171,7</b>	<b>188,9</b>

Das Unternehmen ersetzt nach Ende der Nutzungsdauer die Anlage zu aktuellen Marktpreisen. Durch den Ersatz abgeschriebener Anlagen steigen Abschreibungen und Restbuchwerte als Basis für die Ermittlung der Eigenkapitalzinsen. In Jahr 1 muss bspw. das ursprüngliche Anlagegut wiederbeschafft werden. Anstelle von 100 kostet die Wiederbeschaffung nun 121. Die Restbuchwerte sind daher 176 (55 aus der zweiten Investition und 121 aus der Reinvestition). Auch in den Folgejahren werden die abgeschriebenen Anlagegüter zu aktuellen Preisen ersetzt. Es ist zu erkennen, dass Abschreibungen und Zinszahlungen im Zeitlauf jeweils um 10% ansteigen, sobald ein eingeschwungener Zustand erreicht wird.

Bei einer jährlichen Kostenprüfung würde die Erlösobergrenze daher um jährlich 10% ansteigen. In einem Regulierungssystem, bei dem die Erlösobergrenze für eine mehrjährige Regulierungsperiode auf Basis der Kosten des Ausgangsniveaus gebildet wird, muss die durch Preissteigerungen bei Ersatzinvestitionen ausgelöste Kostensteigerung durch die VPI-Xgen Anpassung abgebildet werden.

Dies ist im Vorgehen der Bundesnetzagentur allerdings nicht der Fall. Die Bundesnetzagentur unterstellt, dass sich die Kapitalkosten im Zeitablauf nicht verändern. Der Zinssatz bleibt in diesem Beispiel im Zeitablauf konstant (der Preisindex für Zinszahlungen ist daher eins) und bei Abschreibungen wird grundsätzlich keine Preisveränderung berücksichtigt. Anstelle eines Realkosten- oder Substanzerhalts wird daher lediglich ein Nominalerhalt unterstellt.

Quelle: Oxera Analyse.

Das Vorgehen der Bundesnetzagentur, die Entwicklung der Nominalverzinsung zu berücksichtigen und für Abschreibungen keine Preisentwicklung anzusetzen, ähnelt dem Vorgehen zur Ermittlung der Eigenkapitalverzinsung und Abschreibungen bei der Bestimmung des Ausgangsniveaus. Der Kapitalgeber erhält für sein eingesetztes Kapital eine Nominalverzinsung. Abschreibungen und Restbuchwerte werden auf Basis historischer Anschaffungswerte ermittelt.<sup>31</sup>

Dieser einfache Grundsatz ist allerdings nicht bei der Bestimmung des Xgen anzuwenden. Durch das Ansetzen der Nominalzinsentwicklung bei gleichzeitiger Konstanthaltung der Abschreibungen wird lediglich ein Nominalkostenerhalt unterstellt, nicht jedoch ein Realkosten- oder Substanzerhalt. Ein Nominalkostenerhalt reduziert allerdings die Leistungsfähigkeit des existierenden Netzes und widerspricht dem in § 21 EnWG formulierten Grundsatz, dass die Lebensfähigkeit der Netze gewährleistet sein muss.

Um die Kapitalkosten im Xgen sachgemäß abzubilden, müssen neben den Finanzierungskosten daher auch die Anschaffungspreise von Kapitalgütern berücksichtigt werden. Sofern die von der Bundesnetzagentur verwendete Aufteilung der Kapitalkosten in Abschreibungen und Verzinsung beibehalten werden soll, müssen die Preissteigerung von Kapitalgütern in dem Kostenblock für Abschreibungen berücksichtigt werden. Die Preissteigerung von Kapitalgütern muss ebenfalls in den Kostenblöcken für Eigen- und Fremdkapitalverzinsung berücksichtigt werden, da die Preissteigerung die Verzinsungsbasis erhöht (siehe Box 4.2 für Details).

<sup>31</sup> Umgekehrt können Abschreibungen und Restbuchwerte auf Basis von Tagesneuwerten ermittelt werden. Der anzusetzende Eigenkapitalzinssatz entspricht dann dem Realzinssatz. Sofern die Preisanpassungsraten in beiden Methoden identisch sind, sind auch die Barwerte von beiden Methoden identisch. Im deutschen Regulierungssystem werden beide Systeme angewendet. Eine Nominalverzinsung für Neuanlagen und fremdfinanzierte Altanlagen und eine Realverzinsung für den eigenfinanzierten Teil der Altanlagen.

## Box 4.2 Notwendige Anpassungen am bisherigen Vorgehen zur Abbildung der netzwirtschaftlichen Einstandspreise

Die Bundesnetzagentur bildet die netzwirtschaftliche Einstandspreisentwicklung durch einen geometrischen Preisindex ab:

$$\Delta IP_{NW} = \prod (P_{t,t-1}^i)^{\alpha_i} - 1$$

Wobei  $P_{t,t-1}^i$  der Preisindex für einen Kostenblock  $i$  darstellt und  $\alpha_i$  dem nominalen Kostenanteil des jeweiligen Kostenblocks an den Gesamtkosten entspricht. Die Bundesnetzagentur berücksichtigt für die einzelnen Kostenblöcke die folgenden Preisindexreihen:

Kostenblock		Preisindexreihen
Aufwendungen für Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffe	$P_{t,t-1}^{RHB}$	Index der Erzeugerpreise gewerblicher Produkte (Vorleistungsgüterproduzenten und Investitionsgüterproduzenten) sowie Erzeugerpreise Erdgas, bei Abgabe an Wiederverkäufer (Gasnetzbetreiber) bzw. Elektrischer Strom an Weiterverteiler (Stromnetzbetreiber) Quelle: Destatis
Personalkosten	$P_{t,t-1}^A$	Index des Personalaufwands/tatsächlich geleistete Arbeitsstunden Quelle: Törnqvist-Datenerhebung
Aufwendungen für bezogene Leistungen	$P_{t,t-1}^{BL}$	Arbeitskostenindex Produzierendes Gewerbe und Dienstleistungsbereich sowie Erzeugerpreise Erdgas, bei Abgabe an Wiederverkäufer (Gasnetzbetreiber) bzw. Elektrischer Strom an Weiterverteiler (Stromnetzbetreiber) Quelle: Destatis
Sonstige betriebliche Aufwendungen	$P_{t,t-1}^{BA}$	Mischindex aus Verbraucherpreisindex und verschiedenen Erzeugerpreisindizes Quelle: Destatis
Zinsen und ähnliche Aufwendungen	$P_{t,t-1}^{FK}$	Veränderung (Index) der Zinsen aus §7 (7) GasNEV/StromNEV (3 Reihen/Jahreswerte) Quelle: Bundesbank
Abschreibungen	$P_{t,t-1}^{Afa}$	Konstant (Preisindex = 1)
Eigenkapitalzinsen	$P_{t,t-1}^{EK}$	Veränderung (Index) des Eigenkapitalzinssatzes für Neuanlagen nach § 6 (4-6) GasNEV/StromNEV
Gewerbsteuer	$P_{t,t-1}^{GWst}$	Veränderung (Index) des durchschnittlichen Gewerbesteuerhebesatzes Quelle: Destatis

Um die Preissteigerung der Kapitalgüter abzubilden, müssen die folgenden Anpassungen vorgenommen werden.

- Abgeschriebene Anlagegüter müssen zu aktuellen Marktpreisen ersetzt werden, um das Kapital erhalten zu können. Da die neuen Kapitalgüter aufgrund höherer Anschaffungs- und Herstellungskosten auch mit einem höheren Betrag abgeschrieben werden, steigen in einem „eingeschwungenen Zustand“ die Abschreibungen mit dem Preissteigerungsindex der Kapitalgüter  $P_{t,t-1}^K$ <sup>32</sup>:

$$P_{t,t-1}^{Afa} = P_{t,t-1}^K$$

- Da die Restbuchwerte als Basis für die Ermittlung der Verzinsung im Zeitablauf aufgrund der Reinvestitionen ansteigen (siehe Box 4.1 für ein illustratives Beispiel), ist die

<sup>32</sup> Dies gilt auch, wenn Anlagen durch Eigenleistungen erstellt werden. Die Aktivierung von Eigenleistungen kann durch geeignete Preisindexreihen abgebildet werden, sofern die Bundesnetzagentur der Meinung ist, dass die Indexreihen zur Bestimmung der Tagesneuwerte nach § 6a StromNEV / GasNEV dies Preissteigerung von Eigenleistungen nicht hinreichend abbilden.

Preissteigerungen für Kapitalgüter  $P_{t,t-1}^K$  auch bei der Ermittlung der Eigenkapitalzinsentwicklung zu berücksichtigen. Zudem ist zu berücksichtigen, dass die Basis zur Bestimmung der regulatorischen Gewerbesteuer die Eigenkapitalverzinsung ist (Gewerbesteuer = Eigenkapitalverzinsung x Gewerbesteuersatz ( $t$ ), bestehend aus dem Gewerbesteuerhebesatz und der Gewerbesteuermesszahl).<sup>33</sup> Die Eigenkapitalverzinsung und regulatorische Gewerbesteuer können daher gemeinsam abgebildet werden und die Notwendigkeit die Gewerbesteuer als eigenständigen Block abzubilden entfällt. Der Preisindex zur Abbildung der Preisentwicklung der Eigenkapitalverzinsung inkl. Gewerbesteuer  $P_{t,t-1}^{EK,GWst}$  setzt sich zusammen aus dem Preisindex für Kapitalgüter  $P_{t,t-1}^K$ , dem Index der Eigenkapitalzinssätze  $P_{t,t-1}^{EKZins}$  und dem Index der Gewerbesteuersatz  $P_{t,t-1}^{1+t}$ :

$$P_{t,t-1}^{EK,GWst} = P_{t,t-1}^K * P_{t,t-1}^{EKZins} * P_{t,t-1}^{1+t}$$

- Die Preissteigerung von Kapitalgütern muss auch bei der Fremdkapitalverzinsung berücksichtigt werden, denn auch hier verändert sich die Verzinsungsbasis im Zeitablauf. Der Preisindex zur Abbildung der Preisentwicklung der Fremdkapitalverzinsung inkl. Gewerbesteuer  $P_{t,t-1}^{FK}$  setzt sich zusammen aus dem Preisindex für Kapitalgüter  $P_{t,t-1}^K$  und dem Index der Fremdkapitalzinssätze  $P_{t,t-1}^{FKZins}$ :

$$P_{t,t-1}^{FK} = P_{t,t-1}^K * P_{t,t-1}^{FKZins}$$

Die Gewichtungsfaktoren sollten denjenigen entsprechen, die auch für die Bestimmung der Produktivitätsentwicklung angelegt werden, um mögliche Fehler durch ungeeignete Preisindexreihen weitestgehend kompensieren zu können (siehe Abschnitt 3.2).

## 4.2 Betrachtung des Xgen im Gesamtsystem

In Abschnitt 4.1 gehen wir von der Annahme aus, dass der Xgen die Unterschiede in der Einstandspreis- und Produktivitätsentwicklung zwischen der Gesamt- und Netzwirtschaft quantifizieren soll. Dementsprechend sollten alle Bestandteile, die in der gesamtwirtschaftlichen Verbraucherpreisentwicklung implizit abgebildet sind, auch für die Netzwirtschaft abgebildet werden.

Alternativ zu dieser Sichtweise kann der Xgen allerdings auch losgelöst vom Wortlaut des § 9 ARegV im Gesamtkontext der Anreizregulierung hergeleitet und interpretiert werden. Das übergeordnete Ziel des Xgen ist es, dass die Netzbetreiber in der Lage sein sollten, ihre effizienten Kosten durch Erlöse zu decken. Um den Xgen im Kontext dieses Ziel zu bewerten muss der Xgen daher in dem Gesamtsystem der Anreizregulierung beurteilt werden. Für die angemessene Abbildung der Kapitalkostenentwicklung sind insbesondere die Einheit von § 8 ARegV (Abbildung der allgemeinen Geldwertentwicklung) und § 9 ARegV (genereller sektoraler Produktivitätsfaktor als Korrekturfaktor für die Verbraucherpreisentwicklung), sowie die Regelungen zum Kapitalkostenabgleich in §§ 6 Abs 3 und 10a ARegV hervorzuheben (siehe Box 4.3).

<sup>33</sup> Das bisherige Vorgehen der Bundesnetzagentur ermittelt den Kostenbestandteil der Eigenkapitalverzinsung erst als Residual der Umsätze abzüglich operativer Kosten, Fremdkapitalzinsen und Abschreibungen und berechnet zusätzlich noch um eine regulatorische Gewerbesteuer. De facto sollten die Umsätze (d.h. die Erlösobergrenze) die regulatorische Gewerbesteuer bereits enthalten. Das Residual beinhaltet also die Eigenkapitalverzinsung und die Gewerbesteuer.

**Box 4.3 Xgen im Gesamtsystem**

Die Erlösobergrenze (EOG) kann vereinfacht wie folgt dargestellt werden:

$$EOG = (Kosten - KKab) * (VPI_{§8} - Xgen) + KKauf$$

$$EOG = (Kosten - KKab) * (VPI_{§8} - \Delta VPI_{Xgen} + \Delta IP_{NW} - \Delta TFP_{NW}) + KKauf$$

Bestandteil	Beschreibung
<i>Kosten</i>	Kosten des Basisjahres
<i>KKab</i>	Kapitalkostenabzug
<i>VPI<sub>§8</sub></i>	Verbraucherpreisindex nach § 8 ARegV
<i>ΔVPI<sub>Xgen</sub></i>	Prognose der Verbraucherpreisentwicklung (historischer Durchschnitt)
<i>ΔIP<sub>NW</sub></i>	Prognose der netzwirtschaftlichen Einstandspreisentwicklung (historischer Durchschnitt)
<i>ΔTFP<sub>NW</sub></i>	Prognose der netzwirtschaftlichen Produktivitätsentwicklung (historischer Durchschnitt)
<i>KKauf</i>	Kapitalkostenaufschlag

In einer Gesamtsystembetrachtung wirkt der Verbraucherpreisindex aus § 8 ARegV entgegengesetzt zu der (durch die Anwendung der Residualmethode) in § 9 ARegV enthaltenen Verbraucherpreisentwicklung. In jedem Jahr der Regulierungsperiode erhalten die Netzbetreiber daher lediglich die Abweichung der aktuellen Verbraucherpreisentwicklung von dem Prognosewert aus § 9 ARegV ( $VPI_{§8} - \Delta VPI_{Xgen}$ ), zuzüglich der ermittelten netzwirtschaftlichen Bestandteile ( $\Delta IP_{NW} - \Delta TFP_{NW}$ ). Zumindest langfristig verliert die direkte Analogie zur Gesamtwirtschaft an Gewicht, sofern die Prognose der Verbraucherpreisentwicklung in § 9 ARegV sachgemäß ist.<sup>34</sup>

In dieser Sichtweise ist es daher auch nicht notwendig, sämtliche in der Verbraucherpreisentwicklung implizit abgebildete Sachverhalte auch für die Netzwirtschaft abzubilden, da sich die Verbraucherpreisentwicklung aus § 8 ARegV und die Verbraucherpreisentwicklung zur Abbildung der gesamtwirtschaftlichen Bestandteile des Xgen bei einer sachgemäßen Prognose ausgleichen. Die netzwirtschaftlichen Bestandteile können so abgebildet werden, dass sie zum System der Anreizregulierung passen.

Eine Gleichbehandlung von Netz- und Gesamtwirtschaft bei der Ermittlung des Xgen würde in dieser Sichtweise sogar zu Verzerrungen führen. Im Gesamtsystem der ARegV erhalten die Netzbetreiber durch den Kapitalkostenabgleich eine Kompensation für Investitionen innerhalb der Regulierungsperiode. Daher entfällt im Gesamtsystem der Regulierung die Notwendigkeit gestiegene Anschaffungspreise für Kapitalgüter im Xgen abzubilden, obwohl die Kapitalkostenentwicklung integraler Bestandteil der gesamtwirtschaftlichen Preisentwicklung ist. Der Kapitalkostenabgleich deckt die gestiegenen Kosten für Ersatz- und Neuinvestitionen bereits ab, sofern davon ausgegangen werden kann, dass die regulierten Eigenkapitalzinssätze innerhalb einer Regulierungsperiode als konstant anzusehen sind (siehe Box 4.4 für ein illustratives Beispiel).<sup>35</sup>

<sup>34</sup> Im Erwartungswert muss gelten, dass  $E[VPI_{§8} - \Delta VPI_{Xgen}] = 1$ , sofern das Prognosesystem keine systematischen Fehler aufweist. Prognoseabweichungen werden in Kapitel 6 behandelt und sind nicht Bestandteil dieses Kapitels.

<sup>35</sup> Die einzige Ausnahme sind eigenfinanzierte Altanlagen. Hier wäre die Entwicklung der Tagesneuwerte noch zu berücksichtigen. Dabei müssen allerdings nur die steigenden Tagesneuwerte des eigenfinanzierten Teils der Altanlagen berücksichtigt werden, nicht jedoch der rückläufige Bestand. Dieser wird durch den Kapitalkostenabzug in der Erlösobergrenze bereits berücksichtigt.

#### Box 4.4 Illustratives Beispiel—Abdeckung der Anschaffungspreise durch den Kapitalkostenabgleich

Wir nehmen im Ausgangsjahr OPEX und CAPEX in Höhe von jeweils 10 Mio. € an. OPEX steigen im Folgejahr um 10%, CAPEX steigen um 20%. Zur Vereinfachung unterstellen wir, dass es sich bei den Kostensteigerungen um reine Inputpreissteigerungen handelt und die Produktivitätsentwicklung vernachlässigbar (null) ist. Die Eigenkapitalzinssätze sind innerhalb einer Regulierungsperiode als konstant anzusehen und die Steigerung der Kapitalkosten kann in einen Kapitalkostenabzug von 2 Mio. € und einen Kapitalkostenzuschlag von 4 Mio. € aufgeteilt werden. Im zweiten Jahr entstehen somit Kosten von 11 Mio. € (OPEX) + 12 Mio. € (CAPEX) = 23 Mio. €, die durch Erlöse gedeckt werden müssen.

Wir unterstellen eine Verbraucherpreisentwicklung von 1%, die bei der Herleitung des Xgen im Zuge der Residualmethode richtig prognostiziert wird. Für den Kapitalkostenanteil (50%) wird bei der Herleitung des Xgen für die netzwirtschaftlichen Einstandspreisentwicklung keine Preissteigerung (auch keine Eigenkapitalzinsveränderung) berücksichtigt (d.h. Preisindex von eins), für OPEX wird eine Preissteigerung von 10% berücksichtigt. Der Xgen bestimmt sich dann wie folgt:

$$Xgen = \frac{1\%}{\Delta VPI} - \left[ \frac{1,1^{0,5} \times 1^{0,5} - 1}{\Delta IP} - \frac{0}{\Delta TFP} \right] = -3,9\%$$

Die Erlösobergrenze stellt sich wie folgt dar:

$$EOG = \left[ \frac{20}{TOTEX_0} - \frac{2}{KKab} \right] \times \left[ \frac{1,01}{VPI \text{ § 8 } AregV} - \frac{(-0,039)}{Xgen} \right] + \frac{4}{KKauf} = 22,9 \approx 23$$

Eine generelle Überdeckung der Erlösobergrenze tritt daher nicht auf, auch wenn VPI und Xgen auf die gesamten TOTEX (abzüglich des Kapitalkostenabzugs) angewendet werden und die Netzbetreiber zusätzlich einen Kapitalkostenaufschlag erhalten. Die fehlende Berücksichtigung der Kapitalkostenentwicklung bei der Bestimmung des Xgen erhöht den Xgen, sodass eine Überdeckung vermieden wird. Die Kosten sind weitgehend durch die Erlöse gedeckt. Die leichte Unterdeckung erklärt sich damit, dass das Gewichtungsschema der Inputpreisberechnung den durch den Kapitalkostenabzug abnehmenden CAPEX-Anteil nicht berücksichtigt.

In dieser Sichtweise wäre es daher nachvollziehbar, dass in der Törnqvist-Berechnung die Abschreibungen ohne eine zusätzliche Preissteigerung (d.h. mit einem Preisindex von eins in jedem Jahr) abgebildet werden. Allerdings müsste dann auch die Entwicklung des Eigenkapitalzinssatzes bei der Herleitung des Xgen als konstant angesehen werden, da der Kapitalkostenabzug und -aufschlag zu den für die Regulierungsperiode festgelegten Eigenkapitalzinssätzen ermittelt wird.

Die Verwendung von konstanten Eigenkapitalzinssätzen bei der Ermittlung des Xgen ergibt sich zudem auch aus dem Regulierungsansatz (auch ohne den Kapitalkostenabgleich) und der Herleitung der regulierten Eigenkapitalzinssätze.

Der regulierte Eigenkapitalzinssatz ist kein Marktpreis, der sich jährlich verändert. Vielmehr ist er ein wesentlicher Bestandteil des „Regulierungsvertrags“ zwischen der Regulierungsbehörde und den Netzbetreibern. Anders als Unternehmen im Wettbewerb sind Netzbetreiber in ihrer Geschäftstätigkeit durch die Regulierung eingeschränkt. Sie müssen bestimmte Voraussetzungen erfüllen (bspw. bestehen Anschluss- und Investitionsverpflichtungen) und können ihre Preise nicht selbstständig festsetzen. Im Gegenzug erhalten Netzbetreiber eine regulierte

Eigenkapitalverzinsung. Der Eigenkapitalzinssatz wird dabei durch die StromNEV und GasNEV für die Dauer einer Regulierungsperiode festgelegt.<sup>36</sup>

Die Bundesnetzagentur geht bei der Festlegung der Eigenkapitalzinssätze von konstanten Zinssätzen über einen längeren Zeitraum aus und bestimmt keinen kurzfristigen Zinssatz. Der risikolose Basiszins wird durch die Umlaufrenditen langfristiger Wertpapiere abgebildet, die Marktrisikoprämie basiert auf realisierten Renditen langfristiger Wertpapiere (Bonds). Diese Renditen spiegeln daher nicht das Marktzinsniveau einer kurzfristigen oder flexiblen Anleihe wider. Die Marktrisikoprämie wird zudem auf Basis von geometrischen Mittelwerten ermittelt. Die Notwendigkeit von geometrischen Mittelwerten ergibt sich erst dann, wenn der unterstellte Anlagehorizont größer als ein Jahr ist.<sup>37</sup>

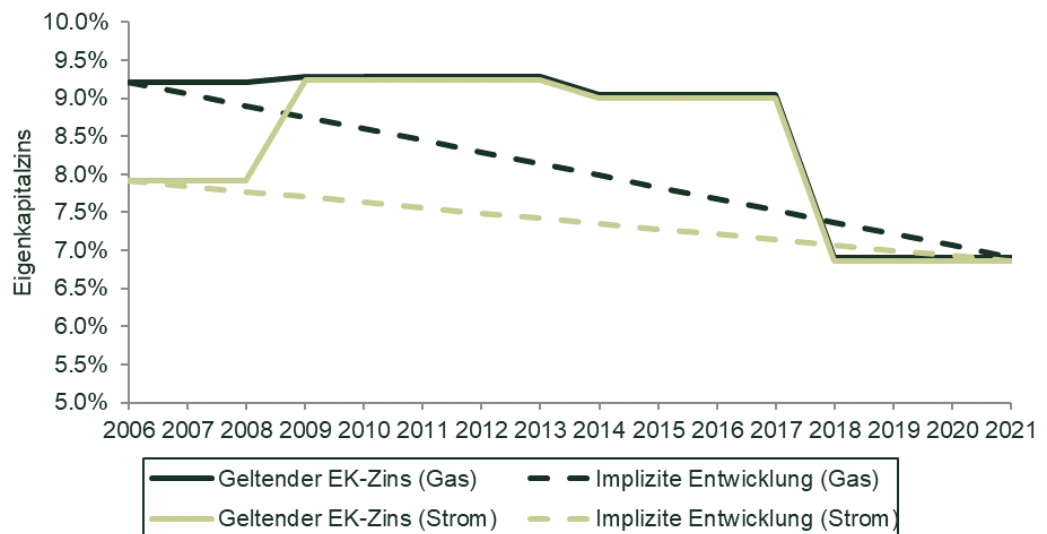
Der Xgen wird für eine Regulierungsperiode festgelegt und sollte daher so abgebildet werden, dass ein effizienter Netzbetreiber die festgelegte Eigenkapitalverzinsung innerhalb einer Regulierungsperiode erzielen kann. Maßgeblich für die Höhe des Xgen sind die zu erwartenden Produktivitäts- und Einstandspreisentwicklungen **innerhalb der Regulierungsperiode**.<sup>38</sup> Entwicklungen, die über die Dauer dieser Regulierungsperiode hinausgehen (und somit auch die Entwicklung der Eigenkapitalzinsen in zukünftigen Regulierungsperioden) sollten für die Bestimmung des Xgen keine Rolle spielen.

Bei der Berechnung des Xgen ist es daher auch nicht ausreichend, die Eigenkapitalzinssätze innerhalb der Regulierungsperiode konstant zu halten, da der Xgen über mehrere Regulierungsperioden hinweg über eine Durchschnittsbildung ermittelt wird. Zinssprünge von einer Regulierungsperiode zur nächsten Regulierungsperiode implizieren ein Absenken der Eigenkapitalzinssätze im Zeitablauf. Die Absenkung der Eigenkapitalzinssätze von 9,21% auf 6,91% wirkt auf den ersten Blick absolut betrachtet nicht hoch. Prozentual wird für Gasnetzbetreiber allerdings eine jährliche Absenkung der Eigenkapitalzinsen von -1,8% unterstellt, was eine erhebliche Auswirkung auf die netzwirtschaftliche Einstandspreisentwicklung hat. Bei der Ermittlung des Xgen nimmt die Bundesnetzagentur daher an, dass sich dieser Zinstrend innerhalb der Regulierungsperiode fortführt.

<sup>36</sup> § 7 Abs 6 StromNEV/GasNEV.

<sup>37</sup> Vgl. z.B. Blume, M. (1974), „Unbiased Estimators of Long-Run Expected Rates of Return“, *Journal of the American Statistical Association*, **69**, S. 634–638; sowie Cooper, I. (1996), „Arithmetic versus Geometric Mean estimators: Setting Discount Rates for Capital Budgeting“, *European Financial Management*, **2:2**, S. 157–167.

<sup>38</sup> Die Zinssenkung von der dritten auf die vierte Regulierungsperiode ist bspw. bereits im Ausgangsniveau enthalten, auf den der Xgen angewendet wird.

**Abbildung 4.1** Darstellung der Eigenkapitalzinsentwicklung

Der Einfluss dieser Zinssprünge sollte aus der Törnqvist-Berechnung daher vollständig eliminiert werden. Die festgelegten Eigenkapitalzinssätze sollten durch einen Wert von eins ersetzt werden (analog zum Vorgehen bei den Abschreibungen). Hierdurch wird eine konstante Zinsentwicklung unterstellt.<sup>39</sup>

#### 4.3 Zwischenfazit

In der dritten Regulierungsperiode bildete die Bundesnetzagentur den starken Eigenkapitalzinsrückgang als Teil der netzwirtschaftlichen Einstandspreisentwicklung ab. Die gleichzeitig angestiegenen Preise für Kapitalgüter wurden allerdings nicht berücksichtigt. Dieses Vorgehen ist nicht konsistent. Sofern man den Xgen in direkter Analogie zur Verbraucherpreisentwicklung interpretiert, müssen sowohl die Finanzierungskosten als auch die gestiegenen Kosten für Kapitalgüter berücksichtigt werden. Berücksichtigt man hingegen das Gesamtsystem, in dem die Netzbetreiber mit dem Kapitalkostenabgleich bereits eine Kompensation für die Veränderung der Kapitalkosten erhalten, sollten weder die Preisentwicklung von Kapitalgütern noch die Eigenkapitalzinsentwicklung berücksichtigt werden. Beide Vorgehensweisen sind praktisch leicht abzubilden und erfordern lediglich kleinere Anpassungen des bisherigen Berechnungstools.

<sup>39</sup> Alternativ können die Jahre mit einem Übergang zu einer neuen Regulierungsperiode (Zinssprünge) bei der Mittelwertbildung unberücksichtigt bleiben, was aber zu einer Verkleinerung des Datensatzes führt.



## **5 Vermeidung einer Überschätzung des Einflusses der Eigenkapitalzinsabsenkung in der Malmquist-Berechnung**

In der Malmquist-Berechnung ermittelt die Bundesnetzagentur die Veränderung der effizienten Kosten von Basisjahr zu Basisjahr (sog. Frontier Shift). Der Frontier Shift entspricht daher einer gemeinsamen Abbildung der netzwirtschaftlichen Einstandspreis- und Produktivitätsentwicklung.

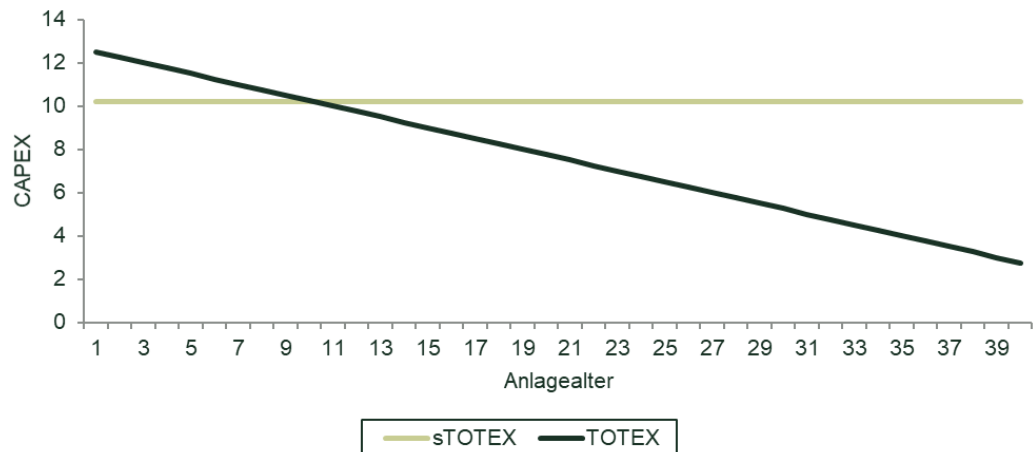
Ausgangspunkt der Malmquist-Berechnung sind die ermittelten Gesamtkosten abzüglich der dauerhaft nicht beeinflussbaren Kosten, wobei sämtliche bis zum Basisjahr getätigten Investitionen bei der Ermittlung der regulatorischen Kapitalkosten berücksichtigt werden und das betriebsnotwendige Eigenkapital mit den für die anstehende Regulierungsperiode festgelegten Eigenkapitalzinssätzen bewertet wird. Somit beinhaltet der Frontier Shift sowohl eine Veränderung der Finanzierungskosten als auch eine Veränderung der Anschaffungskosten von Kapitalgütern bei Ersatz- und Neuinvestitionen (analog zu Abschnitt 4.1).

Bei der Ermittlung des Frontier Shifts werden anders als in der Törnqvist-Berechnung zwei verschiedene Definitionen der Kapitalkosten berücksichtigt. In Abschnitt 5.1 zeigen wir, dass der Xgen auf Basis von standardisierten Kapitalkosten (sTOTEX) verzerrt und überschätzt wird, wenn das Zinsniveau sinkt. In Abschnitt 5.2 präsentieren wir einen einfach umzusetzenden Lösungsansatz für dieses Problem. Wir schlagen vor, dass der Xgen ausschließlich auf Basis der Kapitalkostendefinition des Ausgangsniveaus (TOTEX) ermittelt wird.

### **5.1 Berücksichtigung von standardisierten Kapitalkosten überschätzt den Xgen bei einem sinkenden Eigenkapitalzinsniveau**

Analog zum Effizienzvergleich benutzt die Bundesnetzagentur beide Kostendefinitionen, die für die Ermittlung der Effizienzwerte verwendet werden. Einerseits verwendet sie die Gesamtkosten des Netzbetreibers nach § 14 Abs. 1 Nr. 1 bis 2 ARegV (TOTEX) und andererseits die Kosten aus der Vergleichbarkeitsrechnung nach § 14 Abs. 1 Nr. 3 ARegV (sTOTEX). Die beiden Kostendefinitionen unterscheiden sich in der Behandlung der Kapitalkosten. TOTEX ermittelt die Kapitalkosten nach der linearen Abschreibungsmethode. Die Anschaffungs- und Herstellungskosten werden dabei gleichmäßig auf die gesamte Nutzungsdauer verteilt. Verzinst wird der Restbuchwert der Investition. Bei standardisierten Kapitalkosten (sTOTEX) handelt es sich um einen Annuitätenansatz, bei dem die Kapitalkosten über die Nutzungsdauer des Vermögenswerts konstant gehalten werden. Abbildung 5.1 illustriert den Unterschied anhand eines Beispiels.

**Abbildung 5.1**      **Illustratives Beispiel der CAPEX-Berechnung nach Anlagealter**



Anmerkung: Investition von 100€, Nutzungsdauer von 40 Jahren, Zinsen von 10%.

Quelle: Oxera Analyse.

Die EOG-Bestandteile, auf die der Xgen angewendet wird, entsprechen den fortgeführten TOTEX des Ausgangsniveaus. Diese Kosten werden auf Basis der linearen Abschreibungsmethodik ermittelt (TOTEX). Die VPI-Xgen Anpassung der Erlösobergrenze sollte daher den erwarteten Verlauf dieser Kosten abbilden. Die Relevanz der standardisierten Kosten (sTOTEX), bei denen die Kapitalkosten auf Basis von Annuitäten gebildet werden, ist nicht ersichtlich.

Die Auswahl von Variablen in einer ökonometrischen Auswertung orientiert sich an dem Ziel, das durch Anwendung der Methode erreicht werden soll. Beim Effizienzvergleich sollen individuelle Effizienzwerte geschätzt werden, d.h. die Effizienz der einzelnen Netzbetreiber soll relativ zur Gruppe der restlichen Netzbetreiber zu einem gegebenen Zeitpunkt bestimmt werden. Deshalb sollen hier nur solche Aspekte der Kosten der Netzbetreiber einbezogen werden, die Einfluss auf die individuelle Effizienz der Netzbetreiber haben. Ein per se von der individuellen Effizienz des Netzbetreibers unabhängiger Aspekt ist das Netzalter und der Investitionszeitpunkt. Da das jeweilige Netzalter die Höhe der Kapitalkosten nach der linearen Abschreibungsmethode (TOTEX) beeinflusst, wird mit den standardisierten Kosten im Effizienzvergleich ein alternativer Kostenparameter eingeführt, der genau diesem Umstand Rechnung trägt. Die standardisierten Kosten sind unabhängig vom Netzalter. In diesem Sinn werden Netzbetreiber hinsichtlich des Ziels der Bestimmung der Effizienz durch die Verwendung von standardisierten Kosten in Bezug auf das Netzalter vergleichbar gemacht, weshalb die standardisierten Kosten für die Verwendung im Effizienzvergleich geeignet sind.

Bei der Bestimmung des Xgen in der Malmquist-Methode soll jedoch die Entwicklung der effizienten Kosten (Frontier Shift) ermittelt werden. Der geschätzte Frontier Shift wird verwendet, um die effizienten Kosten innerhalb der Regulierungsperiode zu prognostizieren. Die effizienten Kosten bemessen sich dabei in TOTEX, da dies die Größe ist, die die gewährte Erlösobergrenze bestimmt. Zur Bestimmung der effizienten Kostenentwicklungen sind sTOTEX daher nicht notwendig.

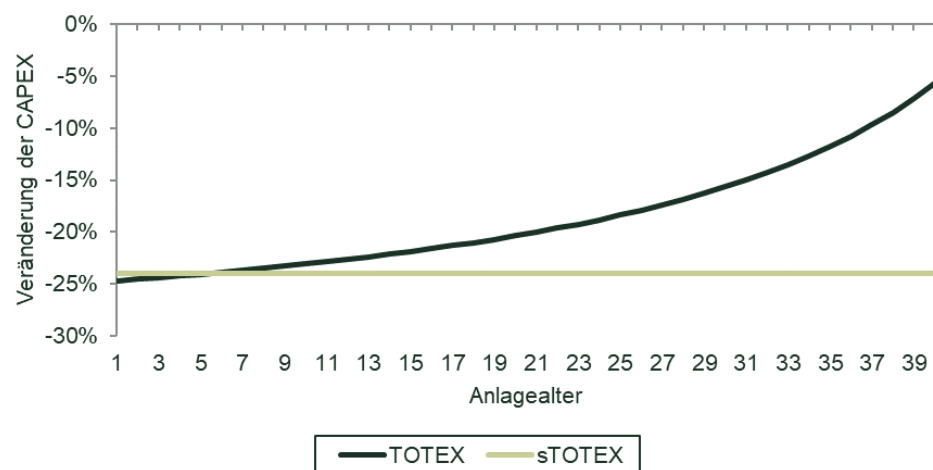
Die Verwendung von standardisierten Kosten führt in der Anwendung der Malmquist-Methode zur Bestimmung des Xgen zudem zu zwei Problemen.

1. Das Ausgleichen des Netzalters kann eine Entwicklung in der Gruppe der Netzbetreiber über die Zeit verdecken. Wenn bspw. ein Trend in der Gruppe der Netzbetreiber zu älter werdenden Netzen besteht, verdeckt die Anwendung von standardisierten Kosten diese Entwicklung und somit auch die entsprechende Entwicklung der effizienten Kosten.
2. Zwischen zwei Zeitpunkten ändert sich auch die Eigenkapitalverzinsung. Die auf einem Annuitätenansatz beruhenden standardisierten Kapitalkosten verändern sich deutlich anders unter einer Zinsänderung als die Kosten unter Verwendung der linearen Abschreibungsmethode. Hierdurch verändern sich die „effizienten sTOTEX“ anders als die effizienten TOTEX (siehe Box 5.1 für ein illustratives Beispiel) und verzerren das Ergebnis. Die Veränderung der „effizienten sTOTEX“ kann verwendet werden, um die „effizienten TOTEX“ vorherzusagen. Diese Voraussage unterscheidet sich jedoch von effizienten TOTEX – dem eigentlichen Ziel des Xgen.

### Box 5.1 Illustratives Beispiel zum Einfluss der Zinssenkung

Die folgende Tabelle zeigt ein vereinfachtes Beispiel, wie sich eine Änderung der Eigenkapitalzinssätze von 6% auf 4% auf die Kapitalkosten nach linearen Abschreibungen oder der Annuitätenmethode einer Investition auswirkt. Dabei verwenden wir einheitliche Zinssätze und eine Berechnung auf Basis historischer Anschaffungs- und Herstellkosten. Wir gehen davon aus, dass diese Investitionen von dem Benchmarkführer (sog. Peer) getätigt wurde, d.h. als effizient eingestuft werden. Die beiden betrachteten Investitionen unterscheiden sich hinsichtlich des Anschaffungszeitpunkts des Anlagegutes und somit im Alter des Vermögenswertes.

	Investition A	Investition B	Summe
Anlagealter zum Zeitpunkt t	10	30	
<b>TOTEX</b>			
Kapitalkosten zum Zeitpunkt t (Mio. €)	7,15	4,15	11,30
Kapitalkosten zum Zeitpunkt t+1 (Mio. €)	5,50	3,50	9,00
Veränderung der Kapitalkosten (%)	-23%	-16%	-20%
Frontier Shift (Kosten t / Kosten t+1)			1,26
<b>sTOTEX</b>			
Kapitalkosten zum Zeitpunkt t (Mio. €)	6,65	6,65	13,3
Kapitalkosten zum Zeitpunkt t+1 (Mio. €)	5,05	5,05	10,1
Veränderung der Kapitalkosten (%)	-24%	-24%	-24%
Frontier Shift (Kosten t / Kosten t+1)			1,32



Anmerkung: Die Zahlen spiegeln die Kapitalkosten wider, die mit einer Investition von 100 Mio. EUR, einer Nutzungsdauer von 40 Jahren und einem Rückgang des Zinssatzes von 6%

auf 4% zwischen Zeitpunkt t und Zeitpunkt t+1 verbunden sind. TOTEX besteht aus den linearen Abschreibungen (= Anschaffungskosten (AK) / Nutzungsdauer (ND)) und der Verzinsung der Restbuchwerte im jeweiligen Betrachtungsjahr mit dem jeweils gültigen Zinssatz (= Restbuchwerte (RBW) x Zinssatz (i)). sTOTEX wird nach der Annuitätenmethode gebildet  $\left( = AK \times \frac{(1+i)^{ND} \times i}{(1+i)^{ND} - 1} \right)$ .

Die Ermittlungen des Xgen basiert auf dem Frontier Shift (mathematisch dargestellt als das Verhältnis der Kosten zum Zeitpunkt t zu den Kosten zum Zeitpunkt t+1):

$$X_{gen}^{Malmq} = \Delta VPI + \ln(FS_{NW}^{Malmq})$$

Der Frontier Shift aus TOTEX beträgt 1,26, für sTOTEX 1,32. Der Xgen aus der sTOTEX-Berechnung ist daher ca. 5 Prozentpunkte höher als der Xgen aus der TOTEX-Berechnung und setzt somit einen unrealistisch hohen Wert. Das Ausmaß der Verzerrung, die durch die Einbeziehung von sTOTEX verursacht wird, hängt vom Altersprofil der Vermögenswerte ab. Der Unterschied zwischen den Ergebnissen aus TOTEX und sTOTEX steigt mit dem Anlagealter. In einem eingeschwungenen Zustand ist das Anlagealter etwa gleich verteilt und das durchschnittliche Anlagealter entspricht der Hälfte der Nutzungsdauer. Eine erhebliche Verzerrung durch den Einbezug von sTOTEX kann daher nicht ausgeschlossen werden.

Das illustrative Beispiel aus Box 5.1 ist vereinfacht dargestellt, da sich die standardisierten Kapitalkosten nach § 14 Abs 2 ARegV in mehreren Aspekten von den Kapitalkosten des Ausgangsniveaus unterscheiden.<sup>40</sup> Dennoch zeigen sich diese Effekte auch in einer realitätsnahen Betrachtung. Der ermittelte Xgen auf Grundlage von sTOTEX der Basisjahre der zweiten und dritten Regulierungsperiode (2010 und 2015 für Gasnetzbetreiber und 2011 und 2016 für Stromnetzbetreiber) ist doppelt so hoch ist wie der Xgen aus TOTEX für den gleichen Zeitraum (siehe Tabelle 5.1). Der Übergang von der zweiten auf die dritte Regulierungsperiode war von einer besonders starken Eigenkapitalzinssenkung betroffen. Da der Xgen sowohl für die sTOTEX als auch die TOTEX mit denselben Modellen, Daten und Methoden berechnet wird, entspricht die Differenz zwischen den Methoden lediglich dem Unterschied in der Kostendefinition. Für Gasnetzbetreiber ergibt sich für den Übergang von der ersten auf die zweite Regulierungsperiode ein deutlich geringerer Xgen aus der sTOTEX-Berechnung, der jedoch nicht auf eine Eigenkapitalzinsveränderung zurückzuführen ist.<sup>41</sup>

**Tabelle 5.1 Vergleich der Xgen-Schätzungen aus TOTEX und sTOTEX**

	TOTEX	sTOTEX
<b>Stromnetzbetreiber</b>		
RP12 (2006–11)	0,94%	1,11%
RP23 (2011–16)	1,08%	2,27%
<b>Gasnetzbetreiber</b>		
RP12 (2006-10)	1,11%	0,30%
RP23 (2010-15)	0,74%	1,48%

Quelle: Oxera-Berechnung, basierend auf Bundesnetzagentur (2018), „Festlegung des generellen sektoralen Produktivitätsfaktors für Betreiber von Elektrizitätsversorgungsnetzen für die dritte Regulierungsperiode“, S. 60–61; und Bundesnetzagentur (2018), „Festlegung des generellen sektoralen Produktivitätsfaktors für Betreiber von Gasversorgungsnetzen für die dritte Regulierungsperiode“, S. 48–50.

Die Ergebnisse belegen, dass sTOTEX bei einem sinkenden Eigenkapitalzinsniveau wie von der zweiten auf die dritte Regulierungsperiode

<sup>40</sup> Beispielsweise werden sTOTEX auf der Grundlage der Tagesneuwerte des Anlagevermögens, einheitlichen Nutzungsdauern und unter Verwendung eines einheitlichen realen Mischzinssatzes bestehend aus Eigenkapitalzinssatz, Fremdkapitalzinssatz und unverzinslichem Eigenkapital berechnet.

<sup>41</sup> Gründe für diese Unterschiede können bspw. in der Anpassung der Indexreihen zur Bestimmung der Tagesneuwerte liegen.

ein deutliches Risiko für eine Überschätzung des Xgen birgt. Für die anstehende vierte Regulierungsperiode wurde eine weitere Eigenkapitalzinsabsenkung vorgenommen. Es ist daher zu erwarten, dass sich diese Überschätzung des Xgen aufgrund der Berücksichtigung von sTOTEX in der anstehenden Festlegung verfestigt oder sogar noch verstärkt.

## **5.2 Lösungsansatz: Keine Berücksichtigung von sTOTEX in der Malmquist-Berechnung**

Das signifikante Risiko einer deutlichen Verzerrung des Xgen kann vermieden werden, indem die standardisierten Kosten in der Malmquist-Berechnung nicht berücksichtigt werden. Stattdessen sollte der Xgen ausschließlich auf Basis der TOTEX-Kostendefinition ermittelt werden.

Unter Berücksichtigung der sTOTEX-Teilergebnisse ergab sich in der dritten Regulierungsperiode ein Xgen aus der Malmquist-Berechnung von 1,35% für Stromnetzbetreiber und 0,92% für Gasnetzbetreiber. Bei Ausschluss der sTOTEX-Teilergebnisse in der dritten Regulierungsperiode hätte sich der Xgen für Stromnetzbetreiber auf ca. 1% reduziert. Für Gasnetzbetreiber wäre das Ergebnis unverändert geblieben. Die Bundesnetzagentur hat in der Vergangenheit den Ergebnissen aus der Malmquist-Berechnung wenig Bedeutung beigemessen. Der Xgen für Gasnetzbetreiber wurde auf Basis des Törnqvist-Ergebnisses festgelegt. Für Stromnetzbetreiber lag der festgelegte Wert mit 0,9% sogar noch unterhalb der ermittelten Bandbreite aus den Malmquist- und Törnqvist-Berechnungen. Wenn standardisierte Kosten bei der Malmquist-Berechnung nicht berücksichtigt werden, könnte der berechnete Xgen daher näher an einen realistischen Wert gebracht werden, der es den Netzbetreibern ermöglicht, anfallende Kostenänderungen an die Verbraucher weiterzureichen.

Diese einfach umzusetzende Anpassung ist mit der aktuellen Rechtsprechung vereinbar. Auch wenn sich die Ermittlung des Xgen in weiten Teilen an die Ermittlung der Effizienzwerte anlehnt, muss die Bundesnetzagentur gemäß der aktuellen BGH-Rechtsprechung die konkreten Vorschriften aus § 12 ARegV nicht anwenden.<sup>42</sup> Zudem hat die Bundesnetzagentur bei der Herleitung des Xgen auch nicht sämtliche verordnungsrechtlichen Vorgaben für die Effizienzwertermittlung berücksichtigt. Beispielsweise ermittelt sie über verschiedene Methoden und Kostendefinitionen einen durchschnittlichen Frontier Shift, führt aber keine Bestabrechnung wie im Effizienzvergleich durch. Eine mechanische Konsistenz zum Effizienzvergleich ist daher auch nach Ansicht der Bundesnetzagentur nicht zwingend erforderlich. Der Handlungsspielraum für eine fundierte und sachliche Auseinandersetzung mit der für den Xgen geeigneten Kostendefinition ist daher gegeben.

Der Vorschlag, den Xgen ausschließlich auf Basis der TOTEX-Ergebnisse zu bestimmen, ist mit dem Regulierungsrahmen vereinbar. Der Xgen soll in Verbindung mit der Verbraucherpreisentwicklung die Entwicklung des Ausgangsniveaus darstellen. Die Kapitalkosten im Ausgangsniveau werden auf Basis der linearen Abschreibungsmethodik ermittelt. Der Frontier Shift, der sich aus der TOTEX-Berechnung ergibt, ist daher der natürliche Ankerpunkt. Eine Abweichung vom TOTEX-Frontier Shift wäre nur dann angemessen, wenn Hinweise vorlägen, dass der Frontier Shift mittels alternativer Kostendefinitionen realitätsnaher abgebildet werden kann. Dies ist im

---

<sup>42</sup> Beispielsweise urteilte das BGH, dass die im Effizienzvergleich vorgesehene Bestabrechnung bei der Bestimmung des Xgen nicht vorgenommen werden muss, vgl. BGH, 26.01.2021 - EnVR 7/20.

---

vorliegenden Fall mit sTOTEX nicht gegeben, da diese Kostendefinition bei der Ermittlung des Xgen ein erhebliches Fehlerpotential aufweist.

### **5.3 Zwischenfazit**

In der Malmquist-Berechnung ermittelt die Bundesnetzagentur die Verschiebung der effizienten Kosten, um die netzwirtschaftliche Einstandspreis- und Produktivitätsentwicklung gemeinsam abzubilden. In dieser Berechnung wird die Veränderung der Kapitalkosten (steigende Anschaffungs- und Herstellungspreise bei Ersatz- und Neuinvestitionen sowie Eigenkapitalzinsänderungen) vollständig berücksichtigt.

Angelehnt an das Vorgehen des Effizienzvergleichs verwendet die Bundesnetzagentur beide Kostendefinitionen (TOTEX und sTOTEX) zur Bestimmung des Xgen. Eine rechtliche oder sachliche Notwendigkeit beide Kapitalkostendefinitionen zu verwenden, gibt es nicht.

Die Verwendung der standardisierten Kosten birgt ein hohes Fehlerpotential bei der Bestimmung des Xgen. Standardisierte Kapitalkosten reagieren deutlich stärker auf eine Eigenkapitalzinsabsenkung, insbesondere wenn das Anlagevermögen bereits ein gewisses Alter erreicht hat. Die Berücksichtigung von standardisierten Kapitalkosten birgt daher ein hohes Risiko einer deutlichen Überschätzung des Xgen. Diese Verzerrungen können vermieden werden, wenn der Xgen auf Basis von TOTEX ermittelt wird.

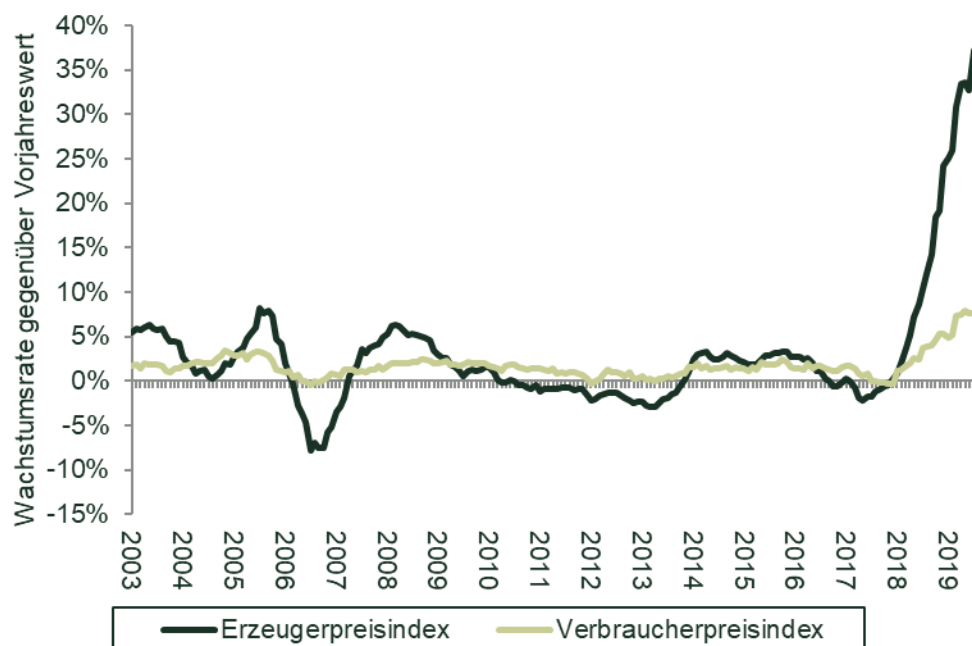
---

## 6 Berücksichtigung der aktuellen wirtschaftlichen Rahmenbedingungen

Der Xgen aus § 9 ARegV soll in dem Zusammenspiel mit der aktuellen Verbraucherpreisentwicklung aus § 8 ARegV die zukünftige Kostenentwicklung innerhalb einer Regulierungsperiode abbilden. Dabei ist der Xgen als Prognosewert zu verstehen, den die Bundesnetzagentur vor Beginn einer Regulierungsperiode festlegen muss.

Die Festlegung des Xgen für die vierte Regulierungsperiode ist durch die aktuell sehr hohe Inflation erschwert. Abbildung 6.1 zeigt, dass die aktuelle Verbraucher- und Erzeugerpreisentwicklung deutlich über den Werten der jüngeren Vergangenheit liegen.<sup>43</sup> Die Verbraucherpreisentwicklung und einzelne Bestandteile der dargestellten Erzeugerpreisentwicklung gehen in die Berechnung des Xgen ein. Makroökonomische Experten gehen davon aus, dass sich diese außergewöhnliche Preisentwicklung weiter fortsetzt.<sup>44</sup>

**Abbildung 6.1 Erzeugerpreis gewerblicher Produkte und Verbraucherpreisentwicklung bis Juli 2022—Änderungsraten zum Vorjahr (Stand 08. September 2022)**



Anmerkung: 12-Monats Wachstumsraten bedeuten, dass der Preisindex mit dem Preisindex im selben Monat des Vorjahres ins Verhältnis gesetzt wird (also z.B. März 2022 im Vergleich zu März 2021).

Quelle: Oxera Analyse.

<sup>43</sup> Statistisches Bundesamt (2022), „Verbraucherpreisindex insgesamt“, <https://www.destatis.de/DE/Themen/Wirtschaft/Konjunkturindikatoren/Preise/kpre510.html> (letzter Zugriff 23. September 2022); Statistisches Bundesamt (2022), „Erzeugerpreisindex gewerblicher Produkte“, [https://www.destatis.de/DE/Themen/Wirtschaft/Preise/Erzeugerpreisindex-gewerbliche-Produkte/\\_inhalt.html](https://www.destatis.de/DE/Themen/Wirtschaft/Preise/Erzeugerpreisindex-gewerbliche-Produkte/_inhalt.html) (letzter Zugriff 23. September 2022).

<sup>44</sup> Vgl. Bundesbank (2022), „Bundesbank-Projektionen: Wirtschaftserholung dürfte sich fortsetzen“, June, <https://www.bundesbank.de/de/presse/pressemitteilungen/bundesbank-projektionen-wirtschaftserholung-duerfte-sich-fortsetzen-892554> (letzter Zugriff 23. September 2022); und EZB (2022), „ECB staff macroeconomic projections for the euro area“, September, [https://www.ecb.europa.eu/pub/projections/html/ecb.projections202209\\_ecbstaff-3eafaeee1a.en.html#toc7](https://www.ecb.europa.eu/pub/projections/html/ecb.projections202209_ecbstaff-3eafaeee1a.en.html#toc7) (letzter Zugriff 23. September 2022).

Diese historisch hohen Preissteigerungen erschweren die Ermittlung eines angemessenen Xgen. Hierbei stellen sich insbesondere zwei Herausforderungen. Zum einen stellt sich die Frage, ob die Ermittlung des Xgen auf Basis historischer Daten zu Prognosefehlern führt und wie mit diesen Prognosefehlern umzugehen ist (siehe Abschnitt 6.1). Zudem sollte die Besonderheit der Anreizregulierung, die keinen vollständigen Inflationsausgleich für den gesamten Zeitraum ab dem Basisjahr ermöglicht, bei der Festlegung des Xgen berücksichtigt werden. Eine fehlende Preisanpassung von zwei Jahren, wie im System der ARegV, wirkt sich insbesondere bei einer hohen Inflation deutlich aus (siehe Abschnitt 6.2).

## 6.1 Umgang mit Prognosefehlern

Die Bundesnetzagentur ermittelt den Xgen auf Basis historischer Daten. Dabei unterstellt sie, dass der Xgen zeitinvariant ist und der Wert mit dem längst möglichen Stützintervall mit der höchstmöglichen Präzision<sup>45</sup> ermittelt werden kann. Implizit in diesem Vorgehen ist die Annahme, dass vergangene Werte des Xgen oder seiner Teilkomponenten eine gute Prognose für zukünftige Werte sind. Im Extremfall wird davon ausgegangen, dass sich sämtliche Teilkomponenten des Xgen in Zukunft so verhalten wie in der Vergangenheit. Eine weniger starke Annahme ist, dass die Differenz aus den gesamt- und netzwirtschaftlichen Bestandteilen im Zeitablauf konstant ist und sich der Xgen daher auf Basis historischer Werte ableiten lässt. Im Folgenden analysieren wir, ob diese Annahmen in der Praxis gegeben sind.

### Prognosefehler der Teilkomponenten

In jedem Jahr der Regulierungsperiode können die tatsächlichen Werte von ihrem prognostizierten Wert, basierend auf langfristigen Durchschnitten, abweichen (sog. Prognosefehler). In normalen Zeiten ist davon auszugehen, dass die jährlichen Prognosefehler positiv und negativ sind und sich im Erwartungswert, d.h. im langfristigen Mittel, kompensieren. In der anstehenden vierten Regulierungsperiode ist die Bundesnetzagentur jedoch mit starken Preissteigerungen konfrontiert. Bezogen auf die einzelnen Bestandteile des Xgen ist daher die Annahme, dass der historische Durchschnitt die aktuelle Entwicklung gut abbilden kann, nicht erfüllt. Es ist daher von erheblichen Prognosefehlern der einzelnen Teilkomponenten auszugehen.

Diese durch die aktuell hohe Inflation ausgelösten Prognosefehler sind überwiegend für zwei Bestandteile des Xgen zu erwarten: die gesamtwirtschaftliche Verbraucherpreisentwicklung und die netzwirtschaftliche Einstandspreisentwicklung.<sup>46</sup>

Die Bundesnetzagentur bildet die gesamtwirtschaftlichen Bestandteile des Xgen gemeinsam durch die Verbraucherpreisentwicklung ab. Die aktuelle

<sup>45</sup> Bundesnetzagentur (2018), Beschluss: BK4-17-093, S. 24, [https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Beschlusskammern/1\\_GZ/BK4-GZ/2017/BK4-17-0093/BK4-17-0093\\_Beschluss\\_21.02.2018\\_dl.pdf?blob=publicationFile&v=2](https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Beschlusskammern/1_GZ/BK4-GZ/2017/BK4-17-0093/BK4-17-0093_Beschluss_21.02.2018_dl.pdf?blob=publicationFile&v=2) (letzter Zugriff 23. September 2022).

<sup>46</sup> Die gemessene Produktivitätsentwicklung auf Basis der Törnqvist-Methode ist stark konjunkturabhängig. Üblicherweise sinkt die gemessene Produktivitätsentwicklung in einer Rezession stark ab Comin, D. (2010), „Total factor productivity“, *Economic Growth*, S. 260–263. Dieser Einbruch der gemessenen Produktivität ist allerdings nicht auf einen technischen Rückschritt zurückzuführen, sondern erklärt sich damit, dass Unternehmen ihren Faktoreinsatz nicht kurzfristig auf veränderte Marktentwicklungen anpassen können. Aus diesem Grund sollte einer kurzfristigen Veränderung der gemessenen Produktivität wenig Bedeutung beigemessen werden, sondern die Produktivitätsentwicklung auf Basis langfristiger Mittelwerte über komplette Konjunkturzyklen hinweg ermittelt werden und im Zeitablauf für einen Konjunkturzyklus als konstant angenommen werden.



Verbraucherpreisentwicklung von über 7,5% im Juli 2022<sup>47</sup> ist deutlich höher als der historische Durchschnitt der letzten Jahre.

Steigende Preise belasten zudem die netzwirtschaftlichen Bestandteile. Auch die aktuellen Erzeugerpreise befinden sich auf einem Allzeithoch und es ist zu erwarten, dass sich einzelne Bestandteile der Erzeugerpreise auch in den Kosten der Netzbetreiber über gestiegene Einstandspreise widerspiegeln. Aufgrund der aktuell hohen Verbraucherpreisentwicklung sind zudem erhebliche Lohnsteigerungen zu erwarten. Sofern die Bundesnetzagentur die Entwicklung der Eigenkapitalzinsen im Xgen abbildet, müssen aktuelle Kapitalmarktrends berücksichtigt werden, denn die Kapitalmärkte reagieren auf die hohe Inflation mit steigenden Umlaufrenditen.<sup>48</sup> Damit erhöhen sich die Finanzierungskosten für Eigen- und Fremdkapital. Insgesamt kann daher auch mit einer deutlich gestiegenen netzwirtschaftlichen Einstandspreisentwicklung gerechnet werden.

### Kompensation von Prognosefehlern

Der Xgen vergleicht die Gesamtwirtschaft mit der Netzwirtschaft. Trotz Prognosefehlern in den einzelnen Teilkomponenten (siehe oben) kann der Xgen auf Basis historischer Daten hergeleitet werden, wenn davon ausgegangen werden kann, dass die Differenz aus den gesamtwirtschaftlichen und den netzwirtschaftlichen Bestandteilen im Zeitablauf konstant ist. Folgen die gesamtwirtschaftlichen Verbraucherpreise bspw. einem ähnlichen Entwicklungspfad wie die netzwirtschaftlichen Einstandspreise, heben sich die jeweiligen Prognosefehler bei der Bestimmung des Xgen aufgrund der Differenzenbildung gegenseitig auf. Der Xgen kann richtig prognostiziert werden, obwohl die einzelnen Bestandteile fehlerhaft prognostiziert sind.

Auf Basis historischer Preisentwicklungen untersuchen wir, ob die gesamtwirtschaftlichen Verbraucherpreise und netzwirtschaftlichen Einstandspreise einem ähnlichen Entwicklungspfad folgen. Dabei ermitteln wir die netzwirtschaftliche Einstandspreisentwicklung analog zum bisherigen Vorgehen der Bundesnetzagentur<sup>49</sup> und erweitern den Analysezeitraum auf 1996 bis 2020, um eine größere Datenbasis zu erhalten. Da wir einen jährlichen Verlauf der netzwirtschaftlichen Einstandspreisentwicklung darstellen, verteilen wir die Auswirkung einer Eigenkapitalzinsabsenkung gleichmäßig auf die gesamte Regulierungsperiode, um Zinssprünge kein zu hohes Gewicht beizumessen. Die Preisentwicklung für den Produktionsfaktor Arbeit, die im Vorgehen der Bundesnetzagentur auf Basis der Datenerhebung bei den Netzbetreibern gebildet wird und daher nicht für den vollständigen Zeitraum zur Verfügung steht, approximieren wir für den hinzugenommenen Zeitraum durch die Lohnentwicklung in der Energiewirtschaft.

Abbildung 6.2 zeigt die gesamtwirtschaftliche Verbraucherpreisentwicklung (grüne Linie) im Vergleich zur netzwirtschaftlichen Einstandspreisentwicklung (dunkelgrüne Linie für Stromnetzbetreiber, hellgrüne Linie für Gasnetzbetreiber). Die jährliche netzwirtschaftliche Einstandspreisentwicklung liegt insbesondere seit 2011 unterhalb der Verbraucherpreisentwicklung und unterliegt generell stärkeren Schwankungen. Dennoch ist eine stark positive

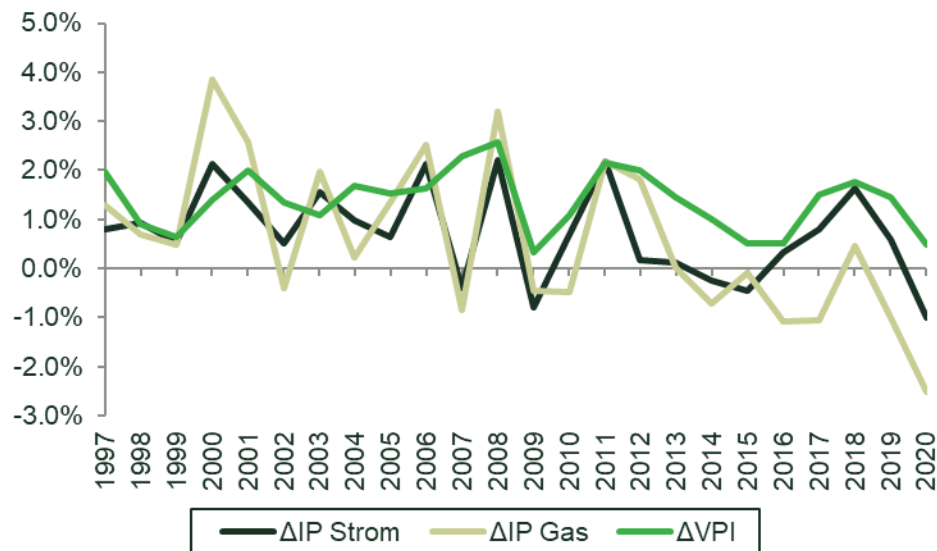
<sup>47</sup> DEStatis (2022), „Inflationsrate im August 2022 voraussichtlich +7,9 %“, September, [https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2022/08/PD22\\_366\\_611.html](https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2022/08/PD22_366_611.html) (letzter Zugriff 23. September 2022).

<sup>48</sup> Bundesbank (2022), „Tägliche Rendite der börsennotierten Bundeswertpapiere“, Juli, <https://www.bundesbank.de/resource/blob/892812/91fbee797f674b2f2c42cb3954d4c85/mL/2022-07-05-rendite-download.pdf> (letzter Zugriff 23. September 2022).

<sup>49</sup> Sofern die Bundesnetzagentur dieses Vorgehen anpasst, in dem sie bspw. unsere Vorschläge aus Kapitel 3 und 4 umsetzt, sollte diese Analyse auf Basis der angepassten Ergebnisse erneut durchgeführt werden.

Korrelation zwischen der Verbraucherpreisentwicklung und der Einstandspreisentwicklung zu erkennen.

**Abbildung 6.2** Zeitreihe der Einstands- und Verbraucherpreisentwicklung



Anmerkung: Basierend auf den Tabellen der Bundesnetzagentur zum Törnquist-Verfahren, erweitert mit Daten des statistischen Bundesamts. Die Eigenkapitalzinssenkungen wurden jeweils gleichmäßig über die Regulierungsperiode verteilt.

Quelle: Oxera Analyse.

Diese starke Korrelation kann auch durch eine ökonometrische Zeitreihenanalyse bestätigt werden. In einer Regression, bei der die jährliche netzwirtschaftliche Einstandspreisentwicklung die zu erklärende Variable darstellt, die durch die Verbraucherpreisentwicklung beschrieben wird, ergibt sich ein klar positiver Zusammenhang (siehe Tabelle 6.1). Der geschätzte Zusammenhang impliziert, dass im historischen Durchschnitt eine Erhöhung des Verbraucherpreisindex um einen Prozentpunkt mit einer Erhöhung des Einstandspreises um ca. 1,4 Prozentpunkte (für Gasnetzbetreiber) bzw. 0,8 Prozentpunkte (für Stromnetzbetreiber) verbunden ist. Die Auswertung zeigt, dass beide Preisreihen im Zeitablauf einem ähnlichen Verlauf folgen. Der Zusammenhang ist statistisch höchst signifikant von null zu unterscheiden, nicht jedoch von eins. Für beide Sektoren kann daher ein paralleler Verlauf der Einstandspreis- und der Verbraucherpreisentwicklung nicht mit einer hinreichenden statistischen Sicherheit ausgeschlossen werden.

**Tabelle 6.1** Ökonometrische Analyse der Einstandspreise

	<b>ΔIP Gas</b>	<b>ΔIP Strom</b>
y-Achsenabschnitt	-0,013	-0,004
ΔVPI	1,359***	0,841***
Zeitraum	1996-2020	1996-2020

Anmerkung: Basierend auf den Tabellen der Bundesnetzagentur zum Törnqvist-Verfahren. Erweitert mit Daten des statistischen Bundesamts. Eigenkapitalzinssenkungen wurden jeweils gleichmäßig über die Regulierungsperiode verteilt.

Quelle: Oxera Analyse.

Im Zeitraum von 1996 bis 2020 waren gestiegene Verbraucherpreise mit gestiegenen Einstandspreisen assoziiert. Die ökonometrische Zeitreihenanalyse belegt einen weitgehend parallelen Verlauf beider

Preisreihen in den vergangenen Jahren. Im Ergebnis bedeutet dies, dass zumindest im Zeitraum von 1996 bis 2020 von einem stabilen Differenzial zwischen Verbraucher- und Einstandspreisen ausgegangen werden kann. Sofern sich die Produktivität im Zeitablauf nicht verändert hat, kann daher von einem stabilen Xgen ausgegangen werden, der nicht von den aktuellen Rahmenbedingungen abhängt. Eine Erhöhung des Xgen durch eine höhere Verbraucherpreisentwicklung wurde in vollem Umfang durch eine Erhöhung der Einstandspreise ausgeglichen. Sofern sich die beiden Preisreihen auch in Zukunft halbwegs vergleichbar entwickeln, kann der Xgen daher weiterhin auf Basis historischer Daten hergeleitet werden. Eine Anpassung für das aktuell hohe Preisniveau wäre dann nicht notwendig.

### **Anpassung der Prognosewerte für aktuelle Preisentwicklungen**

Eine Anpassung der Prognosewerte für aktuelle Marktgegebenheiten ist nur dann notwendig, wenn empirische Hinweise vorliegen, dass sich die gesamtwirtschaftlichen Verbraucherpreise und netzwirtschaftlichen Einstandspreise unterschiedlich entwickeln. Dabei ist zwingend darauf zu achten, dass beide Preisprognosen adäquat angepasst werden. Würde die Bundesnetzagentur bspw. bei der Aktualisierung des Xgen lediglich die Verbraucherpreisentwicklung anpassen, um das aktuell hohe gesamtwirtschaftliche Preisniveau abzubilden, ohne gleichzeitig die netzwirtschaftliche Einstandspreisentwicklung zu aktualisieren, wäre der resultierende Xgen deutlich überschätzt. Die Bundesnetzagentur müsste daher auch die aktuellen Vorleistungspreise, Löhne und Fremdkapitalzinsen bei der Ermittlung des Xgen berücksichtigen. Wird zudem die Veränderung der Eigenkapitalverzinsung bei der Ermittlung der Einstandspreise berücksichtigt (vgl. Abschnitt 4.1), müsste zudem auch die Zinswende und die aktuellen Preise für Anlagegüter berücksichtigt werden.

Eine Aktualisierung des Xgen ist allerdings nur dann möglich, wenn der Xgen auf Basis der Törnqvist-Berechnung ermittelt wird. Die netzwirtschaftliche Einstandspreisentwicklung wird einzeln berechnet und ein Großteil der netzwirtschaftlichen Einstandspreise wird auf Basis externer Datenquellen des Statistischen Bundesamts oder der Bundesbank hergeleitet, die zeitnah zur Verfügung stehen.

Die Aktualisierung der netzwirtschaftlichen Bestandteile, die auf Basis der Malmquist-Berechnung (vgl. Abschnitt 5) oder einer Stückkostenermittlung (vgl. Abschnitt 3) bestimmt werden, ist ohne eine aktualisierte Datenerhebung bei den Netzbetreibern generell nicht umsetzbar. Sofern diese Berechnungen bei der Ermittlung des Xgen eine Rolle spielen, können diese Berechnungen nur dann an aktuelle Rahmenbedingungen angepasst werden, wenn auch die Datengrundlage aktualisiert wird.

## **6.2 Unvollständige Inflationierung**

Grundsätzlich müssen die Netzbetreiber in der Lage sein, ihre Kosten inklusive einer angemessenen Verzinsung des eingesetzten Kapitals durch Erlöse zu decken (§ 21 Abs 2 EnWG). Die spezielle Regelung aus § 8 ARegV birgt allerdings das Risiko, dass selbst effiziente Netzbetreiber bei einer stark steigenden Inflation ihre seit dem Basisjahr anfallenden Kostensteigerung nicht decken können. Nach § 8 ARegV wird für die Bestimmung der Erlösobergrenze der Verbraucherpreisgesamtindex des vorletzten Kalenderjahres vor dem Jahr, für das die Erlösobergrenze gilt, verwendet und mit dem Verbraucherpreisindex für das Basisjahr ins Verhältnis gesetzt. Die

Netzbetreiber erhalten daher keinen vollen Inflationsausgleich, denn dieser wird systembedingt jeweils um zwei Jahre gekürzt.

Auch der Xgen wird nicht über den vollen Zeitraum seit dem Basisjahr akkumuliert, sondern lediglich für ein bis fünf Jahre (§ 9 ARegV). Diese Regelung kann allerdings das Risiko einer Erlöslücke insbesondere bei hohen Verbraucherpreis- und Kostensteigerungen nicht vollständig ausschließen (siehe Box 6.1 für ein illustratives Beispiel).

### Box 6.1 Illustratives Beispiel zur fehlenden Inflationierung

Wir nehmen an, dass die Inflation um 5% pro Jahr steigt. Die Kosten der Netzbetreiber steigen bei einer konstanten Versorgungsaufgabe aufgrund von Einstandspreis- und Produktivitätsveränderung um 4% pro Jahr. Der Xgen entspricht der Differenz aus der Verbraucherpreisentwicklung und der Kostenentwicklung und wird auf 1% festgelegt.

Die folgende Tabelle stellt die tatsächliche Verbraucherpreisentwicklung und Kostenentwicklung seit dem Basisjahr dar. Die letzten drei Spalten zeigen die Verbraucherpreisanpassung der Erlösobergrenze (aus § 8 ARegV), die Xgen-Anpassung (aus § 9 ARegV) sowie die kumulierte Wirkung beider Faktoren auf die EOG.

	VPI (Basisjahr = 100)	Kosten	§ 8 ARegV $VPI_{t-2}/VPI_{BJ}$	§ 9 ARegV $(1 + Xgen)^t - 1$	EOG
Basisjahr	100,00	100			
RP t-1: 4	105,00	104,00			
RP t-1: 5	110,25	108,16			
RP t: 1	115,76	112,49	1,05	1,00%	104,0
RP t: 2	121,55	116,99	1,10	2,01%	108,2
RP t: 3	127,63	121,67	1,16	3,03%	112,7
RP t: 4	134,01	126,53	1,22	4,06%	117,5
RP t: 5	140,71	131,59	1,28	5,10%	122,5

Obwohl im fünften Jahre der Regulierungsperiode die Kosten im Vergleich zum Basisjahr um nahezu 31% angestiegen sind, dürfen die Netzbetreiber die Erlösobergrenze nur um 22,5% anpassen. Selbst wenn der Xgen auf null gesetzt wäre und die Erlösobergrenze ausschließlich über die Verbraucherpreisanpassung aus § 8 ARegV angepasst wird, dürfte die Erlösobergrenze nur um 28% angepasst werden. Es entsteht daher eine erhebliche Erlöslücke.

Quelle: Oxera Analyse.

Das einfache Beispiel unterstellt eine hohe Verbraucherpreis- und Kostensteigerung.

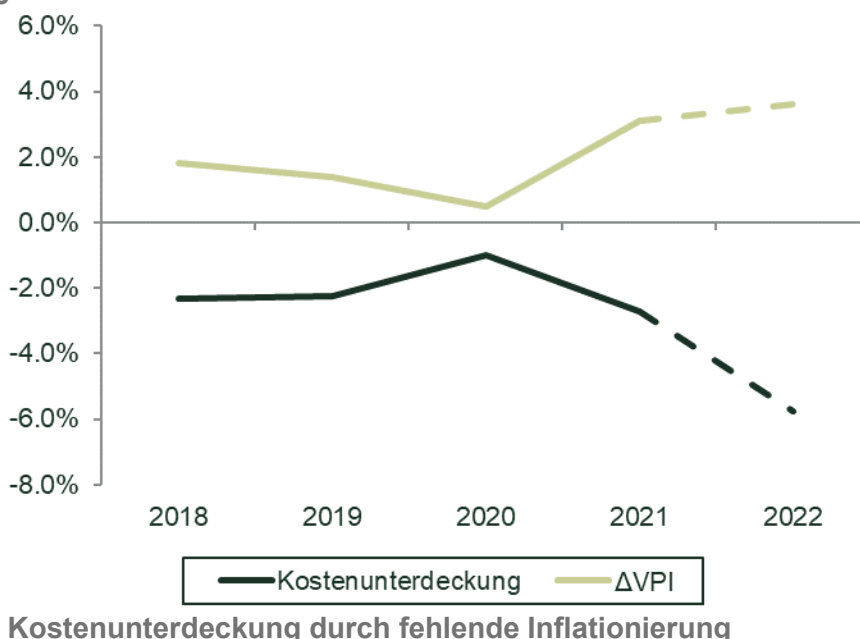
Die unvollständige Inflationierung führt aber auch bei einer geringen Verbraucherpreis- und Kostenentwicklung bereits zu einer erheblichen Erlöslücke, wie sich am Beispiel der dritten Regulierungsperiode aufzeigen lässt. Sofern der Xgen von 0,49% für die dritte Regulierungsperiode richtig prognostiziert wurde, lässt sich die erwartete Kostenentwicklung seit dem Basisjahr um die mit dem Xgen korrigierte Verbraucherpreisentwicklung prognostizieren. Dies bedeutet für das Jahr 2021 zum Beispiel, dass eine Kostensteigerung im Vergleich zu 2015 (Basisjahr) von 6,1%<sup>50</sup> erwartet wird. De facto durften die Netzbetreiber ihre Erlösobergrenzen allerdings nur um

<sup>50</sup> Die Prognose basiert aus der Verbraucherpreisentwicklung des Jahres 2021 im Vergleich zur 2015, sowie einer Akkumulierung des Xgen über sechs Jahre:  $VPI_{21}/VPI_{15} - (1 + Xgen)^6$

3,3% anpassen.<sup>51</sup> Daraus ergibt sich eine Unterdeckung von 2,8 Prozentpunkten.

Abbildung 6.3 zeigt diesen Effekt für die gesamte dritte Regulierungsperiode. Die hellgrüne Linie stellt die aktuelle Verbraucherpreisentwicklung des jeweiligen Jahres dar. Die schwarze Linie zeigt die erwartete Kostenunterdeckung. Für das Jahr 2022 nehmen wir an, dass die Verbraucherpreisprognose der Bundesbank vom Dezember 2021 zutrifft (gestrichelte Linie). Die Abbildung zeigt, dass bereits in Zeiten einer moderaten Inflation eine systematische Erlöslücke existiert. Mit steigenden Verbraucherpreisen erhöht sich diese Erlöslücke jedoch deutlich und ist bereits für die noch laufende dritte Regulierungsperiode erkennbar.

**Abbildung 6.3**



Anmerkung: Annahmen: Kostenwachstum entspricht VPI-Xgen. Xgen ist auf 0,49% festgelegt. EOG steigt mit VPI aus §8. Erlösveränderungen aufgrund des Kapitalkostenabgleichs werden nicht berücksichtigt. Werte für 2022 basieren auf der VPI-Prognose der Bundesbank vom Dezember 2021.  $\text{Kostenunterdeckung} = \frac{\text{Kosten} - \text{EOG}}{\text{Kosten}}$

Quelle: Oxera Analyse.

Für die anstehende vierte Regulierungsperiode ist mit einer stark steigenden Inflation zu rechnen. Diese erhöht dann auch die systematische Kostenunterdeckung. Das Risiko einer Kostenunterdeckung sollte bei der aktuellen Festlegung des Xgen daher berücksichtigt werden. Sie rechtfertigt bspw., dass der Xgen auch weiterhin am unteren Rand einer möglichen Bandbreite festgelegt wird.

### 6.3 Zwischenfazit

Die aktuelle Festlegung des Xgen für die vierte Regulierungsperiode wird durch die stark steigende Verbraucherpreis- und netzwirtschaftliche

<sup>51</sup> Bei der Anpassung der Erlösbergrenze wird die Verbraucherpreisentwicklung des Jahres 2019 im Vergleich zur 2015 angesetzt. Der Xgen akkumuliert sich lediglich über vier Jahre:  $\frac{VPI_{19}/VPI_{15}}{\text{§ 8 ARegV}} -$

$\frac{(1 + Xgen)^4}{\text{§ 9 ARegV}}$

---

Einstandspreisentwicklung erschwert. Die Herleitung des Xgen auf Basis historischer Daten ist allerdings weiterhin möglich, sofern sich die gesamtwirtschaftlichen Verbraucherpreise und netzwirtschaftlichen Einstandspreise parallel entwickeln.

Sofern empirische Hinweise vorliegen, dass kein paralleler Verlauf zu erwarten ist und bspw. der Anstieg der netzwirtschaftlichen Einstandspreise nicht mehr durch die Verbraucherpreisentwicklung gedeckt sein wird oder umgekehrt die Verbraucherpreise stärker ansteigen als die netzwirtschaftlichen Einstandspreise, kann eine Anpassung der historischen Werte erwogen werden, um die aktuellen Marktentwicklungen besser abbilden zu können. Dabei ist es unbedingt erforderlich, dass auch die netzwirtschaftlichen Bestandteile für aktuelle Werte angepasst werden. Eine einseitige Anpassung der Verbraucherpreisentwicklung würde ansonsten zu einer erheblichen Unterschätzung des Xgen führen.

Die hohe aktuelle Inflation erhöht zudem die systembedingte Kostenunterdeckung, die sich aus den Besonderheiten von § 8 und § 9 ARegV ergeben. Die unvollständige Anpassung der Erlösbergrenze sollte bei der Festlegung des Xgen berücksichtigt werden. Sie rechtfertigt bspw. weiterhin eine Festlegung am unteren Rand einer berechneten Bandbreite.

---

## 7 Schlussfolgerung

Die Bundesnetzagentur muss aktuell den Xgen für die anstehende vierte Regulierungsperiode für Gasnetzbetreiber festlegen. Die Festlegungssystematik aus der dritten Regulierungsperiode wurde, auch vor Gericht, kontrovers diskutiert. Auch unabhängige Sachverständige identifizierten Schwachstellen. Für die anstehende vierte Regulierungsperiode kommen erschwerend gesamtwirtschaftliche Unsicherheiten aufgrund der hohen Inflation hinzu. Dieses Gutachten macht einfach umzusetzende Vorschläge zur Anpassung des bisherigen Vorgehens, um den Xgen auf ein solideres Fundament zu stellen.

Die Fehleranfälligkeit einer getrennten Ermittlung der Produktivitäts- und Einstandspreisentwicklung bewog die Bundesnetzagentur in der Vergangenheit dazu, die gesamtwirtschaftlichen Bestandteile in der Törnqvist-Berechnung gemeinsam abzubilden. Auch eine getrennte Ermittlung der netzwirtschaftlichen Bestandteile birgt dieses Fehlerpotential. Auf Basis der Datenerhebung zur Törnqvist-Berechnung kann diese Fehleranfälligkeit verringert werden, in dem die netzwirtschaftliche Stückkostenentwicklung ermittelt wird, welche die Einstandspreis- und Produktivitätsentwicklung gemeinsam abbildet.

Sofern das bisherige Vorgehen der Bundesnetzagentur beibehalten wird und die netzwirtschaftlichen Bestandteile einzeln ausgewiesen werden, müssen offensichtliche Fehlerquellen behoben werden. Die bisherige Törnqvist-Berechnung berücksichtigt die gesunkenen Finanzierungskosten, nicht allerdings die gestiegenen Anschaffungspreise von Kapitalgütern. Dieses selektive Vorgehen birgt das Risiko einer Überschätzung des Xgen. Aus wissenschaftlicher Sicht ist ein konsistentes Vorgehen geboten. Hierbei gibt es zwei Optionen.

- Kapitalkosten könnten bei der Ermittlung der netzwirtschaftlichen Einstandspreise konstant gehalten werden, d.h. eine Veränderung der Finanzierungs- und Anschaffungskosten bleibt unberücksichtigt. Dieses Vorgehen betrachtet den Xgen im Gesamtsystem der ARegV und berücksichtigt, dass eine Veränderung der Kapitalkosten durch den Kapitalkostenabzug und -zuschlag abgebildet wird.
- Es kann eine Analogie zur Verbraucherpreisentwicklung angestrebt werden. Im Vergleich zur Verbraucherpreisentwicklung sollten beide Preisbestandteile, d.h. Finanzierungskosten und Anschaffungskosten, in den netzwirtschaftlichen Einstandspreisen abgebildet werden.

Anders als in der Törnqvist-Berechnung werden in der Malmquist-Berechnung beide Preisbestandteile, d.h. die Veränderung der Finanzierungskosten und die Veränderung der Anschaffungskosten, berücksichtigt. Die Verwendung von standardisierten Kapitalkosten im Xgen birgt allerdings das Risiko, dass der Einfluss gesunkener Eigenkapitalzinssätze auf die Entwicklung der effizienten Kostengrenze überschätzt wird. Standardisierte Kosten sollten bei der Bestimmung des Xgen nicht berücksichtigt werden.

Die aktuell hohe Preisentwicklung führt zu Prognosefehlern bei der Verbraucherpreisentwicklung und der netzwirtschaftlichen Einstandspreisentwicklung. Diese beiden Prognosefehler hatten in der Vergangenheit das Potential sich gegenseitig zu kompensieren. Sofern sich der Trend einer parallelen Entwicklung fortführt, kann der Xgen weiterhin auf Basis historischer Daten hergeleitet werden. Eine einseitige Anpassung des

Xgen für die aktuell hohe Verbraucherpreisentwicklung, ohne gleichzeitig die netzwirtschaftlichen Bestandteile anzupassen, führt zu einer deutlichen Überschätzung des Xgen.

Das System der ARegV erlaubt keinen vollständigen Inflationsausgleich. Dies sollte bei der Festlegung des Xgen berücksichtigt werden. Eine umsichtige Festlegung des Xgen am oder unter dem unteren Rand einer robust bestimmten Bandbreite von Schätzungen ist daher auch weiterhin notwendig, unabhängig davon, ob Fehlerquellen oder Unsicherheiten bei der Herleitung des Xgen beseitigt wurden.

---



[www.oxera.com](http://www.oxera.com)