



Eigenkapitalverzinsung in der Wasserwirtschaft

Gutachten im Auftrag des BDEW und des VKU

8. Dezember 2022

VERTRAULICHKEIT

Die Branchen unserer Kunden sind durch sehr starken Wettbewerb gezeichnet und die Wahrung der Vertraulichkeit im Hinblick auf Pläne und Daten unserer Kunden ist entscheidend. NERA Economic Consulting wendet daher konsequent interne Maßnahmen zur Geheimhaltung an, um die Vertraulichkeit aller Informationen des Kunden zu schützen.

Unsere Branche ist gleichfalls sehr wettbewerbsintensiv. Wir sehen unsere Herangehensweisen und Einblicke als unser geistiges Eigentum und verlassen uns auf unsere Kunden, unsere Interessen an unseren Vorschlägen, Präsentationen, Methodologien und analytischen Techniken zu schützen. Unter keinen Umständen darf dieses Material ohne die vorherige schriftliche Zustimmung von NERA Economic Consulting mit irgendeiner dritten Partei geteilt werden.

© NERA Economic Consulting

Inhalt

Kurzfassung	i
1. Einleitung	1
2. Hintergrund.....	2
2.1. Wasserwirtschaft in Deutschland	2
2.2. Tarifiermittlung in der Wasserwirtschaft	4
2.3. Kapitalmarktentwicklungen.....	8
2.4. Regulierungspraxis Energienetze	10
3. Konzeptionelle Aspekte	12
4. Ermittlung Eigenkapitalzinssatz	17
4.1. Capital Asset Pricing Modell.....	17
4.2. Multifaktormodelle	50
4.3. Dividendenwachstumsmodelle	52
4.4. Zusammenfassung	60
5. Plausibilisierung Eigenkapitalzinssatz.....	63
6. Zusammenfassung.....	67
Anhang A. Berechnung Eigenkapitalzinssatz	71
Anhang B. Bundesnetzagentur-Entscheidung.....	73
Anhang C. Mittelwertbildung	76
Anhang D. Vorwärtsgewandtes Modell (EZB)	79
Anhang E. Literatur Marktrisikoprämie.....	80
Anhang F. Betafaktor	85
Anhang G. Analystenberichte.....	87

Kurzfassung

Gutachtauftrag

- Der Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft und der Verband kommunaler Unternehmen haben NERA Economic Consulting beauftragt, ein Gutachten zur Eigenkapitalverzinsung in der Wasserwirtschaft zu erstellen.
- Das vorliegende Gutachten soll die Ermittlungsmethodik und die Höhe der Eigenkapitalverzinsung in der Wasserwirtschaft evaluieren. Der Fokus liegt nicht auf der Ableitung eines spezifischen Wertes.

Hintergrund

- Die deutsche Wasserwirtschaft ist von Heterogenität gekennzeichnet. Diese ergibt sich aus den vielfältigen Aufgaben und Organisationsformen. Alle Wasserversorgungsunternehmen bewirtschaften langlebige und kapitalintensive Infrastruktur. Daher ist der Anteil der Fixkosten an den Gesamtkosten hoch.
- Der Klimawandel und steigende Konzentrationen anthropogener Spurenstoffe stellen die Wasserversorgungsunternehmen vor neue Herausforderungen. Auch deshalb ist mit einem anhaltend hohen Investitionsbedarf zu rechnen.
- Die Vorgaben zur Tarifikalkulation in der Wasserwirtschaft verfolgen das Ziel kostenreflektierender Preise. Die Vorgaben zur Tarifikalkulation unterscheiden sich je nach Organisationsform der Wasserversorgungsunternehmen.
- Der Ermittlung kostenreflektierender Wassertarife muss die Ermittlung der Kosten der Wasserversorgungsunternehmen vorausgehen. Die Eigenkapitalkosten müssen anhand von Modellen als Eigenkapitalzinssatz geschätzt werden.
- Die Kapitalmarktverhältnisse sind entscheidend für die Höhe des Eigenkapitalzinssatzes. Zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung sind die Kapitalmarktverhältnisse turbulent. Das risikolose Zinsniveau und die Inflation sind deutlich angestiegen. Auf den Aktienmärkten ist die Volatilität erhöht.
- Vor dem Auftreten der angesprochenen Kapitalmarkturbulenzen hat die Bundesnetzagentur einen regulatorischen Eigenkapitalzinssatz für deutsche Strom- und Gasnetzbetreiber

festgelegt. Diese Festlegung ist aufgrund des anderen Kapitalmarktumfelds sowie Unterschieden bezüglich der Geschäftstätigkeit, der Sektorenstruktur sowie der regulatorischer Vorgaben nicht auf die Wasserwirtschaft übertragbar. Darüber hinaus ist das inhaltliche Vorgehen der Bundesnetzagentur methodisch zweifelhaft.

Ermittlung Eigenkapitalzinssatz

- Das Capital Asset Pricing Modell („CAPM“) wird vorwiegend für die Ermittlung von Eigenkapitalzinssätzen für die Wasserwirtschaft herangezogen. Im CAPM ergibt sich der Eigenkapitalzinssatz als Summe aus einem risikolosen Zinssatz und einer Risikoprämie. Diese Risikoprämie ergibt sich als Produkt eines Betafaktors und einer allgemeinen Marktrisiko­prämie.
- Als Grundlage für den risikolosen Zinssatz bieten sich die Renditen von Anleihen öffentlicher Emittenten, also beispielsweise Bundesanleihen, mit (durchschnittlichen) Restlaufzeiten von zehn oder mehr Jahren an. Bei der Durchschnittsbildung lassen sich verschiedene Fenster begründen. Zum Stichtag 30. Juni 2022 liegen die zu Grunde gelegten risikolosen Zinssätze zwischen 0,66 % und 1,27 %.
- Für die Ermittlung der Marktrendite kommen verschiedene Ansätze in Frage: historische Durchschnitte, vorwärtsgewandte Modelle und Umfragen. Unter Verwendung der primär empfohlenen Methode (historische Durchschnitte) beträgt die erwartete Marktrendite 8,80 %. Unter Berücksichtigung der zuvor genannten risikolosen Zinssätze führt dies zu einer Bandbreite von 7,53 % bis 8,14 % für die Marktrisiko­prämie.
- Für die Ermittlung des Betafaktor greift das vorliegende Gutachten auf internationale Vergleichsunternehmen, insbesondere aus Großbritannien und den Vereinigten Staaten, zurück. Auf Basis einer vergleichenden Risikoanalyse wird für deutsche Wasserversorgungsunternehmen eine Bandbreite von 0,41 bis 0,55 für den unverschuldeten Betafaktor empfohlen.
- Aus den CAPM-Parametern lassen sich Eigenkapitalzinssätze für deutsche Wasserversorgungsunternehmen ermitteln. Da diese maßgeblich von Unternehmensspezifika wie der Kapitalstruktur abhängen, kann kein genereller Branchenwert ermittelt werden. Die illustrative Bandbreite bei einem unverschuldeten Beta von 0,41 und einer Eigenkapitalquote zwischen 40,00 % und 60,00 % reicht von 6,22 % bis 9,00 % (nominal, nach Steuern).

- Multifaktormodelle als Alternative zum CAPM sind für Tarifiermittlung in der Wasserwirtschaft weniger geeignet. Allerdings hat die aus Multifaktormodellen abgeleitete Beobachtung, dass die Eigenkapitalkosten für kleine Unternehmen und Unternehmen, deren Anteile illiquide gehandelt werden, regelmäßig höher sind, Bedeutung für die Wasserwirtschaft.
- Das Dividendenwachstumsmodell wird für die ausländischen Vergleichsunternehmen, die auch dem Betafaktor zu Grunde liegen, quantifiziert. Verschiedene Varianten des Dividendenwachstumsmodells bestätigen die gemäß CAPM ermittelten Eigenkapitalzinssätze.

Plausibilisierung Eigenkapitalzinssatz

- Zuletzt erfolgt eine Plausibilisierung der im Gutachten entworfenen Methodik zur Ermittlung von Eigenkapitalzinssätzen. Dies erfolgt anhand von Vergleichswerten aus der Wasserinfrastrukturregulierung in Großbritannien und der Finanzbranche. Beide Ansätze bestätigen die im vorliegenden Gutachten ausgesprochenen Empfehlungen.

1. Einleitung

Der Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft („BDEW“) und der Verband kommunaler Unternehmen („VKU“) haben die NERA Economic Consulting GmbH („NERA“) beauftragt, ein Gutachten zur Eigenkapitalverzinsung in der Wasserwirtschaft zu erstellen. Der BDEW und der VKU haben im Jahr 2012 einen „Leitfaden zur Wasserpreiskalkulation“ erarbeitet.¹ Dieser Leitfaden nimmt auf ein NERA-Gutachten aus dem Jahr 2012 Bezug, das sich mit der Kapitalverzinsung in der deutschen Wasserwirtschaft befasst.² Seit 2012 haben sich unter anderem am Kapitalmarkt Änderungen vollzogen, die Einfluss auf die Höhe der angemessenen Kapitalverzinsung haben könnten. Vor diesem Hintergrund soll das vorliegende Gutachten die Ermittlungsmethodik und die Höhe der Eigenkapitalverzinsung in der Wasserwirtschaft evaluieren. Der Fokus liegt dabei nicht auf der Ableitung eines spezifischen Wertes, sondern auf der Auseinandersetzung mit methodischen Aspekten der Kapitalkostenermittlung. Die im Gutachten genannten spezifischen Werte haben überwiegend illustrativen Charakter.

Das vorliegende Gutachten ist wie folgt gegliedert:

- Kapitel 1 stellt für das Gutachten relevante Hintergründe dar.
- Kapitel 3 thematisiert konzeptionelle Aspekte der Kapitalkostenermittlung.
- Kapitel 4 enthält die Ermittlung eines Eigenkapitalzinssatzes unter Berücksichtigung verschiedener Modelle und Datenquellen.
- Kapitel 5 plausibilisiert den ermittelten Eigenkapitalzinssatz anhand geeigneter Vergleichswerte.
- Kapitel 6 fasst die wesentlichen Erkenntnisse zusammen.
- Anhang A bis Anhang G vertiefen methodische Details zur Ermittlung des Eigenkapitalzinssatzes.

¹ BDEW und VKU (2012): Leitfaden zur Wasserpreiskalkulation.

² NERA (2012): Kalkulation von Trinkwasserpreisen – insbesondere die betriebswirtschaftliche Herangehensweise zur Bestimmung der Kapitalkosten: Gutachten für BDEW und VKU. Im Folgenden bezeichnet als „NERA-Gutachten 2012“.

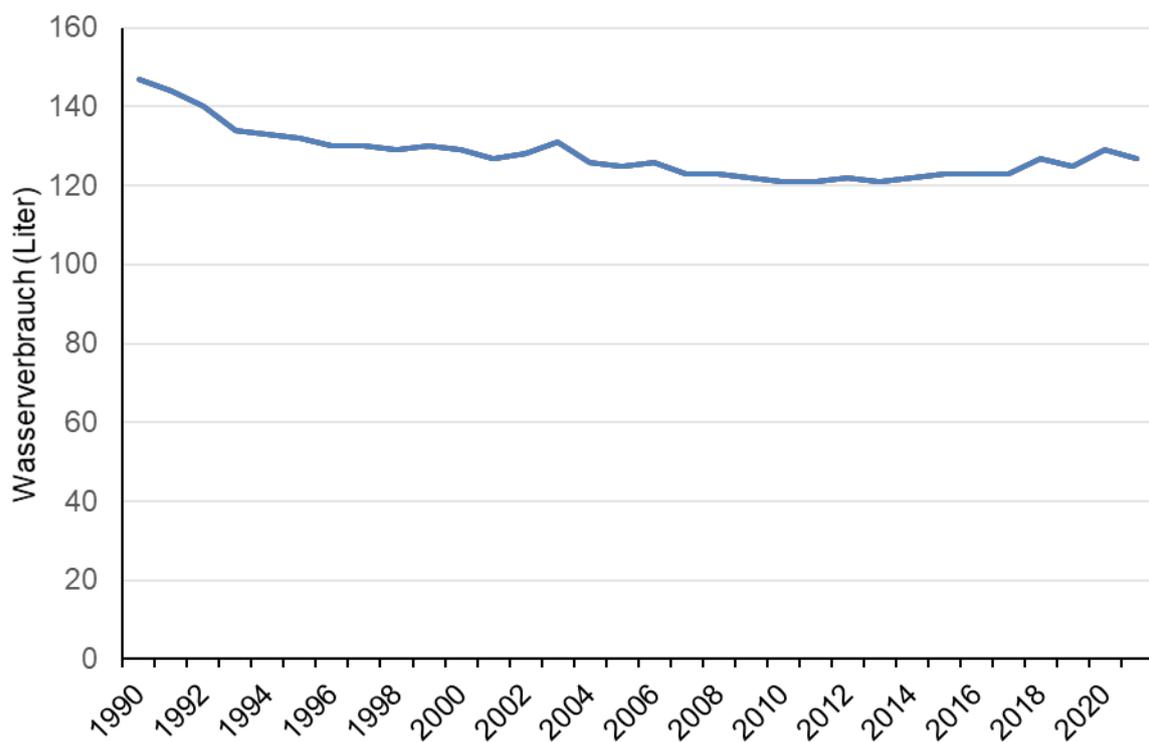
2. Hintergrund

2.1. Wasserwirtschaft in Deutschland

Die Kernaufgaben der Wasserwirtschaft bestehen in der Trinkwasserversorgung und der Abwasserentsorgung. Weitere Bereiche wie die Gewässerunterhaltung, die Talsperrenbewirtschaftung, die Regenwasserbewirtschaftung, der Schutz der Gewässer, der Landschaftswasserhaushalt, Maßnahmen zur Reduzierung der Gefahren des Klimawandels und der Küsten- und Hochwasserschutz werden ebenfalls der Wasserwirtschaft zugeordnet.

Der Trinkwasserverbrauch in Deutschland pro Person pro Tag ist zwischen 1990 und 2013 relativ kontinuierlich gesunken. Seitdem ist ein Anstieg zu verzeichnen, auf 127 Liter pro Person pro Tag für das Jahr 2021 (siehe Abbildung 1).

Abbildung 1: Trinkwasserverbrauch pro Einwohner (Deutschland)



Quelle: NERA-Darstellung basierend auf Daten von Statista.³

³ Die Daten von Statista basieren auf der Auswertung von BDEW-Publikationen zu diesem Thema (siehe <https://www.bdew.de/service/daten-und-grafiken/entwicklung-des-personenbezogenen-wassergebrauches/> [abgerufen am 2. November 2022]). Nahezu identische Daten, allerdings lediglich für den Zeitraum 2007 bis 2019, finden sich auf der Internetseite des Statistischen Bundesamtes.

Das deutsche Trinkwassernetz hat eine Gesamtlänge von mehr als 500.000 Kilometern. Die öffentlichen Abwasserkanäle haben eine Gesamtlänge von über 600.000 Kilometern.⁴

Laut statistischem Bundesamt existierten in Deutschland im Jahr 2016 knapp 6.000 Wasserversorgungsunternehmen.⁵ Dabei handelt es sich überwiegend um relativ kleine Unternehmen. Die Wasserwirtschaft zeichnet sich durch eine Vielzahl an Organisationsformen aus. Dazu zählen börsennotierte Unternehmen gleichermaßen wie Zweckverbände ohne Gewinnerzielungsabsichten. Ungefähr zwei Drittel der Wasserversorgungsunternehmen sind öffentlich-rechtlich organisiert.⁶ Das verbleibende Drittel ist privatrechtlich organisiert. Gemessen am Wasseraufkommen haben die privatrechtlich organisierten Unternehmen in Summe jedoch den größeren Marktanteil.

Die Wasserversorgungsunternehmen errichten und bewirtschaften die Wasserinfrastruktur. Mit Nutzungsdauern von bis zu 80 Jahren handelt es sich dabei um äußerst langlebige Infrastruktur.⁷ Wie bei anderen Infrastrukturunternehmen ist auch bei Wasserversorgungsunternehmen der Anteil der Fixkosten an den Gesamtkosten mit ungefähr drei Vierteln hoch. Der Anteil der variablen Kosten ist mit einem Viertel entsprechend gering.⁸

Der Klimawandel stellt die Wasserversorgungsunternehmen vor neue Herausforderungen. Die Anforderungen an die Resilienz der Wasserversorgung erhöhen sich durch das vermehrte Auftreten von Extremwetterereignissen wie Starkregen oder Hitze- und Trockenperioden. Des Weiteren erschweren anthropogene Spurenstoffe⁹, deren Konzentration unter anderem durch den zunehmenden Arzneimittelverbrauch und die in Teilen exzessive Landwirtschaft steigt, die Trinkwasseraufbereitung.¹⁰ Vor diesem Hintergrund ist damit zu rechnen, dass der ansteigende

⁴ Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V.: Substanz- und Werterhalt der Wasserinfrastruktur online unter <https://www.dvgw.de/themen/wasser/wasser-impuls/substanz-und-werterhalt-der-wasserinfrastruktur#:~:text=Im%20Vergleich%20zu%20anderen%20Infrastrukturen.Bedarf%20an%20Grunderneuerung%20und%20Ersatzbau.> [abgerufen am 19. August 2022]. Destatis: Länge und Art des Kanalnetzes, online unter <https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Umwelt/Wasserwirtschaft/Tabellen/ww-04-kanalnetz-1991-2019.html> [abgerufen am 19. August 2022].

⁵ Destatis (2016): Öffentliche Wasserversorgung und öffentliche Abwasserentsorgung - Strukturdaten zur Wasserwirtschaft.

⁶ Umwelt Bundesamt (2018): Wasserwirtschaft in Deutschland: Grundlagen, Belastungen, Maßnahmen. S. 48.

⁷ Arbeitsgemeinschaft Trinkwassertalsperren et. al (2020): Branchenbild der deutschen Wasserwirtschaft 2020. S. 29.

⁸ Arbeitsgemeinschaft Trinkwassertalsperren et. al (2020): Branchenbild der deutschen Wasserwirtschaft 2020. S. 30.

⁹ Bei anthropogenen Spurenstoffen handelt es sich um Elemente und chemische Verbindungen, die vom Menschen hergestellt, verursacht oder beeinflusst sind. Zu diesen Stoffen zählen in der Regel organische Verbindungen wie Pharmaka, kosmetische Inhaltsstoffe, Pestizide oder Biozide. Siehe <https://www.dvgw.de/themen/umwelt/medikamente-und-spurenstoffe> [abgerufen am 2. November 2022].

¹⁰ Arbeitsgemeinschaft Trinkwassertalsperren et. al (2020): Branchenbild der deutschen Wasserwirtschaft 2020. S. 49 u. S. 19.

Trend des Investitionsbedarfs in die Wasserversorgung anhalten wird.¹¹ Der Investitionsbedarf ist bereits heute hoch, um mit Blick auf die erforderlichen Investitionen in Infrastrukturerhalt und -entwicklung nicht in Verzug zu geraten.¹²

2.2. Tarifiermittlung in der Wasserwirtschaft

Wasserversorgungsunternehmen haben aufgrund der Kapitalintensität der Branche und aufgrund gesetzlicher Vorgaben in der Regel eine monopolartige Marktposition.¹³ Üblicherweise steht ein Wasserversorgungsunternehmen in der von ihm versorgten Region, in der es für einen Bereich der kommunalen Daseinsvorsorge verantwortlich ist, nicht im Wettbewerb mit anderen Unternehmen. Gemäß der ökonomischen Theorie kommt es auf Märkten mit Monopolcharakter ohne Markteingriffe zu ineffizienten Allokationen. Wettbewerbliche Märkte, auf denen verschiedene Anbieter konkurrieren, führen hingegen gemäß der ökonomischen Theorie ohne Staatseingriffe zu effizienten Allokationen. Aus diesem Grund greifen Staaten in der Regel in Märkte mit Monopolcharakter ein. Die Eingriffe zielen darauf ab, die Preise so zu setzen, wie sie sich auf wettbewerblichen Märkten ergeben hätten. Auf wettbewerblichen Märkten sind Anbieter aufgrund der Konkurrenzsituation langfristig gezwungen, die Preise in Höhe ihrer Kosten zu setzen. Dementsprechend zielen die staatlichen Eingriffe auf Märkten mit Monopolcharakter darauf ab, die Preise in Höhe der Kosten des Anbieters festzusetzen. Preise in dieser Höhe werden als „kostenreflektierend“ bezeichnet.

Die rechtlichen Vorgaben zur Wassertarifiermittlung verfolgen das Ziel kostenreflektierender Preise.¹⁴ Die rechtlichen Vorgaben unterscheiden sich in Abhängigkeit der Organisationsform eines Versorgungsunternehmens. Privatrechtlich organisierte Versorgungsunternehmen setzen Wasserpreise, die der kartellrechtlichen Aufsicht und der Billigkeitskontrolle unterliegen. In der öffentlich-rechtlich organisierten Wasserversorgung hat der Anbieter die Wahl, Preise zu setzen oder Gebühren zu erheben. Die Gebührenbildung ist in den Kommunalabgabengesetzen

¹¹ Arbeitsgemeinschaft Trinkwassertalsperren et. al (2020): Branchenbild der deutschen Wasserwirtschaft 2020.

¹² Diese Information wurde uns von Wasserversorgungsunternehmen beigebracht.

¹³ NERA-Gutachten 2012.

¹⁴ Gemäß der ökonomischen Theorie entspricht der Preis auf wettbewerblichen Märkten langfristig den Kosten des marginalen Anbieters. Preise auf wettbewerblichen Märkten sind in der Theorie demnach kostenreflektierend. Das Kartellrecht sieht Markteingriffe vor, sobald Wettbewerbsbeschränkungen vorliegen. Bei Wettbewerbsbeschränkungen ist gemäß der ökonomischen Theorie nicht mehr mit kostenreflektierenden Preisen zu rechnen. Das Kartellrecht soll diese dann wieder herbeiführen. Insofern dient auch das Kartellrecht dem Ziel kostenreflektierender Preise.

und Gemeindeordnungen der Bundesländer geregelt. Bei öffentlichen Aufträgen innerhalb der Wasserwirtschaft, wie beispielsweise der kommunalen Abwasserbeseitigung, ist darüber hinaus das Preisrecht maßgeblich. Die Tarife unterliegen hier der Kontrolle beziehungsweise orientieren sich an den Urteilen der Verwaltungsgerichte.

Der Ermittlung kostenreflektierender Wassertarife muss die Ermittlung der Kosten der Versorgungsunternehmen vorausgehen. Diese Kostenermittlung gestaltet sich in der Praxis häufig komplexer, als es die ökonomische Theorie vermuten ließe. Dies ist der Fall, da sich nicht alle ökonomischen Kostenpositionen aus der Finanzbuchhaltung ablesen lassen.¹⁵ Die Jahresabschlüsse der Wasserversorgungsunternehmen enthalten wie die Jahresabschlüsse aller anderen Unternehmen nur aufwandsgleiche Kostenpositionen. Die Jahresabschlüsse geben aber keinen Aufschluss über die Eigenkapitalkosten.¹⁶ Bei den Eigenkapitalkosten handelt es sich um die Kompensation, die Investoren von Wasserversorgungsunternehmen dafür fordern, dass sie ihr Kapital in der Wasserwirtschaft und nicht anderswo einsetzen. Wasserversorgungsunternehmen müssen die Eigenkapitalkosten aus ihren Jahresüberschüssen decken, zum Beispiel indem sie Dividenden an ihre Eigenkapitalgeber ausschütten. Dies bedeutet jedoch nicht, dass die Eigenkapitalkosten eines Wasserversorgungsunternehmens generell dem erwirtschafteten Jahresüberschuss dieses Unternehmens entsprechen. Tatsächlich weicht der erwirtschaftete Jahresüberschuss in der Regel von den Eigenkapitalkosten ab.¹⁷ Daher ist die Ermittlung der Eigenkapitalkosten auf Basis von historischen Jahresüberschüssen oder Dividenden von Wasserversorgungsunternehmen nicht zielführend. Stattdessen stehen zur Ermittlung der Eigenkapitalkosten ökonomische Modelle zur Verfügung. In diesen Modellen werden die Eigenkapitalkosten üblicherweise als Eigenkapitalzinssatz ermittelt. Der Eigenkapitalzinssatz gibt an, welche Rendite (in Prozent) Investoren für die Überlassung ihres Eigenkapitals an ein bestimmtes Unternehmen pro Jahr fordern. Die Eigenkapitalverzinsung steht in einem engen Zusammenhang mit dem Eigenkapitalzinssatz. Die Eigenkapitalverzinsung entspricht den ökonomischen Kosten (in Geldeinheiten), die für die Bereitstellung des gesamten Eigenkapitals eines

¹⁵ Der Leitfaden zur Wasserpreiskalkulation von BDEW und VKU enthält hierzu Details. Die dort etablierten betriebswirtschaftlichen Grundsätze zur Wassertarifiermittlung sind im Übrigen in weiten Teilen auf andere Wirtschaftsbereiche mit kostenorientierter Tarifiermittlung übertragbar. Siehe BDEW & VKU (2012): Leitfaden zur Wasserpreiskalkulation.

¹⁶ Zur Abgrenzung zwischen Aufwand und Kosten siehe Schmalenbach (1919): Selbstkostenrechnung. Schmalenbachs Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung, 13. Jg., 1919, S. 270-273.

¹⁷ Die geforderte Kompensation unterscheidet sich in der Regel von der tatsächlichen Kompensation, da sich einige der Risiken, für die Eigenkapitalgeber eine Kompensation fordern, positiv oder negativ realisieren. Für ein Wasserversorgungsunternehmen ergibt sich die tatsächliche Eigenkapitalverzinsung als Aggregat aus der kalkulierten Eigenkapitalverzinsung und dem Effekt der Risikorealisationen.

Unternehmens anfallen. Die Eigenkapitalverzinsung ergibt sich durch Multiplikation des Eigenkapitalzinssatzes (in Prozent) mit dem Wert des zur Leistungserbringung eingesetzten Eigenkapitals (in Geldeinheiten).

Bei der Ermittlung des Eigenkapitalzinssatzes sind Interdependenzen mit anderen Kostenpositionen zu beachten. Insbesondere besteht ein Zusammenhang zwischen dem Eigenkapitalzinssatz und den Abschreibungen. Dies ist der Fall, da die Summe aus Abschreibungen und Kapitalverzinsung Wasserversorgungsunternehmen in die Lage versetzen muss, eingegangene Investitionskosten zurückzuverdienen und Ersatzbeschaffungen vorzunehmen. Abschreibungen auf Basis der historischen Anschaffungs- und Herstellungskosten gewährleisten dies in einem Umfeld mit Preissteigerungen nicht ohne Weiteres. Die typischerweise vorliegenden Preissteigerungen machen einen Inflationsausgleich erforderlich. Dieser kann Bestandteil der Kapitalverzinsung oder der Abschreibungen sein.¹⁸ Unternehmenserhaltungskonzepte wie die Kapital- oder die Substanzerhaltung formalisieren die Zusammenhänge zwischen Kapitalverzinsung und Abschreibungen. Der Leitfaden von BDEW und VKU aus dem Jahr 2012 sowie das an diesen Leitfaden angehängte NERA-Gutachten diskutieren diese Konzepte im Detail.¹⁹ Dort werden die folgenden drei Varianten der Tarifiermittlung, die teilweise der Realkapitalerhaltungskonzeption und teilweise der Nettosubstanzerhaltungskonzeption folgen, als (teilweise) geeignet befunden:

- Gemäß der Realkapitalerhaltungskonzeption ist die langfristige Leistungsfähigkeit eines Unternehmens dann gewahrt, wenn die Kaufkraft des Eigenkapitals in Zeiten schwankender Preise erhalten bleibt. Für die Ermittlung von Tarifen, die dem Konzept der

¹⁸ Die Zusammenhänge zwischen Abschreibungen und Kapitalverzinsung bei der Tarifiermittlung in der Wasserwirtschaft (werden unter anderem im Urteil mit dem Aktenzeichen 9 A 1019/20 des Oberverwaltungsgerichts Nordrhein-Westfalens vom 17. Mai 2022 diskutiert. Das Gericht trifft die Einschätzung, dass der „gleichzeitige Ansatz einer kalkulatorischen Abschreibung des Anlagevermögens auf der Basis seines Wiederbeschaffungszeitwertes sowie einer kalkulatorischen Nominalverzinsung auf der Basis seines Anschaffungsrestwertes in der Abwassergebührenkalkulation zwar betriebswirtschaftlichen Grundsätzen [entspricht, aber] durch gesetzliche Vorgaben zur Gebührenkalkulation ausgeschlossen“ sei. Insbesondere argumentiert das Gericht, dass die Zielvorgabe „durch die zu vereinnahmenden Benutzungsgebühren nicht mehr als die dauerhafte Betriebsfähigkeit der öffentlichen Einrichtung sicherzustellen“, durch entweder (1) die Ermittlung eines nominalen Zinssatzes in Verbindung mit der Bewertung des Anlagevermögens und der Abschreibungen zu historischen Anschaffungs- und Herstellungskosten oder durch (2) die Wiederbewertung des Anlagevermögens und der Abschreibungen in Verbindung mit einem Realzinssatz vollständig erreicht werden kann. Bei einer Kombination eines Nominalzinssatzes mit Wiederbewertung des Anlagevermögens und der Abschreibungen erkennt das Gericht einen unrechtmäßigen doppelten Inflationsausgleich. Das Gericht wirkt mit seinem Urteil darauf hin, dass zwischen der Bewertung der Abschreibungen und der Bewertung der Vermögensbasis, die mit dem Zinssatz multipliziert wird, um die Kapitalverzinsung zu erhalten, Konsistenz herrscht. Diese Konsistenz ist aus ökonomischer Sicht wünschenswert und bei der Infrastrukturtarifiermittlung in anderen Sektoren und im Ausland die Regel.

¹⁹ Siehe BDEW und VKU (2012): Leitfaden zur Wasserpreiskalkulation. Sowie: NERA-Gutachten 2012. Kapitel 4.

Realkapitalerhaltung Rechnung tragen, existieren mit Blick auf den Eigenkapitalzinssatz und Abschreibungen zwei Varianten. Erstens kann der Eigenkapitalzinssatz nominal, also inklusive einer Ausgleichskomponente für den inflationsbedingten Werteverzehr, festgesetzt werden.²⁰ Die Eigenkapitalverzinsung ergibt sich dann durch Multiplikation mit der zu historischen Anschaffungs- und Herstellungskosten bewerteten Vermögensbasis. Die Abschreibungen ergeben sich ebenfalls aus der zu Anschaffungs- und Herstellungskosten bewerteten Vermögensbasis und enthalten demzufolge keinen Ausgleich für den inflationsbedingten Werteverzehr.

- Alternativ kann gemäß der Realkapitalerhaltungskonzeption ein realer Eigenkapitalzinssatz ermittelt werden. Dieser reale Eigenkapitalzinssatz entspricht dem nominalen Eigenkapitalzinssatz abzüglich der erwarteten Verbraucherpreisinflation. In dieser Variante ergeben sich Eigenkapitalverzinsung und Abschreibungen auf der Basis einer wiederbewerteten Vermögensbasis, wobei die Wiederbewertung der Verbraucherpreisinflation folgt.
- Gemäß der Nettosubstanzerhaltungskonzeption ist die langfristige Leistungsfähigkeit eines Unternehmens dann gewahrt, wenn der Wert des eigenkapitalfinanzierten Vermögens (gemessen in Gütereinheiten) im Zeitverlauf erhalten bleibt. Bei der Tarifiermittlungsmethodik gemäß Nettosubstanzerhaltungskonzeption wird ebenfalls ein realer, also inflationsbereinigter Eigenkapitalzinssatz ermittelt. Dabei wird der nominale Eigenkapitalzinssatz jedoch nicht um die generelle Verbraucherpreisinflation, sondern um die anlagenspezifische Inflation reduziert. Eigenkapitalverzinsung und Abschreibungen ergeben sich in dieser Variante auf der Basis einer wiederbewerteten Vermögensbasis, wobei die Wiederbewertung anlagenspezifischen Preisindizes folgt.

Die folgende Tabelle fasst die Ansätze, die im Leitfaden zur Wasserpreiskalkulation von BDEW und VKU als (teilweise) geeignet für die Tarifiermittlung in der Wasserwirtschaft befunden wurden, zusammen.²¹ Tabelle 1 weist aus, wie Abschreibungen und Eigenkapitalzinssatz gemäß den verschiedenen Ansätzen ermittelt werden müssen. Tabelle 1 verdeutlicht, dass Konsistenz zwischen der Vermögensbasis, die mit dem Eigenkapitalzinssatz multipliziert wird, um die Eigenkapitalverzinsung zu erhalten, und den Abschreibungen hinsichtlich der

²⁰ Ein nominaler Eigenkapitalzinssatz enthält im Gegensatz zu einem realen Eigenkapitalzinssatz eine Inflationskomponente zum Ausgleich des inflationsbedingten Werteverzehrs.

²¹ Das NERA-Gutachten 2012 ist ein Anhang dieses Leitfadens.

Bewertung (zu historischen Anschaffungs- und Herstellungskosten oder zu Tagesneuwerten) Konsistenz herrschen muss. Es wäre beispielsweise unzulässig, die Abschreibungen auf der Basis historischer Anschaffungs- und Herstellungskosten und die erlaubte Eigenkapitalverzinsung gleichzeitig als Produkt aus einem realen Eigenkapitalzinssatz und einer wiederbewerteten Vermögensbasis zu ermitteln.

Tabelle 1: Vergleich Kapital- und Nettosubstanz-Erhaltung

	Realkapitalerhaltung (1)	Realkapitalerhaltung (2)	Nettosubstanzerhaltung
Bewertung Vermögen und Abschreibungen	Historische Anschaffungs- und Herstellungskosten	Wiederbewertung mit Verbraucherpreisinflation (VPI)	Wiederbewertung zu Tagesneuwerten
Eigenkapitalzinssatz	Nominaler Zinssatz	Realer Zinssatz (nominaler Zinssatz – VPI)	Realer Zinssatz (nominaler Zinssatz – anlagenspezifischer Index)

Quelle: NERA-Gutachten 2012. Der Ansatz Realkapitalerhaltung (1) wurde im NERA-Gutachten 2012 „RKE1“ genannt und als teilweise geeignet befunden. Der Ansatz Realkapitalerhaltung (2) wurde im NERA-Gutachten 2012 „RKE2“ genannt und als am besten geeignet befunden. Der hier dargestellte Ansatz Nettosubstanzerhaltung wurde im NERA-Gutachten 2012 „NSE2“ genannt und als teilweise geeignet befunden.

Demnach hängt es vom zur Tarifiermittlung gewählten Ansatz ab, ob ein nominaler oder ein realer Eigenkapitalzinssatz ermittelt werden muss. Bei der Erarbeitung einer Ermittlungsmethodik in Kapitel 4 liegt der Fokus auf nominalen Zinssätzen. An geeigneten Stellen erfolgt eine Überleitung zu realen Zinssätzen.

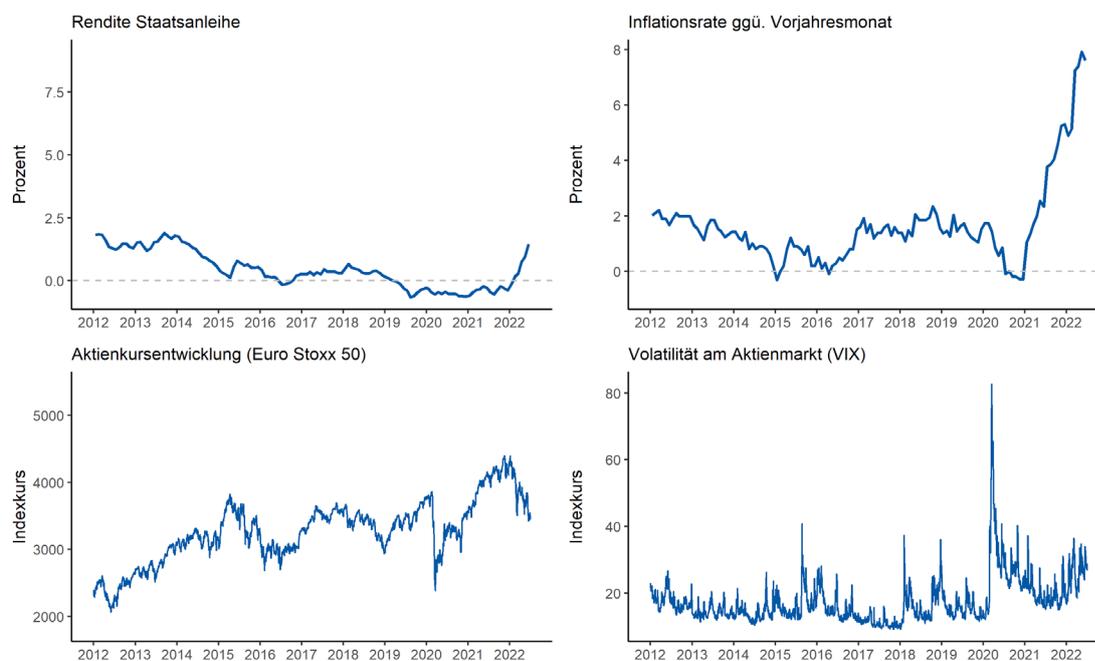
2.3. Kapitalmarktentwicklungen

Die Eigenkapitalkosten eines Unternehmens bilden sich auf dem Kapitalmarkt aus Angebot und Nachfrage. Dementsprechend sind die Kapitalmarktverhältnisse entscheidend für die Höhe der Eigenkapitalkosten. Das NERA-Gutachten aus dem Jahr 2012 entwickelt und empfiehlt eine Methode zur Ermittlung der Kapitalkosten unter dem Eindruck der damaligen Kapitalmarktverhältnisse. Für die vorliegende Neubewertung sind demnach vor allem die Kapitalmarktentwicklungen seit dem Jahr 2012 von Interesse. Abbildung 2 zeigt die Entwicklung gängiger Indikatoren für die Kapitalmarktverhältnisse seit dem Jahr 2012.

Das risikolose Zinsniveau, in Abbildung 2 durch die Renditen deutscher Bundesanleihen mit zehn Jahren Restlaufzeit approximiert, ist zwischen 2014 und 2020 nahezu monoton gesunken.

Seit 2022 ist jedoch ein steiler Anstieg auf zuletzt 1,45 % zu verzeichnen.²² Aus der Zinsstrukturkurve abgeleitete Terminzinssätze deuten nicht auf eine Umkehr dieses Anstiegs hin, sondern legen eine Stabilisierung des risikolosen Zinsniveaus im Bereich von 1,80 % nahe.²³

Abbildung 2: Indikatoren Kapitalmarktverhältnisse



Quelle: NERA-Analyse basierend auf Daten von Refinitiv und FactSet. Der VIX gibt Aufschluss über die erwartete Volatilität. Er wird aus Transaktionspreisen von Aktienoptionen ermittelt. Die Daten reichen bis Ende Juni 2022.

Ein Grund für die hohen Inflationsraten ist der Krieg in der Ukraine, der zu einer weiteren Steigerung der bereits auf hohem Niveau befindlichen Rohstoffpreise, insbesondere für Energierohstoffe und Nahrungsmittel, geführt hat. Dies verschlechterte die konjunkturelle Lage beziehungsweise die Aussicht auf die zukünftige wirtschaftliche Entwicklung. Die

²² Wert für Juni 2022. Quelle: Deutsche Bundesbank. Sofern nicht ausdrücklich anders angegeben, beziehen sich alle im vorliegenden Gutachten genannten Zinssätze, Risikoprämien und Inflationsraten auf den Zeitraum eines Jahres.

²³ NERA-Analyse auf Basis der Terminkurve für Bundesanleihen mit zehn Jahre Restlaufzeit. Der prognostizierten Werte liegen ab August 2026 bei 1,80 oder höher (Stand: Ende Juni 2022).

²⁶ Siehe <https://www.tagesschau.de/wirtschaft/finanzen/ezb-leitzins-entscheidung-103.html#:~:text=Anleihek%C3%A4ufe%20enden%20fi%C3%BCher&text=Im%20dritten%20Quartal%202022%20k%C3%B6nnte,auch%20einige%20Monate%20danach%20bedeuten.> [abgerufen am 10. August 2022].

²⁷ Der Nettoerwerb von Anleihen ist seit dem 1. Juli eingestellt. Fällige Anleihen werden ersetzt. Siehe <https://www.ecb.europa.eu/mopo/implement/app/html/index.en.html> [abgerufen am 10. August 2022].

²⁸ Siehe <https://www.tagesspiegel.de/wirtschaft/kampf-gegen-hochschiessende-inflation-britische-notenbank-erhoeht-den-leitzins/28309738.html#:~:text=Nach%20der%20US%2DNotenbank%20dreht,1%2C0%20Prozent%20nach%20oben.> [abgerufen am 10. August 2022].

Preissteigerungen steigern die Produktionskosten von Unternehmen bei gleichzeitig effektiv sinkendem Konsumbudget der privaten Haushalte. Auch Lieferengpässe bei bestimmten Produkten sind eine Folge des Ukrainekrieges. Zudem verschärfen sich die Störungen internationaler Lieferketten, die seit Ausbruch der COVID-19-Pandemie mal mehr, mal weniger stark ausgeprägt waren, aktuell durch die Maßnahmen zur Eindämmung lokaler COVID-19-Ausbrüche in China wieder. All dies führt dazu, dass der erhoffte schnelle wirtschaftliche Aufschwung nach dem Einbruch in Folge der COVID-19-Pandemie langsamer vonstattengeht als erwartet.

Der Krieg in der Ukraine und die gestiegene Unsicherheit über die zukünftige wirtschaftliche Entwicklung spiegeln sich auch in der Volatilität am Aktienmarkt wider. Der Volatilitätsindex VIX, im Panel rechts unten, gibt Aufschluss über die von Marktteilnehmern erwarteten Schwankungen am Aktienmarkt. Mit Ausbruch der COVID-19-Pandemie erreichte er historische Höchststände. Zwischenzeitlich ging die erwartete Volatilität zwar deutlich zurück, sie blieb jedoch lange oberhalb des Niveaus vor der Pandemie. Der Beginn des Ukrainekrieges hat schließlich zu einem erneuten Anstieg geführt. Das Niveau der erwarteten Volatilität gilt dabei als Indikator für die am Aktienmarkt geforderte Risikoprämie, also für die Marktrisikoprämie.²⁹ Dementsprechend deutet das erhöhte Niveau des VIX auf eine erhöhte Marktrisikoprämie hin. Schließlich zeigt sich die erhöhte Unsicherheit über die zukünftige wirtschaftliche Entwicklung auch in den Aktienkursen (siehe Abbildung 2). Diese sind in der ersten Hälfte des Jahres 2020 eingebrochen und in der ersten Hälfte des Jahres 2022 nach einer zwischenzeitlichen Erholung erneut gefallen.

2.4. Regulierungspraxis Energienetze

Bei der Wasserversorgung handelt es sich wie bei der Elektrizitäts- und Gasversorgung um Bereiche der öffentlichen Daseinsvorsorge. In beiden Bereichen soll der ordnungspolitische Rahmen gewährleisten, dass die Infrastrukturtarife kostenreflektierend sind. Diese Gemeinsamkeiten zwischen der Elektrizitäts- und Gasversorgung und der Wasserversorgung könnten zum Anlass genommen werden, Eigenkapitalzinssätze aus der Elektrizitäts- und Gasversorgung auf die Wasserversorgung zu übertragen und umgekehrt. Dies wäre allerdings nicht

²⁹ Harvey (2015): The Equity Risk Premium in 2016.

sachgerecht, da sich die Wasserversorgung in vielfältiger Hinsicht von der Elektrizitäts- und Gasversorgung unterscheidet.

Unterschiede betreffen unter anderem die Struktur und Größe der Unternehmen sowie die rechtlichen und regulatorischen Vorgaben. In der Elektrizitäts- und Gasversorgung erfolgt die Bereitstellung der Leitungsinfrastruktur und die Versorgung der Kunden mit Energie im Gegensatz zur Wasserwirtschaft häufig nicht durch ein und dasselbe Unternehmen. Die Netztarife in der Elektrizitäts- und Gasversorgung werden separat ermittelt und den Kunden zusätzlich zu den Energiepreisen in Rechnung gestellt. Für die Ermittlung der Netztarife existieren europäische Vorgaben.³⁰ Gemäß der deutschen Umsetzung dieser Vorgaben unterliegen Elektrizitäts- und Gasnetzbetreiber einer ex-ante Regulierung.³¹ Unter einer solchen ex-ante Regulierung prüft die zuständige Regulierungsbehörde, die in Deutschland für größere Netzbetreiber die Bundesnetzagentur ist, die Zulässigkeit der Netztarife im Vorhinein. Auch dies ist ein Unterschied zur Wasserversorgung, wo Aufsichtsbehörden die Zulässigkeit der Tarife gegebenenfalls im Nachhinein prüfen.

Im Rahmen der ex-ante Regulierung für Energienetze muss die Bundesnetzagentur einen regulatorischen Eigenkapitalzinssatz ermitteln. Dabei ist die Bundesnetzagentur an energiewirtschaftliche Verordnungen gebunden.³² Der Europäische Gerichtshof hat diese Verordnungen im Jahr 2021 für europarechtswidrig erklärt, da die darin enthaltenen Detailvorgaben die Unabhängigkeit der Bundesnetzagentur übermäßig einschränken.³³ Die Bundesnetzagentur bindet sich darüber hinaus eng an von ihr selbst geschaffene Präzedenzfälle, d.h. an Festlegungen für vorherige Regulierungsperioden. Dies schlägt sich in einem seit dem Jahr 2008 weitgehend unveränderten Ermittlungsansatz nieder, obwohl sich die Verhältnisse in der Elektrizitäts- und Gasversorgung (voranschreitende Energiewende) und auf den Kapitalmärkten (Finanzkrise, Zentralbankmaßnahmen) signifikant verändert haben.

Zuletzt hat die Bundesnetzagentur im Oktober 2021 die regulatorischen Eigenkapitalzinssätze für die vierte Regulierungsperiode, die für Gasnetzbetreiber im Jahr 2023 und für

³⁰ Siehe Richtlinie 2009/72/EG bezüglich Stromnetzentgelten.

³¹ Siehe Anreizregulierungsverordnung (ARegV).

³² Siehe Gasnetzentgeltverordnung (GasNEV) und Stromnetzentgeltverordnung (StromNEV).

³³ Europäischer Gerichtshof (2021): Urteil in Rechtssache C-718/18.

Stromnetzbetreiber im Jahr 2024 beginnt und jeweils fünf Jahre dauert, festgelegt.³⁴ Die von der Bundesnetzagentur festgelegten Eigenkapitalzinssätze belaufen sich auf 5,07 % (nominal, vor Körperschafts- und nach Gewerbesteuer) sowohl für Elektrizitäts- als auch für Gasnetze. Diesen Werten liegt eine kalkulatorische Eigenkapitalquote von 40,00 % zu Grunde.³⁵

Die Festlegung der Bundesnetzagentur ist zu einem Zeitpunkt erfolgt, zu dem der Anstieg des Zinsniveaus und der Inflationsraten noch nicht eingesetzt hatte (siehe Kapitel 2.3). Im Zuge der Festlegung hat die Bundesnetzagentur Vorkehrungen getroffen, um den Eigenkapitalzinssatz bei einem Anstieg des Zinsniveaus anpassen zu können.³⁶ Wie diese Anpassungen aussehen werden, ist zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung unklar. Die Voraussetzung für eine Anpassung, nämlich ein signifikanter Anstieg des Zinsniveaus, ist jedoch erfüllt.

Die Festlegung der Bundesnetzagentur für Strom- und Gasnetzbetreiber ist aus den genannten Unterschieden zwischen der Strom- und Gasversorgung und der Wasserwirtschaft nicht auf Letztere übertragbar. Darüber hinaus ist das inhaltliche Vorgehen in der Bundesnetzagentur-Entscheidung methodisch zweifelhaft. Dies zeigt sich unter anderem daran, dass sich die Autoren derjenigen Datenquelle, auf die sich die Bundesnetzagentur bei der Ermittlung des zentralen Parameters „Marktrisikoprämie“ maßgeblich stützt, gegen die Interpretation ihrer Daten durch die Bundesnetzagentur ausgesprochen haben. Anhang B enthält Details zur Bundesnetzagentur-Entscheidung und den darin enthaltenen methodischen Schwächen.

3. Konzeptionelle Aspekte

Die Kapitalkosten eines Unternehmens setzen sich aus Eigen- und Fremdkapitalkosten zusammen. Bei den Fremdkapitalkosten handelt es sich im Wesentlichen um Zinszahlungen im Zusammenhang mit Anleihen und Krediten. Bei den Eigenkapitalkosten handelt es sich um die von den Eigentümern des Unternehmens erwarteten Überschüsse. Diese können entweder ausgeschüttet werden (zum Beispiel als Dividenden) oder einbehalten und dem Eigenkapital

³⁴ BNetzA (2021): Bundesnetzagentur veröffentlicht Festlegung der Eigenkapitalverzinsung, online unter https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/DE/2021/20211020_EKZins.html#:~:text=Die%20Bundesnetzagentur%20hat%20f%C3%BCr%20Strom,51%20Prozent%20vor%20K%C3%B6rperschaftsteuer%20festgelegt [abgerufen am 10. August 2022].

³⁵ Siehe StromNEV und GasNEV, § 7 (1).

³⁶ BNetzA (2021): Bundesnetzagentur veröffentlicht Festlegung der Eigenkapitalverzinsung, online unter https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/DE/2021/20211020_EKZins.html#:~:text=Die%20Bundesnetzagentur%20hat%20f%C3%BCr%20Strom,51%20Prozent%20vor%20K%C3%B6rperschaftsteuer%20festgelegt [abgerufen am 10. August 2022].

zugeführt werden. Eigen- und Fremdkapitalkosten werden in der Finanzbuchhaltung unterschiedlich behandelt. Die Fremdkapitalkosten, also die Zinszahlungen an Gläubiger, fließen grundsätzlich als Aufwand in die Gewinn- und Verlustrechnung ein.³⁷ Die Eigenkapitalkosten tauchen hingegen nicht als Aufwand in der Finanzbuchhaltung auf. Stattdessen steht den Eigenkapitalgebern der Jahresüberschuss zu, der bei börsennotierten Unternehmen in Form von Dividenden ausgeschüttet oder als Rücklage einbehalten werden kann. Der Jahresüberschuss entspricht nicht zwangsläufig den Eigenkapitalkosten, sondern stellt die erzielte Eigenkapitalrendite dar. Eigenkapitalgeber werden ihre Unternehmensanteile abstoßen, wenn die erwirtschafteten Überschüsse die Kapitalkosten, also unter anderem die erwartete Eigenkapitalrendite, mittelfristig nicht decken.³⁸

Anhand der voranstehenden Erwägungen zur buchhalterischen Behandlung von Fremd- und Eigenkapitalverzinsung lassen sich Unterschiede und Gemeinsamkeiten zwischen Fremd- und Eigenkapitalkosten veranschaulichen:

- **Eigenkapitalverzinsung variabel, Fremdkapitalverzinsung vereinbart:** Die Verzinsung des Fremdkapitals wird ex-ante zwischen dem Unternehmen und dem Gläubiger vereinbart. Häufig fixieren die Parteien im Vorhinein einen festen Zinssatz. Alternativ kann die Fremdkapitalverzinsung an gängige Marktzinssätze geknüpft werden. Demgegenüber ist die Verzinsung des Eigenkapitals, die sich aus den Jahresüberschüssen ergibt, variabel.³⁹
- **Steuerliche Ungleichbehandlung von Eigen- und Fremdkapitalverzinsung:** Eigen- und Fremdkapitalverzinsung werden steuerlich unterschiedlich behandelt. Während Fremdkapitalzinsen steuerlich abzugsfähig sind, haben Eigenkapitalgeber Zugriff auf den Jahresüberschuss nach Steuern. Die Implikationen dieser Ungleichbehandlung lassen sich leicht illustrieren: Ein Unternehmen, das einen bestimmten Nominalbetrag an Fremdkapitalgeber

³⁷ Teilweise können Fremdkapitalkosten auch den Anschaffungs- und Herstellungskosten von Anlagen zugeordnet werden. In diesem Fall werden sie als Bestandteil der Anschaffungs- und Herstellungskosten abgeschrieben und durchlaufen so die Gewinn- und Verlustrechnung.

³⁸ Angesichts der heterogenen Organisationsformen und der heterogenen Eigentümerstruktur in der Wasserwirtschaft, gilt diese Aussage nicht für alle Wasserversorgungsunternehmen. Allerdings sollten die erwirtschafteten Überschüsse auch dann die Kapitalkosten eines typischen Investors decken. Dies ist der Fall, da die Wassertarife die Kosten der effizienten Leistungserbringung reflektieren sollten. Nur dies gewährleistet effiziente Preis- und Investitionssignale.

³⁹ Dies gilt nicht für Vorzugsaktien, die an dieser Stelle nicht weiter thematisiert werden. Unternehmen können mit ihren Eigentümern Vereinbarungen über Eigenkapital-Zielrenditen treffen. In Wirtschaftsbereichen mit kostenorientierter Tarifiermittlung orientieren sich diese Zielgrößen in der Regel an den bei der Tarifikalkulation unterstellten Zinssätzen. In Wirtschaftsbereichen mit kostenorientierter Tarifiermittlung entspricht der Unterschied zwischen der kalkulierten Eigenkapitalrendite und der tatsächlichen Eigenkapitalrendite der Summe der monetären Abweichungen zwischen Kalkulation und Realität.

bezahlen muss, muss ebendiesen Nominalbetrag erwirtschaften. Um denselben Nominalbetrag an Eigenkapitalgeber ausschütten zu können, müsste das Unternehmen hingegen diesen Nominalbetrag zuzüglich der darauf fälligen Unternehmenssteuer erwirtschaften.

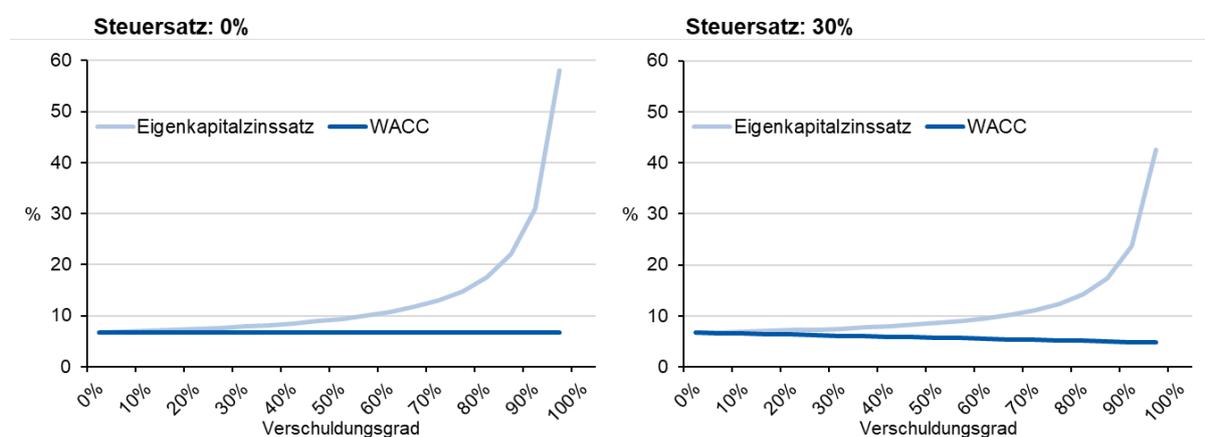
- **Eigenkapital riskanter als Fremdkapital:** Eigenkapitalgeber erhalten erst eine Verzinsung, nachdem das Unternehmen die Zinszahlungen an Fremdkapitalgeber geleistet hat. Sind die Verpflichtungen gegenüber Fremdkapitalgebern beispielsweise so hoch, dass das gesamte ordentliche Betriebsergebnis zu ihrer Erfüllung eingesetzt werden muss, erhalten Eigenkapitalgeber keine Verzinsung, da in diesem Fall kein Jahresüberschuss erwirtschaftet wird. Dies veranschaulicht das höhere Risiko von Eigen- gegenüber Fremdkapital. Auch im Insolvenzfall werden die Ansprüche der Fremdkapitalgeber verglichen mit den Ansprüchen der Eigenkapitalgeber priorisiert. Aus dem höheren Risiko folgt, dass der Eigenkapitalzinssatz ceteris paribus höher als der Fremdkapitalzinssatz sein muss.
- **Eigen- und Fremdkapitalzinssatz steigen mit Verschuldungsgrad:** Der Eigen- und der Fremdkapitalzinssatz eines Unternehmens sind umso höher, je stärker dieses Unternehmen verschuldet ist. Im Fall des Fremdkapitalzinssatzes ergibt sich dies aus dem Umstand, dass ein hoher Anteil von Fremdkapital am Gesamtkapital die Summe der Verpflichtungen gegenüber Fremdkapitalgebern erhöht. Dies wiederum reduziert die Wahrscheinlichkeit, dass ein Unternehmen allen Verpflichtungen nachkommen kann. Eine stärkere Verschuldung erhöht überdies das Insolvenzrisiko, wofür Eigenkapitalgeber eine höhere Kompensation fordern.

Aus dem Eigen- und Fremdkapitalzinssatz lässt sich ein Gesamtkapitalzinssatz ermitteln. Dieser ergibt sich als gewichteter Durchschnitt aus dem Eigen- und dem Fremdkapitalzinssatz. Dabei dienen die Anteile des Eigen- und Fremdkapitals am Gesamtkapital als Gewichte. Die englische Bezeichnung „Weighted Average Cost of Capital“, oder abgekürzt „WACC“, hat sich auch im deutschsprachigen Raum als Bezeichnung für diesen Gesamtkapitalzinssatz durchgesetzt.

Der WACC ist gemäß der Theorie von Modigliani-Miller unter bestimmten Annahmen unabhängig vom Verschuldungsgrad. Eine dieser Annahmen ist, dass keine Unternehmenssteuern

existieren.⁴⁰ Im realistischeren Fall mit Unternehmenssteuern kann eine Erhöhung des Verschuldungsgrads gemäß Modigliani-Miller den WACC leicht reduzieren. In der Praxis ist anerkannt, dass der WACC (in der Gegenwart von Steuern) nicht in erster Linie von der Kapitalstruktur abhängt. Intuitiv lässt sich dies dadurch erklären, dass ein zunehmender Verschuldungsgrad zwar zu einem Anstieg des Eigenkapitalzinssatzes führt. Dieser Anstieg führt jedoch nicht zu einem höheren WACC, da mit zunehmendem Verschuldungsgrad das Gewicht auf dem Eigenkapitalzinssatz sinkt und das Gewicht auf dem niedrigeren Fremdkapitalzinssatz steigt. Diese beiden Effekte wirken entgegengesetzt und ausgleichend.

Abbildung 3: Illustration Modigliani-Miller-Theorem



Darstellung des Eigenkapitalzinssatzes und des WACC (nach Steuern) in Abhängigkeit des Verschuldungsgrads. Die Darstellung basiert auf der vereinfachenden Annahme, dass sich Unternehmen zum risikolosen Zinssatz verschulden können. Quelle: NERA-Darstellung in Anlehnung an Abbildung 14.1 in Berk & DeMarzo (2014): *Corporate Finance – Third Edition*.

Abbildung 3 illustriert diese Zusammenhänge. Im linken Panel ohne Steuern bleibt der WACC bei variierendem Verschuldungsgrad konstant. Der Eigenkapitalzinssatz steigt mit zunehmendem Verschuldungsgrad stark an. Im rechten Panel mit einem Steuersatz von 30,00 % sinkt der WACC mit zunehmendem Verschuldungsgrad leicht. Er ist aber weiterhin relativ unabhängig vom Verschuldungsgrad. Auch beim unterstellten Steuersatz von 30,00 % im rechten Panel steigt der Eigenkapitalzinssatz mit zunehmendem Verschuldungsgrad stark an.

Wie in Kapitel 2.2 beschrieben zielen gesetzliche Vorgaben zur Tarifiermittlung im Infrastrukturbereich in der Regel auf kostenreflektierende Tarife ab. Zu den Kosten von Infrastrukturbetreibern zählen in der Regel auch Steuern. Kostenreflektierende Infrastrukturtarife müssen

⁴⁰ Weitere Annahmen sind ein effizienter Kapitalmarkt und keine Transaktionskosten. Zudem darf die Wahl der Kapitalstruktur einer Firma keine Auswirkungen auf ihre zukünftigen Kapitalflüsse haben und keine neuen Informationen offenlegen. Siehe Berk & DeMarzo (2014): *Corporate Finance – Third Edition*.

daher auch Steuern reflektieren. Da Ertrags- und Gewerbesteuer auf die Jahresüberschüsse anfallen, die wie beschrieben in einem engen Verhältnis mit den Eigenkapitalkosten stehen, werden diese Steuerpositionen häufig gemeinsam mit den Kapitalkosten ermittelt. Dies ist zum Beispiel in der deutschen Energienetzregulierung der Fall.⁴¹ Der Eigenkapitalzinssatz wird dort um die erwartete Steuerlast erhöht, um einen Wert vor Steuern zu ermitteln. Dieser Eigenkapitalzinssatz vor Steuern reflektiert dann einerseits die von Investoren erwartete Eigenkapitalrendite und andererseits die darauf anfallende Steuerlast. Im vorliegenden Gutachten liegt der Fokus, sofern nicht anders angemerkt, jedoch auf Eigenkapitalzinssätzen nach Steuern.

⁴¹ Die Ermittlung der Steuern in der deutschen Energienetzregulierung ist allerdings unnötig komplex und teilweise nicht präzise. Beispiele hierfür sind die unterschiedliche Behandlung von Körperschaftsteuer und Gewerbesteuer, die Ermittlung der kalkulatorischen Gewerbesteuer („von-Hundert-Rechnung“ anstatt „im-Hundert-Rechnung“) sowie der Umgang mit dem sogenannten Steuerfaktor bei der Ermittlung des inflationsbereinigten Eigenkapitalzinssatzes für wiederbewertete Neuanlagen.

4. Ermittlung Eigenkapitalzinssatz

Wie in Kapitel 3 beschrieben lässt sich der Eigenkapitalzinssatz nicht beobachten. Stattdessen muss er anhand finanzökonomischer Modelle geschätzt werden. Im vorliegenden Kapitel werden drei Modellklassen, die hierfür in Frage kommen, betrachtet: das Capital Asset Pricing Modell (Kapitel 4.1), Multifaktormodelle (Kapitel 4.2) und Dividendenwachstumsmodelle (Kapitel 4.3).

4.1. Capital Asset Pricing Modell

Das Capital Asset Pricing Models (kurz: „CAPM“) geht auf die Arbeiten von Harry Markowitz zur modernen Portfoliotheorie – für welche er 1990 mit dem Nobelpreis ausgezeichnet wurde – zurück.⁴² Gemäß dem CAPM ergibt sich die *erwartete* Rendite auf eingesetztes Eigenkapital als

$$(1) \quad E(R_i) = R_f + \beta_i * (E(R_m) - R_f)$$

Der mit dem CAPM ermittelte Eigenkapitalzinssatz ist als Nach-Steuer-Wert zu interpretieren. Die Parameter des CAPM werden in den folgenden Kapiteln diskutiert:

- Kapitel 4.1.1 behandelt den risikolosen Zinssatz R_f .
- Kapitel 4.1.2 quantifiziert die Marktisikoprämie $(E(R_m) - R_f)$, die sich gemäß der CAPM-Formel als Differenz aus erwarteter Marktrendite und risikolosem Zinssatz ergibt.
- Kapitel 4.1.3 widmet sich der Bestimmung des Betafaktors β_i .

Im CAPM ergibt sich die *erwartete* Rendite auf eingesetztes Eigenkapital nach Formel (1) als Summe aus einem risikolosen Zinssatz und einer Risikoprämie. Diese Risikoprämie ergibt sich wiederum als Produkt eines spezifischen Betafaktors und einer allgemeinen Marktisikoprämie. Die Marktisikoprämie gibt an, welche Mehrrendite (gegenüber dem risikolosen Zinssatz) für eine Investition in den Gesamtmarkt und damit als Kompensation für das allgemeine Marktrisiko verlangt wird. Der Betafaktor skaliert diese Marktisikoprämie und gibt damit an, zu

⁴² Markowitz (1952): Portfolio Selection. The Journal of Finance.

welchen Grad eine bestimmte Investition dem allgemeinen Marktrisiko ausgesetzt ist. Je höher dieser Grad ist, desto höher ist die von Investoren geforderte Risikokompensation.

Das CAPM basiert auf den Annahmen, (1) dass Investoren alle Wertpapiere zu wettbewerbsfähigen Marktpreisen kaufen und verkaufen, und unbegrenzte Summe zum risikolosen Zinssatz leihen und verleihen können, ohne dass dabei Transaktionskosten anfallen, (2) dass Investoren rational und risikoavers sind, sodass sie nur effiziente Wertpapierportfolios, welche bei einem bestimmten Volatilitätsniveau die maximale erwartete Rendite erzielen, halten, und (3) dass Investoren homogene Erwartungen hinsichtlich der Volatilitäten, Korrelationen und erwarteten Renditen von Wertpapieren haben.⁴³ Unter diesen Annahmen führt das CAPM zu dem Ergebnis, dass Investoren nur für sogenannte systematische Risiken eine Kompensation erwarten können. Systematische Risiken sind solche Risiken, die sich innerhalb eines Portfolios nicht diversifizieren lassen. Andere Risiken, sogenannte unsystematische Risiken, lassen sich durch Streuung der Einzeltitel innerhalb eines Portfolios diversifizieren. Für die Übernahme solcher Risiken können Investoren gemäß CAPM keine Kompensation erwarten.

Die empirische Validität des CAPM ist durchwachsen. Das CAPM kann realisierte Aktienrenditen nicht zuverlässig erklären.⁴⁴ Dies spricht dafür, dass einige der CAPM-Annahmen zumindest nicht uneingeschränkt gelten. Trotzdem wird das CAPM in zahlreichen Anwendungsbereichen überwiegend verwendet. Dazu zählt auch die Ermittlung von Eigenkapitalkosten im Rahmen der Tarifbildung für Infrastruktur im In- und Ausland.⁴⁵ Ausschlaggebend hierfür ist, dass keine überlegene Alternative mit einer vergleichbar einfachen Modellstruktur existiert. Auch im vorliegenden Gutachten wird das CAPM als primäres Modell zur Ermittlung des Eigenkapitalzinssatzes herangezogen.

Ergänzend werden Multifaktormodelle (Kapitel 4.2) und Dividendenwachstumsmodelle (Kapitel 4.3) diskutiert. Multifaktormodelle basieren wie das CAPM auf der Annahme, dass Investoren nur für bestimmte Risikofaktoren (wie das allgemeine Marktrisiko) eine Kompensation erwarten können. Allerdings berücksichtigen Multifaktormodelle im Gegensatz zum CAPM mehrere Risikofaktoren. Dividendenwachstumsmodelle kommen ohne Annahmen

⁴³ Berk & DeMarzo (2014): Corporate Finance – Third Edition.

⁴⁴ Fama & French (1993): Common risk factors in the returns on stocks and bonds. Journal of Financial Economics.

⁴⁵ Unter dem Begriff „Infrastruktur“ werden im vorliegenden Gutachten unter anderem Energienetze, Schienennetze, Flughäfen und Telekommunikationsanlagen verstanden.

darüber, für welche Art von Risiken Investoren eine Kompensation erwarten können, aus. Multifaktormodelle und Dividendenwachstumsmodelle tragen damit häufig identifizierten Schwächen des CAPM Rechnung.

4.1.1. Risikoloser Zinssatz

Der risikolose Zinssatz ist in der CAPM-Formel (1) zweimal enthalten (siehe Kapitel 4.1, Anfang). Zuerst fließt er als „Basiszinssatz“ in den Eigenkapitalzinssatz ein. Darüber hinaus wird er von der erwarteten Marktrendite in Abzug gebracht, um die Markttrisikoprämie zu erhalten. Der Einfluss des risikolosen Zinssatzes auf den Eigenkapitalzinssatz ist gemäß der CAPM-Formel (1) umso geringer, je näher der (verschuldete) Betafaktor an eins liegt. Eine Erhöhung des risikolosen Zinssatzes führt in Formel (1) bei konstanter Marktrendite zu einer Reduktion der Markttrisikoprämie und umgekehrt. Dies verdeutlicht, dass zwischen den sogenannten Marktparametern, also dem risikolosen Zinssatz, der Markttrisikoprämie und der Marktrendite ein Zusammenhang besteht. Die Deutsche Bundesbank (2018) beschreibt diesen Zusammenhang wie folgt:

„Die Risikoprämie für sich betrachtet lag weiterhin deutlich oberhalb ihres langjährigen Mittels. Hierin kommt zum Ausdruck, dass sich der sichere Zins und die Risikoprämie regelmäßig gegenläufig entwickeln und sich in ihrem Effekt auf die Eigenkapitalkosten ausgleichen.“⁴⁶

Laut der Deutschen Bundesbank gleichen sich Änderungen des risikolosen Zinsniveaus und der Markttrisikoprämie also regelmäßig aus. Dies bedeutet, dass die Markttrisikoprämie tendenziell höher ist, wenn das risikolose Zinsniveau niedriger ist und umgekehrt. Die Vernachlässigung dieses Zusammenhangs kann zu Inkonsistenzen führen.⁴⁷ Inkonsistenzen innerhalb des CAPM können sich auch ergeben, wenn die beiden Parameterwerte, die für den risikolosen Zinssatz verwendet werden, aus unterschiedlichen Märkten stammen oder wenn sich die Laufzeit der zugrundeliegenden Zinssatzreihen unterscheidet.

⁴⁶ Deutsche Bundesbank (2018): Monatsbericht August 2018. S. 46.

⁴⁷ Ein Beispiel hierfür sind die Regulierungsentscheidungen der Bundesnetzagentur für die vierte Regulierungsperiode der Strom- und Gasnetzbetreiber. In der dortigen Anwendung der CAPM-Formel werden zwei unterschiedliche und damit inkonsistente Werte für den risikolosen Zinssatz unterstellt. Der erste risikolose Zinssatz in Formel (1) wurde mit 0,74 % festgesetzt, während der zweite risikolose Zinssatz implizit (als Bestandteil der Markttrisikoprämie) mit 5,40 % ins CAPM eingeflossen ist. Zur Festlegung der Bundesnetzagentur siehe auch Kapitel 2.4.

Definitionsgemäß ist der risikolose Zinssatz die erwartete Rendite eines risikolosen Vermögenswerts. Ein risikofreier Vermögenswert weist kein Ausfallrisiko auf. Anleihen von Staaten mit höchster Bonität gelten in der Praxis als risikolos. Dementsprechend lässt sich der risikolose Zinssatz aus den Renditen deutscher Bundesanleihen ermitteln. Die Verwendung von Bundesanleihen zur Ermittlung des risikolosen Zinssatzes erscheint überdies konsistent mit dem Umstand, dass das vorliegende Gutachten als Input für die Wassertarifermittlung in Deutschland dient.

Staaten emittieren Anleihen mit unterschiedlichen Laufzeiten. Die Laufzeit einer Anleihe wirkt sich auf die Rendite dieser Anleihe aus. Die Zinsstrukturkurve beschreibt den Zusammenhang zwischen Laufzeit und Rendite. Üblicherweise haben Anleihen mit einer längeren Laufzeit eine höhere Rendite als kurzfristige Anleihen. Die Zinsstrukturkurve ist daher typischerweise ansteigend.⁴⁸

Für die Ermittlung des risikolosen Zinssatzes muss eine bestimmte Laufzeit zu Grunde gelegt werden. Diese Laufzeit sollte sich an dem Investitionshorizont von Wasserversorgungsunternehmen orientieren. Dieser Investitionshorizont ist aufgrund der Nutzungsdauer der Infrastruktur lang. Praktiker verwenden zur Bewertung von langlebiger Infrastruktur häufig die Renditen von Anleihen mit zehn- oder zwanzigjähriger Restlaufzeit. Zwar übersteigt die wirtschaftliche Nutzungsdauer wesentlicher Bestandteile der Wasserinfrastruktur zehn beziehungsweise zwanzig Jahre. Allerdings erhalten Investoren in die Wasserinfrastruktur bereits während der Nutzungsdauer Rückflüsse in Form von Abschreibungen. Die sogenannte Duration, also der durchschnittliche Zeitabstand zwischen der Investitionsentscheidung und den Rückflüssen, ist daher geringer als die Nutzungsdauer der Infrastruktur.⁴⁹

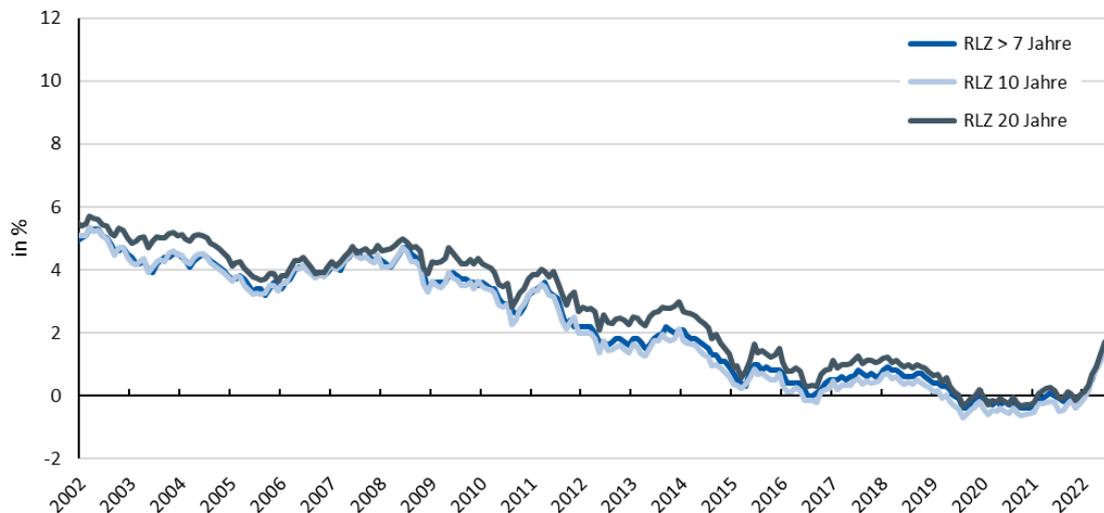
Aus den voranstehenden Erwägungen werden die Renditen langfristiger Bundesanleihen zur Ermittlung des risikolosen Zinssatzes herangezogen. Dabei handelt es sich einerseits um synthetische Renditen zehn- und zwanzigjähriger Bundesanleihen und andererseits um einen Index der Deutschen Bundesbank. Dieser Index, der auch im NERA-Gutachten von 2012 betrachtet wird, gibt die Umlaufrenditen von Anleihen der öffentlichen Hand (unter anderem Bundesanleihen) mit Restlaufzeiten von mindestens sieben Jahren an. Abbildung 4 vergleicht die Entwicklung dieser drei Maße für den risikolosen Zinssatz seit 2002. Der Vergleich legt nahe, dass die durchschnittliche

⁴⁸ Allerdings nimmt die Steigerungsrate in der Regel ab ungefähr zehn Jahren Laufzeit ab, sodass sich ein konkaver Verlauf ergibt.

⁴⁹ Damodaran (2008): What is the riskfree rate? A Search for the Basic Building Block, S. 9.

Restlaufzeit der Anleihen der öffentlichen Hand, die mindestens sieben Jahre Restlaufzeit haben, zwischen zehn und zwanzig Jahren liegt.⁵⁰

Abbildung 4: Risikoloser Zinssatz



Quelle: NERA-Analyse anhand von Bundesbank Daten. Die Analysen basieren auf Daten bis einschließlich Juni 2022.

Um den risikolosen Zinssatz zu quantifizieren, muss neben der Laufzeit eine Entscheidung hinsichtlich des Durchschnittsfensters getroffen werden. Grundsätzlich wären zwischen einem Stichtagwert und einem sehr langfristigen Durchschnitt über beispielsweise fünfzig Jahre unzählige Varianten denkbar. Allerdings gilt es zu beachten, dass der Eigenkapitalzinssatz per Definition die aktuellen Renditeerwartungen von potenziellen Investoren widerspiegelt. Dementsprechend muss der Eigenkapitalzinssatz die aktuellen Kapitalmarktverhältnisse widerspiegeln. Dies spricht gegen den Rückgriff auf lange Durchschnittsfenster, wenn sich die aktuellen Kapitalmarktverhältnisse von der Historie unterscheiden. Kapitel 2.3 legt nahe, dass dies gegenwärtig der Fall ist.

Nichtsdestotrotz ist bei der Ermittlung von Infrastrukturtarifen der Rückgriff auf längerfristige Durchschnittsfenster über fünf oder zehn Jahre üblich. Dies wird mit mehreren Argumenten begründet:

⁵⁰ Die betrachteten Zinsreihen sind sich abgesehen von der Restlaufzeit sehr ähnlich. Wenn sich die Höhe der Zinsreihen unterscheidet, ist dies höchstwahrscheinlich auf Unterschiede bei der Restlaufzeit zurückzuführen. In der Regel sind die Renditen umso höher, je länger die Restlaufzeit ist. Da die Reihe „Anleihen der Öffentlichen Hand, Restlaufzeit > 7 Jahre“ zwischen den zehn- und zwanzigjährigen Bundesanleihen verläuft, spricht dies dafür, dass die durchschnittliche Restlaufzeit der Reihe „Anleihen der Öffentlichen Hand, Restlaufzeit > 7 Jahre“ zwischen zehn und zwanzig Jahren liegt.

- Erstens werden die zulässigen Kapitalkosten häufig mit Vorlaufzeit von mehreren Jahren festgelegt. Dies ist beispielsweise in der deutschen Energienetzregulierung der Fall. Sofern man unterstellt, dass risikolose Zinssätze um ein längerfristiges Mittel schwanken, kann eine längerfristige Durchschnittsbildung als Prognoseinstrument begründet werden.
- Zweitens existieren bei der Ermittlung von Infrastrukturtarifen neben dem Ziel, die Kosten des Infrastrukturbetreibers möglichst präzise zu ermitteln, häufig weitere Ziele. Insbesondere zielen rechtliche Vorgaben häufig auf Tarifstabilität ab.⁵¹ Da langfristige Durchschnitte weniger schwanken als Stichtagswerte oder kurzfristige Durchschnitte, wird das Ziel stabiler Tarife teilweise als Begründung für langfristige Durchschnittszeiträume angeführt. Hierbei ist allerdings zu beachten, dass diese Argumentation für einzelne CAPM-Parameter wie den risikolosen Zinssatz nur eingeschränkt valide ist. Wenn Tarifstabilität angestrebt wird, sollte der Fokus auf dem zu ermittelten Kapitalkostensatz als Ganzes, also vorliegend auf dem Eigenkapitalzinssatz liegen. Stabilität eines einzelnen Parameters führt nicht automatisch zu Tarifstabilität.
- Drittens werden Infrastrukturtarife teilweise in großen zeitlichen Abständen festgelegt beziehungsweise angepasst. Dies gilt auch für Wassertarife. Sofern man unterstellt, dass die in die Tarifiermittlung einfließenden Kapitalkosten nicht die Opportunitätskosten zum Zeitpunkt der Tarifiermittlung, sondern einen Durchschnitt über mehrere Jahre abbilden sollen, kann auch dies eine längerfristige Durchschnittsbildung begründen. Gegen diese Argumentation spricht jedoch, dass Kapitalkosten vorrangig gewährleisten müssen, dass ausreichend Kapital angezogen wird. Dafür sollten die Kapitalkosten die aktuellen Verhältnisse und nicht die in der Vergangenheit durchschnittlichen Verhältnisse abbilden.

Tabelle 2 zeigt Durchschnitte der drei identifizierten Datenreihen über verschiedene Durchschnittsfenster.⁵²

⁵¹ Dies wird häufig damit begründet, dass Tarifsprünge aus sozial- oder wirtschaftspolitischen Erwägungen nachteilig wären.

⁵² Die Zeitreihen werden bei der Deutschen Bundesbank aktuell unter den folgenden Identifikationsnummern geführt: Anleihen öffentliche Hand RLZ > 7 Jahre: BBSIS.M.I.UMR.RD.EUR.S13.B.A.RG007.R.A.A._Z._Z.A, Bundesanleihe RLZ 10 Jahre: BBSIS.M.I.ZST.ZI.EUR.S1311.B.A604.R10XX.R.A.A._Z._Z.A, Bundesanleihe RLZ 20 Jahre: BBSIS.M.I.ZST.ZI.EUR.S1311.B.A604.R20XX.R.A.A._Z._Z.A.

Tabelle 2: Risikoloser Zinssatz

%	Bundesanleihe RLZ 10 Jahre	Anleihen öffentliche Hand RLZ > 7 Jahre	Bundesanleihe RLZ 20 Jahre
3 Monate	1,12	1,27	1,32
1 Jahr	0,17	0,34	0,41
10 Jahre	0,44	0,66	1,03

Quelle: NERA-Analyse anhand von Bundesbank Daten. Die Analysen basieren auf Daten bis einschließlich Juni 2022.

Aus den voranstehenden Erwägungen lassen sich verschiedene Durchschnittsfenster begründen. Für die Ermittlung des Eigenkapitalzinssatz im weiteren Gutachtenverlauf wird einerseits ein Fenster von drei Monaten und andererseits ein Fenster von zehn Jahren unterstellt. Der Fokus liegt im weiteren Gutachtenverlauf auf der Indexreihe der Deutschen Bundesbank (Anleihen der öffentlichen Hand), wobei auch die anderen beiden Datenreihen geeignet erscheinen und nicht zu signifikant unterschiedlichen Ergebnissen führen würden. Die Indexreihe über die Rendite von Anleihen der öffentlichen Hand mit Restlaufzeiten von mindestens sieben Jahren ist in der Zeitreihen-Datenbank der Deutschen Bundesbank für eine lange Historie (seit 1973) frei verfügbar und findet auch in anderen Bereichen der Infrastrukturtarifermittlung Verwendung.⁵³ Diese Datenreihe erlaubt die Ermittlung konsistenter CAPM-Parameter.

4.1.2. Markttrendite und Marktrisikoprämie

Gemäß CAPM-Formel (1) ergibt sich die Marktrisikoprämie als Differenz aus der erwarteten Markttrendite und dem risikolosen Zinssatz. Die Markttrendite, die somit der Summe aus der Marktrisikoprämie und dem risikolosen Zinssatz entspricht, ist nicht direkt beobachtbar und muss geschätzt werden. Da sich der risikolose Zinssatz, die Marktrisikoprämie und die Markttrendite auf den gesamten Aktienmarkt beziehen, werden sie als „Marktparameter“ bezeichnet. Die Marktparameter sollten nicht separat voneinander ermittelt werden, da Zusammenhänge zwischen ihnen bestehen.⁵⁴ Eine separate Betrachtung der Marktparameter ist anfällig dafür, diese Zusammenhänge zu übersehen und kann zu inkonsistenten Parameterwerten führen.

⁵³ Siehe § 7 Absatz 7 Gasnetzentgeltverordnung.

⁵⁴ Siehe unter anderem Caballero et al. (2017): Rents, technical change, and risk premia accounting for secular trends in rates, returns on capital, earning yields, and factor shares. *American Economic Review*, 107(5), 614-20.

Im in den folgenden Kapiteln 4.1.2.1 bis 4.1.2.3 beleuchten wir drei Ansätze zur Ermittlung der Marktrendite beziehungsweise der Marktrisikoprämie. Alle Ansätze haben Vor- und Nachteile. In der finanzwirtschaftlichen Praxis kommen alle Ansätze zur Anwendung. Konsens über einen besonders geeigneten oder „besten“ Ansatz herrscht nicht.

4.1.2.1. Historische Durchschnitte

Grundsätzlich handelt es sich bei der Marktrendite und der Marktrisikoprämie um vorwärtsgeordnete Parameter, also um Erwartungswerte. Ihrer Ermittlung als langfristige Durchschnitte historischer Daten liegt die Annahme einer im Zeitverlauf konstanten Wahrscheinlichkeitsverteilung zu Grunde. Nur unter dieser Annahme ist der Durchschnitt über einen möglichst langen Zeitraum der beste Schätzer für den Erwartungswert. Trotz dieser restriktiven Annahme ist der Rückgriff auf Durchschnitte historischer Kapitalmarktdaten zur Ermittlung der Marktrisikoprämie in der Praxis verbreitet.

Zur Ermittlung der Marktrendite basierend auf Durchschnitten historischer Kapitalmarktdaten kommen zwei unterschiedliche Methoden in Frage:

- **„Historische Renditen“:** Bei diesem Ansatz wird im ersten Schritt die erwartete Marktrendite als langfristiger Durchschnitt historisch realisierter Marktrenditen berechnet. Dabei werden in aller Regel reale Marktrenditen betrachtet, um hohe und volatile Inflationsraten aus der Vergangenheit nicht in die Zukunft zu extrapolieren. Die Marktrisikoprämie ergibt sich im zweiten Schritt als Differenz zwischen der so ermittelten Marktrendite und einem relativ kurzfristigen Durchschnitt (zum Beispiel über zehn Jahre oder drei Monate) risikoloser Zinssätze. Dieser risikolose Zinssatz sollte mit dem risikolosen Zinssatz, der sich an erster Stelle in der CAPM-Formel (1) befindet, identisch sein. Die Methode „Historische Renditen“ wird auch als „Wright-Ansatz“ oder „TMR-Ansatz“ („TMR“ kürzt „Total Market Return“ ab und bedeutet übersetzt „Gesamtmarktrendite“) bezeichnet.⁵⁵

⁵⁵ Dies ist der Fall, da der Ansatz unter anderem von einer britischen Expertenkommission unter der Leitung von Stephen Wright geprüft und empfohlen wurde. Siehe Wright et al. (2003): A study into certain aspects of the cost of capital for regulated utilities in the U.K.. Sowie: Wright & Smithers (2013): The Cost of Equity Capital for Regulated Companies: A Review for Ofgem. Sowie Wright et al. (2018): Estimating the cost of capital for implementation of price controls by UK Regulators.

- **„Historische Überrenditen“:** Bei diesem Ansatz wird die erwartete Marktrisikoprämie als langfristiger Durchschnitt historischer Überrenditen, also Differenzen zwischen Aktien- und Anleiherenditen, geschätzt. Die Markttrendite ergibt sich im zweiten Schritt durch Addition eines vergleichsweise kurzfristigen Durchschnitts (zum Beispiel über zehn Jahre oder drei Monate) risikoloser Zinssätze.

Der Ansatz „Historische Renditen“ unterstellt, dass die erwartete Markttrendite im Zeitverlauf konstant ist. Der Ansatz „Historische Überrenditen“ unterstellt, dass die erwartete Marktrisikoprämie im Zeitverlauf konstant ist. Falls die Methodenentscheidung bei der Ermittlung der Marktparameter (Marktrisikoprämie und Markttrendite) auf die Methoden „Historische Renditen“ und „Historische Überrenditen“ verengt wird, stellt sich demnach die Frage, welche der beiden Annahmen besser erfüllt ist, beziehungsweise – anders ausgedrückt – ob entweder die erwartete Marktrisikoprämie oder die erwartete Markttrendite im Zeitverlauf stabiler ist.

Wright et al. (2003)⁵⁶ und Stehle (2016)⁵⁷ haben zur Beantwortung dieser Fragestellung rollierende 30-Jahresdurchschnitte über historisch realisierte Überrenditen (als Schätzwert für die erwartete Marktrisikoprämie) und über historisch realisierte Markttrenditen (als Schätzwert für die erwartete Markttrendite) analysiert. Beide Untersuchungen kommen für Großbritannien und die USA zu dem Ergebnis, dass die erwartete Markttrendite im Zeitverlauf stabiler ist, was den Ansatz „Historische Renditen“ stützt. Eine Aktualisierung dieses Analyseansatzes bestätigt den Befund einer stabileren Markttrendite für die Mehrheit der analysierten Länder und auch für Deutschland.⁵⁸ In einer Aktualisierung ihrer Studie aus dem Jahr 2003 schreiben Wright et al. (2018) zur Annahme einer im Zeitverlauf stabilen Marktrisikoprämie:

„Die empirische Basis für diese Annahme war [verglichen mit der Annahme einer im Zeitverlauf stabilen Markttrendite] immer schwach [...], aber wurde durch aktuelle Evidenz [...] weiter geschwächt.“⁵⁹

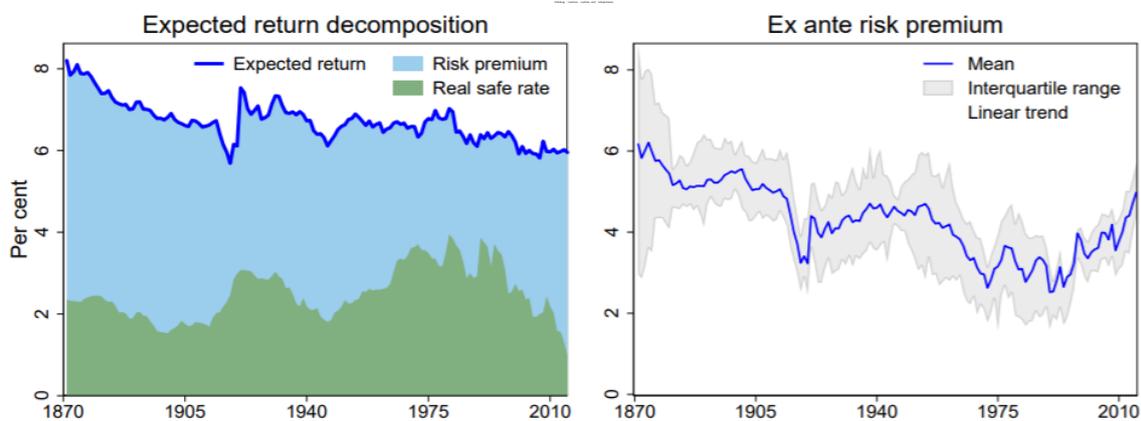
⁵⁶ Wright et al. (2003): A study into certain aspects of the cost of capital for regulated utilities in the U.K.

⁵⁷ Stehle (2016): Wissenschaftliches Gutachten zur Schätzung der Marktrisikoprämie (Equity risk premium) im Rahmen der Entgeltregulierung.

⁵⁸ Wieshammer et al. (2021): Regulatorische Kapitalkosten – Neue Daten zur Beantwortung alter Fragen. Zeitschrift für Energiewirtschaft (2021).

⁵⁹ Wright et al. (2018): Estimating the cost of capital for implementation of price controls by UK Regulators. S. 39. Englisches Originalzitat: „The empirical basis for this assumption was always weak, compared to the MMW methodology; but it has been further undermined by more recent evidence that risk premia are countercyclical. Smithers and Wright (2013) discuss

Die Ermittlung von Erwartungswerten (wie die erwartete Marktrisikoprämie oder die erwartete Marktrendite) als Durchschnitt historischer Kapitalmarktdaten unterstellt, dass sich die Erwartungen der Kapitalmarktakteure im Durchschnittszeitraum erfüllt haben. Dies steht aufgrund möglicher Erwartungsänderungen immer in Frage und ist ein grundsätzlicher Nachteil der Verwendung historischer Durchschnitte zur Ermittlung der Marktrisikoprämie. Bei Verkürzungen der Durchschnittszeiträume wie bei den Analysen von Wright et al. (2003) und Stehle (2016) kommt hinzu, dass sich jährliche Positiv- oder Negativausschläge an den Aktien- und Anleihemärkten – selbst bei unveränderten Erwartungen – mit abnehmender Wahrscheinlichkeit gegenseitig ausgleichen.



Quelle: Kuvshinov und Zimmermann (2020), Abbildung 9. Die linke Abbildung zeigt die Entwicklung der erwarteten Rendite risikobehafteter Anlagen. Die rechte Abbildung zeigt die Entwicklung der erwarteten Risikoprämie risikobehafteter Anlagen.

Die Analysen von Kuvshinov und Zimmermann (2020) lösen diese Problematik.⁶² Sie ermitteln die erwartete Marktrendite anhand eines vektorautoregressiven Modells und nehmen im Gegensatz zu Wright et al. (2003) und Stehle (2016) nicht einfach an, dass diese dem historischen Durchschnitt entspricht.⁶³ Die Analysen von Kuvshinov und Zimmermann (2020) zeigen, dass die erwartete Marktrendite (verglichen mit der erwarteten Marktrisikoprämie) relativ stabil ist und seit 1900 zwischen ungefähr 6,00 % und 7,00 % (real) schwankt (siehe Abbildung 5).

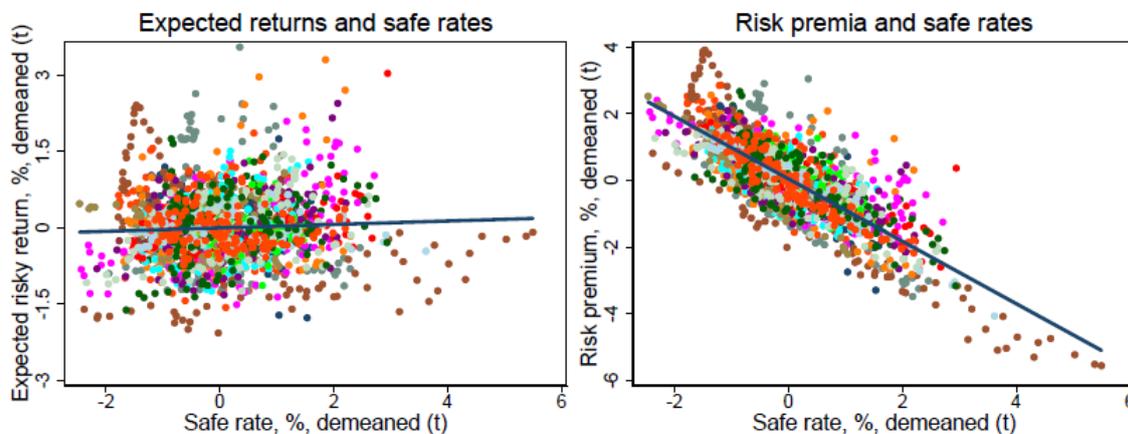
this issue at some length, and examine the academic evidence. “Mit „MWW methodology“ meinen die Autoren die Methode „Historische Renditen“.

⁶² Kuvshinov & Zimmermann (2020): The Expected Return on Risky Assets: International Long-run Evidence. Available at SSRN 3546005.

⁶³ Vektorautoregressive Modelle sind ökonometrische Modelle zur simultanen Schätzung der Parameter eines Gleichungssystems.

Darüber hinaus legen die Analysen von Kuvshinov und Zimmermann (2020) eine negative Korrelation zwischen dem risikolosen Zinsniveau und Risikoprämien offen (siehe Abbildung 6). Ein Rückgang des risikolosen Zinsniveaus um 1,00 %-Punkte geht demnach durchschnittlich mit einem Anstieg der erwarteten Marktrendite um 0,92 %-Punkte einher. Der Zusammenhang ist statistisch signifikant. Zwischen der erwarteten Marktrendite und dem risikolosen Zinsniveau existiert hingegen kein Zusammenhang, der sich statistisch von null unterscheiden lässt. Die erwartete Marktrendite ist also weitgehend unabhängig vom risikolosen Zinsniveau.

Abbildung 6: Zusammenhang Risikoloser Zinssatz und Risikoprämien



Quelle: Kuvshinov und Zimmermann (2020), Abbildung 11. Die Färbung kennzeichnet unterschiedliche Länder. Die linke Abbildung zeigt den Zusammenhang zwischen der erwarteten Rendite risikobehafteter Anlagen und dem risikolosen Zinsniveau. Die rechte Abbildung zeigt den Zusammenhang zwischen der erwarteten Risikoprämie risikobehafteter Anlagen und dem risikolosen Zinsniveau.

Zusammengefasst stützen die historischen Daten und die aktuelle Literatur die Methode „Historische Renditen“ gegenüber der Methode „Historische Überrenditen“.

Zur Quantifizierung der erwarteten Marktrendite und der erwarteten Marktrendite als Durchschnitt historischer Daten bietet sich einerseits der Datensatz von Dimson, Marsh und Staunton („DMS“) ⁶⁴ und andererseits der Datensatz von Jordà, Schularick und Taylor („JST“) ⁶⁵ an. Tabelle 3 vergleicht die beiden Datensätze.

⁶⁴ Dimson et al. (2022): Credit Suisse Global Investment Returns Yearbook 2022.

⁶⁵ Universität Bonn: Macrohistory Database – Macrofinance Lab, online unter <https://www.macrohistory.net/database/> [abgerufen am 19. August 2022].

Tabelle 3: Vergleich des JST-Datensatzes mit dem DMS-Datensatz

	JST	DMS
Zeitraum	1870–2017*	1900–heute
Länder (Anzahl)	16	23**
Aktienrenditen	Enthalten	Enthalten
Anleihe-Gesamtrenditen	Enthalten	Enthalten
Anleiherenditen exkl. Kursgewinne	Enthalten	Nicht enthalten
Verfügbarkeit	Öffentlich	Kommerziell

*Quelle: JST, DMS, NERA-Analyse. *Die JST-Daten werden von den Autoren aktualisiert, sodass sich der Zeitraum regelmäßig erweitert. **Die DMS-Daten starten mit 23 Ländern im Jahr 1900. Am aktuellen Rand decken die DMS-Daten 90 Länder ab.*

Der JST-Datensatz weist gegenüber dem DMS-Datensatz einige Vorteile auf. Insbesondere sind die JST-Daten im Gegensatz zu den DMS-Daten für nicht-kommerzielle Zwecke frei verfügbar und nutzbar. Die uneingeschränkte Verfügbarkeit des JST-Datensatzes erlaubt es, Sensitivitäten im Zusammenhang mit methodischen Aspekten wie Differenzbildung, Mittelwertbildung, Ausreißeranalyse, Gewichtung und Inflationierung nachzuvollziehen. Der JST-Datensatz enthält Daten ab 1870 und umfasst damit einen längeren Zeitraum als der DMS-Datensatz, der Daten ab 1900 enthält. Ein Nachteil des JST-Datensatzes gegenüber dem DMS-Datensatz besteht in der geringeren geographischen Abdeckung mit lediglich 16 Ländern.

Zur Ermittlung der Markttrendite und der Marktrisikoprämie werden im vorliegenden Gutachten sowohl der DMS- als auch der JST-Datensatz herangezogen, sofern die Datensätzen geeignete Datenreihen enthalten. Dies ist beim JST-Datensatz sowohl für die Methode „Historische Renditen“ als auch für die Methode „Historische Überrenditen“ der Fall. Der DMS-Datensatz enthält dagegen keine für den vorliegenden Kontext geeignete Datenreihe über Historische Überrenditen.

Bei der Ermittlung der Markttrendite oder der Marktrisikoprämie als Durchschnitt historischer Kapitalmarktdaten stellt sich die Fragen nach dem geographischen Fokus. Diese Frage steht im Zusammenhang mit dem Investitionshorizont der Finanzmarktakteure. Heutzutage übersteigt dieser Investitionshorizont nationale Grenzen. Die Globalisierung hat dazu geführt, dass sowohl institutionellen als auch privaten Anlegern nahezu weltweite Investitionsmöglichkeiten offenstehen.⁶⁶ Die Annahme eines globalisierten Finanzmarktes spricht dafür, bei der

⁶⁶ Jordà et al. (2019): The Rate of Return on Everything, 1870–2015, The Quarterly Journal of Economics, 134(3), Seiten 1225-1298. S. 1272. Dort wird gezeigt, dass über die letzten Jahrzehnte insbesondere die Korrelation der Risikoprämien zwischen den Ländern substantiell zugenommen hat. Zur Entwicklung des sogenannten „Home Bias“ siehe auch: Sercu & Vanpee (2007): Home bias in international equity portfolios: A review. Available at SSRN 1025806.

Ermittlung der Markttrendite oder der Marktrisikoprämie historische Kapitalmarktdaten aus mehreren Ländern heranzuziehen. Für einen Großteil der Historie trifft die Annahme international integrierter Kapitalmärkte jedoch nicht zu. Bis in ungefähr in die 1970er-Jahre erscheint es naheliegend, von segregierten Kapitalmärkten und geschlossenen Volkswirtschaften auszugehen. Dies bedeutet, dass ein Großteil der Kapitalmarktdaten von JST und DMS, die bis 1870 beziehungsweise 1900 zurückreichen, auf nationalen Märkten entstanden ist. Daraus folgt jedoch nicht automatisch, dass daher nur nationale, also vorliegend deutsche Kapitalmarktdaten zur Ermittlung der Markttrendite oder der Marktrisikoprämie herangezogen werden sollten. Dies ist der Fall, da die Daten einzelner nationaler Märkte durch historische Sonderereignisse verzerrt sein können. Dies gilt mit Blick auf Kriege, Hyperinflation, Wirtschaftswunder und Wiedervereinigung gerade für Deutschland. Eine Durchschnittsbildung über verschiedene nationale Kapitalmärkte reduziert den potenziellen Einfluss derartiger Verzerrungen. Die Betrachtung von Durchschnitten über die nationalen Kapitalmarktdaten verschiedener Länder erscheint daher auch unter der Annahme, dass die nationalen Märkte in der Vergangenheit überwiegend voneinander getrennt waren, geeignet. Dementsprechend werden im Folgenden Durchschnitte über Kapitalmarktdaten mehrerer Länder betrachtet. Die Schätzunsicherheit ist dabei umso geringer, je mehr Länder (und damit Datenpunkte) in die Schätzung einfließen. Sofern die Markttrendite oder die Marktrisikoprämie auf der Basis historischer Durchschnitte ermittelt werden, ist der Rückgriff auf eine Vielzahl an Ländern in der Infrastrukturregulierung üblich.⁶⁷

4.1.2.1.1. Historische Renditen (Markttrendite)

Ausgangspunkt für die Quantifizierung der erwarteten Markttrendite ist der arithmetische Durchschnitt historischer Markttrenditen (siehe Anhang C zur Mittelwertbildung). Dabei stellen wir auf Durchschnitte über verschiedene Märkte ab. Bei den DMS-Daten handelt es sich hierbei um die Kategorie „Welt“. Im Falle der JST-Daten handelt es sich um einen einfachen Durchschnitt über die im Datensatz inkludierten Länder. Zu der so ermittelten realen Markttrendite muss eine Inflationsrate addiert werden, um einen nominalen Wert zu erhalten. Zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung werden für die Jahre 2022 und 2023 vergleichsweise hohe

⁶⁷ Für die deutsche Energienetzregulierung siehe Bundesnetzagentur (2021): Beschluss BK4-21-056.

Inflationsraten von 7,30 % und 3,60 % erwartet.⁶⁸ Eine möglichst präzise Ermittlung der Markttrendite für dieses und nächstes Jahr sollte diese Erwartungen reflektieren. Mittelfristig kann jedoch damit gerechnet werden, dass die Europäische Zentralbank die Inflation ihrem Mandat entsprechend auf den Bereich um 2,00 % begrenzt.⁶⁹ Im Folgenden unterstellen wir für die Ermittlung von illustrativen Eigenkapitalzinssätzen diese Inflationserwartung von 2,00 %.

Tabelle 4 fasst die Quantifizierung der nominalen Markttrendite zusammen. Demnach liegt die reale Markttrendite bei 6,80 % bis 6,88 %.⁷⁰ Die nominale Markttrendite liegt bei 8,80 % bis 8,88 %. Auf Grund der Ähnlichkeit der beiden Werte unterstellen wir im Folgenden einen Wert von 8,80 % für die nominale Markttrendite.

Tabelle 4: Ableitung Markttrendite (nominal) aus Markttrendite (real)

%	DMS	JST
Markttrendite (real)	6,80	6,88
Erwartete Inflationsrate	2,00	2,00
Markttrendite (nominal)	8,80	8,88

Quelle: NERA-Analyse basierend auf Daten von DMS und JST.

Wie in der Einleitung zu Kapitel 4.1.2.14.1.2 beschrieben ergibt sich die Marktrisikoprämie gemäß der Methode „Historische Renditen“ als Differenz zwischen der in Tabelle 4 ermittelten nominalen Markttrendite und dem risikolosen Zinssatz. Die folgende Tabelle zeigt die Ermittlung der Marktrisikoprämie unter Berücksichtigung verschiedener Durchschnittsfenster für den risikolosen Zinssatz.

Tabelle 5: Ableitung Marktrisikoprämie aus Markttrendite (nominal)

%	3-Monatsdurchschnitt	10-Jahresdurchschnitt
Markttrendite (nominal)	8,80	8,80
Risikoloser Zinssatz	1,27	0,66
Marktrisikoprämie	7,53	8,14

Quelle: NERA-Analyse.

⁶⁸ EZB: HICP Inflation forecasts, 2022 Q3, online unter https://www.ecb.europa.eu/stats/ecb_surveys/survey_of_professional_forecasters/html/table_hist_hicp.en.html [abgerufen am 19. August 2022].

⁶⁹ EZB: Monetary policy, online unter <https://www.ecb.europa.eu/ecb/tasks/monpol/html/index.en.html> [abgerufen am 19. August 2022].

⁷⁰ In der DMS-Datenquelle wird nur eine Nachkommastelle angegeben.

Demnach beträgt die Marktrisikoprämie gemäß der Methode historische Renditen 7,53 % bis 8,14 %.

4.1.2.1.2. Historische Überrenditen (Marktrisikoprämie)

Die Methode „Historische Überrenditen“ ermittelt die Marktrisikoprämie anstatt der Marktren-
dite. Die Marktrisikoprämie ergibt sich nach dieser Methode als langfristiger Durchschnitt jähr-
licher Überrenditen. Überrenditen beschreiben die Differenz zwischen Aktienrenditen und
Staatsanleiherenditen. Staaten emittieren Anleihen mit unterschiedlichen Laufzeiten. In Kapi-
tel 4.1.1 werden die Renditen von Anleihen mit langen Restlaufzeiten zur Quantifizierung des
risikolosen Zinssatzes verwendet. Die Anleihen, deren Renditen in die Berechnung der Über-
renditen einfließen, sollten daher ähnlich lange Laufzeiten haben.⁷¹ Es existieren unterschied-
liche Konzepte für die Renditen von Anleihen. Insbesondere können Anleiherenditen ein-
schließlich oder ausschließlich von Kursgewinnen berechnet werden.

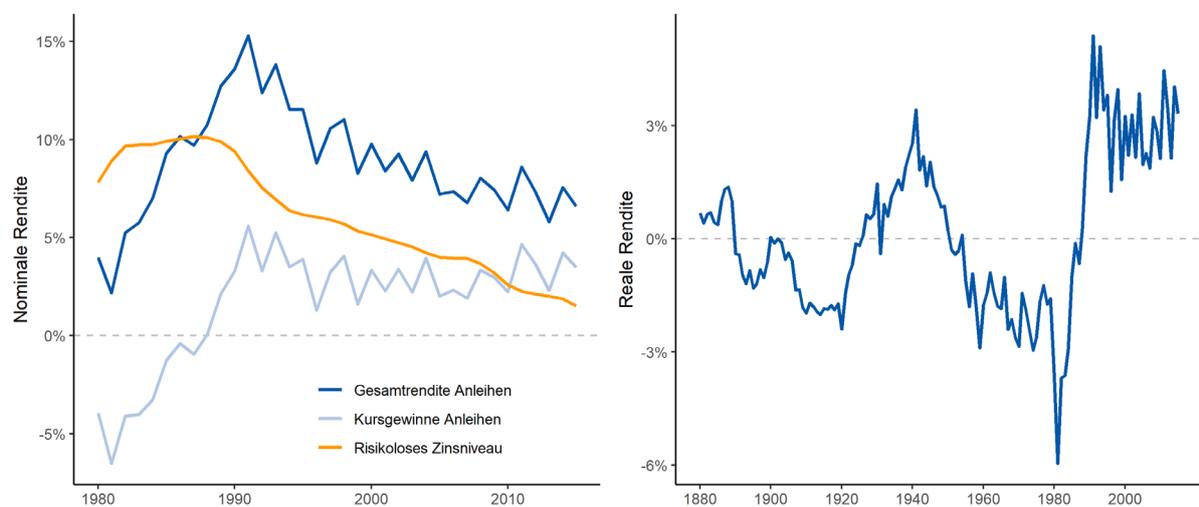
Rückgänge des risikolosen Zinsniveaus führen bei festverzinslichen Anleihen zu Kursgewin-
nen. Diese Kursgewinne entstehen, da sich der Wert (und damit der Marktpreis) einer Anleihe
mit festgeschriebenem Kupon erhöht, wenn diese Kupons mit einem niedrigeren Zinssatz dis-
kontiert werden. Anders ausgedrückt steigt der Wert (und damit der Marktpreis) einer Anleihe,
wenn ihre Verzinsung über dem derzeitigen Marktniveau liegt. Aufgrund dieses Zusammen-
hangs hat der Rückgang des risikolosen Zinsniveaus zwischen 1970 und 2020 Anleiheinvesto-
ren hohe Kursgewinne beschert. Diese hohen Kursgewinne haben im genannten Zeitraum zu
hohen Anleiherenditen geführt. Rückblickend wird diese Entwicklung als „Golden Age of
Bonds“ bezeichnet.

Abbildung 7 veranschaulicht diese Zusammenhänge für den US-Kapitalmarkt. Die linke Ab-
bildung zeigt, dass Anleger bis ins Jahr 2015 Anleiherenditen (dunkelblau) von über 5,00 %
verzeichnet haben, obwohl das risikolose Zinsniveau zu diesem Zeitpunkt (orange) nur noch
knapp über 0,00 % lag. Ausschlaggebend für die hohen Anleiherenditen waren hohe Kursge-
winne (hellblau). Die hohen Kursgewinne stellen eine historische Anomalie dar (rechte

⁷¹ Diese Anforderung ist bei der Festlegung der Bundesnetzagentur über die Eigenkapitalzinssätze für regulierte Strom- und Gasnetzbetreiber für die vierte Regulierungsperiode nicht erfüllt. Dort sind die Restlaufzeiten der Anleihen, deren Rendite in die historischen Überrenditen einfließen, länger als die durchschnittliche Restlaufzeit der Anleihen, die in den Basiszinssatz (an erster Stelle in der CAPM-Formel (1)) einfließen. Diese Inkonsistenz führt zu einer Unterschätzung des Eigenkapitalzinssatzes. Siehe Kapitel 2.4 zur Entscheidung der Bundesnetzagentur.

Abbildung). Während sich die Schwankungen der Kursgewinne zwischen 1880 und 1990 weitgehend ausgeglichen haben, verharren sie seitdem im Bereich von 3,00 %-Punkten. Da der Rückgang des risikolosen Zinsniveaus nicht anhalten wird und sich zuletzt sogar umgekehrt hat, werden sich die in Abbildung 7 dargestellten Kursgewinne nicht fortsetzen. Jedenfalls rechnen Marktteilnehmer nicht damit. Demnach sind Durchschnitte historischer Überrenditen, die gegenüber Anleiherenditen berechnet wurden, die Kursgewinne enthalten, kein geeigneter Schätzer für die aktuellen Erwartungen. Stattdessen ist es erforderlich, den historischen Überrenditen ein Anleiherenditekonzept zu Grunde zu legen, das Kursgewinne nicht berücksichtigt.

Abbildung 7: „Golden Age of Bonds“ (USA)



Quelle: NERA-Analyse anhand von JST-Daten.⁷² 10-Jahresdurchschnitte zur Glättung.

Die Publikation von DMS enthält zwei Varianten durchschnittlicher historischer Überrenditen: „Equity vs. Bonds“ und „Equity vs. Bills“. Beide Varianten sind für den vorliegenden Kontext ungeeignet. Die Variante „Equity vs. Bonds“ ist ungeeignet, da dort Kursgewinne in die enthaltene Anleiherendite einfließen. Dies führt dazu, dass die nominale Anleiherendite in der Kategorie „Welt“ bei 5,40 % liegt, was nicht repräsentativ für die Zukunft ist.⁷³ Die Variante „Equity vs. Bills“ ist ungeeignet, da die zugrundeliegenden Staatsanleihen („Bills“) kurze Laufzeiten haben. Diese kurzen Laufzeiten sind inkonsistent mit dem in Kapitel 4.1.1 ermittelten risikolosen Zinssatz. Aus den JST-Daten lässt sich im Gegensatz dazu eine durchschnittliche historische Überrendite ermitteln, die von den beschriebenen Verzerrungen und Inkonsistenzen nicht betroffen ist. Dies ist der Fall, da der JST-Datensatz historische Renditen ohne

⁷² Jordà et al. (2019): The rate of return on everything, 1870–2015. The Quarterly Journal of Economics, 134(3), 1225-1298.

⁷³ Dimson et al. (2022): Credit Suisse Global Investment Returns Yearbook 2022. S. 222.

Kursgewinne für langfristige Anleihen enthält. Die aus dieser Datenreihe, historischen Inflationsraten und historischen Aktienrenditen ermittelte historische Überrendite beläuft sich auf 5,10 %.⁷⁴ Tabelle 6 ermittelt die nominale Markttrendite unter Berücksichtigung der beiden Varianten des risikolosen Zinssatzes und dieser Marktrisikoprämie.

Tabelle 6: Ableitung Markttrendite (nominal) aus Marktrisikoprämie

%	3-Monatsdurchschnitt	10-Jahresdurchschnitt
Marktrisikoprämie	5,10	5,10
Risikoloser Zinssatz	1,27	0,66
Markttrendite	6,37	5,76

Quelle: NERA-Analyse.

Demnach ergibt sich nach dieser Variante eine nominale Markttrendite von 5,76 % bis 6,37 %. Wie in Kapitel 4.1.2.1 beschrieben erscheint die zur Ermittlung dieser Werte gewählte Methode „Historische Überrenditen“ weniger geeignet als die Methode „Historische Renditen“, die zu einer nominalen Markttrendite von 8,80 % führt. Dies ist der Fall, da die erwartete Markttrendite im Zeitverlauf stabiler als die erwartete Marktrisikoprämie ist. Aus diesem Grund liegt der Fokus im Weitem Gutachten auf den Ergebnissen der Methode „Historische Renditen“.

4.1.2.2. Vorwärtsgewandte Modelle

Bei der Markttrendite und der Marktrisikoprämie handelt es sich um vorwärtsgewandte Parameter, die sich aus den Erwartungen der Marktteilnehmer ergeben. Die Erwartungen der Marktteilnehmer fließen als Eingangsdaten in vorwärtsgewandte Modelle ein. Daher bieten sich vorwärtsgewandte Modelle zur Ermittlung der Markttrendite und der Marktrisikoprämie an. Grundidee vorwärtsgewandter Modelle ist, dass der Preis einer Aktie dem Gegenwartswert aller für die Zukunft erwarteter Rückflüsse dieser Aktie entspricht. Die erwarteten Rückflüsse werden in der Regel mittels Umfragen ermittelt.⁷⁵ Die erwartete Rendite einer Aktie ergibt sich

⁷⁴ Im Detail ergibt sich die beschriebene durchschnittliche historische Überrendite aus den Datenreihen „eq_tr“ (Aktienrenditen), „bond_rate“ (Anleiherendite ohne Kursgewinne) und „cpi“ (Verbraucherpreisindex). Im ersten Schritt werden aus dem Verbraucherpreisindex jährliche Inflationsraten ermittelt. Im zweiten Schritt werden die nominalen Aktien- und Anleiherenditen in reale Werte transformiert, indem die geometrische Differenz zwischen nominalen Renditen und Inflationsrate gebildet wird. Im dritten Schritt wird eine einfache Differenz zwischen realen Aktien- und Anleiherenditen ermittelt. Diese Differenz entspricht der jährlichen Überrendite. Im vierten Schritt werden die jährlichen Überrenditen jedes Landes über die Zeit arithmetisch gemittelt. Im fünften Schritt wird ein einfacher Durchschnitt über die enthaltenen Länder gebildet. Siehe auch Wieshammer et al. (2021): Regulatorische Kapitalkosten – Neue Daten zur Beantwortung alter Fragen. Zeitschrift für Energiewirtschaft (2021). Anhang mit Datentabellen.

⁷⁵ Es wäre jedoch auch möglich, die erwarteten Rückflüsse auf Basis historischer Rückflüsse zu schätzen oder sie aus Daten zu generellen Konjunkturerwartungen abzuleiten.

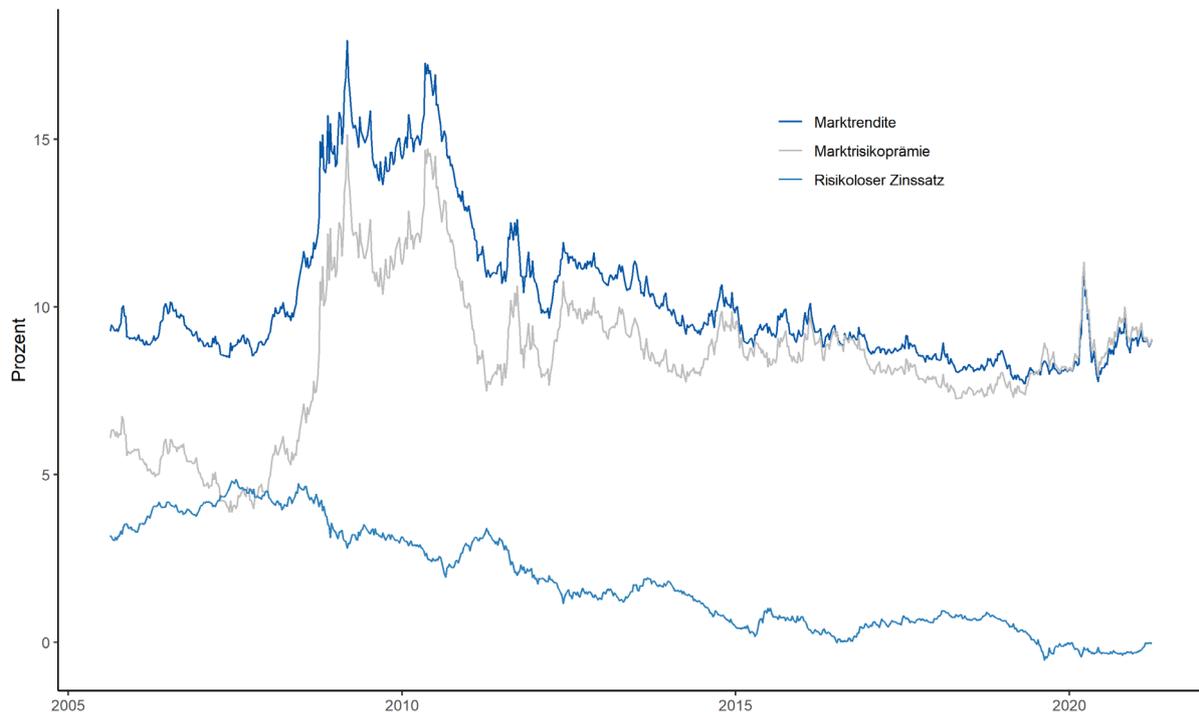
in vorwärtsgewandten Modellen als Zinssatz, der den aktuellen Aktienkurs und die erwarteten Rückflüsse ins Gleichgewicht bringt. Ceteris paribus spricht ein geringerer Preis der Aktie dafür, dass Unsicherheit über die von einer Aktie generierten Geldrückflüsse besteht und dass Marktteilnehmer eine Risikoprämie einpreisen. Bezieht man das beschriebene Kalkül nicht auf eine einzelne Aktie, sondern auf den gesamten Aktienmarkt, lassen sich die Markttrendite und die Marktrisikoprämie ermitteln. Ein Vorteil vorwärtsgewandter Modelle gegenüber der Verwendung historischer Durchschnitte besteht darin, dass vorwärtsgewandte Modelle auf aktuelle Marktdaten abstellen. Eine Annahme zur Repräsentativität oder Fortsetzung historischer Kapitalmarktentwicklungen ist nicht erforderlich

Die EZB veröffentlicht in ihren Wirtschaftsberichten regelmäßig Analysen der Kapitalmärkte und auch der Markttrendite sowie der Marktrisikoprämie. Ein Beispiel dafür ist ein Artikel aus dem Sommer 2020, der die Entwicklungen von Aktienkursen und Gewinnerwartungen in der Eurozone behandelt.⁷⁶ Die Autoren betrachten dabei auch ein vorwärtsgewandtes Modell, welches an das Modell der Autoren Geis et al. (2018) angelehnt ist.⁷⁷ In dieses Modell fließen Dividendenerwartungen aus Umfrageerhebungen ein. Die EZB hat uns auf Anfrage die zugrunde liegenden Marktrisikoprämien zur Verfügung gestellt, die auf dem Stand April 2021 sind. Abbildung 8 zeigt die Entwicklung der Markttrendite, der Marktrisikoprämie und des risikolosen Zinssatzes seit dem Jahr 2005. Anhang D enthält weitere Details zu den Modellen der EZB.

Abbildung 8, die das vorwärtsgewandte Modell der EZB wiedergibt, zeigt, dass es in der Eurozone während und nach der globalen Finanzkrise ab etwa 2008 zu einem deutlichen Anstieg der Marktrisikoprämie gekommen ist. Während die Marktrisikoprämie in den Jahren vor der Finanzkrise meistens unterhalb von 6,00% lag, so liegt sie im Durchschnitt seit 2009 in der Eurozone bei mehr als 8,00 %. In einigen Jahren lag die durchschnittliche Marktrisikoprämie sogar oberhalb von 10,00 %. Die erwartete Markttrendite hingegen befindet sich heute auf einem ähnlichen Niveau wie im Jahr 2005. Demnach ging der Rückgang des risikolosen Zinsniveaus mit einem Anstieg der Marktrisikoprämie einher.

⁷⁶ Ampudia et al. (2020): Aktienmärkte im Euro-Währungsgebiet und die sich wandelnden Erwartungen in Bezug auf die Konjunkturerholung, EZB-Wirtschaftsbericht, Ausgabe 5/2020, Seite 52ff.

⁷⁷ Geis et al. (2018): Messung und Interpretation der Eigenfinanzierungskosten im Euro-Währungsgebiet, EZB-Wirtschaftsbericht, Ausgabe 4/2018, Seite 90ff.

Abbildung 8: Vorwärtsgewandtes Modell der EZB

Quelle: Europäische Zentralbank, NERA-Analyse. Als vorwärtsgewandtes Modell zur Bestimmung der Marktrisikoprämien verwendet die EZB ein Dividendenbarwertmodell, welches auch Aktienrückkäufe umfasst. Weitere Angaben finden sich in den zitierten Berichten von Geis et al. (2018) und Ampudia et al. (2020). Als Risikolosen Zinssatz verwenden wir den Angaben der EZB-Autoren entsprechend einen 10-jährigen OIS-Swapzinssatz.

4.1.2.3. Umfragen

Die Befragung von Marktteilnehmern stellt ein direktes Verfahren zur Ermittlung der Marktrisikoprämie oder der Marktrendite dar. Die jährlichen Studien von Prof. Fernandez sind eine Standardquelle für umfragebasierte Erhebungen der Marktparameter.⁸¹ Fernandez (2022) hat über 15.000 Finanz- und Ökonomieprofessoren, Analysten und Manager per E-Mail zur Marktrisikoprämie befragt und 4.337 Antworten für verschiedene Länder erhalten.

Gegenüber dem Rückgriff auf historische Daten hat die umfragebasierte Ermittlung der Marktrisikoprämie den Vorteil, dass keine Annahmen zur Repräsentativität der historischen Entwicklungen für die gegenwärtigen Erwartungen erforderlich sind. Gegenüber vorwärtsgewandten

⁸⁰ Die Daten, die uns von der EZB zur Verfügung gestellt wurden, decken den jüngsten Anstieg des risikolosen Zinsniveaus im Jahr 2022 nicht ab. Alternative Schätzungen der Marktrisikoprämie und der Marktrendite bestätigen jedoch die von uns ermittelten Werte. Zum Juni 2022 beträgt die erwartete Marktrendite für Deutschland beispielsweise gemäß market-risk-premia.com 9,86 %. Die Marktrisikoprämie wird dort auf 8,49 % beziffert.

⁸¹ Fernandez et al. (2022): Survey: Market Risk Premium and Risk-Free Rate used for 95 countries in 2022.

Modellen haben Umfragen den Vorteil, dass keine expliziten Dividendenprognosen erforderlich sind. Implizit beinhalten umfragebasierte Marktrisikoprämien die individuellen Erwartungen aller Umfrageteilnehmer. Mangelnde Repräsentativität oder Unsicherheit über den Teilnehmerkreis werden häufig als Nachteile umfragebasierter Erhebungen der Marktparameter angeführt.

Die Werte aus der aktuellen Fernandez-Publikation (2022) für die Marktrisikoprämie liegen bei 5,70 % für Deutschland und 6,06 % für die Eurozone. Die aktuellen Werte für die Marktrendite liegen bei 6,90 % für Deutschland und 7,81 % für die Eurozone.⁸² Die unterschiedlichen Einschätzungen für Deutschland und die Eurozone können als Indiz dafür betrachtet werden, dass die Finanzmärkte nicht vollständig integriert sind. Auf einem absolut integrierten Markt dürften sich die Renditeanforderungen nicht systematisch unterscheiden.

4.1.2.4. Zusammenfassung

Tabelle 7 fasst die Wertebereiche für die Marktrisikoprämie und die Marktrendite unter Berücksichtigung der verschiedenen Methoden zusammen. Für die Methode „Historische Durchschnitte“ gibt Tabelle 7 die Werte des Ansatzes „Historische Renditen“ an, da dieser dem Ansatz „Historische Überrenditen“ methodisch überlegen ist.

Tabelle 7: Übersicht Marktrendite (nominal) und Marktrisikoprämie

%	Marktrendite (nominal)	Marktrisikoprämie
Historische Durchschnitte (Renditen)	8,80	7,53 – 8,14
Vorwärtsgewandte Modelle	9,00	9,12
Umfragen	6,90 – 7,81	5,70 – 6,06

Quelle: NERA-Analyse. Anmerkungen: Die Werte unter „Historische Renditen“ basieren auf einer Inflationserwartung von 2,00 %. Die Bandbreiten ergeben sich aus unterschiedlichen Szenarien bei den Durchschnittsfenstern für den risikolosen Zinssatz (Historische Durchschnitte) und den Werten für die Eurozone und Deutschland bei den Umfragen.

Die Bandbreite für die Marktrendite beläuft sich auf 6,90 % bis 9,00 %. Für die Quantifizierung illustrativer Eigenkapitalzinssätze wird im Weiteren ein Wert von 8,80% für die Marktrendite unterstellt, der sich aus der Methode „Historische Renditen“ ergibt. Je nach

⁸² Fernandez et al. (2022): Survey: Markt Risk Premium and Risk-Free Rate used for 95 countries in 2022.

Durchschnittsfenster für den risikolosen Zinssatz führt dieses Vorgehen zu einer Marktrisikoprämie von 7,53 % bis 8,14 %. Die Werte befinden sich in der Mitte der Bandbreite aus den drei Methoden.

Die Anwendung der Methode „Historische Renditen“ wird für die Tarifiermittlung in der Wasserwirtschaft empfohlen. Die Methoden „Vorwärtsgewandte Modelle“ und „Umfragen“ dienen der Plausibilisierung. Falls sich zwischen den Methoden bei einer etwaigen Aktualisierung erhebliche Diskrepanzen ergeben, sollte diesen nachgegangen werden.

Die ermittelte Marktrendite in Höhe von 8,80 % ist vergleichbar mit dem im NERA-Gutachten von 2012 zugrunde gelegten Wert von 9,30 %.⁸³ Die vorliegend ermittelte Marktrisikoprämie von 7,53 % bis 8,14 % liegt jedoch über dem Wert von 5,20 % aus dem NERA-Gutachten von 2012.

Diese Entwicklung einer relativ konstanten erwarteten Marktrendite und einer angestiegenen Marktrisikoprämie seit 2012 wird durch aktuelle akademische Publikationen, die in führenden Fachzeitschriften veröffentlicht wurden, bestätigt. Duarte & Rosa (2015) von der US-amerikanischen Zentralbank schreiben beispielsweise:

„Unsere Analyse liefert Evidenz dafür, dass das gegenwärtige [relative hohe] Niveau der Marktrisikoprämie konsistent mit einer von Anleihen getriebenen Marktrisikoprämie ist: Die erwartete Marktrisikoprämie ist nicht erhöht, weil die Marktrendite besonders hoch ist, sondern weil die Anleiherenditen außergewöhnlich niedrig sind. Die von uns betrachteten Modelle sprechen dafür, dass die erwartete Marktrendite selbst nahe ihrem historischen Durchschnitt ist.“⁸⁴ (Übersetzung durch NERA)

Die Deutsche Bundesbank (2017) schreibt:

„Es zeigt sich, dass im Zuge sinkender Staatsanleiherenditen zunehmend auch Bankkreditzinsen für Unternehmen und Anleiherenditen privater Emittenten insbesondere hoher Bonität gesunken sind, ganz im Sinne von Arbitrage zwischen Staatsanleihen und sicheren

⁸³ NERA-Gutachten 2012. S. 70.

⁸⁴ Duarte & Rosa (2015): The equity risk premium: a review of models, Economic Policy Review 2 (2015): 39-57. Englisch Originalzitat: „Our analysis provides evidence that the current level of the ERP is consistent with a bond-driven ERP: expected excess stock returns are elevated not because stocks are expected to have high returns, but because bond yields are exceptionally low. The models we consider suggest that expected stock returns, on their own, are close to average levels.“

Unternehmensanleihen. Maße für die Gesamtkapitalrendite und die Eigenkapitalrendite zeigen hingegen keinen Abwärtstrend. [...] Es spricht aus dieser Perspektive vieles dafür, dass ein geändertes Risiko-verhalten für den deutlichen Unterschied in den Renditeentwicklungen von Fremdkapital und Eigenkapital wesentlich verantwortlich ist. Anleger in Eigenkapital als volatiler residualer Einkommensklasse verzeichnen keine nachhaltig sinkende Rendite, wohingegen im gleichen Zeitraum die Rendite auf feste Zinseinkommensströme merklich gesunken ist.“⁸⁵

Anhang E fasst weitere Studien namhafter Ökonomen, die zu ähnlichen Ergebnissen kommen, zusammen.

4.1.3. Betafaktor

Der Betafaktor misst den Grad, zu dem die Rendite einer Aktie generellen Marktschwankungen folgt. Gemäß CAPM kompensiert die erwartete Rendite einer Aktie Investoren nur für diese Schwankungen. Entsprechend steigt der Eigenkapitalzinssatz gemäß CAPM mit dem Betafaktor. Der Betafaktor eines Unternehmens ist umso höher, je höher das Geschäftsrisiko und je höher der Verschuldungsgrad, also das finanzielle Risiko ist.

Der Betafaktor wird in der Praxis üblicherweise anhand einer linearen Regression ermittelt. Diese Regression schätzt den Zusammenhang zwischen den Renditen eines Unternehmens und den Renditen am gesamten Markt. Folglich lassen sich Betafaktoren nur für börsennotierte Unternehmen, für die belastbare Renditedaten in hoher Frequenz vorliegen, unkompliziert ermitteln.

Deutsche Wasserversorgungsunternehmen sind überwiegend nicht börsennotiert. Eine direkte Ermittlung des Betafaktors scheidet daher aus. Stattdessen werden zur Ermittlung des Betafaktors börsennotierte Vergleichsunternehmen aus dem Ausland herangezogen. Als potenzielle Vergleichsunternehmen dienen vorliegend alle vom Datenanbieter FactSet als Wasserversorgungsunternehmen (englisch: „water utilities“) klassifizierte Unternehmen aus Europa und den Vereinigten Staaten sowie das deutsche Unternehmen GELSENWASSER AG, das vom Datenanbieter FactSet abweichend klassifiziert wurde. Insgesamt handelt es sich um 26

⁸⁵ Deutsche Bundesbank (2017): Monatsbericht Oktober 2017, Zur Entwicklung des natürlichen Zinses.

Unternehmen (siehe Anhang F). Der Rückgriff auf börsennotierte Vergleichsunternehmen aus dem Ausland ist bei der Ermittlung von Infrastrukturtarifen üblich.⁸⁶ Im vorliegenden Fall kann auf Unternehmen mit der gleichen Geschäftstätigkeit, also auf Wasserversorgungsunternehmen, zurückgegriffen werden. Diese gewährleistet eine gewisse Repräsentativität. In anderen Infrastrukturbereichen muss teilweise auf Vergleichsunternehmen mit abweichender Geschäftstätigkeit zurückgegriffen werden.⁸⁷

Im Weiteren werden elf der 26 potenziellen Vergleichsunternehmen ausgeschlossen, deren Aktien entweder nicht ausreichend liquide gehandelt werden, oder für die beim Anbieter Refinitiv keine vollständigen Daten vorliegen (siehe Anhang F).⁸⁸ Nach diesem Schritt verbleiben insgesamt 15 Vergleichsunternehmen aus den Vereinigten Staaten (zehn Vergleichsunternehmen), Großbritannien (drei Vergleichsunternehmen), Frankreich (ein Vergleichsunternehmen) und Griechenland (ein Vergleichsunternehmen). 13 der 15 Vergleichsunternehmen wurden (teilweise unter anderem Namen) bereits im NERA-Gutachten aus dem Jahr 2012 herangezogen (siehe Anhang F). Bei den neu berücksichtigten Unternehmen handelt es sich um Pure Cycle Corporation (Vereinigte Staaten) und Global Water Resources (Vereinigte Staaten).

In die statistische Regression zur Ermittlung der Betafaktoren für die Vergleichsunternehmen fließen tägliche Renditedaten vom Datenanbieter Refinitiv bis einschließlich Juni 2022 ein. Als Referenzindizes, also als Approximation für den Gesamtmarkt, dienen der EuroStoxx 600 (französisches und griechisches Vergleichsunternehmen), der S&P 500 (US-amerikanische Vergleichsunternehmen) und der MSCI UK (britische Vergleichsunternehmen).

Das in der Regression ermittelte Beta für jedes Vergleichsunternehmen reflektiert das Geschäftsrisiko und den unternehmensindividuellen Verschuldungsgrad. Dies macht eine Bereinigung um den Einfluss des Verschuldungsgrades erforderlich. Diese Bereinigung erfolgt in der Regel entweder nach der sogenannten Modigliani-Miller-Formel oder nach der Miller-Formel. Gemäß der Modigliani-Miller-Formel ergibt sich der unverschuldete Betafaktor wie folgt:

⁸⁶ Bundesnetzagentur (2021): Beschluss BK4-21-056.

⁸⁷ Bundesnetzagentur (2022): Beschluss BK10-22-0023_E. Der Betafaktor für den Eisenbahninfrastrukturbetreiber wird beispielsweise (unter anderem) auf der Basis der Betafaktoren japanischer Eisenbahnverkehrsunternehmen (Infrastrukturnutzer) ermittelt.

⁸⁸ Die Geld-Brief-Spanne dient als Maß für Liquidität. Unternehmen werden ausgeschlossen, wenn die Geld-Brief-Spanne im Durchschnitt über 1, 2, 3, 5 oder 10 Jahre 1,00 % übersteigt.

$$(2) \quad \beta_{unverschuldet} = \frac{\beta_{verschuldet}}{1 + (1-t) \frac{\text{Fremdkapital}}{\text{Eigenkapital}}}$$

Dabei entspricht $\beta_{verschuldet}$ dem in der Regression geschätzten Koeffizienten und t dem Steuersatz. Demgegenüber ergibt sich der unverschuldete Betafaktor nach der Miller-Formel wie folgt:

$$(3) \quad \beta_{unverschuldet} = \frac{\beta_{verschuldet}}{1 + \frac{\text{Fremdkapital}}{\text{Eigenkapital}}}$$

Der Unterschied zwischen den beiden Ansätzen besteht demnach in der Berücksichtigung des Steuerschields (englisch: „tax shield“). Theoretisch hängt die Frage, welche der beiden Formeln besser geeignet ist, von den Steuer Vor- und Nachteilen von Fremd- beziehungsweise Eigenkapital ab. Nach Miller (1977) können die Steuervorteile aus Fremdkapital völlig verschwinden, wenn persönliche Steuer und Unternehmensteuer gemeinsam berücksichtigt werden, was für die Verwendung der Miller-Formel spricht.⁸⁹ Diese Ansicht wird in der Literatur gestützt.⁹⁰

Für den vorliegenden Kontext hat die Frage, welche der beiden Formeln zur Umrechnung der Betafaktoren verwendet wird, untergeordnete Ergebnisrelevanz, solange bei der Ermittlung des unverschuldeten Betafaktors aus den Regressionsergebnissen der Vergleichsunternehmen und bei der Ermittlung eines Eigenkapitalzinssatzes auf Basis dieses unverschuldeten Betafaktors dieselbe Formel verwendet wird.⁹¹ Im vorliegenden Gutachten wird die Miller-Formel angewendet.⁹² Die Werte des Fremd- und Eigenkapitals, die dafür erforderlich sind, werden vom Datenanbieter Refinitiv bezogen. Die Werte des Fremd- und Eigenkapitals werden über die jeweilige Regressionsperiode gemittelt. Als Maß für den Wert des Fremdkapitals betrachten wir die Nettoverschuldung (englisch: „net debt“).

Die anhand der Miller-Formel ermittelten unverschuldeten Betafaktoren geben an, welche Betafaktoren die Vergleichsunternehmen haben müssten, wenn sie vollständig eigenkapitalfinanziert wären und keine Schulden hätten. Aus den unverschuldeten Betafaktoren der

⁸⁹ Miller (1977): Debt and taxes. the Journal of Finance, 32(2), 261-275.

⁹⁰ Siehe NERA-Gutachten 2012. Anhang E.1.2.1.

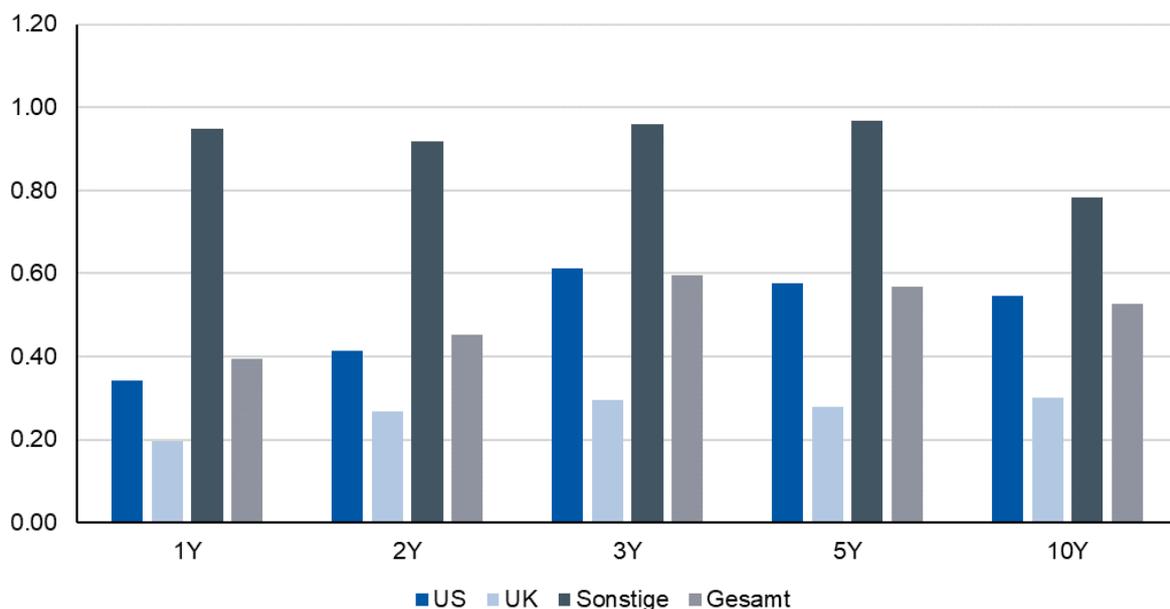
⁹¹ Die gilt nicht, wenn sich die Kapitalstrukturen oder die Steuersätze zwischen den Vergleichsunternehmen und den deutschen Wasserversorgungsunternehmen erheblich unterscheiden.

⁹² Es wäre dementsprechend inkonsistent, aus den in diesem Gutachten angegebenen unverschuldeten Betafaktoren einen verschuldeten Betafaktor unter Verwendung der Modigliani-Miller-Formel zu berechnen.

Vergleichsunternehmen können dann unter umgekehrter Anwendung der Miller-Formel verschuldete Betafaktoren für deutsche Wasserversorgungsunternehmen ermittelt werden, unter Berücksichtigung des unternehmensspezifischen oder eines unterstellten Verschuldungsgrads.

Die folgende Abbildung 9 zeigt die unverschuldeten Betafaktoren der Vergleichsgruppe über verschiedene Zeiträume.

Abbildung 9: Betafaktoren für Vergleichsgruppen



Quelle: NERA-Analyse basierend auf Refinitiv-Daten. Die Analysen basieren auf Daten bis einschließlich Juni 2022.

Abbildung 9 legt Schwankungen im Zeitverlauf und Unterschiede zwischen den Untergruppen offen. Die Vergleichswerte aus Großbritannien liegen zwischen 0,20 und 0,30. Die Vergleichswerte für die US-amerikanischen Unternehmen liegen zwischen 0,34 und 0,61. Der Durchschnitt der unverschuldeten Beta-Werte für das griechische und das französische Vergleichsunternehmen („Sonstige“) schwankt zwischen 0,78 und 0,97. Diese hohen Werte werden durch das griechische Vergleichsunternehmen Athens Water Supply and Sewerage Company getrieben. Die Ergebnisse für das französische Unternehmen Veolia liegen im Bereich der Betafaktoren für US-amerikanische Wasserversorgungsunternehmen. Anhang F enthält die detaillierten Werte für alle Vergleichsunternehmen.

Mit Blick auf die Ergebnisse der Beta-Berechnungen stellt sich die Frage, ob diese ohne Weiteres auf die deutschen Wasserversorgungsunternehmen übertragbar sind, oder ob bestimmte Untergruppen mehr oder weniger vergleichbar sind. Der Fokus der diesbezüglichen Analyse

liegt auf den Vergleichsunternehmen aus Großbritannien und den Vereinigten Staaten. Die Analyse orientiert sich an den Risikokategorien und Risikofaktoren, die die Rating-Agentur Moody's bei der Bonitätsermittlung für internationale Wasserversorgungsunternehmen betrachtet.⁹³ Moody's betrachtet die Risikokategorien „Profil der Geschäftstätigkeit“, „Finanzierungsstrategie“ sowie „Verschuldungs- und Deckungsgrade“.⁹⁴ Die Finanzierungsstrategie und die Verschuldungs- und Deckungsgrade sind unternehmensspezifisch. Pauschale Einschätzungen lassen sich hierzu weder für die ausländischen noch für die deutschen Wasserversorgungsunternehmen treffen. Hinzu kommt, dass bei der Ermittlung der unverschuldeten Betafaktoren eine explizite Korrektur für den Einschluss unterschiedlicher Verschuldungsgrade erfolgt. In der Kategorie „Profil der Geschäftstätigkeit“ betrachtet Moody's die Risikofaktoren „Stabilität und Vorhersehbarkeit des regulatorischen Umfelds“, „Besitzverhältnisse Infrastruktur“, „Zurückverdienen von Kosten und Investitionen“, „Erlösrisiko“ sowie „Umfang und Komplexität des Investitionsprogramms“.⁹⁵

Im Folgenden wird analysiert, wie sich diese Risikofaktoren für die deutschen Wasserversorgungsunternehmen relativ zu den britischen und US-amerikanischen Wasserversorgungsunternehmen verhalten:

- **Stabilität und Vorhersehbarkeit des regulatorischen Umfelds:** Die Existenz eines etablierten Regulierungsrahmens wirkt risikodämpfend. Die Transparenz des Regulierungsrahmens ist dabei von entscheidender Bedeutung. Je höher die Transparenz des regulatorischen Umfelds, desto geringer ist das Geschäftsrisiko der Wasserversorgungsunternehmen. Ebenso wirkt eine ausgeprägte Rechtsstaatlichkeit mit unabhängigen Gerichten, in denen Tariffestlegungen einer unabhängigen Kontrolle unterzogen werden können, risikodämpfend. Politischer Einfluss auf die Tarifiermittlung wird von der Ratingagentur Moody's hingegen als risikoerhöhend bewertet.

Rechtsstaatlichkeit und unabhängige Gerichte sind sowohl in Deutschland, Großbritannien als auch den USA gewährleistet. Bezüglich der Etablierung und Transparenz des

⁹³ Moody's (2018): Rating Methodology – Regulated Water Utilities.

⁹⁴ Im englischen Originaldokument werden die Kategorien als „Business Profile“, „Financial Policy“ und „Leverage and Coverage“ bezeichnet.

⁹⁵ Im englischen Originaldokument werden die Faktoren als „Stability and Predictability of Regulatory Environment“, „Asset Ownership Model“, „Cost and Investment Recovery (Sufficiency & Timeliness)“, „Revenue Risk“ und „Scale and Complexity of Capital Programme & Asset Condition Risk“ bezeichnet.

Regulierungsrahmens bestehen hingegen Unterschiede. Britische Regulierungssysteme für Infrastruktur gelten gemeinhin als die etabliertesten und transparentesten Regulierungssysteme. Moody's schreibt mit Blick auf die Regulierung der britischen Wasserwirtschaft: *“Moody's erachtet das Risikoprofil der britischen Wasserindustrie als eines der risikoärmsten aus allen Industriebereichen weltweit. Insbesondere erachten wir den Rahmen als einen der transparentesten und etabliertesten überhaupt, der somit zu hoher Planbarkeit des Cash Flows führt.”*⁹⁶ Moody's bewertet die Transparenz, Stabilität und Vorhersehbarkeit der US-amerikanischen Wasserinfrastrukturregulierung geringer als in Großbritannien, aber insgesamt trotzdem als hochwertig.⁹⁷ Die niedrigere Bewertung verglichen mit Großbritannien wird unter anderem mit einem höheren Risiko politischer Einflussnahme auf Tarifbildungsprozesse begründet.⁹⁸ In Deutschland setzt sich das regulatorische Umfeld aus einer Vielzahl von Gesetzen, Verordnungen und Gerichtsurteilen zusammen. Die Transparenz, beispielsweise über Kostenstrukturen und Investitionsprogramme der Wasserversorgungsunternehmen, ist verglichen mit Großbritannien eingeschränkt. Auch in Deutschland haben sozial- und wirtschaftspolitische Erwägungen teilweise Einfluss auf den Tarifbildungsprozess.

Mit Blick auf die Stabilität und Vorhersehbarkeit des regulatorischen Umfelds erscheinen folglich die Betafaktoren für die US-amerikanischen Wasserversorgungsunternehmen eher auf deutsche Wasserversorgungsunternehmen übertragbar als die Betafaktoren für die britischen Wasserversorgungsunternehmen.

- **Besitzverhältnisse Infrastruktur:** Das Risiko eines Wasserversorgungsunternehmens hängt gemäß Moody's von den Besitzverhältnissen der Infrastruktur ab. Der vollständige und unbefristete Besitz der Infrastruktur wirkt demnach risikodämpfend. Das Risiko steigt, wenn das Wasserversorgungsunternehmen die Infrastruktur nicht besitzt, sondern sie ihm

⁹⁶ Moody's (2009): Global Regulated Water Utilities – Rating Methodology. S. 25. Originaltext: *„Overall, Moody's regards the risk profile of the UK regulated water utilities as one of the lowest amongst all industry sectors rated. In particular, we consider the UK regulatory framework as one of the most transparent and well-established, thus determining the high predictability of cash flows for the sector.”*

⁹⁷ Moody's (2015): Global Regulated Water Utilities – Rating Methodology. S. 38.

⁹⁸ Moody's (2009): Global Regulated Water Utilities – Rating Methodology. S.10.

unter einer vertraglichen Beziehung für bestimmte oder unbestimmte Zeit überlassen wird.⁹⁹

Britische und US-amerikanische Wasserversorgungsunternehmen werden in dieser Kategorie mit „Aa“ bewertet, was der zweitbesten Note entspricht.¹⁰⁰ In Großbritannien verfügen die Wasserversorgungsunternehmen über sogenannte „Lizenzen“. Der Staat kann diese Lizenzen mit einer Vorlaufzeit von 25 Jahren auflösen. In den Vereinigten Staaten sind die Eigentumsverhältnisse heterogen. In Deutschland besitzen die Wasserversorgungsunternehmen die Infrastruktur, befinden sich aber häufig selbst im Besitz der öffentlichen Hand. Für die Bewirtschaftung sind in Deutschland häufig Konzessionen erforderlich. Insgesamt lässt sich aus den Besitzverhältnissen in Großbritannien, den Vereinigten Staaten und Deutschland keine klare Risikoabstufungen vornehmen.

- **Zurückverdienen von Kosten und Investitionen:** Hier bewertet Moody's, ob und wie schnell Wasserversorgungsunternehmen Betriebs- und Investitionskosten über die Tarife zurückverdienen können. Dabei berücksichtigt Moody's die Flexibilität des Wasserversorgungsunternehmens, Tarifanpassungen vorzunehmen und die Risikoallokation zwischen Infrastrukturbetreiber und Infrastrukturnutzern. Im Fall von ex-ante Regulierungssystemen wie in Großbritannien wird außerdem die Wirkung von Effizienz- und Qualitätszielsetzungen berücksichtigt.

Ex-ante Regulierungssysteme wie in Großbritannien zielen explizit darauf ab, den Wasserversorgungsunternehmen die Rückgewinnung als effizient klassifizierter Kosten und Investitionen zu ermöglichen. Britische Regulierungssysteme legen traditionell hohen Wert darauf, dies zu gewährleisten. Falls die Effizienzvorgaben allerdings zu ambitioniert gesetzt werden oder andere Elemente des Regulierungssystems restriktiv ausgestaltet sind, kann dies die tatsächliche Kostenrückgewinnung erschweren oder unmöglich machen. In den USA erfolgen Tarifanpassungen mittels sogenannter „Rate Cases“, in denen die Kosten des Versorgungsunternehmens durch eine Kommission evaluiert werden und die Tarife auf

⁹⁹ Moody's differenziert hier zwischen „Lease Contract“, „Concession Contract“ und „Licence“. Moody's (2015): Global Regulated Water Utilities – Rating Methodology. S. 43.

¹⁰⁰ Moody's (2015): Global Regulated Water Utilities – Rating Methodology. S. 38.

der Basis dieser Evaluierung angepasst werden.¹⁰¹ Die exakten diesbezüglichen Regelungen unterscheiden sich zwischen den US-amerikanischen Bundesstaaten. „Rate Cases“ finden in der Regel nicht in prädefinierten Intervallen statt, sondern müssen häufig vom Versorgungsunternehmen initiiert werden. Dieser Prozess kann langwierig und kostspielig sein. Außerdem besteht das Risiko, dass die Tarife in unvorhergesehener Art und Weise angepasst werden. Demgegenüber erscheint das regulatorische Umfeld deutschen Wasserversorgungsunternehmen mehr Flexibilität zu bieten. Tarifierungen müssen bei keiner Regulierungsbehörde angemeldet werden, sondern unterliegen einer ex-post Kontrolle. Andererseits kann die Abwesenheit eines Regulierungsrahmens, der auf Kostenrückgewinnung ausgelegt ist, in Deutschland auch dazu führen, dass die Bedeutung der Kostenrückgewinnung in Gerichts- oder wettbewerbsbehördlichen Verfahren nur unzureichend gewürdigt wird.

Insgesamt wirken die Unterschiede im Bereich „Zurückverdienen von Kosten und Investitionen“ zwischen Deutschland, Großbritannien und den Vereinigten Staaten nicht in eine Richtung, sondern eher ausgleichend. Dementsprechend erscheint eine Orientierung an beiden Ländergruppen sachgerecht.

- **Erlösrisiko:** Beim Subfaktor Erlösrisiko berücksichtigt die Ratingagentur Moody's, welchem Grad an Volatilität Wasserversorgungsunternehmen ausgesetzt sind. Mechanismen, die es dem Wasserversorgungsunternehmen erlauben, Mehr- oder Mindererlöse in Folgejahren auszugleichen wirken risikodämpfend. Wasserversorgungsunternehmen mit einem hohen Industriekundenanteil weisen tendenziell erhöhtes Risiko auf, da die Nachfrage von Industriekunden zyklischer als die Nachfrage von Haushaltskunden ist.

Für britische Wasserversorgungsunternehmen existieren Mechanismen, die den Ausgleich von Mehr- oder Mindererlöse in Folgejahren ermöglichen. Dementsprechend schätzt die Regulierungsbehörde Ofwat das sogenannte Volumenrisiko, das durch Nachfrageschwankungen entsteht, für die britischen Wasserversorgungsunternehmen als gering ein.¹⁰² In den Vereinigten Staaten existieren für einige Wasserversorgungsunternehmen vergleichbare

¹⁰¹ Siehe beispielsweise California Public Utilities Commission (2022): What is a General Rate Case. Online unter <https://www.cpuc.ca.gov/about-cpuc/divisions/water-division/water-rates-and-general-rate-case-proceedings-section/general-rate-case-process> [8. September 2022].

¹⁰² Ofwat (2019): RP19 Final Determinations – Aligning Risk and Return Technical Appendix. S. 33ff.

Mechanismen.¹⁰³ Für andere US-amerikanische Wasserversorgungsunternehmen ist dies nicht der Fall.¹⁰⁴ In Deutschland hängen die Erlöse der Wasserversorgungsunternehmen von der Nachfrage ab. Ein expliziter ex-post Ausgleich für Minder- oder Mehreinnahmen in Folgejahren erfolgt nicht. Andererseits können deutsche Wasserversorgungsunternehmen zum Ausgleich von Minder- oder Mehreinnahmen Tarifierpassungen vornehmen, ohne diese bei einer Regulierungsbehörde anmelden zu müssen.

Insgesamt bietet der britische Regulierungsrahmen einen umfangreicheren Schutz gegen Volumenrisiko als das regulatorische Umfeld in Deutschland. Deutsche Wasserversorgungsunternehmen können Tarifierpassungen jedoch unkomplizierter vornehmen als ihre US-amerikanischen Pendanten. Dementsprechend dürfte der Durchschnitt der britischen und US-amerikanischen Wasserversorgungsunternehmen das Profil der deutschen Wasserversorgungsunternehmen beim Subfaktor „Erlösrisiko“ angemessen abbilden.

- **Umfang und Komplexität des Investitionsprogramms:** Bei diesem Subfaktor erfasst Moody's, ob ein Wasserversorgungsunternehmen vor erheblichen Investitionen steht und wie komplex das Investitionsprogramm aus technologischer Sicht erscheint. Wasserversorgungsunternehmen mit einem modernen Anlagebestand, der nur geringfügige Instandhaltungen erfordert, schneiden bei diesem Subfaktor mit hohen Benotungen ab, während umfangreicher Erneuerungsbedarf zu einer niedrigeren Benotung führt.

Der Investitionsbedarf ist in allen drei Ländern erheblich, besonders in den Vereinigten Staaten.¹⁰⁵ Kürzlich wurde in Investitionsprogramm im Umfang von USD 111 Milliarden über die nächsten zehn Jahre angekündigt, dessen Umfang als „historisch“ beschrieben wird.¹⁰⁶ In Großbritannien beläuft sich der Investitionsbedarf zwischen 2020 und 2025 auf GBP 13 Milliarden.¹⁰⁷ In Deutschland ist der Investitionsbedarf zwischen den

¹⁰³ Standard & Poor's (2010): Summary: California Water Service Co. S.2.

¹⁰⁴ Moody's (2015): Global Regulated Water Utilities – Rating Methodology. S. 37. Das kalifornische Wasserversorgungsunternehmen Golden State Water Company erreicht in der Kategorie „Revenue Risk“ die Bewertung „A“. Das in verschiedenen Bundesstaaten tätige Wasserversorgungsunternehmen „American Water Works Company“ erreicht die Bewertung „Baa“.

¹⁰⁵ S&P Global (2022): Water utility capex investments continue to accelerate. Verfügbar unter <https://www.spglobal.com/marketintelligence/en/news-insights/research/water-utility-capex-investments-continue-to-accelerate> [aufgerufen am 9. September 2022].

¹⁰⁶ Nasdaq (2022): State of the Water Industry 2021. Verfügbar unter <https://www.nasdaq.com/articles/state-of-the-water-industry-2021-2021-10-04> [aufgerufen am 9. September 2022].

¹⁰⁷ Ofwat (2019): PN 23/19: Ofwat gives green light to massive investment programme to transform water sector. Verfügbar unter <https://www.ofwat.gov.uk/pn-23-19-ofwat-gives-green-light-to-massive-investment-programme-to-transform-water-sector/> [9. September 2022].

Versorgungsunternehmen heterogen, aber für zahlreiche Wasserversorgungsunternehmen signifikant.¹⁰⁸

Generelle Aussagen zum Investitionsbedarf sind schwer zu treffen, da sich dieser zwischen den Wasserversorgungsunternehmen eines Landes stärker unterscheiden kann als zwischen den betrachteten Ländern. Für deutsche Wasserversorgungsunternehmen mit außerordentlich hohem Investitionsbedarf bietet sich eine Orientierung an der US-Vergleichsgruppe an, für die von außerordentlich hohem Investitionsbedarf berichtet wird. Ansonsten erscheint ein Durchschnitt zwischen der britischen und der US-Vergleichsgruppe angemessen.

Grundsätzlich erscheinen die Vergleichsunternehmen aus den Vereinigten Staaten und Großbritannien mit Blick auf das Profil und Risiko der Geschäftstätigkeit mit den deutschen Wasserversorgungsunternehmen hinreichend vergleichbar. Beim Subfaktor „Stabilität und Vorhersehbarkeit des regulatorischen Umfelds“ bildet die US-Vergleichsgruppe das Risiko der deutschen Wasserversorgungsunternehmen besser ab. Dasselbe gilt für den Subfaktor „Umfang und Komplexität des Investitionsprogramms“, sofern deutsche Wasserversorgungsunternehmen vor umfangreichen oder technisch außerordentlich komplexen Investitionsprogrammen stehen. Dies dürfte, wie eine Erhebung unter 17 großen deutschen Wasserversorgungsunternehmen nahelegt,¹⁰⁹ häufig der Fall sein. Bei den anderen Subfaktoren sind Risikoabstufungen entweder nicht belastbar möglich oder die Vergleichsgruppen aus Großbritannien und den Vereinigten Staaten gleichermaßen repräsentativ.

Auf Basis der voranstehenden Erwägungen erscheint bei der Orientierung innerhalb der Bandbreite, die sich aus den Betafaktoren aus den Vergleichsgruppen für die Vereinigten Staaten und Großbritannien, eine alleinige Orientierung an Großbritannien nicht sachgerecht.¹¹⁰ Der Durchschnitt der beiden Vergleichsgruppen stellt hingegen ein geeignetes Maß dar. Dasselbe gilt für den durchschnittlichen Betafaktor der US-Vergleichsgruppe, besonders wenn deutsche

¹⁰⁸ Arbeitsgemeinschaft Trinkwassertalsperren et. al (2020): Branchenbild der deutschen Wasserwirtschaft 2020.

¹⁰⁹ Rödl & Partner (2022): Benchmarking große Wasserversorger - Abschlussbericht zur 5. Projektrunde (Wirtschaftsjahr 2020). S. 28.

¹¹⁰ Auch im NERA-Gutachten aus dem Jahr 2012 wurden verschiedene Risikofaktoren für die deutschen und die ausländischen Wasserversorgungsunternehmen analysiert, um bewerten zu können, welche Vergleichsunternehmen die Risiken deutscher Wasserversorgungsunternehmen am besten reflektieren. Die damalige Analyse kam zu dem Ergebnis, dass die britischen Vergleichswerte das Risiko deutscher Wasserversorgungsunternehmen aufgrund der unterschiedlichen Form der Preiskontrolle und der Etablierung des Regulierungsrahmens tendenziell unterschätzen würden. Siehe NERA-Gutachten 2012, Kapitel 7.

Wasserversorgungsunternehmen vor umfangreichen oder technisch komplexen Investitionsprogrammen stehen.

Der Median über die verschiedenen Datenzeiträume für Großbritannien in Abbildung 9 liegt bei 0,28. Der Median über die verschiedenen Datenzeiträume für die Vereinigten Staaten liegt bei 0,55. Der Mittelwert der beiden Vergleichsgruppen beläuft sich auf 0,41. Demnach wird für deutsche Wasserversorgungsunternehmen eine Bandbreite von 0,41 bis 0,55 für den unverschuldeten Betafaktor empfohlen. Im vorliegenden Gutachten werden illustrative Eigenkapitalzinssätze anhand eines unverschuldeten Betafaktors von 0,41 berechnet.

Die ermittelten unverschuldeten Betafaktor sind konsistent mit regulatorischen Festlegungen über Betafaktoren in anderen Infrastrukturbereichen. Beispielsweise hat die Bundesnetzagentur für Strom- und Gasnetzbetreiber im Jahr 2021 einen unverschuldeten Betafaktor von 0,40 festgelegt.¹¹¹ Für die Eisenbahninfrastruktur hat die Bundesnetzagentur zuletzt unverschuldete Betafaktoren von 0,42 und 0,44 festgelegt.¹¹² Es ist konsistent, dass die im vorliegenden Gutachten ermittelte Bandbreite für den Betafaktor oberhalb der Festlegungen der Bundesnetzagentur für Strom- und Gasnetze, wo ex-ante Regulierungssysteme mit Regulierungskonto existieren, liegt.¹¹³ Dies ist der Fall, da ex-ante Regulierungssysteme mit Regulierungskonto gewährleisten, dass Infrastrukturunternehmen Mehr- oder Mindererlöse in Folgejahren ausgleichen können. Dies reduziert das Risiko, dass ein Unternehmen aufgrund Kosten- oder Erlöschwankungen in wirtschaftliche Schwierigkeiten gerät und führt zu einer vergleichsweise hohen Stabilität der Renditen.¹¹⁴ Die im vorliegenden Gutachten für Wasserversorgungsunternehmen liegen im Bereich der Bundesnetzagentur-Festlegungen für die Eisenbahninfrastruktur. In diesem Bereich existiert kein Regulierungskonto. Eisenbahninfrastrukturbetreiber sind damit wie Wasserversorgungsunternehmen in der Wahrnehmung von Investoren riskanter als Strom- und Gasnetze.

Die im vorliegenden Gutachten ermittelten Betafaktoren liegen oberhalb der jüngsten Regulierungsentscheidung für britische Wasserversorgungsunternehmen, die einen unverschuldeten

¹¹¹ Bundesnetzagentur (2021): Beschluss BK4-21-056.

¹¹² Bundesnetzagentur (2022): Beschluss BK10-22-0023_E.

¹¹³ § 5 Anreizregulierungsverordnung.

¹¹⁴ Moody's (2022): Rating Methodology - Regulated Electric and Gas Networks. Die Existenz oder Nicht-Existenz von „Volumenrisiko“ wird explizit berücksichtigt.

Betafaktor von 0,29 enthält.¹¹⁵ Die britischen Wasserversorgungsunternehmen unterliegen einer risikodämpfenden ex-ante Regulierung samt Regulierungskonto.¹¹⁶ Aus diesen Gründen erscheinen die Ergebnisse zum unverschuldeten Betafaktor im vorliegenden Gutachten konsistent mit der britischen Wasserregulierung.

4.1.4. Zusammenfassung

Die Kapitel 4.1.1 bis 4.1.3 thematisieren die Ermittlung der CAPM-Parameter „Risikoloser Zinssatz“, „Marktrendite und Marktrisikoprämie“ und „Betafaktor“. Der Eigenkapitalzinssatz lässt sich aus den genannten Parametern gemäß der CAPM-Formel (1) berechnen.

Für die Ermittlung des (verschuldeten) Betafaktors sind Annahmen beziehungsweise Eingangswerte für die Eigenkapitalquote erforderlich (siehe Formel (2) und Formel (3)). Die Kapitalstruktur ist unter den deutschen Wasserversorgungsunternehmen nicht einheitlich.

Zur Illustration zeigt Tabelle 8 die Ermittlung des Eigenkapitalzinssatzes bei zwei unterschiedlichen Kapitalstrukturen. Im ersten Fall beträgt die Eigenkapitalquote 60,00 % und im zweiten Fall 40,00 %. Für beide Kapitalstrukturen wird der risikolose Zinssatz je einmal als dreimonatiger Durchschnitt (resultierender Wert: 1,27 %) und je einmal als zehnjähriger Durchschnitt (resultierender Wert: 0,66 %) über die Renditen von Anleihen der öffentlichen Hand mit mindestens sieben Jahren Restlaufzeit ermittelt.

Tabelle 8: Illustrative CAPM-Eigenkapitalzinssätze je nach Kapitalstruktur und risikolosem Zinssatz

% (außer Betas)	(1)	(2)	(3)	(4)	Formel
A Risikoloser Zinssatz	1,27	0,66	1,27	0,66	
B Marktrendite	8,80	8,80	8,80	8,80	
C Marktrisikoprämie	7,53	8,14	7,53	8,14	= B - A
D Eigenkapitalquote	60,00	60,00	40,00	40,00	
E Unverschuldetes Beta	0,41	0,41	0,41	0,41	
F Verschuldetes Beta	0,68	0,68	1,03	1,03	= E * (1 + (1 - D) / D)
G Eigenkapitalzinssatz (n. St.)	6,42	6,22	8,99	9,00	= A + F * C

Quelle: NERA-Analyse

¹¹⁵ CMA (2021): Anglian Water Services Limited, Bristol Water plc, Northumbrian Water Limited and Yorkshire Water Services Limited Price Determinations – Summary of Final Determinations. S. 27.

¹¹⁶ Ofwat (2020): Delivering Water 2020: Our final methodology for the 2019 price review. S. 97.

Tabelle 8 illustriert, wie sich Eigenkapitalzinssätze aus den zuvor ermittelten Parametern zusammensetzen. Die enthaltenen Werte gelten nur bei bestimmten Unternehmensspezifika (Kapitalstruktur) und stellen keine generelle Empfehlung für alle Wasserversorgungsunternehmen dar.

In Übereinstimmung mit den konzeptionellen Ausführungen zum Modigliani-Miller-Theorem (siehe Kapitel 3) zeigt Tabelle 8, dass der gemäß CAPM resultierende Eigenkapitalzinssatz bei der niedrigeren Eigenkapitalquote von 40,00 % (Varianten (3) und (4)) höher ist als bei der Eigenkapitalquote von 60,00 % (Varianten (1) und (2)). Darüber hinaus zeigt Tabelle 8, dass die Verwendung des zehnjährigen Durchschnittsfensters für den risikolosen Zinssatz bei einer unterstellten Eigenkapitalquote von 60,00 % (Variante (2)) zu niedrigeren Werten führt als die Verwendung des dreimonatigen Durchschnittsfensters (Variante (1)). Dies ist der Fall, da das dreimonatige Durchschnittsfenster zu höheren Werten beim risikolosen Zinssatz führt und da der verschuldete Betafaktor unterhalb von 1,00 liegt. Würde der unverschuldete Betafaktor exakt 1,00 betragen, was annähernd auf die Varianten (3) und (4) zutrifft, hätten Durchschnittsfenster und Höhe des risikolosen Zinssatzes keinen Einfluss auf die Höhe des Eigenkapitalzinssatzes.

4.2. Multifaktormodelle

Im CAPM wird die erwartete Aktienrendite durch einen Faktor, nämlich das generelle Marktrisiko, erklärt. Die erwartete Rendite einer Aktie hängt im CAPM nur davon ab, zu welchem Grad die Aktie diesem Faktor ausgesetzt ist. Im CAPM gibt der Betafaktor Aufschluss über diesen Grad. Die Marktrisikoprämie stellt die Faktorprämie für das generelle Marktrisiko dar.

Multifaktormodelle berücksichtigen zusätzliche Faktoren. Bei diesen zusätzlichen Faktoren handelt es sich um systematische Risikoelemente, die potenziell alle Aktien betreffen. Die erwartete Rendite einer Aktie ergibt sich in Multifaktormodellen folgendermaßen:

$$(4) \quad R_i = R_f + \beta_1 * F_1 + \beta_2 * F_2 + \dots$$

Dabei steht R_f für den risikolosen Zinssatz. F_1, F_2, \dots stehen für die sogenannten Faktorprämien. Die Betafaktoren β_1, β_2, \dots geben an, zu welchem Grad eine Aktie oder ein Unternehmen den Faktoren ausgesetzt ist.

Multifaktormodelle spielen in der Wissenschaft eine relativ große Rolle. Dies ist nicht zuletzt deshalb der Fall, da das CAPM die tatsächlichen Renditen nicht abschließend erklären kann. In den Differenzen zwischen tatsächlichen Renditen und gemäß CAPM erwarteten Renditen lassen sich regelmäßig Muster finden. Solche Muster können sein, dass die Aktien kleiner Unternehmen systematisch höhere Renditen aufweisen als die Aktien größerer Unternehmen. Alternativ wäre es möglich, dass Unternehmen mit bestimmten Finanzkennzahlen systematisch niedrigere Renditen aufweisen. Multifaktormodelle erweitern das CAPM dann um diese zusätzlichen Faktoren. Mit diesem und ähnlichem Vorgehen wurden über die Jahrzehnte hunderte potenzielle Faktoren identifiziert.¹¹⁷

Zu den bedeutendsten Multifaktormodellen zählen das Fama-French-Modell und das Pastor-Stambaugh-Modell. Das Fama-French Modell, auch 3-Faktoren Modell genannt, berücksichtigt neben dem Marktfaktor die Faktoren „Size“ und „Value“.¹¹⁸ Der Size-Faktor trägt der Beobachtung von Fama und French Rechnung, dass die Renditen von Unternehmen mit geringer Marktkapitalisierung systematisch höher sind als die Renditen von Unternehmen mit großer Marktkapitalisierung. Der Value-Faktor trägt der Beobachtung Rechnung, dass die Renditen von Aktien mit geringem Preis-Buchwert-Verhältnis systematisch höher sind als die Renditen von Aktien mit hohem Preis-Buchwert-Verhältnis. Das Pastor-Stambaugh-Modell erweitert das Fama-French-Modell um einen zusätzlichen Faktor für „Illiquidität“.¹¹⁹

Im Rahmen der Tarifikalkulation für Infrastruktur spielen Multifaktormodelle kaum eine Rolle. Dies ist der Fall, da die Validität zusätzlicher Faktoren neben dem Marktfaktor im CAPM wissenschaftlich kontrovers ist.¹²⁰ Bisher wurde kein Multifaktormodell identifiziert, das dem CAPM über lange Zeiträume und in verschiedenen Märkten konsistent überlegen ist. Hinzu kommt, dass die Anwendung von Multifaktormodellen mit zusätzlicher Komplexität einhergeht und zahlreiche methodische Details diskutiert werden müssten. Multifaktormodellen sind häufig intransparent und die Ergebnisse nicht replizierbar. Aus diesen Gründen erscheinen Multifaktormodelle auch zur Ermittlung eines Eigenkapitalzinssatzes im Rahmen der Tarifiermittlung von Wasserversorgungsunternehmen, wo Unternehmensspezifika wie

¹¹⁷ Berk & DeMarzo (2014): Corporate Finance.

¹¹⁸ Fama & French (1995): Size and Book-to-Market Factors in Earnings and Returns. *Journal of Finance* 50. S.131-155.

¹¹⁹ Pastor & Stambaugh (2003): Liquidity Risk and Expected Stock Returns. *Journal of Political Economy* 111(3), S. 642-685.

¹²⁰ Berk & DeMarzo (2014): Corporate Finance.

unterschiedliche Kapitalstrukturen zu berücksichtigen sind und wo regelmäßige Aktualisierungen erfolgen, nicht geeignet.

Nichtsdestotrotz spielen der Faktor „Size“, der in vielen gängigen Multifaktormodellen enthalten ist, und der Faktor „Illiquidität“ in der Infrastrukturregulierung eine Rolle. Zahlreiche Regulierungsbehörden berücksichtigen, dass das Risiko kleiner und mittelständischer Unternehmen höher und die Liquidität geringer sein könnte als das Risiko ihrer börsennotierten Vergleichsunternehmen. Zur Kompensation dieses Risiko und der Illiquidität dient häufig ein Zuschlag auf den nach CAPM ermittelten Eigenkapitalzinssatz. Dies ist unter anderem in den Vereinigten Staaten¹²¹, Belgien¹²² und Finnland¹²³ gängige Regulierungspraxis. Für die Wasserwirtschaft kann ein solcher Zuschlag aufgrund der Heterogenität der Branche nicht generell empfohlen werden. Trotzdem ist ein solcher Zuschlag für zahlreiche kleine Wasserversorgungsunternehmen denkbar. In diesen Fällen erscheint ein Wertebereich zwischen 0,50 und 1,00 % mit Blick auf Präzedenzfälle aus Regulierungs- und Bewertungspraxis angemessen.¹²⁴

4.3. Dividendenwachstumsmodelle

Das Dividendenwachstumsmodell (englisch: Dividend Growth Model, kurz: DGM) stellt eine Alternative zum CAPM dar, auf welchem die in Kapitel 4.1 ermittelten Eigenkapitalzinssätze basieren.¹²⁵ Während im Regulierungskontext in Europa primär das CAPM zur Bestimmung kalkulatorischer Kapitalkosten benutzt wird, kommt das DGM in der US-amerikanischen Wasser- und Energienetzregulierungspraxis standardmäßig zur Anwendung.¹²⁶ Das DGM ist ein

¹²¹ FERC (2019): Opinion No. 569 Issued November 21, 2019. S. 149.

¹²² CREG (2018): Arrêté fixant la méthodologie tarifaire pour le réseau de transport d'électricité et pour les réseaux d'électricité ayant une fonction de transport pour la période réglementaire 2020-2023. S. 18.

¹²³ Energy Authority (2015): Regulation methods in the fourth regulatory period of 1 January 2016 – 31 December 2019 and the fifth regulatory period of 1 January 2020 – 31 December 2023. Electricity distribution and high-voltage distribution network operations. Appendix 2.

¹²⁴ Beispielsweise liegen die Prämien in Belgien und Finnland in diesem Bereich. Gemäß dem Handbuch von Duff & Phelps kann die „Size Premium“ bis zu 1,66 % betragen. Siehe Duff & Phelps (2017): 2017 Valuation Handbook. US Guide to Cost of Capital. New Jersey, US: John Wiley & Sons.

¹²⁵ Allerdings können Dividendenwachstumsmodelle auch zur Schätzung des CAPM-Parameters „Markttrendite“ beziehungsweise „Marktrisikoprämie“ herangezogen werden. Diese Diskussion findet sich im Kapitel zu „Vorwärtsgewandte Modelle“.

¹²⁶ So nutzte die Bundesbehörde FERC in der Vergangenheit ausschließlich das DGM in ihren Tariffestlegungen, während alternative Modelle wie das CAPM erst seit der Finanzkrise 2008 komplementär zum Einsatz kommen. Siehe Reynolds, Murphy und Messonnier (2020): FERC Again Revises Methodology Governing Public Utility Return on Equity: Opinion No. 569-A, National Law Review.

sogenanntes vorwärtsgewandtes Modell. Es erfasst somit nicht die historischen Kapitalmarktentwicklungen, sondern stützt sich auf die gegenwärtigen Markterwartungen. Das DGM ist besser als alternative Ansätze geeignet, um Änderungen in den Marktverhältnissen und den Erwartungen zu erfassen. Im Gegenzug sind die für das DGM benötigten vorwärtsgewandten Daten und Annahmen jedoch in der Regel mit höheren Unsicherheiten behaftet.

Der Grundgedanke des DGM ist, dass der Preis einer Aktie dem Gegenwartswert der erwarteten Dividendenströme entspricht. Aus der Gegenüberstellung des Aktienpreises und der erwarteten Dividendenströme kann dann die Renditeerwartung als Residualgröße ermittelt werden. Sie entspricht dem Diskontierungsfaktor, der die erwarteten Dividendenströme mit dem aktuellen Aktienpreis ins Gleichgewicht bringt. Je größer die Unsicherheit über die zukünftigen Dividendenströme eines Unternehmens ist, desto höher ist der Diskontierungsfaktor, den Investoren ansetzen. Dieser unternehmensspezifische Diskontierungsfaktor entspricht den Eigenkapitalkosten.

Dividendenwachstumsmodelle stellen einen direkten Weg zur Ermittlung der Eigenkapitalkosten dar. Weder die Marktrisikoprämie noch der Betafaktor müssen separat geschätzt werden. Das DGM erfordert darüber hinaus keine Annahmen darüber, für welche Risiken Investoren eine Kompensation fordern und für welche nicht. Somit umgeht das DGM abstrakte Diskussionen zu sogenannten „Faktoren“, welche die Renditeanforderungen von Investoren möglicherweise beeinflussen (z.B. Growth, Size, Momentum).¹²⁷ Wenn Investoren für solche Faktoren eine zusätzliche Kompensation fordern, spiegelt sich diese in den Marktdaten und somit automatisch auch in den Ergebnissen des DGM wider. Auch unterstellt das DGM im Gegensatz zum CAPM nicht, dass Investoren nur für nicht-diversifizierbare Risiken eine Kompensation fordern oder dass die Renditeschwankungen einer Aktie symmetrisch verteilt sind.¹²⁸ Somit ist

¹²⁷ Für eine Diskussion dieser Faktoren siehe z.B. E. Dimson, P. Marsh und M. Staunton (2020): Credit Suisse Global Investment Returns Yearbook 2020. Der Faktor Growth steht für die These, dass sich die Renditen von Aktien danach unterscheiden, ob sich das betreffende Unternehmen im Wachstum befindet (Growth) oder ein etabliertes Unternehmen ist (Mature). Der Faktor Size drückt die Erwartung aus, dass die Unternehmensgröße einen Einfluss auf die Rendite von Unternehmen hat. Der Faktor Momentum drückt die Erwartung aus, dass Unternehmen, welche kurzfristig vergleichsweise hohe Renditen aufweisen, für eine begrenzte Zeit weiterhin relativ hohe Renditen aufweisen werden. Zudem gibt es noch weitere Faktoren, wie z.B. Volatility (niedrigere Volatilität führt zu höheren Renditen) oder Quality (niedrige Schulden, stabile Einnahmen bedeuten höhere Renditen).

¹²⁸ Nicht-diversifizierbare bzw. systematische Risiken sind Risiken, die nicht durch Diversifizierung innerhalb eines Wertpapierportfolio ausgeglichen werden können.

das DGM geeignet, um zu prüfen, ob die Annahmen des CAPM verletzt sein könnten oder ob das CAPM relevante Faktoren bei der Ermittlung der Renditeerwartung auslöst.

Dividendenwachstumsmodelle erfordern allerdings Annahmen über die zukünftige Entwicklung der Dividenden. Je nach Annahmen unterscheiden sich verschiedene Dividendenwachstumsmodelle in ihrer Komplexität und in der Robustheit ihrer Ergebnisse.

Die Quantifizierung der Dividendenwachstumsmodelle geht mit größerem Datenaufwand einher als die Quantifizierung des CAPM. Eine einfache Aktualisierung auf Basis öffentlich verfügbarer Daten ist nicht möglich. Dies spricht gegen Dividendenwachstumsmodelle als primäre Methode zur Ermittlung von Eigenkapitalzinssätzen für die deutsche Wasserwirtschaft. Dementsprechend werden Dividendenwachstumsmodelle vorliegend eher zur Ergänzung und zur Prüfung der CAPM-Resultate betrachtet.

4.3.1. Gordon Growth Model

Das sogenannte Gordon Growth Model ist das einfachste DGM.¹²⁹ Es unterstellt ein konstantes Dividendenwachstum ausgehend von der letzten beobachteten Dividende oder der nächsten erwarteten Dividende. Formal lässt sich die Berechnung des Eigenkapitalzinssatzes anhand des Gordon Growth Model wie folgt darstellen:

$$(5) \quad r_{EK} = \frac{\text{Dividende}}{\text{Aktienpreis}} + g$$

wobei g der Wachstumsrate der Dividendenausschüttungen entspricht und r_{EK} den zu berechnenden Eigenkapitalzinssatz darstellt. Demnach ergibt sich der Eigenkapitalzinssatz gemäß Gordon Growth Model als Summe aus der sogenannten Dividendenrendite (Quotient aus Dividende und Aktienpreis) und der Dividendenwachstumsrate.

Zur Quantifizierung des Gordon Growth Models betrachten wir dieselben Vergleichsunternehmen wie bei der Ermittlung des Betafaktors (siehe Anhang F). Für das Unternehmen Pure Cycle Corporation ist die Datenverfügbarkeit zu Dividendenprognosen und Dividendenrenditen beim Datenanbieter FactSet jedoch eingeschränkt, weshalb dieses Unternehmen aus der Analyse ausscheidet.

¹²⁹ Gordon und Shapiro (1956): Capital Equipment Analysis: The Required Rate of Profit. Management Science.

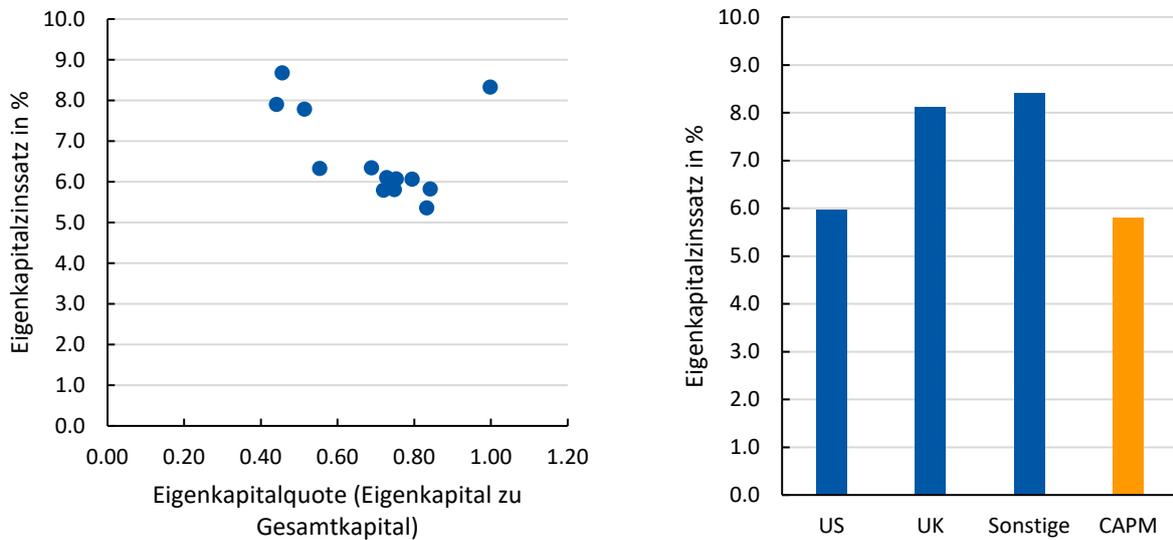
Für die verbleibenden Vergleichsunternehmen ermitteln wir die Dividendenrendite aus der von den Aktienanalysten für das Jahr 2023 erwarteten Dividende und dem Aktienpreis am Tag nach der Dividendenausschüttung für das Jahr 2022 (englisch: „ex-dividend date“). Als Wachstumsrate unterstellen wir einen Wert von 4,00 %, was sich in eine reale Dividendenwachstumsrate von 2,00 % und eine Inflationsrate von 2,00 % unterteilen lässt. Die reale Wachstumsrate orientiert sich am historischen und erwarteten Wachstum des Bruttoinlandsprodukts großer Volkswirtschaften.¹³⁰ Die unterstellte Inflationsrate orientiert sich am langfristigen Inflationsziel der Europäischen Zentralbank und erscheint angesichts der zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung beobachteten Inflationsraten konservativ.

Für jedes der Vergleichsunternehmen berechnet sich der Eigenkapitalzinssatz gemäß Gordon Growth Model durch simple Addition der Dividendenrendite mit der Wachstumsrate g . Die folgende Abbildung 10 zeigt die resultierenden Werte in Abhängigkeit von der Eigenkapitalquote und als Durchschnitt über die Länder-Vergleichsgruppen. Zusätzlich zeigt die Abbildung 10 den Eigenkapitalzinssatz nach CAPM unter Annahme der durchschnittlichen Eigenkapitalquote von ungefähr 68,00 % der internationalen Vergleichsunternehmen.¹³¹ Der im rechten Panel von Abbildung 10 unter „CAPM“ gezeigte Wert unterscheidet sich aufgrund der abweichenden Eigenkapitalquote von den in Kapitel 4.1.4 ermittelten Werten.

¹³⁰ Die Verwendung der Wachstumsrate des Bruttoinlandsprodukts als Dividendenwachstumsrate folgt der theoretischen Überlegung, dass langfristig kein Unternehmen schneller wachsen kann als die Volkswirtschaft, in der es sich befindet. Für Deutschland beträgt das durchschnittliche Wirtschaftswachstum seit 1980 1,60 %. Für die Vereinigten Staaten beträgt das durchschnittliche Wirtschaftswachstum seit 1980 2,60 %. Quelle: macrotrends.net. Die langfristige Wachstumsrate des BIP wird häufig als Wert für das langfristig zu erwartende Dividendenwachstum angesetzt. Dies bestätigt auch die US-amerikanische Bundesbehörde FERC in ihrer Opinion No. 531-A zur Bestimmung der Eigenkapitalzinssätze für Energieversorgungsunternehmen. Siehe FERC (2014): Opinion No. 531-A Issued October 16, 2014. S. 2.

¹³¹ Der Wert von 5,81 % ergibt sich aus einer Eigenkapitalquote von 68,00 %, einem risikolosen Zinssatz in Höhe von 1,27 %, einem unverschuldeten Betafaktor von 0,41 und einer Markttrendite von 8,80 %.

Abbildung 10: Gordon Growth Model



Quelle: NERA-Analyse basierend Refinitiv-Daten. Die Analysen basieren auf Daten bis einschließlich Juni 2022.

Abbildung 10 (linke Graphik) zeigt einen inversen Zusammenhang zwischen der Eigenkapitalquote und dem Eigenkapitalzinssatz. Dies deckt sich mit dem Modigliani-Miller-Theorem, wonach die Eigenkapitalkosten mit zunehmendem Verschuldungsgrad steigen. Die rechte Abbildung zeigt, dass die anhand des Gordon Growth Modells bestimmten Eigenkapitalzinssätze über dem CAPM-Wert liegen. Die Werte für die Vergleichsgruppen schwanken zwischen 5,97 % (Vereinigte Staaten) und 8,41 % (Sonstige). Der Wert für die britische Vergleichsgruppe liegt bei 8,12 %. Alle Vergleichswerte liegen oberhalb des CAPM-Wertes.

Der Vorteil des Gordon Growth Model liegt in seiner Einfachheit. Um die dargestellten Ergebnisse zu plausibilisieren, kombinieren wir diese im Folgenden mit komplexeren Versionen von Dividendenwachstumsmodellen.

4.3.2. Mehrstufige Modellierung

In das Gordon Growth Model fließt nur die für das nächste Jahr erwartete Dividende ein. Für den darüberhinausgehenden Zeitraum wird unterstellt, dass die Dividenden mit einer konstanten Rate wachsen. Komplexere Dividendenwachstumsmodelle lösen diese Annahme auf. Entweder unterstellen sie für verschiedene zukünftige Zeiträume unterschiedliche Dividendenwachstumsraten oder sie berücksichtigen explizite Dividendenprognosen, die über das nächste Jahr hinausreichen.

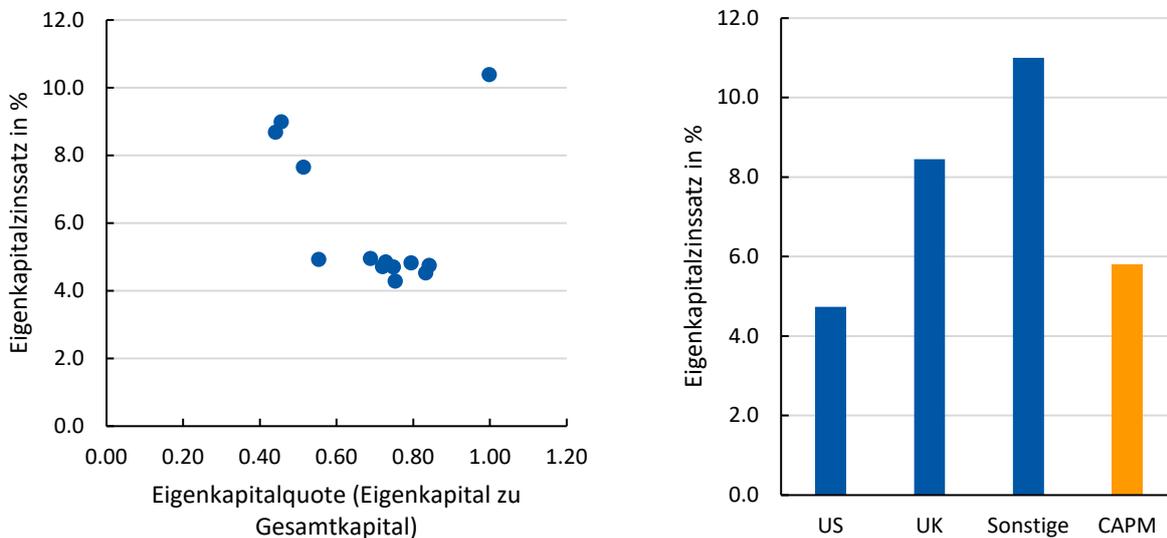
In die vorliegend quantifizierte Modellvariante fließen Prognosen über die Dividenden der nächsten acht Jahre explizit ein. Demnach ergibt sich der Eigenkapitalzinssatz r_{EK} durch Lösung der folgenden Gleichung:

$$(6) \quad P_0 = \frac{D_1}{1+r_{EK}} + \dots + \frac{D_8}{(1+r_{EK})^8} + \frac{D_8 \cdot (1+g)}{(1+r_{EK})^9} + \dots$$

Dabei entsprechen D_1 bis D_8 den verfügbaren Dividendenprognosen und g der unterstellten langfristigen Wachstumsrate.¹³²

Die folgende Abbildung 11 zeigt die resultierenden Werte in Abhängigkeit von der Eigenkapitalquote und als Durchschnitt über die Länder-Vergleichsgruppen. Zusätzlich zeigt die Abbildung 11 den Eigenkapitalzinssatz nach CAPM unter Annahme der durchschnittlichen Eigenkapitalquote der internationalen Vergleichsunternehmen. Der im rechten Panel von Abbildung 11 unter „CAPM“ gezeigte Wert unterscheidet sich aufgrund der abweichenden Eigenkapitalquote von den in Kapitel 4.1.4 ermittelten Werten.

Abbildung 11: Mehrstufige Modellierung



Quelle: NERA-Analyse basierend Refinitiv-Daten. Die Analysen basieren auf Daten bis einschließlich Juni 2022.

Auch in der mehrstufigen Modellierung, Abbildung 11 (linke Graphik), ist ein inverser Zusammenhang zwischen der Eigenkapitalquote und dem Eigenkapitalzinssatz erkennbar. Der für die US-Unternehmen ermittelte Eigenkapitalzinssatz sinkt auf 4,73 %, während die Werte für die anderen beiden Vergleichsgruppen steigen. Der Rückgang für die US-Unternehmen ist

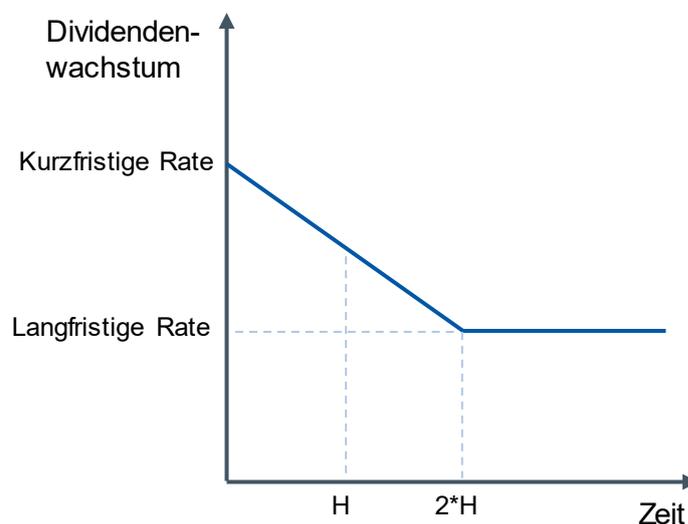
¹³² Hier unterstellen wir erneut reales Dividendenwachstum von 2,00 % und Inflation von 2,00 %.

vergleichsweise niedrigen Dividendenprognosen für die anstehenden Jahre geschuldet. Der anhand des CAPM ermittelte Eigenkapitalzinssatz liegt innerhalb der Bandbreite der Ländergruppen.

4.3.3. H-Modell

Das H-Modell basiert auf der Idee, dass die Dividenden eines Unternehmens zwar kurz- bis mittelfristig eine hohe Wachstumsrate aufweisen können. Langfristig sinkt das Dividendenwachstum allerdings auf ein niedrigeres Niveau ab.¹³³ Dementsprechend modelliert das H-Modell einen gleichmäßigen Übergang von hoher anfänglicher Wachstumsrate zu moderater langfristiger Wachstumsrate. Aufgrund der Verwendung von zwei Wachstumsraten wird das H-Modell auch als ein zweistufiges Modell bezeichnet. Hierbei gibt die Halbwertszeit H die Hälfte der Zeit an, die der Übergang von der kurzfristigen zur langfristigen Wachstumsrate in Anspruch nimmt. Abbildung 12 stellt den Verlauf des Dividendenwachstums im H-Modell schematisch dar.

Abbildung 12: Wachstumsrate der Dividende im H-Modell



Quelle: NERA-Analyse, schematische Darstellung.

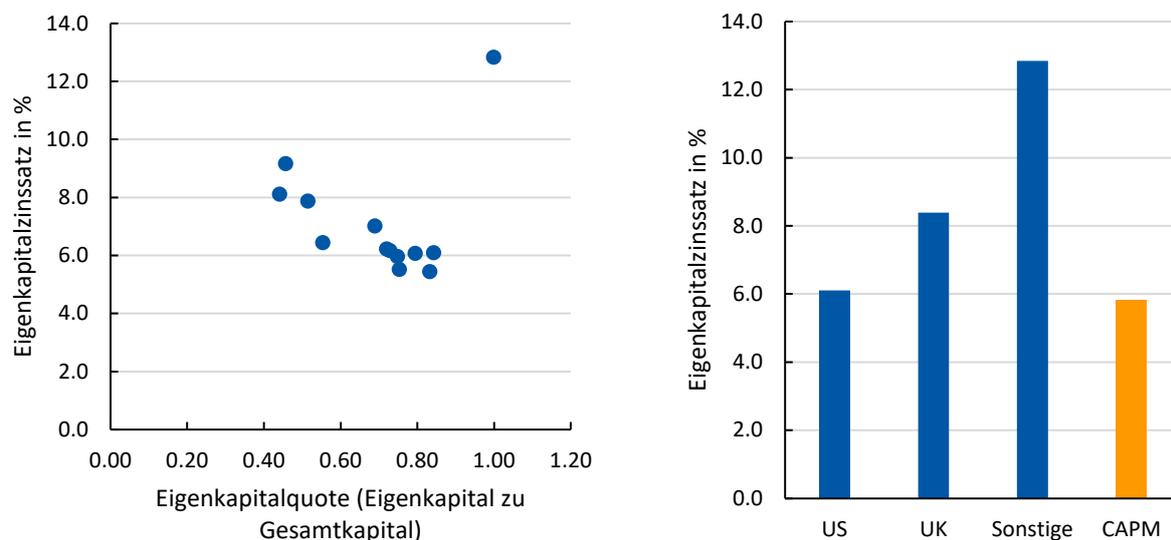
Zur Berechnung setzen wir für die anfänglich hohe Wachstumsrate einen Wert von 6,60 % an. Dies entspricht realem Dividendenwachstum von 2,00 % und der für 2023 für die Europäische

¹³³ Für eine detailliertere Erläuterung des H-Modells siehe Fuller & Hsia (1984): A Simplified Common Stock Valuation Model. Financial Analysts Journal, 40 (5): 49-56.

Union erwartete Inflationsrate von 4,60 %.¹³⁴ Für die langfristige Wachstumsrate setzen wir erneut 4,00 % an. Die unterstellte Halbwertszeit beträgt 25 Jahre.

Abbildung 13 zeigt die resultierenden Werte in Abhängigkeit von der Eigenkapitalquote und als Durchschnitt über die Länder-Vergleichsgruppen. Zusätzlich zeigt die Abbildung 13 den Eigenkapitalzinssatz nach CAPM unter Annahme der durchschnittlichen Eigenkapitalquote der internationalen Vergleichsunternehmen. Der im rechten Panel von Abbildung 13 unter „CAPM“ gezeigte Wert unterscheidet sich aufgrund der abweichenden Eigenkapitalquote von den in Kapitel 4.1.4 ermittelten Werten.

Abbildung 13: H-Modell



Quelle: NERA-Analyse basierend Refinitiv-Daten. Die Analysen basieren auf Daten bis einschließlich Juni 2022.

Auch in den Ergebnissen des H-Modells zeigt sich der inverse Zusammenhang zwischen Eigenkapitalquote und Eigenkapitalzinssatz. Die mit dem H-Modell ermittelten Eigenkapitalzinssätze liegen zwischen 6,11 % (Vereinigte Staaten) und 12,84 % (Sonstige). Die Eigenkapitalzinssätze für alle Vergleichsgruppen liegen oberhalb des mit dem CAPM ermittelten Eigenkapitalzinssatzes.

¹³⁴ Siehe Europäische Kommission (2022): Summer 2022 Economic Forecast: Russia's war worsens the outlook. Verfügbar unter https://economy-finance.ec.europa.eu/economic-forecast-and-surveys/economic-forecasts/summer-2022-economic-forecast-russias-war-worsens-outlook_en [aufgerufen am 9. September 2022].

4.4. Zusammenfassung

Das vorliegende Kapitel behandelt methodische Aspekte der Ermittlung eines Eigenkapitalzinssatzes für deutsche Wasserversorgungsunternehmen. Die in diesem Zusammenhang dargestellten Werte für den Eigenkapitalzinssatz sind illustrativ.

Zunächst wird das CAPM zur Ermittlung des Eigenkapitalzinssatzes herangezogen. Gemäß dem CAPM ergibt sich Eigenkapitalzinssatz (nach Steuern) als Summe aus einem risikolosen Zinssatz und einer Risikoprämie, die wiederum dem Produkt aus der Marktrisikoprämie und dem Betafaktor entspricht. Beim CAPM ist Konsistenz zwischen den Parametern „Risikoloser Zinssatz“, „Markttrendite“ und „Marktrisikoprämie“ entscheidend.¹³⁵ Für die Ermittlung der Markttrendite kommen verschiedene Methoden in Frage. Das vorliegende Gutachten empfiehlt die Ermittlung der erwarteten Markttrendite als Durchschnitte historischer Renditen unter Berücksichtigung aktueller Inflationserwartungen. Der risikolose Zinssatz sollte als Durchschnitt über die Renditen von Anleihen der öffentlichen Hand ermittelt werden, wobei als Durchschnittsfenster sowohl Zeiträume von drei Monaten als auch von zehn Jahren begründbar sind. Der Betafaktor lässt sich für deutsche Wasserversorgungsunternehmen nicht direkt schätzen, da diese Unternehmen nicht börsennotiert sind. Daher wird auf eine Stichprobe internationaler Wasserversorgungsunternehmen zurückgegriffen. Die vorgenommene Risikoanalyse etabliert, dass die britischen und US-amerikanischen Wasserversorgungsunternehmen repräsentativ für deutsche Wasserversorgungsunternehmen sind. Tabelle 9 fasst die Ergebnisse zusammen.

Tabelle 9: Überblick Parameter

<i>% (außer Betas)</i>	Wertebereich (%)
Risikoloser Zinssatz	0,66 – 1,27
Markttrendite	8,80
Marktrisikoprämie	7,53 – 8,14
Unverschuldetes Beta	0,41 – 0,55

Quelle: NERA-Analyse

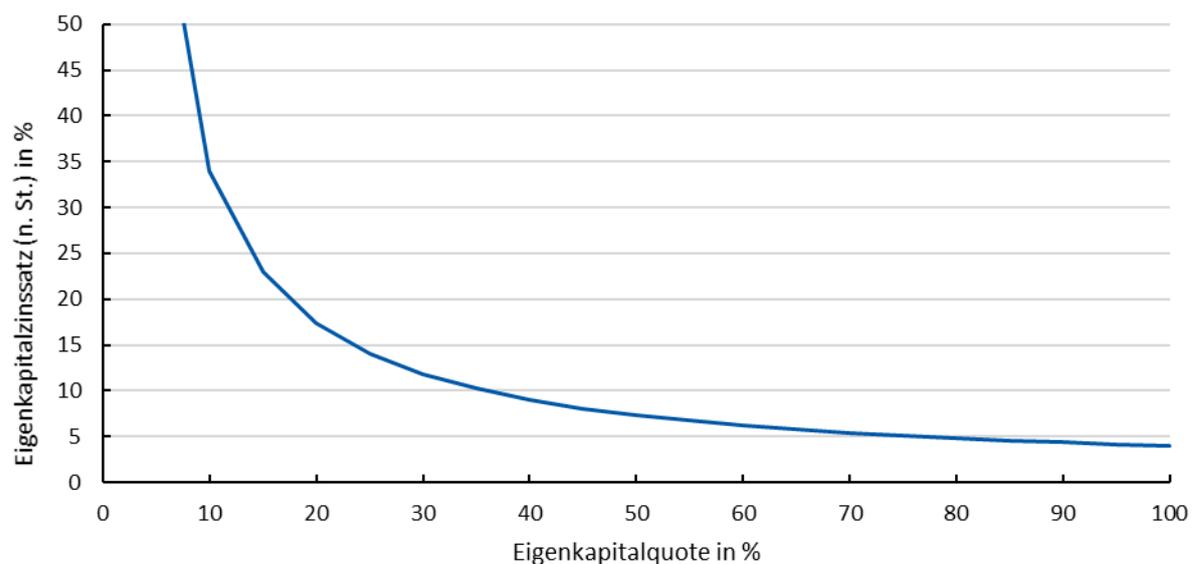
Zur Ermittlung von Eigenkapitalzinssätzen aus den CAPM-Parametern ist eine Annahme zur Kapitalstruktur erforderlich. Dies ist der Fall, da sich der verschuldete Betafaktor, der ins CAPM einfließt, unter Anwendung der Miller-Formel aus dem unverschuldeten Betafaktor und der Eigenkapitalquote ergibt. Abbildung 14 zeigt die anhand der im vorliegenden Gutachten

¹³⁵ Die Marktrisikoprämie entspricht der Differenz aus Markttrendite und risikolosem Zinssatz.

identifizierten Methodik resultierenden Eigenkapitalzinssätze in Abhängigkeit der Eigenkapitalquote.

Neben dem CAPM werden Multifaktormodelle als Alternative zur Ermittlung des Eigenkapitalzinssatzes betrachtet. Die diesbezügliche Analyse kommt jedoch zu dem Ergebnis, dass die Modellklasse für den Kontext der Wassertarifiermittlung eher ungeeignet ist. Dies ist insbesondere der hohen Komplexität und dem Erfordernis zahlreicher Annahmen geschuldet. Allerdings hat der in Multifaktormodellen gängige Aufschlag auf die Eigenkapitalkosten für kleine Unternehmen oder illiquide gehandelte Unternehmen für den vorliegenden Kontext Relevanz. Aufgrund der Heterogenität der Wasserwirtschaft wird die Anwendung eines solchen Aufschlags jedoch nicht generell empfohlen.

Abbildung 14: Eigenkapitalzinssätze in Abhängigkeit Eigenkapitalquote



Quelle: NERA-Analyse. Die Darstellung basiert auf einem unverschuldeten Beta von 0,41 und einem risikolosen Zinssatz von 0,66 (10-jähriges Durchschnittsfenster).

Als zweite Alternative zum CAPM betrachten wir Dividendenwachstumsmodelle. Für die internationalen Vergleichsunternehmen werden unterschiedliche Modellvarianten wie das Gordon Growth Modell, mehrstufige Modelle und das H-Modell betrachtet. Die Ergebnisse bestätigen die CAPM-Resultate, wobei die Eigenkapitalzinssätze für die britischen Wasserversorgungsunternehmen tendenziell etwas über den CAPM-Werten liegen. Insgesamt bestätigen die Dividendenwachstumsmodelle, dass das CAPM mit der empfohlenen Methodik zur Ermittlung

der CAPM-Parameter die Eigenkapitalkosten der deutschen Wasserversorgungsunternehmen angemessen abbildet.

Anhang A fasst die im vorliegenden Gutachten empfohlene Methodik zur Ermittlung von Eigenkapitalzinssätzen für deutsche Wasserversorgungsunternehmen schrittweise zusammen. Die gemäß diesen Schritten ermittelten Eigenkapitalzinssätze sind nominale Werte nach Steuern. Nominale Eigenkapitalzinssätze sollten bei der Tarifiermittlung mit einer Kapitalbasis und mit Abschreibungen kombiniert werden, die zu historischen Anschaffungs- und Herstellungskosten bewertet sind. Dieses Vorgehen bei der Tarifiermittlung ist mit dem Konzept der Real Kapitalerhaltung konsistent (siehe Kapitel 2.2).¹³⁶ Der Ausgleich des inflationsbedingten Werteverzehrs erfolgt dabei über den Zinssatz und nicht über die Neubewertung der Kapitalbasis. Gemäß anderen Unternehmenserhaltungskonzeptionen erfolgt der Inflationsausgleich über die Neubewertung der Kapitalbasis. In diesen Fällen sollte ein realer, also inflationsbereinigter Eigenkapitalzinssatz in die Tarifikalkulation einfließen. Dieser ergibt sich bei der im Gutachten gewählten Inflationsannahme von 2,00 % als einfache Differenz aus dem nominalen Eigenkapitalzinssatz und 2,00 %.

Das vorliegende Gutachten ermittelt für den unverschuldeten Betafaktor eine Bandbreite von 0,41 bis 0,55. Diese Bandbreite deckt sich mit den Empfehlungen aus dem NERA-Gutachten von 2012, wo illustrativ mit einem unverschuldeten Betafaktor von 0,45 kalkuliert wurde.¹³⁷ Für die Markttrendite (nominal) empfiehlt das vorliegende Gutachten einen Wert von 8,80 %. Dieser liegt etwas unter den 9,30 %, mit denen im NERA-Gutachten von 2012 kalkuliert wurde.¹³⁸ Im Jahr 2012 setzte sich die Markttrendite aus einem risikolosen Zinssatz von 4,10 % und einer Marktrisikoprämie von 5,20 % zusammen. Im vorliegenden Gutachten liegt der risikolose Zinssatz niedriger und die Marktrisikoprämie höher. Dieses Gesamtbild einer relativ konstanten Markttrendite und einer erhöhten Marktrisikoprämie, die den Rückgang des risikolosen Zinssatzes teilweise ausgleicht, ist deckungsgleich mit dem aktuellen ökonomischen Literaturstand zur Entwicklung der Marktrisikoprämie.

¹³⁶ Gemäß NERA-Gutachten 2012 ist dieser Ansatz teilweise zur Tarifiermittlung in der Wasserwirtschaft geeignet. Siehe BDEW und VKU (2012): Leitfadens zur Wasserpreiskalkulation. Sowie: NERA-Gutachten 2012. Kapitel 4.

¹³⁷ NERA-Gutachten 2012. S. iv.

¹³⁸ NERA-Gutachten 2012. S. iv.

5. Plausibilisierung Eigenkapitalzinssatz

Bei der in Kapitel 4 vorgenommenen Ermittlung des Eigenkapitalzinssatzes für Wasserversorgungsunternehmen handelt es sich um eine Schätzung unter Unsicherheit. Die Betrachtung verschiedener Modelle und Datenquellen räumt diese Unsicherheit teilweise, jedoch nicht vollständig aus. Ein Vergleich des ermittelten Eigenkapitalzinssatzes oder der zugrundeliegenden Parameter ist daher aufschlussreich. Falls sich die ermittelten Werte deutlich von Vergleichswerten unterscheiden, gäbe dies Anlass, die gewählte Methode oder die betrachteten Datenquellen nochmals zu hinterfragen. Der ermittelte Eigenkapitalzinssatz muss den Vergleichswerten oder ihrem Durchschnitt nicht entsprechen. Allerdings sollten die Gründe für größere Abweichungen identifiziert und auf ihre Plausibilität überprüft werden. Im Folgenden werden Vergleichswerte aus der Regulierungspraxis, aus der Finanzbranche und aus der Wirtschaftsprüfung zur Plausibilisierung herangezogen.

Aus der internationalen Regulierungspraxis sind die Festlegungen aus Großbritannien von Relevanz. Die britischen Wasserunternehmen dienen als Vergleichsunternehmen bei der Ermittlung des Betafaktors. Die britische Infrastrukturregulierung in den Bereichen Wasser, Energie und Flughäfen gilt außerdem als etabliert und wird in anderen Ländern regelmäßig mit Verzögerungen übernommen. Die letzte Tarifentscheidung für britische Wasserversorgungsunternehmen stammt aus dem März 2021.¹³⁹ Diese Entscheidung wurde von der Wettbewerbsbehörde CMA getroffen, nachdem einige Wasserversorgungsunternehmen Beschwerde gegen die ursprüngliche Entscheidung der Wasser-Regulierungsbehörde OFWAT eingelegt hatten.¹⁴⁰

Die britische Entscheidung enthält einen nominalen Eigenkapitalzinssatz in Höhe von 6,82 % (nominal, nach Steuern) bei einer unterstellten Eigenkapitalquote von 40,00 %. Marktrendite (8,94 %) und Marktrisikoprämie (8,31 %) aus der CMA-Entscheidung sind im Einklang mit den im vorliegenden Gutachten ermittelten Parametern. Die CMA-Entscheidung enthält einen vergleichsweise niedrigen unverschuldeten Betafaktor in Höhe von 0,29. Das NERA-Gutachten aus dem Jahr 2012 sowie die voranstehenden Ausführungen stellen dar, weshalb die britische Form der Preiskontrolle verglichen mit denjenigen in Deutschland und den Vereinigten

¹³⁹ Diese Entscheidung basiert im Wesentlichen auf Kapitalmarkt- und Kostendaten bis einschließlich 2020.

¹⁴⁰ CMA (2021): Anglian Water Services Limited, Bristol Water plc, Northumbrian Water Limited and Yorkshire Water Services Limited Price Determinations – Summary of Final Determinations.

Staaten aus Investorensicht risikoreduzierend wirkt.¹⁴¹ Insbesondere gilt der britische Regulierungsrahmen als besonders etabliert und stabil. Vor diesem Hintergrund ist das Verhältnis der vorliegend ermittelten Betafaktoren konsistent mit der jüngsten britischen Entscheidung. Zu beachten ist, dass die britische Entscheidung vor dem Anstieg des generellen Zinsniveaus und der Inflation, der sich seit Anfang 2022 vollzieht (siehe Kapitel 2.3), getroffen wurde. Eine Entscheidung im aktuellen Kapitalmarktumfeld würde auf Basis der verwendeten Methodik tendenziell höher ausfallen.¹⁴²

Neben britischen Regulierungsentscheidungen sind auch die Einschätzungen von Finanzanalysten zu den britischen Wasserversorgungsunternehmen aufschlussreich. Investmentbanken beschäftigen Finanzanalysten, die sich intensiv mit Aktien oder Anleihen eines bestimmten Unternehmens oder mehrerer Unternehmen eines bestimmten Sektors befassen. Dies gilt auch für die britischen Wasserversorgungsunternehmen. Die Finanzanalysten veröffentlichen regelmäßig Berichte, in denen sie über aktuelle Entwicklungen informieren und in denen sie Kauf- oder Verkaufsempfehlungen für Aktionäre abgeben. Um diese Empfehlungen zu erstellen, ermitteln die Analysten den Wert einer Aktie als Summe der diskontierten erwarteten Rückflüsse. Liegt der aktuelle Aktienkurs unterhalb des so ermittelten Werts, sprechen die Analysten eine Kaufempfehlung aus. Liegt der aktuelle Aktienkurs oberhalb des so ermittelten Werts, sprechen die Analysten eine Verkaufsempfehlung aus. Zur Diskontierung der erwarteten Rückflüsse verwenden die Finanzanalysten üblicherweise einen WACC. Dieser WACC spiegelt die Einschätzung der Analysten über das Investitionsrisiko des jeweiligen Unternehmens wider.

Die in Berichten für die britischen Wasserversorgungsunternehmen verwendeten WACCs reflektieren somit die von Investoren geforderte Kapitalverzinsung bei Investitionen in diese Unternehmen. Dementsprechend kann der Vergleich der im vorliegenden Gutachten ermittelten Zinssätze mit Analysteneinschätzungen Aufschluss darüber geben, ob die Gutachtenergebnisse konsistent mit Markteinschätzungen sind.

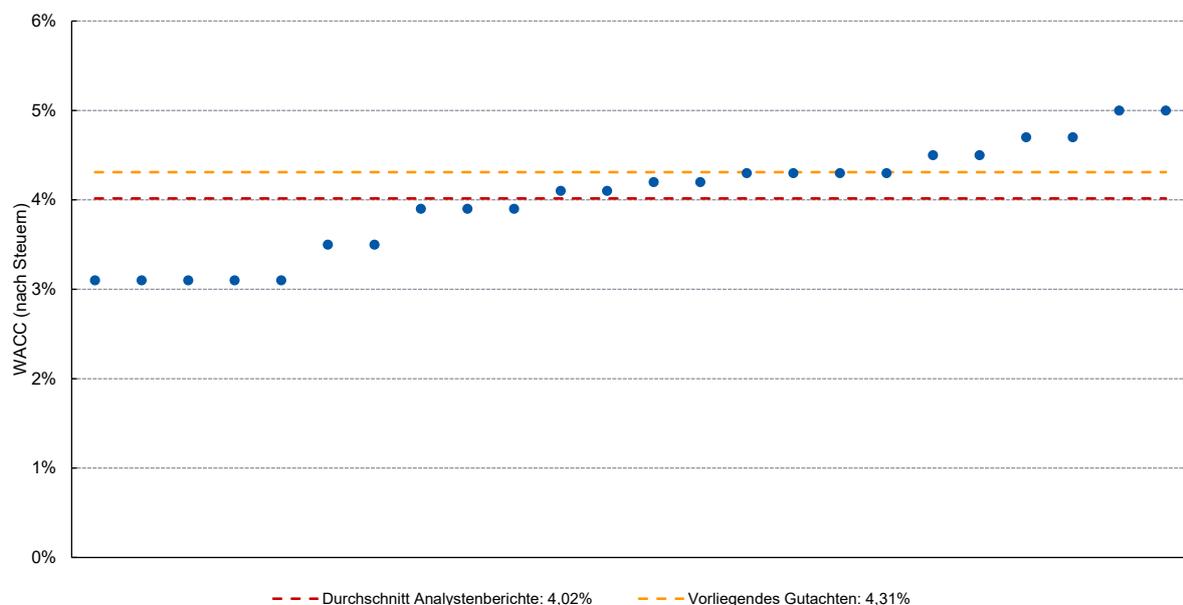
In unserer Analyse werten wir 24 Berichte von verschiedenen Investmentbanken für britische Wasserversorgungsunternehmen aus den Jahren 2016 bis einschließlich Oktober 2022 aus. Viele der betrachteten Berichte enthalten keine detaillierten Informationen zur

¹⁴¹ NERA-Gutachten 2012.

¹⁴² Die ist der Fall, da die höhere gegenwärtige Inflationserwartung zu einer höheren nominalen Markttrendite führen würde.

Zusammensetzung der verwendeten WACCs, sodass eine Herleitung der von den Analysten zu Grunde gelegten Eigenkapitalzinssätze nur unter zahlreichen Annahmen möglich wäre. Um dies zu umgehen, betrachten wir die angegebenen WACCs (nach Steuer) direkt und ermitteln als Vergleichswert einen WACC (nach Steuer) für deutsche Wasserversorgungsunternehmen in Höhe von 4,31 %. Dieser ergibt sich unter Verwendung des 10-Jahresdurchschnitts für den risikolosen Zinssatz, was zu einem Wert von 0,66 % führt, einem unverschuldeten Betafaktor in Höhe von 0,41, einem Fremdkapitalaufschlag von 1,02 %-Punkten,¹⁴³ einem Unternehmenssteuersatz von 30,00 % und einer unterstellten Eigenkapitalquote von 40,00 %. Der in den WACC einfließende Fremdkapitalzinssatz beträgt 1,68 % (vor Steuern). Die folgende Abbildung 15 zeigt den Vergleich. Anhang G listet die ausgewerteten Analystenberichte auf.

Abbildung 15: WACCs aus Analystenberichten



Quelle: NERA-Analyse.

Abbildung 15 zeigt, dass sich die im Gutachten ermittelten Kapitalkosten weitgehend mit den Einschätzungen von Finanzanalysten decken. Auch mit Blick auf die Einschätzungen der Finanzanalysten ist festzuhalten, dass diese meist aus dem Zeitraum vor dem jüngsten Anstieg des generellen Zinsniveaus und der Inflation stammen. Im aktuellen Kapitalmarktumfeld liegen die Einschätzungen der Finanzanalysten tendenziell höher.

¹⁴³ Der Fremdkapitalaufschlag ergibt sich aus dem durchschnittlichen Spread (über zehn Jahre gemittelt) zwischen den Renditen deutscher Bundesanleihen und einem Index über Unternehmensanleiherenditen (Bonität A) mit jeweils zehn Jahren Restlaufzeit. Für die Berechnung wurden Daten der Bundesbank und von Refinitiv bis einschließlich Juni 2022 verwendet.

Die Vergleichswerte aus der Regulierungspraxis und aus den Analystenberichten beziehen sich direkt auf die Wasserwirtschaft. Einschätzungen von Wirtschaftsprüfern können im Gegensatz dazu „nur“ für die Plausibilisierung der allgemeinen Marktparameter verwendet werden. Wirtschaftsprüfer ermitteln im Rahmen von Unternehmensbewertungen und Impairment-Tests Kapitalkosten. Im September 2012 gab der deutsche Fachausschuss für Unternehmensbewertung und Betriebswirtschaft („FAUB“) den Hinweis, dass im Vergleich zu den letzten Jahren von einer erhöhten Marktrisikoprämie bei gesunkenem risikolosen Zinsniveau auszugehen sei.¹⁴⁴ Danach empfahl der FAUB eine Bandbreite von 5,50 bis 7,00 % für die Marktrisikoprämie anstatt zuvor 4,50 bis 5,50 %. Im Oktober 2019 entschied sich der FAUB zu einer weiteren Erhöhung seiner Empfehlung. Dies begründet der FAUB mit der historisch bisher einmaligen Situation, „dass die Zinsstrukturkurve [...] mittelbar abgeleitet aus den Kupon-Renditen deutscher Staatsanleihen nahezu über die gesamte Laufzeit von 30 Jahren im negativen Bereich verläuft“.¹⁴⁵ Der daraus abgeleitete risikolose Zinssatz betrage „erstmalig faktisch null %“ und drohe „in absehbarer Zeit negativ zu werden“. Da die Marktrendite im betrachteten Zeitraum aber nicht so stark zurückgegangen sei wie der Zinssatz, korrigierte der FAUB seine Empfehlung für die Marktrisikoprämie auf eine Bandbreite von 6,00 bis 8,00 %. Zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung empfiehlt der FAUB weiterhin diese Bandbreite für die Marktrisikoprämie. Die im vorliegenden Gutachten ermittelte Marktrisikoprämie von 7,53 % bis 8,14 % ist weitgehend überlappend mit der aktuellen FAUB-Empfehlung.

¹⁴⁴ FAUB (2012): Hinweise des FAUB zur Berücksichtigung der Finanzmarktkrise bei der Ermittlung des Kapitalisierungszinssatzes in der Unternehmensbewertung, 19. September 2012.

¹⁴⁵ FAUB (2019): Neue Kapitalkostenempfehlung des FAUB, 25. Oktober 2019, online unter <https://www.idw.de/idw/idw-aktuell/neue-kapitalkostenempfehlungen-des-faub/120158> [abgerufen am 10. August 2022].

6. Zusammenfassung

Die deutsche Wasserwirtschaft ist von Heterogenität gekennzeichnet. Diese ergibt sich bereits aus den ihr zugeordneten Aufgaben, die neben Trinkwasserversorgung und Abwasserentsorgung auch Gewässerunterhaltung, Talsperrenbewirtschaftung, Regenwasserbewirtschaftung, Gewässerschutz, Landschaftswasserhaushalt, Maßnahmen zur Reduzierung der Gefahren des Klimawandels sowie Küsten- und Hochwasserschutz beinhalten. Auch die Organisationsformen in der Wasserwirtschaft sind heterogen. Zu den in Deutschland knapp 6.000 Wasserversorgungsunternehmen zählen börsennotierte Unternehmen gleichermaßen wie Zweckverbände ohne Gewinnerzielungsabsicht. Ungefähr zwei Drittel der Wasserversorgungsunternehmen sind öffentlich-rechtlich organisiert. Das verbleibende Drittel ist privatrechtlich organisiert. Unabhängig von ihren Aufgabenschwerpunkten und der Organisationsform errichten und betreiben alle Wasserversorgungsunternehmen langlebige und kapitalintensive Infrastruktur. Wie bei anderen Infrastrukturunternehmen ist daher der Anteil der Fixkosten an den Gesamtkosten hoch. Der Klimawandel und steigende Konzentrationen anthropogener Spurenstoffe stellen die Wasserversorgungsunternehmen vor neue Herausforderungen. Nicht zuletzt deshalb ist mit einem anhaltend hohen Investitionsbedarf zu rechnen.

Die Vorgaben zur Tarifikalkulation in der Wasserwirtschaft verfolgen das Ziel kostenreflektierender Preise. Die Vorgaben zur Tarifikalkulation unterscheiden sich in Abhängigkeit der Organisationsform der Wasserversorgungsunternehmen. Privatrechtlich organisierte Versorgungsunternehmen kalkulieren Wasserpreise, die der kartellrechtlichen Aufsicht und der Billigkeitskontrolle unterliegen. In der öffentlich-rechtlich organisierten Wasserversorgung hat der Anbieter die Wahl, Preise zu kalkulieren oder Gebühren zu erheben. Die Gebührekalkulation ist in den Kommunalabgabengesetzen und Gemeindeordnungen der Bundesländer geregelt. Bei öffentlichen Aufträgen innerhalb der Wasserwirtschaft, wie beispielsweise der kommunalen Wasserversorgung und der Abwasserbeseitigung für andere Kommunen, ist darüber hinaus das Preisrecht maßgeblich.

Der Kalkulation kostenreflektierender Wassertarife muss die Ermittlung der Kosten der Wasserversorgungsunternehmen vorausgehen. Die Eigenkapitalkosten lassen sich nicht ohne Weiteres aus den Jahresabschlüssen ablesen. Stattdessen muss anhand von Modellen ein Eigenkapitalzinssatz geschätzt werden. Dabei sind Zusammenhänge mit anderen Kostenpositionen wie insbesondere den Abschreibungen zu beachten. Konzepte wie die Kapital- und die

Substanzerhaltung formalisieren die Zusammenhänge. Eine sachgerechte Anwendung muss gewährleisten, dass Investoren einen angemessenen Ausgleich für Preissteigerungen zwischen Investitions- und Ertragszeitpunkt erhalten. Nominale Eigenkapitalzinssätze, die im vorliegenden Gutachten überwiegend diskutiert werden, enthalten diesen Inflationsausgleich.

Die Eigenkapitalkosten eines Unternehmens bildet sich auf dem Kapitalmarkt aus Angebot und Nachfrage. Aus diesem Grund sind die Kapitalmarktverhältnisse entscheidend für die Höhe des Eigenkapitalzinssatzes. Zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung müssen die Kapitalmarktverhältnisse als turbulent bezeichnet werden. Das risikolose Zinsniveau ist zwischen 2014 und 2020 nahezu monoton gesunken. Seit Anfang des Jahres 2022 ist jedoch ein steiler Anstieg zu verzeichnen. Die jährliche Verbraucherpreisinflation hat sich zwischen 2012 und 2021 überwiegend im Bereich zwischen 0,00 % und 2,00 % bewegt. Im Jahr 2022 ist sie jedoch auf seit der Wiedervereinigung ungekannte Werte gestiegen. COVID-19 und der Krieg in der Ukraine haben zu Aktienmarktverwerfungen in Form von Kurseinbrüchen und erhöhter Volatilität geführt.

Vor dem Auftreten der angesprochenen Kapitalmarkturbulenzen hat die Bundesnetzagentur einen regulatorischen Eigenkapitalzinssatz für deutsche Strom- und Gasnetzbetreiber festgelegt. Auch abgesehen vom unterschiedlichen Kapitalmarktumfeld ist diese Festlegung nicht auf die Wasserversorgung übertragbar. Dies ist aufgrund weiterer Unterschiede bezüglich Geschäftstätigkeit, Sektorenstruktur sowie regulatorischer Vorgaben der Fall. Darüber hinaus ist das inhaltliche Vorgehen der Bundesnetzagentur methodisch zweifelhaft. Folglich ist es erforderlich, eine spezifische Methodik für die Ermittlung von Eigenkapitalzinssätzen in der Wasserwirtschaft zu entwickeln, beziehungsweise die bestehende Methodik zu überprüfen und gegebenenfalls weiterzuentwickeln. Hierbei müssen betriebswirtschaftliche Grundsätze wie die Abhängigkeit des Eigenkapitalzinssatzes von der Kapitalstruktur berücksichtigt werden.

Bezüglich der Methodik zur Eigenkapitalzinssatzermittlung werden unterschiedliche finanzökonomische Modelle betrachtet: das Capital Asset Pricing Modell, Multifaktormodelle und Dividendenwachstumsmodelle. Unter den genannten Modellen ist das CAPM, trotz restriktiver Annahmen und durchwachsener empirischer Validität, am besten für die Ermittlung von Eigenkapitalzinssätzen für die Wasserwirtschaft geeignet. Im CAPM ergibt sich der Eigenkapitalzinssatz als Summe aus einem risikolosen Zinssatz und einer Risikoprämie. Diese Risikoprämie ergibt sich wiederum als Produkt eines Betafaktors und einer allgemeinen

Marktrisikoprämie. Die Marktrisikoprämie entspricht der Differenz zwischen der erwarteten Marktrendite und dem risikolosen Zinssatz.

Als Grundlage für den risikolosen Zinssatz bieten sich vorliegend die Renditen von Anleihen öffentlicher Emittenten, also beispielsweise Bundesanleihen, mit (durchschnittlichen) Restlaufzeiten von zehn oder mehr Jahren an. Bei der Durchschnittsbildung lassen sich verschiedene Fenster begründen. Entscheidend ist hier vor allem Konsistenz zwischen den beiden im CAPM verwendeten risikolosen Zinssätzen. Zum Stichtag 30. Juni 2022 liegen die zu Grunde gelegten risikolosen Zinssätze zwischen 0,66 % und 1,27 %.

Für die Ermittlung der Marktrendite kommen verschiedene Ansätze in Frage: historische Durchschnitte, vorwärtsgewandte Modelle und Umfragen. Die Analyse der historischen Kapitalmarktdaten führt zunächst zu dem Ergebnis, dass die erwartete Marktrendite im Zeitverlauf stabiler ist als die erwartete Marktrisikoprämie. Dies bestätigt den Ansatz, die Marktrisikoprämie als Differenz zwischen erwarteter Marktrendite und risikolosem Zinssatz zu ermitteln, anstatt die Marktrisikoprämie direkt zu ermitteln. Die Analyse der historischen Durchschnitte deutet außerdem darauf hin, dass sich die Marktrisikoprämie gegenwärtig auf erhöhtem Niveau befindet. Die vorwärtsgewandten Modelle bestätigen diesen Befund. Insgesamt lässt sich den verschiedenen Ansätzen zur Ermittlung der erwarteten Marktrendite bei einer unterstellten erwarteten Inflationsrate von 2,00 % eine Bandbreite von 6,90% bis 9,00 % ableiten. Für die primär empfohlene Methode (historische Durchschnitte) beträgt die erwartete Marktrendite 8,80 %. Unter Berücksichtigung der zuvor genannten risikolosen Zinssätze führt dies zu einer Bandbreite von 7,53 % bis 8,14 % für die Marktrisikoprämie.

Für die Ermittlung des Betafaktor greift das vorliegende Gutachten auf internationale Vergleichsunternehmen, insbesondere aus Großbritannien und den Vereinigten Staaten, zurück. Anhand von Risikofaktoren wird analysiert, wie sich das Geschäftsrisiko der ausländischen Vergleichsunternehmen mit demjenigen der deutschen Wasserversorgungsunternehmen vergleicht. Diese Analyse führt zu dem Ergebnis, dass bei der Orientierung innerhalb der Bandbreite, die sich aus den Vergleichsgruppen für die Vereinigten Staaten und Großbritannien ergibt, das alleinige Abstellen auf Großbritannien nicht sachgerecht wäre. Der Durchschnitt der beiden Vergleichsgruppen stellt hingegen ein geeignetes Maß dar. Dasselbe gilt für den durchschnittlichen Betafaktor der US-Vergleichsgruppe. Dies gilt besonders, wenn deutsche Wasserversorgungsunternehmen vor umfangreichen oder technisch komplexen

Investitionsprogrammen stehen, was regelmäßig der Fall sein dürfte. Auf Basis dieser Erwägungen wird für deutsche Wasserversorgungsunternehmen eine Bandbreite von 0,41 bis 0,55 für den unverschuldeten Betafaktor empfohlen.

Aus den CAPM-Parametern „Risikoloser Zinssatz“, „Marktrendite“ und „unverschuldeter Betafaktor“ lassen sich unter Annahme einer Kapitalstruktur und unter Verwendung der Miller-Formel Eigenkapitalzinssätze für deutsche Wasserversorgungsunternehmen ermitteln. Da diese maßgeblich von Unternehmensspezifika wie der Eigenkapitalquote abhängen, kann kein genereller Branchenwert ermittelt werden. Die illustrative Bandbreite für ein Wasserversorgungsunternehmen mit unverschuldetem Beta von 0,41 und einer Eigenkapitalquote zwischen 40,00 % und 60,00 % reicht von 6,22 % bis 9,00 % für den Eigenkapitalzinssatz (nominal, nach Steuern).

Neben dem CAPM kommen Multifaktormodelle und Dividendenwachstumsmodelle als Ansätze zur Ermittlung von Eigenkapitalzinssätzen Frage. Multifaktormodelle sind für Tarifiermittlung in der Wasserwirtschaft aus verschiedenen Gründen jedoch weniger geeignet. Allerdings hat die aus Multifaktormodellen abgeleitete Beobachtung, dass die Eigenkapitalkosten für kleine Unternehmen und Unternehmen, deren Anteil illiquide gehandelt werden, regelmäßig höher sind, Bedeutung für die Wasserwirtschaft. Gegebenenfalls rechtfertigt diese Beobachtung Aufschläge auf einen gemäß CAPM ermittelten Eigenkapitalzinssatz. Das Dividendenwachstumsmodell wird für die ausländischen Vergleichsunternehmen, die auch dem Betafaktor zu Grunde liegen, quantifiziert. Verschiedene Varianten des Dividendenwachstumsmodells, die sich insbesondere in den Annahmen zum zukünftigen Dividendenwachstum unterscheiden, bestätigen die gemäß CAPM ermittelten Eigenkapitalzinssätze.

Zuletzt erfolgt eine Plausibilisierung der im Gutachten entworfenen Methodik zur Ermittlung von Eigenkapitalzinssätzen. Dies erfolgt anhand von Vergleichswerten aus der Regulierungspraxis in Großbritannien, wo Wasserversorgungsunternehmen im Gegensatz zu Deutschland einer Ex-ante-Regulierung mit Kapitalkostenfestlegung unterliegen, und der Finanzbranche, wo Aktienanalysten im Rahmen von Bewertung Annahmen zu den Kapitalkosten von Wasserversorgungsunternehmen treffen müssen. Beide Ansätze bestätigen die im vorliegenden Gutachten ausgesprochenen Empfehlungen.

Anhang A. Berechnung Eigenkapitalzinssatz

Der vorliegende Anhang stellt die Berechnung des Eigenkapitalzinssatzes (nach Steuern) schrittweise dar.¹⁴⁶

1. **Risikoloser Zinssatz:** Durchschnitt über die Reihe „Umlaufrenditen inländischer Inhaberschuldverschreibungen / Anleihen der öffentlichen Hand / RLZ von über 7 Jahren / Monatswerte“ der Deutschen Bundesbank.¹⁴⁷ Das Durchschnittsfenster kann zwischen drei Monaten und zehn Jahren liegen.
2. **Inflationsrate:** Ansatz der für den Zeitraum der Gültigkeit der zu ermittelnden Tarife erwarteten Inflationsrate auf Basis der Prognose der Europäischen Zentralbank.¹⁴⁸ Bei der Ermittlung von Tarifen mit langfristiger Gültigkeit Ansatz einer Inflationsrate von 2,00 %.
3. **Marktrendite (nominal):** Summe aus Marktrendite (real) in Höhe von 6,80 % und Inflationsrate (siehe Schritt 2).
4. **Unverschuldeter Betafaktor:** Ansatz eines Wertes von 0,41 bis 0,55 auf Basis des vorliegenden Gutachtens. Grundsätzlich Orientierung an 0,41. Bei umfangreichen oder komplexen Investitionen Orientierung am oberen Ende.
5. **Eigen- und Fremdkapitalanteile:** Ermittlung auf Basis der Buchwerte des für die Wasserversorgung betriebsnotwendigen Kapitals.¹⁴⁹
6. **Verschuldeter Betafaktor:** Anwendung der Miller-Formel:

$$(A.1) \quad \beta_{verschuldet} = \beta_{unverschuldet} * \left(1 + \frac{Fremdkapital}{Eigenkapital}\right)$$

¹⁴⁶ Zum Umgang mit Steuern siehe: NERA-Gutachten 2012. Kapitel 9.

¹⁴⁷ Siehe https://www.bundesbank.de/dynamic/action/de/statistiken/zeitreihen-datenbanken/zeitreihen-datenbank/723452/723452?listId=www_skms_it02e&tsTab=0&id=0&tsId=BBSIS.M.I.UMR.RD.EUR.S13.B.A.RG007.R.A.A. Z. Z.A&dateSelect=2022 [aufgerufen am 9. September 2022].

¹⁴⁸ Siehe https://www.ecb.europa.eu/stats/ecb_surveys/survey_of_professional_forecasters/html/table_hist_hicp.en.html [aufgerufen am 9. September 2022].

¹⁴⁹ Siehe NERA-Gutachten 2012. Kapitel 5 und 8.

7. Eigenkapitalzinssatz (nach Steuern): Anwendung CAPM-Formel

$$(A.2) \quad \text{Eigenkapitalzinssat}_{nach\ Steuern} = \text{Risikoloser Zinssatz} + \beta_{verschuldet} * (\text{Markrendite}_{nominal} - \text{Risikoloser Zinssatz})$$

Anhang B. Bundesnetzagentur-Entscheidung

Zuletzt hat die Bundesnetzagentur im Oktober 2021 die regulatorischen Eigenkapitalzinssätze für die vierte Regulierungsperiode, die für Gasnetzbetreiber im Jahr 2023 und für Stromnetzbetreiber im Jahr 2024 beginnt und jeweils fünf Jahre dauert, festgelegt.¹⁵⁰ Die von der Bundesnetzagentur festgelegten Eigenkapitalzinssätze belaufen sich auf 5,07 % (nominal, vor Körperschafts- und nach Gewerbesteuer) sowohl für Elektrizitäts- als auch für Gasnetze. Diesen Werten liegt eine kalkulatorische Eigenkapitalquote von 40,00 % zu Grunde.¹⁵¹

Die Festlegung der Bundesnetzagentur ist zu einem Zeitpunkt erfolgt, zu dem der Anstieg des Zinsniveaus und der Inflationsraten noch nicht eingesetzt hatte (siehe Kapitel 2.3 und 2.4). Im Zuge der Festlegung hat die Bundesnetzagentur Vorkehrungen getroffen, um den Eigenkapitalzinssatz bei einem Anstieg des Zinsniveaus anpassen zu können.¹⁵² Wie diese Anpassungen aussehen werden, ist zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung unklar. Die Voraussetzung für eine Anpassung, nämlich ein signifikanter Anstieg des Zinsniveaus, ist jedoch erfüllt.

Zahlreiche Netzbetreiber haben Beschwerde beim Oberlandesgericht Düsseldorf gegen die Bundesnetzagentur-Festlegung für die vierte Regulierungsperiode eingelegt. Gegenstand dieser Beschwerden sind unter anderem die folgenden methodische Schwächen des Bundesnetzagentur-Vorgehens:

- Erstens betrachtet die Bundesnetzagentur zur Ermittlung der Marktrisikoprämie nur eine Methode („Historische Überrenditen“) und eine Datenquelle („DMS-Datensatz“).¹⁵³ Dieses Vorgehen entspricht demjenigen für vorherige Regulierungsperioden, ist angesichts der

¹⁵⁰ BNetzA (2021): Bundesnetzagentur veröffentlicht Festlegung der Eigenkapitalverzinsung, online unter https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/DE/2021/20211020_EKZins.html#:~:text=Die%20Bundesnetzagentur%20hat%20f%C3%BCr%20Strom,51%20Prozent%20vor%20K%C3%B6rperschaftsteuer%20festgelegt [abgerufen am 10. August 2022].

¹⁵¹ Siehe StromNEV und GasNEV, § 7 (1).

¹⁵² BNetzA (2021): Bundesnetzagentur veröffentlicht Festlegung der Eigenkapitalverzinsung, online unter https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/DE/2021/20211020_EKZins.html#:~:text=Die%20Bundesnetzagentur%20hat%20f%C3%BCr%20Strom,51%20Prozent%20vor%20K%C3%B6rperschaftsteuer%20festgelegt [abgerufen am 10. August 2022].

¹⁵³ Die Bundesnetzagentur hat im Vorlauf der Festlegung für die vierte Regulierungsperiode keine grundsätzliche Methodendiskussion geführt, sondern überwiegend evaluiert, ob die weitere Anwendung des bisherigen Ansatzes vertretbar ist und welche Anpassungen gegebenenfalls erforderlich sein könnten. Dies zeigt sich zum Beispiel daran, dass die Bundesnetzagentur ein Sachverständigengutachten zu den Nachteilen einer Alternativmethode zur Ermittlung der Marktrisikoprämie beauftragt hat oder daran, dass die Bundesnetzagentur im Konsultationsverfahren nur die Frage klären wollte, wie der bisherige Ansatz angepasst werden müsste, um eine von anderen Bundesnetzagentur-Gutachtern identifizierte Inkonsistenz auszuräumen. Bei einer grundsätzlichen Methodendiskussion würde man stattdessen erwarten, dass der Befund von Inkonsistenzen im bisherigen Ansatz zur Berücksichtigung alternativer Ansätze führt.

Schätzunsicherheit bei der Ermittlung von Eigenkapitalzinssätzen und den jüngsten Kapitalmarktverwerfungen jedoch fehleranfällig und nicht robust.

- Zweitens verwendet die Bundesnetzagentur die Methode „Historische Überrenditen“ zur Ermittlung der Marktrisikoprämie. Diese Methode erscheint im gegenwärtigen Kapitalmarktumfeld jedenfalls nicht alleinig geeignet, um die Marktrisikoprämie zu ermitteln (siehe Kapitel 4.1.2.1.2).
- Drittens verwendet die Bundesnetzagentur eine durchschnittliche historische Überrendite aus dem DMS-Datensatz. In diese durchschnittliche historische Überrendite fließen Kursgewinne als Teil der Anleiherenditen ein. Die so berechnete durchschnittliche historische Überrendite ist kein geeignetes Maß für die Erwartungen der Marktteilnehmer, da nicht mit einem Anhalten der Kursgewinne gerechnet wird (siehe Kapitel 4.1.2.1.2, Stichwort: „Golden Age of Bonds“).
- Das Vorgehen der Bundesnetzagentur führt viertens dazu, dass zwei unterschiedliche Werte für den CAPM-Parameter „Risikoloser Zinssatz“ verwendet werden. Dieser beträgt an der ersten Stelle in der CAPM-Formel (1) 0,74 % (Basiszinssatz gemäß § 7 Absatz 4 Strom- und Gasnetzentgeltverordnung) und an der zweiten Stelle 5,40 % (in der DMS-Überrendite enthaltener Wert). Ursächlich für diese Diskrepanz sind das „Golden Age of Bonds“, inkonsistente Laufzeiten, inkonsistente Referenzmärkte (Deutschland und Welt) sowie inkonsistente Durchschnittsfenster.

Die methodischen Schwächen bei der Ermittlung der Marktrisikoprämie durch die Bundesnetzagentur führen dazu, dass sich Wissenschaftler zunehmend gegen den Bundesnetzagentur-Ansatz aussprechen. Im Rahmen des Konsultationsverfahrens für die vierte Regulierungsperiode haben sich unter anderem die britischen Wissenschaftler Dimson, Marsh und Staunton zur Marktrisikoprämie geäußert. Diese Äußerung ist hervorzuheben, da die Bundesnetzagentur ihre Marktrisikoprämie einer Publikation von Dimson, Marsh und Staunton entnimmt, ohne weitere Datenquellen zu betrachten. Dimson, Marsh und Staunton empfehlen auf der Basis ihrer eigenen Studie einen Wert von 6,70 % für die Marktrisikoprämie im deutschen

Energienetzregulierungskontext.¹⁵⁴ Dies liegt 3,00 %-Punkte über der Bundesnetzagentur-Festlegung von 3,70 %.

Das Festhalten an der im Jahr 2008 entwickelten Ermittlungsmethodik für die Marktrisikoprämie führt auch dazu, dass die von der Bundesnetzagentur ermittelten Werte für den Eigenkapitalzinssatz und die Marktrisikoprämie verglichen mit den Festlegungen internationaler Energienetzregulierungsbehörden abfallen.¹⁵⁵ Die Bundesnetzagentur führt aus, dass der Vergleich der Eigenkapitalzinssätze zwischen verschiedenen Regulierungssystemen wenig aufschlussreich sei, da es neben dem Eigenkapitalzinssatz zahlreiche weitere Elemente des Regulierungsrahmens gäbe, die ebenfalls Einfluss auf die realisierbare Eigenkapitalverzinsung hätten.¹⁵⁶ Die Argumentation der Bundesnetzagentur lässt darauf schließen, dass sie den Einfluss weiterer Elemente des Regulierungsrahmens für Strom- und Gasnetzbetreiber auf die realisierbare Eigenkapitalverzinsung berücksichtigt. Anders ausgedrückt legen die Ausführungen der Bundesnetzagentur nahe, dass die Bundesnetzagentur die regulatorischen Eigenkapitalzinssätze höher festgelegt hätte, wenn andere Elemente des Regulierungsrahmens „strenger“ wären und dass die Bundesnetzagentur die regulatorischen Eigenkapitalzinssätze niedriger festgelegt hätte, wenn andere Elemente des Regulierungsrahmens zu höherer Profitabilität als gegenwärtig führen würden. Diese macht die Bundesnetzagentur-Festlegung zu einem ungeeigneten Referenzpunkt für Eigenkapitalzinssätze in anderen Ländern und anderen Branchen.

¹⁵⁴ Dimson et al. (2021): Assessment of BNetzA's/Frontier's position on a DMS-based MRP.

¹⁵⁵ NERA (2021): Vergleich internationaler Eigenkapitalzinssätze.

¹⁵⁶ Bundesnetzagentur (2021): Beschluss BK4-21-055.

Anhang C. Mittelwertbildung

Für die Mittelwertbildung über historische Zeitreihen kommen zwei Varianten in Frage:

- **Arithmetischer Mittelwert:** Ein jährlicher arithmetischer Mittelwert ist gleich der Summe der jährlichen Renditen geteilt durch die Anzahl der Jahre im Betrachtungszeitraum.
- **Geometrischer Mittelwert:** Ein jährliches geometrisches Mittel entspricht einer konstanten Rendite, die ein Investor in jedem Jahr erhalten müsste, um am Ende zu dem gleichen Vermögenswert zu gelangen, der durch variable jährliche Renditen generiert wird.

Das geometrische Mittel von Aktienmarktrenditen ist in aller Regel niedriger als das arithmetische Mittel.¹⁵⁷ Der Unterschied zwischen der arithmetischen und der geometrischen Durchschnittsrendite hängt von der Volatilität der Renditen ab. Bei einer jährlichen historischen Standardabweichung von etwa 20 % ist das geometrische Mittel ungefähr 2 %-Punkte niedriger als das arithmetische Mittel. Das geometrische Mittel erfasst den tatsächlichen Renditepfad eines Wertpapiers und ist somit ein korrektes Maß für die historische Rendite. Das arithmetische Mittel berücksichtigt alle möglichen Renditepfade und schätzt so die erwartete Rendite im Folgejahr. Dieses Prinzip illustriert das folgende Beispiel, angelehnt an Ibbotson Associates (2000).

Angenommen eine Aktie hat eine jährliche erwartete Rendite von +10 % mit einer Standardabweichung (ein Maß der Volatilität) von 20 % und angenommen jedes Jahr tritt einer von zwei möglichen Fällen ein: Entweder erzielt der Investor eine Rendite von +30 % oder eine Rendite von -10 % (diese Werte entsprechen der erwarteten Rendite plus bzw. minus der Standardabweichung). Das arithmetische Mittel der Renditen beträgt 10 %, ¹⁵⁸ während das geometrische Mittel 8,2 % ¹⁵⁹ beträgt. Am Ende des zweiten Jahres beträgt der Wert der Aktie EUR 1,69 mit einer Wahrscheinlichkeit von 25 % (zwei Jahre 30 % Rendite), EUR 1,17 mit einer Wahrscheinlichkeit von 50 % (-10 % Rendite im ersten Jahr und 30 % Rendite im zweiten Jahr oder umgekehrt) oder EUR 0,81 mit einer Wahrscheinlichkeit von 25 % (zwei Jahre mit -10 % Rendite). Der erwartete Aktienwert von EUR 1,21 ist der wahrscheinlichkeitsgewichtete

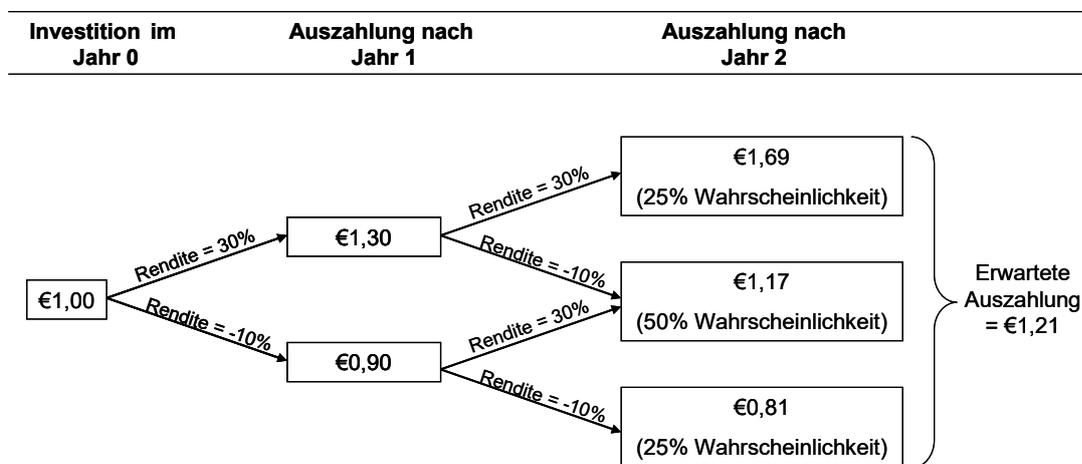
¹⁵⁷ Das geometrische und arithmetische Mittel wäre nur gleich, wenn jährliche Aktienmarktrenditen konstant wären, was aber nicht der Fall ist.

¹⁵⁸ Das arithmetische Mittel berechnet sich wie folgt: $10\% = (30\% - 10\%) / 2$.

¹⁵⁹ Das geometrische Mittel berechnet sich wie folgt: $8,2\% = \sqrt{(1 + 30\%) \cdot (1 - 10\%)} - 1$.

Durchschnitt aller möglichen Aktienwerte. Die Aufzinsung der arithmetischen Durchschnittsrendite von 10 % über zwei Jahre ergibt einen Aktienwert von EUR 1,21, was genau dem Erwartungswert entspricht, während die Aufzinsung der geometrischen Durchschnittsrendite von 8,2 % einen Wert von nur EUR 1,17 ergibt, was also weniger ist als der Erwartungswert von EUR 1,21. Eine Investition mit unsicheren Renditen hat einen höheren erwarteten Endwert (EUR 1,21) als eine Investition, die ihre geometrische Rendite mit Sicherheit jedes Jahr erwirtschaftet (EUR 1,17).

Abbildung C.1: Mittelwertbildung



Quelle: NERA-Analyse

In der wissenschaftlichen Literatur setzen sich insbesondere die Aufsätze von Blume (1974), Cooper (1996) und Jacquier, Kane und Marcus (2003) mit der Thematik der Mittelwertbildung bei langen Renditereihen auseinander. Die genannten Quellen werden vielfach in wissenschaftlichen Publikationen zum Thema der Mittelwertbestimmung zitiert und finden sich inzwischen auch als Referenz in deutschen Lehrbüchern und in der regulatorischen Diskussion.

- Blume (1974) zeigt, dass allein das arithmetische Mittel der historischen Renditen bei unabhängigen und identischen Verteilungen der Renditen einen erwartungstreuen Schätzwert für die Marktisikoprämie oder die Marktrendite liefert.¹⁶⁰ Blume (1974) schlägt auf dieser Basis einen „fast“ unverzerrten Schätzer für den Endwert (und damit die Aufzinsung) vor, bei dem das arithmetische Mittel höheres Gewicht erhält. Das Gewicht auf dem

¹⁶⁰ Blume (1974): Unbiased Estimators of long-run expected Rates of Return. Journal of Business Finance and Accounting 69.

arithmetischen Mittelwert ist umso höher, je länger die Periode zur Durchschnittsbildung im Vergleich zum Anlagehorizont ist.

- Aufbauend auf Blume (1974) legt Cooper (1996) entsprechende Analysen für die Barwert-schätzung (und damit für die Abzinsung) vor.¹⁶¹ Er zeigt, dass unter Zugrundelegung der Annahme unabhängiger und identischer Verteilungen der Renditen das arithmetische Mittel den unverzerrten Schätzer sogar unterschätzt.¹⁶²
- Jacquier, Kane und Marcus (2005) zeigen, dass im Falle der Aufzinsung die Verwendung eines Wertes zwischen dem geometrischen und dem arithmetischen Mittelwert zu unverzerrten Ergebnissen führt.¹⁶³ Das Gewicht auf dem geometrischen Mittelwert ergibt sich dabei als Verhältnis zwischen der Dauer des Investitionshorizonts und dem Durchschnittsfenster.

Demnach spricht einer der relevantesten Fachartikel für die Verwendung des arithmetischen Mittelwerts. Die anderen beiden Fachartikel sprechen für einen Durchschnitt aus geometrischem und arithmetischem Mittelwert, wobei sich das Gewicht auf dem geometrischen Mittelwert aus dem Verhältnis zwischen Investitionshorizont und Durchschnittsperiode ergibt. Der Zeitraum der Durchschnittsbildung beläuft sich im vorliegenden Gutachten je nach Datenquelle für die historischen Finanzmarktdaten auf 146 Jahre (JST-Daten, 1870-2015) oder 122 Jahre (DMS-Daten, 1900-2021). Demgegenüber steht ein Investitionshorizont von zehn Jahren oder etwas mehr (vgl. Erwägungen zur Restlaufzeit beim risikolosen Zinssatz in Kapitel 4.1.1). Das Gewicht auf dem geometrischen Mittel würde demnach weniger als 10,00 % betragen.

Vor diesem Hintergrund erscheint die alleinige Verwendung des arithmetischen Mittelwerts im vorliegenden Kontext sachgerecht. Auch die Autoren der DMS-Quelle empfehlen bei der Verwendung ihrer Daten im Regulierungskontext die alleinige Verwendung des arithmetischen Mittelwerts.¹⁶⁴

¹⁶¹ Cooper (1996): Arithmetic versus geometric Mean Estimators: Setting Discount Rates for Capital Budgeting. *European Financial Management* 2 (1996): 157–167.

¹⁶² Cooper (1996) untersucht auch den Fall, wo Renditen nicht unabhängig und identisch verteilt sind. Diese Annahme ist allerdings empirisch nicht eindeutig geklärt (siehe beispielsweise Copeland /Antikarov (2001), “Real Options – A Practitioner’s Guide”, Seite 236). Sie ist nicht vereinbar mit den allgemeinen Annahmen des CAPM. In diesem Fall ist die Analyse wesentlich komplexer. Cooper: „*Auch in diesem Fall liegen unverzerrte Schätzer näher beim arithmetischen Mittel.*“

¹⁶³ Jacquier et al. (2003): Geometric or arithmetic mean: A reconsideration. *Financial Analysts Journal*, 59(6), 46-53.

¹⁶⁴ Dimson et al. (2021): Assessment of BNetzA's/Frontier's position on a DMS-based MRP.

Anhang D. Vorwärtsgewandtes Modell (EZB)

Die Autoren eines Wirtschaftsberichts der Europäischen Zentralbank aus dem Jahr 2018 diskutieren verschiedene Ansätze zur Schätzung der Aktienrisikoprämie und beschreiben eine Erweiterung des dreistufigen Dividendendiskontierungsmodells (DDM) als ihre bevorzugte Methodik.¹⁶⁵ Ampudia et al. (2020) betrachten in einer Folgestudie aus dem Jahr 2020 ein vorwärtsgewandtes Modell, welches an ein von Geis et al. (2018) vorgestelltes Modell angelehnt ist.¹⁶⁶ Das verwendete fünfstufige DDM beruht auf der Annahme, dass sich erwartetes Wachstum von Dividenden über die Zeit unterscheidet, aber eine konstante langfristige Rate aufweist. Für die ersten fünf Jahre wird aus diesem Grund ein Gewinnerwartungspfad auf Basis ein- und fünfjähriger Wachstumsraten gebildet, während das Dividendenwachstum anschließend aus den IBES-Gewinnprognosen abgeleitet wird. Schlussendlich konvergiert die langfristige Dividendenwachstumsrate in Richtung der langfristigen BIP-Wachstums-Erwartung von Consensus Economics. Das Modell von Ampudia et al. (2020) zinst zukünftige Cashflows, ebenso wie in Geis et al. (2018), entsprechend der Zinsstrukturkurve ab und umfasst zudem Aktienrückkäufe. Die Inklusion dieser Rückkäufe erweist sich laut Geis et al. (2018) in den Daten deshalb als wichtig, da sie nur unvollständig in den Schätzungen des erwarteten Dividendenwachstums widerspiegelt werden.

Auf Anfrage bei der EZB haben wir die zugrundeliegenden Daten zum Stand April 2021 erhalten. Der von uns hergeleiteten Marktrendite in Höhe von 9,00 % liegt eine Marktrisikoprämie in Höhe von 9,10 % zu Grunde. Wie die Europäische Zentralbank verwenden wir einen 10-jährigen Swapzinssatz (OIS) als risikolosen Zinssatz, der im Betrachtungszeitraum durchschnittlich negativ war.

¹⁶⁵ European Central Bank (2018): Economic Bulletin 4/2018 – Measuring and interpreting the cost of equity in the euro area, Seite 84ff.

¹⁶⁶ Ampudia et al. (2020): Aktienmärkte im Euro-Währungsgebiet und die sich wandelnden Erwartungen in Bezug auf die Konjunkturerholung, EZB-Wirtschaftsbericht, Ausgabe 5/2020, Seite 52ff

Anhang E. Literatur Marktrisikoprämie

Duarte & Rosa (2015), Mitarbeiter der US-amerikanischen Zentralbank FED in New York, analysieren in ihrem Artikel zwanzig verschiedene Methoden zur Ermittlung der Marktrisikoprämie, die sich in fünf Klassen unterteilen.¹⁶⁷ Basierend auf den verschiedenen Modellen und Schätzwerten führen Duarte & Rosa (2015) eine Principal-Component-Analyse durch, die auf eine deutlich erhöhte Marktrisikoprämie hindeutet. Duarte & Rosa (2015) erklären den Anstieg der Marktrisikoprämie mit dem Rückgang risikoloser Zinssätze. Die erwartete Marktrendite, die der Summe aus dem risikolosen Zinssatz und der Marktrisikoprämie entspricht, liegt gemäß Duarte & Rosa (2015) im Bereich ihres historischen Durchschnitts.

Daly (2016) von der Investmentbank Goldman Sachs betrachtet in seinem Artikel „A Secular Increase in the ERP“ (deutsch: „Ein Nachhaltiger Anstieg der Marktrisikoprämie“) verschiedene Methoden zur Ermittlung der Marktrisikoprämie, die allesamt auf einen Anstieg hindeuten.¹⁶⁸ Als Punktwert für die Marktrisikoprämie gibt der Autor einen Wert von 6,50 Prozent an. Daly (2016) analysiert den Zusammenhang zwischen dem risikolosen Zinssatz und der Marktrisikoprämie und zeigt, dass der Rückgang des risikolosen Zinsniveaus um 2,90 Prozentpunkte zwischen 2000 und 2015 mit einem Anstieg der Marktrisikoprämie um 2,60 Prozentpunkte einhergegangen ist. Daly (2016) liefert zwei mögliche Erklärungen für diese Entwicklung. Erstens könnte die zunehmende Integration mit „neuen“ Märkten wie China zu einer Erhöhung der globalen Risikoaversion und der globalen Sparrate geführt haben. Zweitens könnten der demographische Wandel in „alten“ Märkten und damit einhergehende Änderungen im Sparverhalten und der Pensionsplanregulierung zu Verschiebungen in der Nachfrage nach Anleihen und Aktien geführt haben.

Caballero, Farhi & Gourinchas (2017a), Wissenschaftler an den im Bereich der Volkswirtschaftslehre führenden Einrichtungen Massachusetts Institute of Technology, Harvard University und University of California Berkeley, etablieren in ihrem im American Economic Review erschienenen Artikel vier makroökonomische Fakten:¹⁶⁹

¹⁶⁷ Duarte & Rosa (2015): The equity risk premium: a review of models. *Economic Policy Review*, (2), 39-57.

¹⁶⁸ Daly (2016): A secular increase in the equity risk premium. *International Finance*, 19(2), 179-200.

¹⁶⁹ Caballero, Farhi, Gourinchas (2017): Rents, technical change, and risk premia accounting for secular trends in interest rates, returns on capital, earning yields, and factor shares. *American Economic Review*, 107(5), 614-20.

1. Rückgang des realen risikolosen Zinsniveaus zwischen 1980 und 2016 um ungefähr 6,00 Prozentpunkte;
2. Stabile oder leicht erhöhte reale Rendite auf Produktionskapital;
3. Rückgang des Anteils des Arbeitseinkommens am gesamtwirtschaftlichen Einkommen;
4. Rückgang des Gewinn-Kurs-Verhältnisses (Kehrwert des gängigen Kurs-Gewinn-Verhältnisses, englisch: „price-earnings-ratio“) von Aktien zwischen den 1980er- und den 2000er-Jahren und anschließende Stabilisierung bei ungefähr 5,00 Prozent.

Die Autoren entwickeln ein ökonomisches Modell, um die vier Fakten miteinander in Einklang zu bringen und um die zugrundeliegenden Zusammenhänge zu verstehen. Anhand dieses Modells erklären Caballero, Farhi & Gourinchas (2017a) das Auseinanderdriften der Renditen risikoloser und risikobehafteter Anlagen vor allem mit einem strukturellen Anstieg der Markttrisikoprämie, der sich robust in verschiedenen Modellvarianten (mit unterschiedlichen Annahmen) zeigt. Caballero, Farhi & Gourinchas (2017a) beleuchten die Entwicklung der erwarteten Renditen risikoloser und risikobehafteter Anlageformen in drei Phasen:

1. 1980 bis 2000: Rückgang der erwarteten Marktrendite, Rückgang des risikolosen Zinsniveaus und Rückgang der Markttrisikoprämie;
2. 2000 bis 2008: Konstante erwartete Marktrendite, Rückgang des risikolosen Zinsniveaus und Anstieg der Markttrisikoprämie;
3. 2008 bis heute: Konstante erwartete Marktrendite, Rückgang des risikolosen Zinsniveaus bis zum „Zero Lower Bound“ und Anstieg der Markttrisikoprämie.¹⁷⁰

Die Autoren erklären die Entwicklungen in den Phasen 2 und 3 mit der erhöhten Nachfrage nach risikolosen Anlageformen durch das zunehmende Auftreten chinesischer Kapitalmarktakteure, mit erhöhter Risikoaversion in Folge der globalen Finanzkrise und mit einem Rückgang des Angebots risikoloser Anlagen aufgrund von Staatsschuldenkrisen. Verschiebungen in Angebot und Nachfrage für risikolose Anlagen haben demnach zum Rückgang (nur) des risikolosen Zinsniveaus geführt. Die erwartete Rendite risikobehafteter Anlagen ist von diesen

¹⁷⁰ Der sogenannten „Zero Lower Bound“ beschreibt eine Untergrenze für das risikolose Zinsniveau. Diese Untergrenze ergibt sich aus dem Umstand, dass Kapitalmarktteilnehmer ab einem gewissen Zinsniveau Bargeld als Anlagemöglichkeiten bevorzugen würden. Da für das Halten von Bargeld Kosten anfallen, liegt der „Zero Lower Bound“ tatsächlich unterhalb von null.

Verschiebungen weitgehend unberührt geblieben und entsprechend ist die Marktrisikoprämie (als Differenz) gestiegen.

In einem zweiten Artikel, der im *Journal of Economic Perspectives* erschienen ist, fokussieren sich **Caballero, Farhi & Gourinchas (2017b)** auf die relative Knappheit risikoloser Anlagemöglichkeiten.¹⁷¹ Laut den Autoren kommt es zu dieser relativen Knappheit, da die Nachfrage nach risikolosen Anlagemöglichkeiten in den letzten Jahrzehnten vor allem durch chinesische Kapitalmarktakteure stärker gestiegen ist als ihr Angebot durch „sichere“ Volkswirtschaften wie die USA oder Deutschland. Verstärkt wurde die relative Knappheit an sicheren Anlageformen durch die Neubewertung von strukturierten Finanzprodukten wie hypothekenbesicherten Wertpapieren (englisch: Mortgage Backed Securities), die seit der Finanzkrise nicht mehr als risikolos gelten. Caballero, Farhi & Gourinchas (2017b) zeigen in ihrem Artikel, dass diese Entwicklung zwar zu einem Rückgang des risikolosen Zinsniveaus, aber zu keinem wesentlichen Rückgang der erwarteten Aktienmarktrendite geführt hat. Diese schwankt in der Darstellung von Caballero, Farhi & Gourinchas (2017b) seit der globalen Finanzkrise zwischen 9,00 und 12,00 Prozent.

Farhi und Gourio (2019), die an der Harvard University und der US-amerikanischen Zentralbank FED in Chicago zu finanz- und makroökonomischen Fragen forschen, setzen mit ihrem Artikel ebenfalls bei der Divergenz zwischen dem risikolosen Zinsniveau und den Renditen risikobehafteter Anlageformen an.¹⁷² Anhand einer Variante des neoklassischen Wachstumsmodells untersuchen Farhi und Gourio (2019) die Treiber hinter dieser Entwicklung. Als entscheidende Faktoren identifizieren Farhi und Gourio (2019) unter anderem zunehmende Marktmacht von Unternehmen, aber vor allem einen Anstieg der Marktrisikoprämie. Die Autoren plausibilisieren ihren Befund durch Schätzungen der Marktrisikoprämie anhand alternativer Modelle, die durchwegs einen Anstieg der Marktrisikoprämie zeigen.

Kopeccky & Taylor (2020), Ökonomen am Trinity College Dublin und der University of California Davis, betrachten verschiedene Methoden zur Ermittlung der Marktrisikoprämie und kommen zu dem Schluss, dass die erwartete Marktrendite seit den 1990er-Jahren relativ stabil

¹⁷¹ Caballero, Farhi, Gourinchas (2017): The safe assets shortage conundrum. *Journal of Economic Perspectives*, 31(3), 29-46.

¹⁷² Farhi, Gourio (2018): Accounting for macro-finance trends: Market power, intangibles, and risk premia (No. w25282). National Bureau of Economic Research.

ist und dass die Marktrisikoprämie im selben Zeitraum gestiegen ist.¹⁷³ Für den Zeitraum 2010 bis 2019 beziffern Kopecky & Taylor (2020) die Marktrisikoprämie auf durchschnittlich 6,25 Prozent. Die Autoren erklären die gegenläufigen Entwicklungen des risikolosen Zinsniveaus und der Marktrisikoprämie mit dem demographischen Wandel. Aufgrund der prognostizierten Demographie rechnen Kopecky & Taylor (2020) bis zum Jahr 2050 mit einer anhaltenden erhöhten Marktrisikoprämie.

Damodaran (2020), Professor an der Stern School of Business der New York University, diskutiert verschiedene Ansätze zur Ermittlung der Marktrisikoprämie: Historische Überrenditen, vorwärtsgewandte Modelle und Umfragen.¹⁷⁴ Damodaran (2020) kommt zu dem Schluss, dass es nicht die „eine“ Methode zur Ermittlung der Marktrisikoprämie gibt. Allerdings sieht er in vielen Anwendungsfällen Vorteile bei den vorwärtsgewandten Modellen. Damodaran (2020) hält historische Überrenditen für einen sowohl kurz- als auch langfristig ungeeigneten Zukunftsprädiktor. Die Annahme einer im Zeitverlauf konstanten Marktrisikoprämie bezeichnet Damodaran (2020) als weitverbreitetes Missverständnis.

Kuvshinov & Zimmermann (2020), Ökonomen an den Universitäten Bonn und Barcelona, analysieren die historischen JST-Kapitalmarktdaten, um den Zusammenhang zwischen dem risikolosen Zinsniveau und den erwarteten Renditen riskanter Kapitalanlagen zu verstehen.¹⁷⁵ Dementsprechend deckt ihre Analyse einen über 100 Jahre langen Zeitraum und eine Vielzahl von Ländern ab. Die Analyse von Kuvshinov & Zimmermann (2020) zeigt einen Rückgang der erwarteten Rendite risikobehafteter Anlagen (Aktien und Immobilien) von ungefähr acht Prozent (real) in 1870 auf zuletzt ungefähr sechs Prozent (real). Darüber hinaus belegen Kuvshinov & Zimmermann (2020) eine ausgeprägte negative Korrelation zwischen den Risikoprämien risikobehafteter Anlageformen (Aktien und Immobilien) und dem risikolosen Zinsniveau. Im Einklang mit dieser negativen Korrelation ging der Rückgang des risikolosen Zinsniveaus über die letzten Jahrzehnte nicht mit einem entsprechenden Rückgang der erwarteten

¹⁷³ Kopecky, Taylor (2020): The Murder-Suicide of the Rentier: Population Aging and the Risk Premium (No. w26943). National Bureau of Economic Research.

¹⁷⁴ Damodaran (2020): Equity Risk Premiums: Determinants, Estimation and Implications-The 2020 Edition. Estimation and Implications.

¹⁷⁵ Kuvshinov, Zimmermann (2020): The Expected Return on Risky Assets: International Long-run Evidence. Available at SSRN 3546005.

Marktrendite einher. Die Autoren erklären den Anstieg der Marktrisikoprämie mit Änderungen im Risikoappetit der Marktteilnehmer.

Anhang F. Betafaktor

Tabelle F.1: Stichprobe Betafaktor

Unternehmen	Land	In finaler Stichprobe?	Ausschlusskriterium
Puration, Inc.	US		Datenqualität
Aqua SA	PL		Datenqualität
American Energy Partners, Inc.	US		Datenqualität
Torrington Water Company	US		Datenqualität
Wodkan S.A.	PL		Datenqualität
Pure Cycle Corporation	US	x	
Eaux de Royan SA	FR		Liquidität
Aqua S.A.	PL		Liquidität
Global Water Resources, Inc.	US	x	
York Water Company	US	x	
Tallinna Vesi AS	ET		Datenqualität
Thessaloniki Water & Sewerage Co. SA	GR		Liquidität
Artesian Resources Corporation	US	x	
Middlesex Water Company	US	x	
Athens Water Supply and Sewerage Company S.A.	GR	x	
American States Water Company	US	x	
SJW Group	US	x	
California Water Service Group	US	x	
Pennon Group Plc	UK	x	
Essential Utilities, Inc.	US	x	
United Utilities Group PLC	UK	x	
Severn Trent Plc	UK	x	
American Water Works Company, Inc.	US	x	
SUEZ SA	FR		Datenqualität
Veolia Environnement SA	FR	x	
GelsenWasser	DE		Liquidität

Quelle: NERA-Analyse. Bemerkung: „Datenqualität“ bedeutet in der Regel, dass Werte nicht regelmäßig aktualisiert werden und / oder konstant bei nicht plausiblen Werten stehen. „Liquidität“ bedeutet, dass die Bid-Ask-Spreads über mindestens einen Durchschnittszeitraum 1,00 % übersteigen.

Tabelle F.2: Details Betafaktoren (unverschuldet)

Unternehmen	Land	1J	2J	3J	5J	10J
Pure Cycle Corporation	US	0,71	0,80	0,91	0,94	0,90
Global Water Resources, Inc.	US	0,46	0,54	0,69	0,57	
York Water Company	US	0,25	0,39	0,76	0,69	0,66
Artesian Resources Corporation	US	0,17	0,22	0,31	0,33	0,32
Middlesex Water Company	US	0,33	0,44	0,64	0,60	0,55
Athens Water Supply and Sewerage Company S.A.	GR	1,02	1,19	1,33	1,37	1,08
American States Water Company	US	0,29	0,34	0,61	0,58	0,57
SJW Group	US	0,17	0,25	0,50	0,51	0,50
California Water Service Group	US	0,29	0,34	0,53	0,51	0,49
Pennon Group Plc	UK	0,21	0,34	0,37	0,34	0,36
Essential Utilities, Inc.	US	0,37	0,40	0,62	0,57	0,54
United Utilities Group PLC	UK	0,18	0,23	0,26	0,25	0,27
Severn Trent Plc	UK	0,20	0,23	0,26	0,25	0,28
American Water Works Company, Inc.	US	0,41	0,41	0,54	0,46	0,40
Veolia Environnement SA	FR	0,87	0,65	0,59	0,57	0,49

Quelle: NERA-Analyse basierend Refinitiv-Daten. Die Analysen basieren auf Daten bis einschließlich Juni 2022.

Anhang G. Analystenberichte

Tabelle G.1: Übersicht Analystenberichte

Datum	Bank	Analyst	Unternehmen	WACC (nach Steuer) in %
05.10.2016	RBC	Maurice Choy	UK Regulated Water	4,30
13.10.2016	Société Générale	Ashley Thomas	United Utilities	5,00
10.02.2017	Société Générale	Ashley Thomas	Pennon	5,00
31.07.2017	RBC	Maurice Choy	UK Regulated Water	4,30
26.11.2018	RBC	Alexander Wheeler	UK Regulated Water	4,30
06.09.2019	RBC	Alexander Wheeler	UK Regulated Water	4,30
07.04.2020	RBC	Alexander Wheeler	UK Regulated Water	4,20
10.06.2021	RBC	Alexander Wheeler	Pennon	4,20
01.07.2021	Société Générale	Bartlomiej Kubicki	Pennon	3,10
01.07.2021	Société Générale	Bartlomiej Kubicki	Severn Trent	3,10
01.07.2021	Société Générale	Bartlomiej Kubicki	United Utilities	3,10
30.11.2021	Société Générale	Bartlomiej Kubicki	Pennon	3,10
30.11.2021	Société Générale	Bartlomiej Kubicki	United Utilities	3,10
13.01.2022	Société Générale	Bartlomiej Kubicki	Severn Trent	3,90
13.01.2022	Société Générale	Bartlomiej Kubicki	Pennon	3,50
13.01.2022	Société Générale	Bartlomiej Kubicki	Severn Trent	3,90
13.01.2022	Société Générale	Bartlomiej Kubicki	United Utilities	3,50
01.06.2022	Société Générale	Bartlomiej Kubicki	UK Regulated Water	3,90
23.06.2022	Société Générale	Bartlomiej Kubicki	United Utilities	4,50
23.06.2022	Société Générale	Bartlomiej Kubicki	Severn Trent	4,70
23.06.2022	Société Générale	Bartlomiej Kubicki	Pennon	4,10
03.10.2022	Société Générale	Bartlomiej Kubicki	United Utilities	4,50
03.10.2022	Société Générale	Bartlomiej Kubicki	Severn Trent	4,70
03.10.2022	Société Générale	Bartlomiej Kubicki	Pennon	4,10

Quelle: NERA-Analyse

Qualifizierung, Annahmen und Vorbehalte

Dieser Bericht dient ausschließlich der Verwendung durch den in dem Bericht genannten Kunden von NERA Economic Consulting. Dieser Bericht ist nicht zur Veröffentlichung oder allgemeinen Verbreitung bestimmt. Er darf ohne vorherige schriftliche Zustimmung von NERA Economic Consulting zu keinem Zweck vervielfältigt, zitiert oder verteilt werden. Dieser Bericht wird nicht zu Gunsten irgendwelcher Dritter erstellt. NERA Economic Consulting übernimmt keine Haftung gegenüber Dritten.

Dieser Bericht basiert ganz oder teilweise auf Informationen, die von Dritten beigebracht wurden. Wir sind davon ausgegangen, dass diese Informationen verlässlich sind. Soweit nicht ausdrücklich in dem Bericht vermerkt, haben wir solche Informationen nicht überprüft. Öffentlich verfügbare Informationen sowie Branchendaten und statistische Daten stammen aus Quellen, die wir für verlässlich halten. Gleichwohl übernehmen wir keine Gewähr und keine Garantie für die Richtigkeit oder Vollständigkeit solcher Informationen. Die in dem Bericht enthaltenen Erkenntnisse können Prognosen enthalten, die auf derzeitigen Daten und historischen Entwicklungen basieren. Derartige Prognosen sind mit den ihnen innewohnenden Risiken und Unsicherheiten behaftet. NERA Economic Consulting übernimmt keine Haftung für tatsächliche Entwicklungen oder zukünftige Ereignisse.

Die in diesem Bericht geäußerten Meinungen gelten nur für den hierin genannten Zweck und nur zu dem Datum des Berichts. NERA Economic Consulting ist nicht verpflichtet, den Bericht zu überarbeiten im Hinblick auf Veränderungen, Ereignisse oder Gegebenheiten, die nach dem angegebenen Datum eintreten.

Sämtliche Entscheidungen im Zusammenhang mit der Umsetzung oder der Verwendung von Ratschlägen oder Empfehlungen, die in diesem Bericht enthalten sind, stehen in der alleinigen Verantwortung des Kunden. Dieser Bericht stellt keine Anlage- oder Vermögensberatung dar. Der Bericht enthält zudem keine Beurteilung darüber, ob das Geschäft oder das Vorhaben für irgendeine Partei fair oder sinnvoll ist. Darüber hinaus stellt dieser Bericht keine rechtliche, medizinische, buchhalterische, sicherheitstechnische oder andere fachliche Beratung dar. Für diesbezügliche Beratungsleistungen empfiehlt NERA Economic Consulting, einen qualifizierten Experten zu kontaktieren.

NERA

ECONOMIC CONSULTING

NERA Economic Consulting
Unter den Linden 14
10117 Berlin, Germany
www.nera.com

Geschäftsführer:
Dr. August Joas, Dr. Emmanuel Llinares, Dipl. Wirtsch. Ing. Wolfgang Weidner,
Nick Studer, Dr. Lawrence Wu
Registergericht München
Handelsregister-Nr. HRB 150661