

WEITERENTWICKLUNGSOPTIONEN DER TARIFMETHODIK FÜR NETZBETREIBER DER VIERTEN REGULIERUNGSPERIODE (2025 – 2028) – MISSION B

Studie für das ILR

01 FEBRUARY 2024

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	4
1.1	Hintergrund und Zielsetzung	4
1.2	Vorgehensweise und Struktur des Berichts	5
2	Mission B – Bestimmung Finanzierungskosten	6
2.1	Ausgangslage 3. Regulierungsperiode	6
2.2	Zinswende und WACC-Optionen	7
2.2.1	Ausgangslage	7
2.2.2	Europäische Fallbeispiele	8
2.2.3	WACC-Optionen für ILR	10
2.2.4	Diskussion der WACC-Optionen	11
2.2.5	Schlussfolgerung zu WACC-Optionen	13
2.3	WACC Berechnung – quantitativ	14
2.3.1	Eigenkapitalzinssatz	15
2.3.2	Fremdkapitalzinssatz	31
2.3.3	Verschuldungsgrad (Gearing)	35
2.3.4	Steuersatz	37
2.3.5	WACC – „langfristig“ und „kurzfristig“	38
2.4	WACC – europäische Regulierungsbehörden	41
	Annex A Trennung der Methode zur Vergütung von Eigenkapital und Fremdkapital	53
A.1	Ausgangslage	53
A.2	Europäische Fallbeispiele	53
A.3	Diskussion zu Trennung in Eigen- und Fremdkapital	53
A.4	Schlussfolgerung zu Trennung in Eigen- und Fremdkapital	54
	Annex B Methode – Historischer vs. vorwärtsgewandter Ansatz	55
B.1	Ausgangslage	55
B.2	Kapitalmarktmodelle und Methodik für Marktrisikoprämie	55
B.3	Risikoloser Zinssatz und Fremdkapitalzinssatz	57

1 Einleitung

1.1 Hintergrund und Zielsetzung

Die Umsetzung der Energie- und Klimawende geht mit einer drastischen Transformation der Energieversorgung einher. Dies umfasst einerseits eine Umstellung von Energieanwendungen auf erneuerbar erzeugtem Strom als primären Energieträger. Andererseits verändern sich die Mengen der eingesetzten Energieträger bei den Endanwendungen, sodass durch eine zunehmende Elektrifizierung ein geringerer Einsatz fossiler Gase (v. a. Methan) und ein teilweiser Umstieg auf erneuerbare Gase (v. a. Wasserstoff) zu erwarten ist. Besonders deutlich zeigen sich diese Umwälzungen in der Verteilernetzinfrastruktur. So bewirkt der Wandel hier eine Reihe von nachdrücklichen Veränderungen der Versorgungsaufgabe von Strom- und Gasnetzen:

- Im **Stromnetz** kommen eine Vielzahl neuer Verbraucher und Erzeuger auch auf Verteilernetzebene hinzu. Zudem verändern sich bestehende Netznutzungen durch neue Stromanwendungen (z.B. Wärmepumpen, hauseigene Ladestationen etc.) oder sich ändernde Abnahmestrukturen (z.B. zunehmende Wohnraumklimatisierung im Sommer). Diese sich stark ändernde Netznutzung erhöht den Netzausbaubedarf insgesamt. Angesichts dieser Entwicklungen wird das Stromnetz seine wichtige Rolle als „das Energienetz“ der Energiewende behalten und ausbauen.
- Die **Erdgasnetze** durchlaufen einen „umgekehrten“ starken Wandel. Konventionelles, fossiles Erdgas wird langfristig nur zum Teil durch Wasserstoff, synthetisches Erdgas oder Biomethan ersetzt. Es wird deshalb einerseits zu Stilllegungen und andererseits auch zu regionalen Umbauten von Gasverteilernetzen kommen, die dann zukünftig „grüne Gase“ (Biomethan, Wasserstoff) an Stelle von fossilem Methan verteilen.

ILR entwickelt derzeit die Grundsätze und Eckpunkte des Regulierungsrahmens für die Strom- und Erdgasnetze der 4. Regulierungsperiode (2025-2028). Durch die neuen Herausforderungen für die Strom- und Gasnetze sieht ILR in einem Regulierungssystem, das auf vorwärtsgewandte Kosten anstatt auf historischen Kosten beruht, einen geeigneteren Ansatz, um den Energienetzen ausreichende finanzielle Mittel für die Umsetzung der Energiewende zur Verfügung zu stellen. Dabei soll gleichzeitig der Anreiz für die Energienetze zur effizienten Leistungserbringung bestehen bleiben. Zu den effizienten Kosten zählt auch die Festlegung von marktgerechten Finanzierungskosten (WACC) für die Energienetze.

ILR hat Frontier Economics mit der Unterstützung zur Weiterentwicklung des Regulierungssystems für die 4. Regulierungsperiode (2025-2028) beauftragt. Dies umfasst zwei Themenbereiche:

- **Mission A:** Bewertung, Präzisierung und Ergänzung der von ILR geplanten Regulierungssystematik für die 4. Regulierungsperiode, die, soweit möglich und adäquat, auf prognostischen Plankosten (anstatt auf historischen Kosten) beruhen soll.

- **Mission B:** Bestimmung der angemessenen Finanzierungskosten (WACC) für die 4. Regulierungsperiode.

1.2 Vorgehensweise und Struktur des Berichts

Dieser Bericht umfasst nur den Themenbereich für Mission B.

Bei **Mission B** stellen wir zunächst die Ausgangslage zur Methodik der Bestimmung des WACC in Luxemburg dar (Abschnitt 2.1). Im Anschluss diskutieren wir verschiedene konzeptionelle WACC Optionen im Zusammenhang mit dem Zinsanstieg seit Anfang 2022. Dabei orientieren wir uns an Fallbeispielen von europäischen Regulatoren und leiten daraus verschiedene WACC Optionen ab, die methodenkonsistent in die Regulierungssystematik in Luxemburg passen, diskutieren diese WACC Optionen und leiten mögliche Stoßrichtungen für Luxemburg ab (Abschnitt 2.2). Danach stellen wir die Ergebnisse einer Berechnung des WACC für die 4. Regulierungsperiode (2025-2028) dar (Abschnitt 2.3).

2 Mission B – Bestimmung Finanzierungskosten

Die Festlegung der Finanzierungskosten (WACC) stellt einen wichtigen Bestandteil bei der Bestimmung der zulässigen regulierten Erlöse für Strom- und Gasnetzbetreiber in der Regulierungsperiode 2025-2028 dar.

Die letzten Jahre waren durch eine Niedrigzinsphase geprägt mit negativen langfristigen Zinssätzen im Zeitraum 2019 bis 2022. Ab 2022 ist es zu einem abrupten Anstieg der langfristigen Zinsen auf ein Niveau wie etwa vor dem Jahr 2011 gekommen. Es ist deshalb zu eruieren, ob und wie ILR bei der Festlegung des WACC für die 4. Regulierungsperiode (2025-2028) reagieren soll. Daraus lassen sich unterschiedliche Fragestellungen ableiten, die wir in der Folge diskutieren:

- Welche konzeptionellen WACC-Optionen können als Reaktion auf die Zinswende herangezogen werden? Könnte durch eine Trennung zwischen Alt- und Neuanlagen bei der Bestimmung der Finanzierungskosten der Effekt des Zinsanstiegs (teilweise) adressiert werden?
- Welche quantitative Ableitung des WACC ergibt sich für die 4. Regulierungsperiode (2025-2028)?

2.1 Ausgangslage 3. Regulierungsperiode

Frontier hat ILR bei der Festlegung des WACC für die 3. Regulierungsperiode (2021-2024) unterstützt. Die Eckpunkte für den verfolgten Ansatz waren:

- **CAPM als Kapitalmarktmodell** – Als analytisches Gerüst für die quantitative Bestimmung des Wagniszuschlages haben wir ein Capital Asset Pricing Modell (CAPM) verwendet.
- **Risikoloser Zinssatz** – Der risikolose Zinssatz basiert auf einer luxemburgischen Staatsanleihe mit einer Restlaufzeit von 10 Jahren.
- **Historischer Ansatz zu Bestimmung der Marktrisikoprämie (MRP)** – Der historische Ansatz nutzt realisierte Marktrisikoprämien der Vergangenheit, um eine Schätzung der für die Zukunft erwarteten Marktrisikoprämie zu erhalten. Wir haben dabei die MRP direkt abgeleitet.
- **Abschätzung Beta-Faktor** – Auf Basis einer internationalen Vergleichsgruppe von börsennotierten, liquide gehandelten Strom- und Gasnetzbetreibern mit allenfalls geringer Tätigkeit außerhalb des Netzbetriebes wurde ein Beta-Faktor ermittelt.
- **Fremdkapitalaufschlag** – Der Fremdkapitalaufschlag wurde auf Grundlage von Anleihen von Energieunternehmen ermittelt, die mindestens über ein Rating von A- (Standard&Poors) verfügen und eine Restlaufzeit von 7-13 Jahre haben.

2.2 Zinswende und WACC-Optionen

2.2.1 Ausgangslage

Mit Beginn des Jahres 2022 sind in Europe die Zinsen deutlich angestiegen. Zur Eindämmung der Inflationen hat die Europäische Zentralbank die Leitzinsen erhöht, was sich auf die langfristigen Zinsen auswirkte. Abbildung 1 zeigt, dass die Renditen von langfristigen staatlichen Anleihen in den Jahren 2014 und 2015 stark gesunken sind, im Zeitraum 2016 bis 2019 relativ stabil geblieben sind und von 2019 bis 2021 einen negativen Wert angenommen haben. Ab dem Jahr 2022 kam es dann zu einem abrupten Anstieg aus einer Negativzinsphase hin zu einem Niveau, das zuletzt 2011/2012 beobachtet werden konnte. Seit Oktober 2023 zeichnet sich eine leichte Abnahme dieses Trends ab.

Abbildung 1 Langfristige Zinsen (staatliche Anleihen mit 10-jähriger Restlaufzeit) 2013 bis 2023



Quelle: Frontier Economics basierend auf Daten der EZB

Hinweis: Jährliche Veränderung der Zinsen von Staatsanleihen mit einer Restlaufzeit von 10 Jahren, EURO AAA bezieht sich auf Staatsanleihen mit einem AAA-Rating von Ländern innerhalb der Euro-Zone. Stand: 31.12.2023

Es stellt sich somit die Frage, ob und wie Regulierungsbehörden auf diese Zinswende reagieren können, um einerseits ausreichende finanzielle Anreize für Neuinvestitionen geben zu können und andererseits die historische Niedrigzinsphase zur Finanzierung der bestehenden Anlagen zu berücksichtigen.

2.2.2 Europäische Fallbeispiele

Europäische Regulierungsbehörden, die bereits Entscheidungen im steigenden Zinsumfeld getroffen haben, wählten unterschiedliche Ansätze bei der WACC-Bestimmung bzw. Regulierungssystematik:

- **Differenzierte „rollierende“ Finanzierungskosten für „alt“ und „neu“ RAB – Deutschland und Österreich:** E-Control und Bundesnetzagentur haben auf das geänderte Zinsumfeld mit einer (vorübergehenden)¹ Trennung des regulierten Anlagevermögens in einen „Altbestand“ und „Neubestand“ reagiert. Für den „Altbestand“ wird die Methodenkonsistenz der vorangehenden Regulierungsperioden sichergestellt, während für „Neubestand“ Anpassungen bei der Methode zur Bestimmung der Finanzierungskosten vorgenommen werden. Die Finanzierungskosten für den „Neubestand“ werden während der Regulierungsperiode jährlich aktualisiert, während jene für den „Altbestand“ für die gesamte Regulierungsperiode fixiert werden. Am Ende der Regulierungsperiode wird für die darauffolgende Periode der „Neubestand“ in den „Altbestand“ überführt (Tabelle 1).

Tabelle 1 Trennung in „Altbestand“ und „Neubestand“ in Deutschland und Österreich

	Bundesnetzagentur – Zinssatz für Kapitalkostenabgleich (Entwurf)²	E-Control – Gasverteilernetzbetreiber (4. Regulierungsperiode 2023-2027)³
Definition „Altbestand“ und „Neubestand“	<ul style="list-style-type: none"> ■ „Altbestand“: Investitionen bis 31.12.2023 ■ „Neubestand“: Investitionen ab 1.1.2024 	<ul style="list-style-type: none"> ■ „Altbestand“ RAB: Investitionen bis 31.12.2022 ■ „Neubestand“ RAB: Investitionen ab 1.1.2023, d.h. Investitionen während Regulierungsperiode
Eigenkapitalzinssatz	Risikoloser Zinssatz:	Risikoloser Zinssatz:

¹ Bundesnetzagentur hat hier angekündigt, dass die Aufteilung in Alt- und Neubestand in der übernächsten Regulierungsperiode nicht mehr zur Anwendung gelangt. Ähnliches gilt auch für E-Control, wo die Trennung als Einschleifen des höheren Zinsniveaus über eine Regulierungsperiode verstanden werden kann.

² https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Beschlusskammern/1_GZ/BK4-GZ/2023/BK4-23-0002/BK4-23-0002_PlanFestlegung_EKZins_download_BF.pdf?blob=publicationFile&v=5

³ E-Control, Regulierungssystematik für die vierte Regulierungsperiode der Gas-Verteilernetzbetreiber (1. Jänner 2023 – 31. Dezember 2027), November 2022, https://www.e-control.at/documents/1785851/1811582/02_Finale+Regulierungssystematik+4_RP.pdf/40fcc26d-253d-0533-2d74-3774dce4e341?t=1668673860094; „Altbestand“ und „Neubestand“ wird für die Stromübertragungsnetzbetreiber für Regulierungsperiode (2023-2027) analog behandelt (E-Control, Regulierungssystematik für Strom-Übertragungsnetzbetreiber (1. Jänner 2023 – 31. Dezember 2028), https://www.e-control.at/documents/1785851/0/20221117_Regulierungssystematik_Strom-TSO_Final.pdf/50f1a765-4cae-f91e-62ce-6d4a69dc18d2?t=1670920426300). E-Control konsultiert für Stromverteilernetzbetreiber die 5.Regulierungsperiode (2024-2028) und sieht einen analogen Ansatz für „Altbestand“ und „Neubestand“ vor (E-Control, Regulierungssystematik für die fünfte Regulierungsperiode der Strom-Verteilernetzbetreiber (1. Jänner 2024 – 31. Dezember 2028), Oktober 2023, https://www.e-control.at/documents/1785851/0/02_Finale_Regulierungssystematik_5_RP.pdf/1f78a01a-6e27-a283-a631-0eb4e5e7e7b6?t=1699525605240)

	Bundesnetzagentur – Zinssatz für Kapitalkostenabgleich (Entwurf) ²	E-Control – Gasverteilernetzbetreiber (4. Regulierungsperiode 2023-2027) ³
	<ul style="list-style-type: none"> ■ „Altbestand“: 10-jähriger historischer Durchschnitt ■ „Neubestand“: Plan-Wert im Anschaffungsjahr mit Plan-/Ist-Abgleich 	<ul style="list-style-type: none"> ■ „Altbestand“: 5-jähriger historischer Durchschnitt ■ „Neubestand“: 1-jähriger Durchschnitt und rollierend auf Basis von letztverfügbaren Daten
	Keine Unterscheidung zwischen „Altbestand“ und „Neubestand“ bei Marktrisikoprämie und Beta	
Fremdkapitalzinssatz	Durchschnitt aus zwei Renditenreihen ⁴ : <ul style="list-style-type: none"> ■ „Altbestand“: 10-jähriger historischer Durchschnitt ■ „Neubestand“: Plan-Wert im Anschaffungsjahre mit Plan-/Ist-Abgleich 	Fremdkapitalzins ermittelt auf Basis von Anleihenindizes (BBB Rating): <ul style="list-style-type: none"> ■ „Altbestand“: 5-Jähriger historischer Durchschnitt und fix ■ „Neubestand“: 1-Jähriger Durchschnitt und rollierend auf Basis von letztverfügbaren Daten
Anwendung auf „Altbestand“ und „Neubestand“	<ul style="list-style-type: none"> ■ „Altbestand“: konstanter Eigen-/Fremdkapitalzinssatz ■ „Neubestand“: Eigen-/Fremdkapitalzinssatz im Anschaffungsjahr 	<ul style="list-style-type: none"> ■ „Altbestand“: konstanter Eigen-/Fremdkapitalzinssatz ■ „Neubestand“: aktualisierter Eigen-/Fremdkapitalzinssatz
	Am Ende der Regulierungsperiode wird der „Neubestand“ für nachfolgende Regulierungsperiode als „Altbestand“ RAB klassifiziert und der Eigen-/Fremdkapitalzinssatz mit längerfristigen Durchschnittszeitraum findet Anwendung	

Quelle: Frontier

- **„Gewichtung Alt-/Neubestand“ Finanzierungskosten auf gesamtes reguliertes Anlagevermögen – Frankreich:** CRE⁵ hat in der aktuell die Methodik zum WACC für die Regulierungsperiode 2024-2027 der Gasfernleitungsbetreiber eine Unterscheidung in einen „langfristigen“ und „kurzfristigen“ WACC vorgenommen. Der „langfristige“ WACC soll konsistent zu vorherigen Regulierungsperioden auf langfristigen Durchschnitten für relevante WACC-Parameter (z.B. risikoloser Zins) beruhen und die historische Kapitalmarktentwicklungen erfassen. Der „kurzfristige“ WACC beruht auf kurzfristigen Durchschnitten und bildet die aktuelle Kapitalmarktsituation ab. Der „gewichtete“ WACC wird durch eine gewichtete Summe aus „langfristigen“ und „kurzfristigen“ WACC gebildet und die Gewichtung erfolgt aus dem Verhältnis von bestehendem und dem geplanten Zugang des regulierten Anlagevermögens während der Regulierungsperiode. Der „gewichtete“ WACC ist für die gesamte Regulierungsperiode fixiert.

⁴ Umlaufrenditen inländischer Inhaberschuldverschreibungen; Kredite an nichtfinanzielle Kapitalgesellschaften

⁵ CRE, Deliberation No. 2023-360, Délibération de la Commission de régulation de l'énergie du 14 décembre 2023 portant projet de décision sur le tarif d'utilisation des réseaux de transport de gaz naturel de GRTgaz et Teréga, Dezember 2023, https://www.cre.fr/content/download/28385/file/231214_2023-360_ATRT8.pdf

- **„Gewichtung Alt-/Neubestand Fremdkapital“ Finanzierungskosten auf gesamtes reguliertes Anlagevermögen – Belgien (Wallonien):** CWAPE⁶ hat für die Regulierungsperiode 2025-2029 auf das geänderte Zinsumfeld mit einer Unterscheidung bei der Bestimmung des Eigen- und Fremdkapitalzinssatzes reagiert. Der risikolose Zinssatz für den Eigenkapitalzinssatz wird konsistent zu vorangehenden Regulierungsperioden auf Basis eines 10-jährigen Durchschnitts ermittelt. Beim Fremdkapitalzinssatz erfolgt eine Unterscheidung in altes und neues, d.h. während der Regulierungsperiode aufgenommenes, Fremdkapital. Das Verhältnis zwischen „alt“ und „neu“ wird mit 45%/55% festgelegt. Der Zinssatz für „altes“ Fremdkapital wird auf Basis eines 10-jährigen Durchschnitts, während der für „neues“ Fremdkapital auf Basis eines 6-monatigen Durchschnitts ermittelt wird. Der relevante Fremdkapitalzinssatz für den WACC der Regulierungsperiode 2025-2029 ergibt sich aus der gewichteten Summe der beiden Zinssätze. Der WACC wird für die gesamte Regulierungsperiode fixiert.
- **„Rollierender“ WACC auf gesamtes reguliertes Anlagevermögen – Großbritannien:** Ofgem verwendet für RIIO-ED2⁷ einen jährlich rollierenden WACC, der auf den „gesamten“ regulatorischen Anlagenbestand (RAB) angewandt wird. Ofgem unterscheidet dabei die Logik zwischen Eigen- und Fremdkapital. Während die Aktualisierung des Eigenkapitalzinssatz auf Basis eines marktnahen 1-Monatsdurchschnitts erfolgt⁸, gilt für die Aktualisierung des Fremdkapitalzinssatzes ein 10-jähriger Durchschnitt. Der WACC wird jährlich aktualisiert und auf das gesamte regulierte Anlagevermögen angewandt.

2.2.3 WACC-Optionen für ILR

Die europäischen Fallbeispiele zeigen, dass Regulierungsbehörden bei den gewählten Ansätzen eine Methodenkonsistenz mit vorhergehenden Regulierungsentscheidungen wahren. Wir gehen bei der Definition von WACC Optionen für ILR ähnlich vor und formulieren die WACC Optionen als Weiterentwicklung der aktuellen Methodik. Daraus lassen sich in Anlehnung an europäische Fallbeispiele vier WACC-Optionen ableiten, die sich hinsichtlich der Integration von aktuellen Zinsentwicklungen und dem erfassten regulierten Anlagevermögen unterscheiden:

- **„Langfristiger“ WACC:** Es wird ein einheitlicher über die gesamte Regulierungsperiode fixierter WACC ermittelt, der auf das regulierte Anlagevermögen während der Regulierungsperiode angewandt wird. Relevante WACC-Parameter (z.B. risikoloser

⁶ CWAPE, Méthodologie tarifaire applicable aux gestionnaires de réseau de distribution d'électricité et de gaz actifs en région Wallonie pour la période régulatoire 2025-2029, Décision CD-23e31-CWaPE-0773, Mai 2023.

⁷ Ofgem, RIIO-ED2 Final Determinations Finance Annex, Decision document, November 2022, <https://www.ofgem.gov.uk/sites/default/files/2022-11/RIIO-ED2%20Final%20Determinations%20Finance%20Annex.pdf>

⁸ Bei der Aktualisierung des Eigenkapitalzinssatzes wird einerseits der risikolose Zinssatz jährlich aktualisiert. Nachdem Ofgem einen Gesamtmarktrendite-Ansatz zur Bestimmung der Marktrisikoprämie verwendet (d.h. die Gesamtmarktrendite wird konstant gehalten) erfolgt zusätzlich noch eine jährliche Aktualisierung der Marktrisikoprämie aus der Differenz zwischen der konstanten Gesamtmarktrendite und dem risikolosen Zinssatz. Der Beta-Faktor bleibt während der Regulierungsperiode konstant.

Zinssatz, Fremdkapitalzinssatz) basieren auf mehrjährigen historischen Durchschnitten. Durch mehrjährige Durchschnitte werden Zinsentwicklungen geglättet und fließen jeweils zu Beginn der Regulierungsperiode in den aktualisierten WACC ein. Bei sinkendem (steigendem) Zinsniveau können diese Durchschnitte im Vergleich zu aktuellen Marktwerten tendenziell „zu hoch“ („zu niedrig“) sein. Bei einer konsistenten Anwendung der Durchschnittsbildung über die Zeit sollten sich diese Effekte allerdings langfristig ausgleichen.

- **„Rollierender“ WACC:** Es wird ein WACC ermittelt, der auf das gesamte regulierte Anlagevermögen während der Regulierungsperiode Anwendung findet. Der WACC wird allerdings nicht für die gesamte Regulierungsperiode fixiert, sondern es erfolgt eine jährliche Aktualisierung von relevanten WACC-Parametern (z.B. risikoloser Zinssatz, Fremdkapitalzinssatz). Die Aktualisierung erfolgt auf Basis von mehrjährigen historischen Durchschnitten, wodurch Zinsentwicklungen weiterhin geglättet werden, allerdings schon während der Regulierungsperiode in den WACC einfließen.
- **„Gewichteter“ WACC:** Es wird ein WACC ermittelt, der auf das gesamte regulierte Anlagevermögen während der Regulierungsperiode Anwendung findet. Der WACC wird für die gesamte Regulierungsperiode fixiert. Es werden durch den „gewichteten“ WACC allerdings zwei Zinsumfelder abgebildet. Einerseits das Zinsumfeld für das bestehende Anlagenvermögen. Hier kommt der „langfristige“ WACC zur Anwendung. Andererseits wird für Investitionen, die während der Regulierungsperiode anfallen, das aktuelle Zinsumfeld berücksichtigt. Dies erfolgt durch einen „kurzfristigen“ WACC, der auf Basis von zeitnahen Marktdaten ermittelt wird. Die Gewichtung zwischen dem „langfristigen“ und „kurzfristigen“ WACC spiegelt das Verhältnis zwischen dem aktuellen regulierten Anlagenvermögen sowie dem Zugang zum Anlagevermögen während der Regulierungsperiode wider.
- **„Getrennter“ WACC:** Es werden analog zum „gewichteten“ WACC ein „langfristiger“ und „kurzfristiger“ WACC ermittelt, die jeweils unterschiedliche Zinsumfelder abbilden. Gleichzeitig erfolgt allerdings eine Trennung zwischen dem bestehenden regulierten Anlagevermögen und dem Zugang zum Anlagevermögen während der Regulierungsperiode. Das bestehende Anlagevermögen wird mit einem über die Regulierungsperiode fixen „langfristigen“ WACC vergütet. Der Zugang zum Anlagevermögen wird durch einen jährlich aktualisierten „kurzfristigen“ WACC vergütet.

2.2.4 Diskussion der WACC-Optionen

Die vier WACC-Optionen weisen unterschiedliche Vor- und Nachteile auf:

- **Methodenkonsistenz:** Der „langfristige“ WACC bewirkt, dass sich über die Zeit Über-/Unterschätzung von Zinsentwicklungen ausgleichen. Dies gilt sowohl für Netzbetreiber (bzw. Investoren) als auch für Netzkunden. Die aktuelle steigende Zinsentwicklung in Verbindung mit einem „langfristigen“ WACC bedeutet, eine Phase in der Netzkunden noch tendenziell von einem historischen niedrigeren Zinsniveau profitieren können, bevor bei der Neuanpassung in der nachfolgenden Regulierungsperiode das höhere Zinsniveau in den WACC einfließt. Beim „rollierenden“ WACC wird der „regulatorische Vertrag“

zwischen Netzbetreiber und Netzkunden etwas aufgeweicht, indem sich aktuelle Zinsentwicklungen rascher als in der Vergangenheit im WACC widerspiegeln. Zumindest kurzfristig benachteiligt dies die Netznutzer im Vergleich zum „langfristigen“ WACC, da dadurch eine steigende Zinsentwicklung rascher in den WACC einfließt. Beim **„gewichteten“ WACC** bzw. **„getrennten“ WACC** wird der „regulatorische Vertrag“ noch stärker aufgeweicht. Dabei stellt sich die Frage der konsistenten Anwendung in der Zukunft, d.h. inwieweit wird eine starke Zinssenkung auch kurzfristig an die Netzkunden weitergeben.

- **Anreize für Investitionen:** Investitionen in Strom- und Gasnetze sind langfristiger Natur. Dies bedeutet, dass die Stabilität und Vorhersehbarkeit von Regulierungsentscheidungen und Methodenkonsistenz für Investoren einen Wert an sich darstellt. Der **„langfristige“ WACC** sichert diese Vorhersehbarkeit über mehrere Regulierungsperioden hinweg. Langfristige Investoren machen ihre Entscheidungen nicht von einer Regulierungsperiode abhängig, sondern schauen längerfristig in die Zukunft. Auch bei Neuinvestitionen in einer aus Investorensicht ungünstigen Phase eines Zinsanstiegs ist nicht zu erwarten, dass die tatsächlichen Kapitalkosten während der gesamten Nutzungsdauer der Anlagen über dem „langfristigen“ WACC liegen werden. Höhere Zinsen gehen bereits in der nächsten Regulierungsperiode in die dann neu zu erfolgende Festlegung ein. Dennoch kann insbesondere bei einem hohen Investitionsbedarf das Risiko bestehen, dass Investitionen in nachfolgende Regulierungsperioden verschoben werden.

Das Risiko von ausbleibenden bzw. verschobenen Investitionen kann durch die zeitnahe Erfassung von aktuellen Zinsentwicklungen adressiert werden. Der **„rollierende“ WACC** bewirkt dabei ein geglättetes Einfließen von aktuellen Zinsentwicklungen. Der Vorteil besteht darin, dass dieser Ansatz eine inkrementelle Weiterentwicklung des „langfristigen“ WACC darstellt und Investoren die Anwendung über mehrere Regulierungsperioden leicht vermittelt werden kann. Der Nachteil im Hinblick auf die Anreize für Investitionen ist, dass der konkrete Neuinvestitionsbedarf keine Berücksichtigung findet.

Dies wird beim **„gewichteten“ WACC** entsprechend adressiert, indem bei dessen Berechnung der künftige Investitionsbedarf mit einfließt. Ein möglicher Nachteil des Ansatzes besteht allerdings darin, dass Zinsentwicklungen während der Regulierungsperiode durch die Fixierung des „kurzfristigen“ WACCs nicht erfasst werden. Bei einem einheitlichen „gewichteten“ WACC können sich auch noch Unschärfen zwischen den Netzbetreibern ergeben, wenn sich die Investitionsbedarfe unterscheiden. Beide Effekte werden durch den **„getrennten“ WACC** erfasst. Einerseits erfolgt hier eine jährliche Aktualisierung des „kurzfristigen“ WACC während der Regulierungsperiode und der „kurzfristige“ WACC wird zielgenau auf Investitionen während der Regulierungsperiode angewandt. Ein Nachteil des „gewichteten“ und „getrennten“ WACC im Hinblick auf langfristige Investitionsentscheidungen kann allerdings die Unsicherheit der künftigen Anwendung sein. Diese Unsicherheit kann durch einen transparenten Ausblick durch die Regulierungsbehörde zur künftigen Anwendung zumindest gemindert werden. Nachdem es sich allerdings um ein neues Regulierungsinstrument im

luxemburgischen Regulierungskontext handelt, fehlt hier noch eine entsprechende regulatorische Historie.

- **Administrativer Aufwand:** Der „**langfristige**“ **WACC** stellt keine Änderung zum Status Quo in Luxemburg dar. Der WACC wird für die gesamte Regulierungsperiode fixiert und auf das gesamte regulierte Anlagevermögen angewandt. Der „**rollierende**“ **WACC** stellt einen leicht höheren administrativen Aufwand für ILR dar, da einzelne WACC-Parameter jährlich aktualisiert werden müssen. Der Aufwand sollte allerdings nur sehr gering sein. Der „rollierende“ WACC bedeutet, dass die Finanzierungskosten jährlich mit einem neuen WACC ermittelt werden müssen. Allerdings erfolgt hier die Neuberechnung für das gesamte regulierte Anlagevermögen, weshalb der Aufwand auch überschaubar ist.

Der „**gewichtete**“ **WACC** stellt einen höheren administrativen Aufwand im Vergleich zum Status Quo für ILR dar, da einerseits zwei WACCs ermittelt werden müssen und andererseits die Gewichtung der beiden WACCs bestimmt werden muss. Letzteres sollte in Verbindung mit einer Umstellung des Regulierungssystems auf Plankosten gesehen werden. Zur Bestimmung der zulässigen Erlöse auf Basis von Plankosten liegen ILR ohnehin Informationen zu Investitionen der Netzbetreiber während der Regulierungsperiode vor. Diese Informationen können zur Bestimmung des Verhältnisses von bestehendem reguliertem Anlagevermögen und Zugang zum reguliertem Anlagevermögen verwendet werden.⁹ Die Anwendung des „gewichteten“ WACC erfolgt erneut auf das gesamte regulierte Anlagevermögen.

Der „**getrennte**“ **WACC** stellt im Vergleich zum Status Quo den höchsten administrativen Aufwand dar. Einerseits erfolgt eine Bestimmung von zwei WACCs und eine jährliche Aktualisierung des „kurzfristigen“ WACCs, welcher für Investitionen, die in einem bestimmten Jahr getätigt werden, gilt. Zur Bestimmung der Finanzierungskosten während der Regulierungsperiode bedarf es andererseits der Trennung in reguliertes Anlagevermögen zu Beginn der Regulierungsperiode sowie den Investitionen während der Regulierungsperiode. Der administrative Aufwand muss allerdings analog zum „gewichteten“ WACC in Verbindung mit einer Umstellung des Regulierungssystems auf Plankosten gesehen werden. Auch hier gilt, dass die Informationen zu bestehendem reguliertem Anlagevermögen sowie jährlich geplanten Investitionen ILR ohnehin vorliegen. Die quantitative Implementierung der Trennung des regulierten Anlagevermögens sowie die jährliche Ermittlung von zulässigen Finanzierungskosten ist somit nicht als prohibitiv einzuschätzen.

2.2.5 Schlussfolgerung zu WACC-Optionen

Die Diskussion der WACC-Optionen zeigt, dass sich der administrative Aufwand zwar unterscheidet, allerdings keine der WACC Optionen ausschließen würde. Dies gilt umso mehr

⁹ Hier muss allerdings angemerkt werden, dass zur Bestimmung des Gewichtungsfaktors zunächst für jedes Jahr in der Regulierungsperiode das Verhältnis Alt/Neu bestimmt werden muss und daraus der entsprechende Mittelwert gebildet werden müsste. Daraus kann sich zu Beginn der Regulierungsperiode ein „zu hoher“ WACC ergeben. Dieser Effekt besteht beim „getrennten“ WACC nicht, da hier zielgenau der jeweilige Alt- und Neubestand zur Bestimmung der Finanzierungskosten herangezogen werden.

in Verbindung mit einer Umstellung des Regulierungssystems auf Plankosten, bei der der Detaillierungsgrad der Datenabfrage und -reporting ohnehin deutlich erhöht werden sollte.¹⁰

Die Herausforderungen für Regulierungsbehörden besteht somit darin, eine Balance zu finden zwischen der Methodenkonsistenz sowie der Sicherstellung ausreichender Investitionsanreize:

- **Methodenkonsistenz:** Dies spricht für die Option „**langfristiger**“ **WACC**, bei der eine Stabilität der historischen Methodik hergestellt wird. Dies gibt Investoren Sicherheit in das regulatorische Umfeld in Luxemburg. Durch den „rollierenden“ WACC wird die Methodenkonsistenz nur hinsichtlich der Durchschnittsbildung gewahrt und somit ist diese Option tendenziell nachrangig gegenüber dem „langfristigen“ WACC, da er eine Abkehr von der historisch angewandten Methode darstellt.
- **Sicherstellung ausreichender Investitionsanreize:** Grundsätzlich sollte auch durch den „langfristigen“ WACC über die Zeit ein ausreichender Investitionsanreiz sichergestellt werden. Falls ILR allerdings zur Einschätzung kommt, dass ein Risiko einer Verschiebung oder Ausbleiben von Investitionen während der 4. Regulierungsperiode besteht, dann erscheint der „**getrennte**“ **WACC** dem „gewichteten“ WACC überlegen zu sein. Ersterer zielt genauer auf die Investitionen während der Regulierungsperiode ab und erfasst zusätzlich auch noch Zinsentwicklungen während der Regulierungsperiode.

2.3 WACC Berechnung – quantitativ

In diesem Abschnitt ermitteln wir auf Basis der aktuellen Methodik für Luxemburg sowie unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Schlussfolgerungen aus Abschnitt 2.2 eine Abschätzung des WACC. Wir schätzen dabei unterschiedliche Varianten für einen WACC ab:

- **„Langfristiger“ und „kurzfristiger“ WACC:** In Abschnitt 2.2 haben wir verschiedene WACC Optionen diskutiert, welche als Reaktion auf die Zinswende durch ILR in Erwägung gezogen werden können. Bei den Optionen „gewichteter“ und „getrennter“ WACC werden jeweils ein WACC bestimmt, der einerseits stärker die Historie und andererseits aktuelle Zinsentwicklung abbildet. Wir bestimmen, deshalb einen „langfristigen“ und „kurzfristigen“ WACC.
- **Zinsentwicklung bis Beginn 4. Regulierungsperiode (2025-2028):** Zur Erstellung der WACC Abschätzung verwenden wir Daten bis Ende Q4/2023. Zu Beginn der 4. Regulierungsperiode liegen allerdings Daten über Q4/2023 hinaus vor. Wir machen deshalb eine zusätzliche Abschätzung des WACC, wobei wir die Zinsentwicklung bis Ende Q4/2024 approximieren.

¹⁰ Die Trennung zwischen historischen Ist-Kosten und Plankosten gibt es allerdings schon im aktuellen Regulierungssystem für Luxemburg für Investitionen während der Regulierungsperiode. Auch die Verwendung von unterschiedlichen Finanzierungskostensätzen für Anlagen, die in einer bestimmten Zeitperiode investiert wurden, ist nichts Neues.

2.3.1 Eigenkapitalzinssatz¹¹

Zur Bestimmung des Eigenkapitalzinssatzes auf Grundlage des Capital Asset Pricing Model (CAPM) müssen folgende drei Parameter bestimmt werden:

- Risikoloser Zinssatz;
- Marktrisikoprämie;
- Beta Faktor.

Risikoloser Zinssatz

Der risikolose Zinssatz ist die Verzinsung, die ein Investor auf dem Kapitalmarkt für ein theoretisches Wertpapier ohne Risiko erhalten würde. Bei der Bestimmung des risikolosen Zinssatzes sind unterschiedliche Aspekte zu berücksichtigen, z. B. inwieweit kurz- oder langfristige Anleihen herangezogen werden sollten.

Ob eine Investition in eine Staatsanleihe für einen Investor risikolos ist, hängt vom Anlagehorizont des Investors ab. Auf kurze Sicht sind kurzfristige Staatsanleihen („bills“, bis zu einem Jahr Laufzeit) die risikolose Veranlagung. Für einen langfristigen Investor entsteht jedoch ein Wiederanlagerisiko, wenn bei Fälligkeit einer Anleihe in eine neue kurzfristige Anleihe investiert werden muss. Zinskurven sind i. d. R. ansteigend, d. h. die Zinssätze für lange Laufzeiten sind i. d. R. höher als jene für kurze Laufzeiten. Theoretisch wäre es möglich, dass Zinskurven ansteigend sind, weil Investoren für die Zukunft höhere kurzfristige Zinsen erwarten. Im regulatorischen Kontext bei Energienetzen werden i. d. R. längerfristige Zinssätze für den risikolosen Zins verwendet.¹² Dies ist dadurch begründet, dass Eigenkapital Unternehmen langfristig zur Verfügung steht. Bei Energienetzen erscheint aufgrund der hohen Anlageinvestitionen eine längerfristige Kapitalbindungsdauer plausibel. Es ist deshalb bei der Regulierung von Energienetzen in Europa „best practice“ zur Bestimmung des risikolosen Zinssatzes eine längerfristige Staatsanleihe heranzuziehen.

Zur Bestimmung des risikolosen Zinssatzes wurde im Rahmen der 3. Regulierungsperiode (2021-2024) eine luxemburgische Staatsanleihe (10 Jahre Restlaufzeit) herangezogen. Tabelle 2 stellt die langfristigen Zinsen für Luxemburg im Vergleich zu Deutschland, Frankreich und Niederlande sowie dem Europäischen Staatsanleihen Index (AAA) dar. Im Vergleich zu den europäischen Ländern mit einem AAA-Länderrating (Deutschland, Niederlande) sowie dem Europäischen Staatsanleihen Index (AAA) weist Luxemburg eine positive Differenz auf.

¹¹ Zu ausgewählten methodischen Fragestellungen zur Bestimmung des Eigenkapitalzinssatzes siehe Annex A .

¹² CEER (2023) berichtet, dass nationale Regulatoren für die Sektoren Elektrizität und Energie am häufigsten 10-jährige Laufzeiten verwenden (CEER, Report on Regulatory Frameworks for European Energy Networks 2022, Januar 2023, <https://www.ceer.eu/documents/104400/-/-/2a8f3739-f371-b84f-639e-697903e54acb>)

Tabelle 2 Langfristige Zinsen von Staatsanleihen abhängig von historischen Durchschnittszeiträumen

Durchschnitts-zeitraum	LUX (10 RLZ)	DE (10 RLZ)	FR (10 RLZ)	NL (10 RLZ)	Euro AAA (10 RLZ)	Euro AAA (15 RLZ)	Euro AAA (20 RLZ)
6 Monate	3.03%	2.53%	3.11%	2.90%	2.62%	2.73%	2.77%
1 Jahre	2.97%	2.43%	2.99%	2.79%	2.53%	2.61%	2.62%
3 Jahre	1.45%	1.07%	1.57%	1.28%	1.16%	1.29%	1.35%
4 Jahre	0.98%	0.67%	1.14%	0.87%	0.76%	0.91%	0.98%
5 Jahre	0.76%	0.49%	0.94%	0.68%	0.58%	0.75%	0.84%
10 Jahre	0.69%	0.49%	0.93%	0.69%	0.60%	0.90%	1.05%

Quelle: Frontier basierend auf Daten der EZB

Hinweis: Letzter Wert: 31. Dezember 2023, EURO AAA bezieht sich auf Staatsanleihen mit einem AAA-Rating von Ländern innerhalb der Euro-Zone.

Es stellt sich somit die Frage, inwieweit zur Abschätzung des risikolosen Zinssatzes eine alternative Anleihe herangezogen werden sollte. In Frontier/Randl/Zechner (2021)¹³ haben wir angeführt, dass die deutsche Bundesanleihe ggf. eine Convenience-Yield-Komponente¹⁴ enthält und somit der risikolose Zinssatz tendenziell unterschätzt wird. In Frontier/Randl/Zechner/IGES (2022)¹⁵ haben wir deshalb den Eurobond AAA Anleiheindex zur Bestimmung des risikolosen Zinssatzes für Deutschland herangezogen.

Die Verwendung des Eurobond AAA Anleiheindex an Stelle der LUX-Anleihe würde zu einer Reduktion des Niveaus für den risikolosen Zinssatz führen. Aus Tabelle 2 ist ersichtlich, dass der Niveauunterschied abhängig vom Durchschnittszeitraum deutlich auseinanderfällt und der Effekt auf den risikolosen Zinssatz in der kurzen Frist hoch wäre. Es ist davon auszugehen, dass ein Teil der Differenz durch die höhere Liquidität von Staatsanleihen von anderen AAA-

¹³ Frontier Economics, Univ. Prof. Dr Zechner, Univ. Prof. Dr Randl; Wissenschaftliches Gutachten zur Ermittlung der Zuschläge für unternehmerische Wagnisse von Strom- und Gasnetzbetreibern, Gutachten für Bundesnetzagentur, Juli 2021, https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Beschlusskammern/1_GZ/BK4-GZ/2021/BK4-21-0055/Gutachten_Wagniszuschlag_2021_BA.pdf?_blob=publicationFile&v=2

¹⁴ Nach der aktuellen wissenschaftlichen Sichtweise zur Bewertung sicherer Assets enthalten Assetpreise nicht nur die Summe der diskontierten erwarteten Cash Flows, sondern zusätzlich den Barwert von „Service Flows“, wie etwa die Funktion als Zahlungsmittel oder die Verfügbarkeit als Sicherheitsleistung. Diese Service Flows werden als Liquiditätsprämie oder aktuell vermehrt als Convenience Yield interpretiert.

¹⁵ Frontier Economics, Univ. Prof. Dr Zechner, Univ. Prof. Dr Randl, IGES; Bestimmung der Kapitalkosten für Eisenbahninfrastrukturunternehmen – 2022, Gutachten für Bundesnetzagentur, März 2022, https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/Sachgebiete/Eisenbahn/Unternehmen_Institutionen/VeroeffentlichungenGutachten/KapitalkostenGutachten2022.pdf?_blob=publicationFile&v=2

Staaten (z.B. Deutschland, Niederlande)) zurückzuführen ist. Für diesen Effekt wäre eine Kompensation für Netzbetreiber in Luxemburg theoretisch nicht erforderlich.

Die zugehörige Staatsanleihe von einem Land mit AAA-Länderrating stellt prinzipiell einen geeigneten Schätzer für den risikolosen Zins dar. Im Hinblick auf eine Methodenkonsistenz ziehen wir deshalb weiterhin die LUX-Staatsanleihe zur Bestimmung des risikolosen Zinssatzes heran. Die Möglichkeit einer leichten Überschätzung des risikolosen Zinssatzes würdigen wir bei der Bestimmung der anderer WACC Parameter.

In Frontier/Randl/Zechner/IGES (2022) haben wir die Konsistenz der Laufzeiten der Anleihen im DMS-Datensatz und dem risikolosen Zinssatz diskutiert. Die im historischen DMS-Datensatz verwendeten Anleihen weisen in der Historie zwischen den Ländern unterschiedliche Restlaufzeiten über 10 Jahre hinaus aus. Nachdem wir zur Bestimmung der Marktrisikoprämie in Luxemburg den DMS-Datensatz verwenden, kann für Luxemburg eine Anpassung in Erwägung gezogen werden. Die Herausforderung besteht darin, dass Anleihen für Luxemburg mit längeren Laufzeiten als 10 Jahren nicht sinnvoll verfügbar sind. Die Term Premium zwischen einer Restlaufzeit von 10 bis 15 Jahre könnte durch die Differenz der Eurobond AAA Index (10 und 15 RLZ) aus Tabelle 2 approximiert werden.

Risikoloser Zinssatz – Ergebnis

Im Ergebnis gilt für die Bestimmung einer des risikolosen Zinssatz:

- **LUX Staatsanleihe:** Zur Bestimmung des risikolosen Zinssatzes ziehen wir die LUX Staatsanleihe heran.
- **Restlaufzeiten:** Wir verwenden zwei Restlaufzeiten (10 Jahre und 15 Jahre). Zur Approximation des Term Premiums verwenden wir die Differenz des Eurobond AAA Index (10 und 15 RLZ) und schlagen diesen Wert auf die LUX-Staatsanleihe (10 RLZ) drauf.
- **Durchschnittsbildung:** Wir verwenden zur Abschätzung des „langfristigen“ WACC einen 4-jährigen Durchschnittszeitraum. Zur Abschätzung des „kurzfristigen“ WACC verwenden wir einen 1-jährigen Durchschnitt.
- **Erfasster Zeitraum:** Dabei unterscheiden wir zwischen dem Zeitraum bis Ende Q4/2023 und dem approximierten Zeitraum bis Ende Q4/2024. Zur Approximation schreiben wir den Wert vom 31. Dezember 2023 bis 31. Dezember 2024 fort. Die Fortschreibung erscheint uns als eine sinnvolle Approximation, da die Forwardzinssätze für diesen Zeitraum eine flache Entwicklung zeigen.

Tabelle 3 Risikoloser Zinssatz

Risikoloser Zinssatz	„langfristiger“ WACC		„kurzfristiger“ WACC	
	Untere Bandbreite	Obere Bandbreite	Untere Bandbreite	Obere Bandbreite

Risikoloser Zinssatz	„langfristiger“ WACC		„kurzfristiger“ WACC	
bis Ende Q4/2023	0.98%	1.13%	2.97%	3.04%
bis Ende Q4/2024 (Proxy)	1.72%	1.86%	2.53%	2.70%

Quelle: Frontier basierend auf eigenen Berechnungen, Datenbasis: Bloomberg und EZB

Hinweis: Die Untergrenze des risikolosen Zinssatzes berechnet sich aus dem 4-Jahresdurchschnitt Luxemburger Staatsanleihen für den „langfristigen“ WACC, bzw. aus dem 1-Jahresdurchschnitt für den „kurzfristigen“ WACC. Zur Bestimmung der Obergrenze wird dieser Wert mit der Differenz zwischen 10 und 15 – jähriger EURO AAA Anleihen addiert. Für die Berechnung der Werte bis Ende Q4/2024 werden die Werte ab Januar 2024 mit Werten aus Dezember 2023 fortgeschrieben.

Marktrisikoprämie

Die Risikoprämie einer Investition im Vergleich zur risikolosen Verzinsung wird durch ihr systematisches Risiko bestimmt. Bei Verwendung des Capital Asset Pricing Models (CAPM) entspricht das dem Beta der Investition zum Referenzmarkt multipliziert mit der Risikoprämie des Marktes. Diese Marktrisikoprämie entspricht der in der Zukunft erwarteten Überrendite einer Investition mit einem dem Marktportfolio vergleichbaren systematischen Risiko im Vergleich zu einer risikolosen Investition. Da die von Investoren erwartete Marktrisikoprämie per Definition nicht beobachtbar ist, ist es erforderlich, die Höhe der Marktrisikoprämie abzuschätzen. Bei einer Quantifizierung der Marktrisikoprämie muss möglichst genau spezifiziert werden, was unter „Markt“ und „risikolose Investition“ verstanden wird, etwa der geografische Horizont des Marktes und die Fristigkeit der verwendeten risikolosen Anlage.

Methodik

In Wissenschaft und Praxis werden verschiedene Methoden zur Quantifizierung der Marktrisikoprämie diskutiert. Allen Methoden ist gemein, dass sie eine zukünftig erwartete Marktrisikoprämie bestimmen, d.h. somit alle eine vorwärtsgerichtete Schätzung vornehmen. Frontier hat im Zuge der Unterstützung von ILR zur 3. Regulierungsperiode (2021-2024) zur Schätzung der erwarteten Marktrisikoprämie den sog. historischen Ansatz herangezogen.

Der historische Ansatz nutzt daher realisierte Marktrisikoprämien der Vergangenheit, um eine Schätzung der für die Zukunft erwarteten Marktrisikoprämie zu erhalten.¹⁶ Die Nutzung möglichst langfristiger Durchschnitte als Schätzer für die MRP zielt insbesondere auf die Eliminierung möglicher überlagernder (zufälliger) Effekte ab. Rückblickend lassen sich nämlich nur die Marktentwicklungen beobachten, die sowohl den „wahren“ Trend des Marktes als auch kurzfristige stochastische Schwankungen beinhalten, die teilweise den Trend überlagern können. Vereinfacht lässt sich die Logik der langfristigen Durchschnitte folgendermaßen darstellen: Durch ausreichend lange Durchschnittsbildung werden die

¹⁶ Für eine detaillierte Diskussion zum „Historischen Ansatz“ verweisen wir auf: Frontier Economics, Univ. Prof. Dr Zechner, Univ. Prof. Dr Randl, Wissenschaftliches Gutachten zur Ermittlung der Zuschläge für unternehmerische Wagnisse von Strom- und Gasnetzbetreibern, Gutachten für Bundesnetzagentur, Juli 2021, https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Beschlusskammern/1_GZ/BK4-GZ/2021/BK4-21-0055/Gutachten_Wagniszuschlag_2021_BA.pdf?blob=publicationFile&v=2

überlagernden Effekte möglichst ausgemittelt, und es zeigt sich ein etwaiger grundsätzlicher Trend der Marktentwicklung. Dieser ist annahmegemäß der beste Schätzer für langfristige rationale Investorenerwartungen.

Historische Durchschnitte sind somit dann ein geeigneter Schätzer für die zukünftig erwarteten Marktentwicklungen, wenn diese über hinreichend lange Zeitreihen gebildet werden, so dass stochastische Überlagerungen ausgemittelt werden können und der Trend der Marktentwicklung klar erkennbar ist. D.h. die betrachteten Zeiträume sollten ein Vielfaches der üblichen Zyklenlänge der kurzfristig überlagernden Effekten wie Boom- oder Krisenphasen betragen.

Der wesentliche Vorteil von langfristigen historischen Zeitreihen ist somit, dass der Einfluss von überlagernden Marktschwankungen durch die lange Durchschnittsbildung herausgefiltert wird. Gleichzeitig erhöht der Rückgriff auf historische Werte die Objektivierbarkeit und Transparenz der Ermittlung, da diese nicht von Annahmen über die Zukunft getrieben sind. Nachteilig an historischen langfristigen Durchschnitten ist, dass einerseits kurzfristige (nicht stochastische) Marktbedingungen, die von Investoren in ihrer aktuellen Investitionsentscheidung berücksichtigt werden, nicht ausreichend erfasst werden und andererseits Strukturbrüche nicht methodenendogen antizipiert werden. Dies betrifft aber regelmäßig nur einen begrenzten Zeitraum. Regulierungsbehörden können allerdings darauf bei der finalen Festlegung des WACC reagieren, wenn sie innerhalb einer Bandbreite einen Wert festlegen. Im Sinne des Vorsichtsprinzips können Regulierungsbehörden das Risiko einer Über- und Unterschätzung unterschiedlich bewerten.

Beim historischen Ansatz kann unterschieden werden zwischen der direkten und indirekten Ermittlung der Marktrisikoprämie. Der erste Ansatz geht von einem über die Zeit konstanten Erwartungswert der Marktrisikoprämie aus, während der zweite einen über die Zeit konstanten Erwartungswert der Rendite des Marktportfolios (TMR-Ansatz) unterstellt und die Marktrisikoprämie durch die Differenz aus der Rendite des Marktportfolios und dem risikolosen Zinssatz ermittelt. Der TMR-Ansatz wird insbesondere von Regulatoren in Großbritannien verwendet. Europäische Regulatoren verwenden im Wesentlichen den direkten Ansatz. Der direkte Ansatz führt in einer Niedrigzinsphase zu einer geringeren Marktrisikoprämie als der indirekte Ansatz, da die Marktrisikoprämie nicht mit dem risikolosen Zinssatz variiert. Bei steigenden Zinsen gilt der umgekehrte Zusammenhang, da hier beim direkten Ansatz keine Anpassung der Marktrisikoprämie erfolgt. Auch hier gilt, dass sich die Effekte über die Zeit ausgleichen sollten und deshalb ein Umstieg sehr gut begründet sein muss, um nicht als „Rosinenpicken“ (entweder zu Lasten der Netzbetreiber und/oder Netznutzer) verstanden zu werden.

Wir fassen zusammen: Der historische Ansatz ist unter europäischen Regulatoren¹⁷ ein weitverbreiteter Ansatz und deshalb zur Bestimmung der erwarteten Marktrisikoprämie für die 4. Regulierungsperiode (2025-2028) in Luxemburg geeignet. In der Vergangenheit wurde in

¹⁷ Z.B. ACM (Niederlande), Bundesnetzagentur (Deutschland), E-Control (Österreich), CRE (Frankreich), CREG (Belgien), VREG (Belgien), ERSE (Portugal), Italien, Ofgem (Großbritannien).

einer Niedrigzinsphase der direkte Ansatz zur Bestimmung der Marktrisikoprämie herangezogen. Dieser Ansatz sollte in der Phase von steigenden Zinsen weiterhin beibehalten werden.

Quantifizierung der Marktrisikoprämie

Als Grundlage für die quantitative Bestimmung der Marktrisikoprämie verwenden wir die Datensammlung von Dimson, Marsh und Staunton (DMS)¹⁸. Diese hat sich international als Referenz für derartige Analysen – insbesondere im Regulierungskontext – etabliert.

In der Logik des CAPM entspricht der Wert der MRP dem Risikozuschlag, den ein Investor zusätzlich zu einer risikolosen Verzinsung erwartet, wenn er in ein vollständig diversifiziertes Portfolio investiert. Bei der Erwartung des in die Zukunft gerichteten Risikozuschlags wird im CAPM als Maßstab der Idealtypus eines „theoretischen rationalen Investors“ herangezogen, der die Möglichkeiten der internationalen Finanzmärkte zur Diversifizierung seines Risikos vollumfänglich nutzt. Vor diesem Hintergrund sollte ein internationaler Investor betrachtet werden. DMS weisen unterschiedliche zusammengesetzte Marktrisikoprämien aus, welche als Schätzer für die erwartete Marktrisikoprämie eines international diversifizierten Investors verwendet werden können.

Tabelle 4 Marktrisikoprämie im Vergleich zu langfristigen Staatsanleihen (Bonds)

Jahr	Region	Geometrisches Mittel	Arithmetisches Mittel
1900-2018	Welt	3,0%	4,3%
	Europa	2,9%	4,2%
	Developed Markets	N/A	N/A
1900-2019	Welt	3,1%	4,4%
	Europa	3,0%	4,2%
	Developed Markets	N/A	N/A
1900-2020	Welt	3,1%	4,3%
	Europa	2,8%	4,0%
	Developed Markets	3,3%	4,6%
1900-2021	Welt	3,2%	4,4%
	Europa	2,9%	4,2%
	Developed Markets	3,5%	4,8%
1900-2022	Welt	3,3%	4,4%
	Europa	3,2%	4,5%

¹⁸ Elroy Dimson, Paul Marsh, Mike Staunton; Credit Suisse Global Investment Returns Yearbook 2023, 2023.

Developed Markets	3,6%	4,9%
-------------------	------	------

Quelle: Dimson-Marsh-Staunton (DMS), *Worldwide equity risk premiums relative to bonds*

Hinweis: Daten zu Developed Markets erst ab 2020 verfügbar.

Bei der Weltmarktrisikoprämie werden die Marktrisikoprämie auf Basis eines Weltportfolios für Aktien sowie langfristigen Staatsanleihen bestimmt. Der Vorteil der Verwendung der Weltmarktrisikoprämie liegt darin, dass keine Verzerrung aufgrund von länderspezifischen Sonderereignissen zu erwarten ist. Je größer die Stichprobe der verwendeten Länder, desto weniger schlagen solche Sonderereignisse auf den historischen Mittelwert durch. So weisen Dimson/Marsh/Staunton (DMS)¹⁹ darauf hin, dass länderspezifische Schwankungen in der Vergangenheit nicht auf zukünftige Schwankungen in den erwarteten Renditen hindeuten. Vielmehr basierten historische länderspezifische MRP auf speziellen und ggf. zufälligen Umweltfaktoren und wirtschaftlichen Entwicklungen innerhalb eines Landes und lassen somit keinen Ausblick auf zukünftig erwartete länderspezifische MRP zu. Insbesondere angesichts eines sich zunehmend globalisierenden Finanzmarktes kann für eine Vorhersage der MRP auf Basis historischer Werte nicht vom Fortbestehen beobachteter Differenzen ausgegangen werden. Ein möglicher Nachteil der Verwendung einer Weltmarktrisikoprämie ist die Überschätzung der Diversifikationsmöglichkeiten von Investoren, da Investoren für nicht diversifizierbare Risiken eine Risikoprämie erwarten. Ein weiterer Nachteil kann in der Zusammensetzung der langfristigen Staatsanleihen bestehen, die auch Länder mit geringerem Länderrating enthalten.

Wenn von einer Überschätzung der Diversifikationsmöglichkeiten bei der Weltmarktrisikoprämie ausgegangen wird, kann eine engere Länderwahl erfolgen. DMS weisen zusätzlich eine Marktrisikoprämie für Europa aus. Die DMS MRP Europa weist beim geometrischen Mittel einen geringeren Wert als die Weltmarktrisikoprämie aus. Das arithmetische Mittel der DMS MRP Europa lag für den Zeitraum 1900-2022 erstmals leicht über der Weltmarktrisikoprämie. Bei der DMS MRP „Europa“ dürften allerdings Sondereffekte beispielsweise der beiden Weltkriege durchschlagen, was bei deren Anwendung zu berücksichtigen ist.

In Dimson/Marsh/Staunton (2021) wird eine zusätzliche Gruppierung „Developed markets“ vorgenommen. Diese Gruppe besteht aus derzeit 24 Ländern und beinhaltete im Jahr 1900 schon 16 Länder. Die DMS MRP „Developed markets“ weist im Vergleich zur DMS MRP „Welt“ einen höheren Wert auf. Dieser Unterschied ist seit 2021 angestiegen. Die höhere MRP „Developed markets“ kann auch das Ergebnis eines „Survivorship Bias“ sein, da hier gerade der wirtschaftliche Erfolg als Kriterium für die Aufnahme in diese Gruppe herangezogen wird und somit wenig erfolgreiche Länder per Definition ausgeklammert werden.

In jüngster Zeit wurde die Verwendung der DMS Weltmarktrisikoprämie kritisiert. Die wesentlichen Kritikpunkte waren:

¹⁹ Siehe z. B. Dimson E., Marsh P. und Staunton M., 2008, S. 50.

- **Renditekonzept:** Es wurde auf unterschiedliche Renditekonzepte bei der Bestimmung des risikolosen Zinssatzes als Basis für die Eigenkapitalkosten (ex ante Endfälligkeitsrenditen) einerseits und für die Ermittlung der historischen Marktrisikoprämie (ex post realisierte Renditen) hingewiesen. Die ex post realisierten Renditen enthalten im Unterschied zu ex ante Endfälligkeitsrenditen keine Kursgewinne. Es stellt sich deshalb die Frage, inwieweit es dadurch zu einer systematischen Verzerrung der DMS Marktrisikoprämie führen kann. Randl/Zechner (2022: 87-88)²⁰ diskutieren diesen Effekt und stellen abschließend fest, dass die historischen realisierten Renditen eines laufend rebalancierten Anleiheportfolios im Durchschnitt über den ex ante Renditen liegen und sich somit bei einer ceteris paribus Betrachtung eine Verzerrung der Marktrisikoprämie nach unten ableiten lässt. Bei einer allfälligen Korrektur müsste allerdings auch der Effekt von Zinsentwicklungen auf die Aktienentwicklungen berücksichtigt werden, welcher tendenziell stärker ausgeprägt ist als bei Anleihen. Der Nettoeffekt ist somit nicht eindeutig.
- **Staatsanleihen bei DMS Weltportfolio:** Es wurde darauf hingewiesen, dass im DMS Weltportfolio auch Anleihen von Staaten enthalten sind, die ein geringes Länderrating aufweisen. Dadurch können die Renditen für Staatsanleihen überschätzt werden, welche zur Bestimmung der Weltportfoliomarktpremie ermittelt werden. Frontier/Randl/Zechner (2021b: 6)²¹ stellen dazu fest, dass es grundsätzlich richtig ist, dass sich Ausfallsrisiken in Renditen von Anleihen widerspiegeln, d.h. Staatsanleihen von Ländern mit einem niedrigeren Rating weisen in der Regel höhere Renditen aufweisen. Der Effekt wird allerdings durch die in DMS verwendeten ex post realisierte Anleihenrenditen aufgrund der langen Zeitreihe und des breiten Samples abgeschwächt, da davon auszugehen ist, dass die Komponente „erwartete“ Ausfälle in den realisierten ex post Anleihenrenditen schon (zumindest zum großen Teil, exklusive einer reinen Risikoprämie) abgebildet ist.

Der Nettoeffekt von Anpassungen der DMS Marktrisikoprämien ist allerdings nicht eindeutig und komplex. Dies kann an Dimson/Marsh/Staunton (2023: 67) selbst illustriert werden. Die Autoren stellen die Frage, ob die historisch beobachtete Marktrisikoprämie direkt als Prognosewert für die Zukunft geeignet ist oder für die Zukunft davon abweichende Werte prognostiziert werden. Dazu zerlegen sie die Marktrisikoprämie (über kurzfristigen US-Anleihen) in vier Teile:

1. die Dividendenrendite abzüglich des realen risikolosen Zinssatzes,
2. die Wachstumsrate der realen Dividenden,
3. die annualisierte Änderung im Preis/Dividendenverhältnis,

²⁰ Josef Zechner, Otto Randl; Gutachten zur Ermittlung von angemessenen Finanzierungskosten für Strom-Übertragungsnetzbetreiber für die Regulierungsperiode 2023 bis 2027; Gutachten für E-Control, Juli 2022, https://www.e-control.at/documents/1785851/0/RandlZechner_Gutachten_Strom%C3%BCbertragungsnetzbetreiber_20220707.cleaned.pdf/9104bc3a-e531-bc40-55cc-ab171414daef?t=1670920517804

²¹ Frontier/Randl/Zechner (2021b), Zuschläge für unternehmerische Wagnisse von Strom- und Gasnetzbetreibern, Erläuterungen zu ausgewählten Fragen der Stellungnahmen von BDEW und Oxera, 2021, https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Beschlusskammern/1_GZ/BK4-GZ/2021/BK4-21-0055/Erl_BDEW_u_Oxera_%20frontier_economics_7-9-2021.pdf?blob=publicationFile&v=1

4. die annualisierte Änderung im realen Wechselkurs.

Die Zerlegung zeigt zunächst, dass für einen langfristigen Investor der Barwert der Dividenden entscheidend ist, während Kapitalgewinne von untergeordneter Bedeutung sind. Um zu einer Prognose für die Zukunft zu gelangen, schlagen Dimson, Marsh und Staunton (2023: 67) eine Anpassung jener Komponenten vor, die sie als nicht persistent einstufen. Auf Basis dieser Anpassungen reduzieren sich die Weltmarktrisikoprämien (zu Bills) von 4,6% (geometrisches Mittel) auf ca. 3,5% und von 6% (arithmetisches Mittel) auf ca. 5%. Dimson, Marsh und Staunton machen keine explizite Prognose für die Marktrisikoprämie über Bonds, jedoch schätzen sie die Laufzeitprämie von langfristigen über kurzfristigen Anleihen künftig mit nur 1 %-Punkten ein, also etwa 0,3 % unter dem historischen Durchschnitt. Nimmt man eine Laufzeitprämie für ca. 1% Punkten an, würde sich ein vorausschauender Schätzwert für die Weltportfoliomarktrisikoprämie über Bonds von ca. 2,5% (geometrisches Mittel) und ca. 4% (arithmetisches Mittel) ergeben. In Frontier/Randl/Zechner (2021) ordnen wir diese Anpassung als eine angebotsseitige Schätzung der Marktrisikoprämie ein. Diese ist zwar rechnerisch möglich, allerdings besteht die Herausforderung darin, geeignete Prognosen insbesondere für nicht-persistente Komponenten zu finden.

Anstatt einer Anpassung um die oben angeführten Argumente (Renditekonzept, risikolose Staatsanleihen) könnte zur Bestimmung der Marktrisikoprämie (entweder alternativ oder zusätzlich zur Weltportfoliomarktrisikoprämie) die MRP „Developed markets“ herangezogen werden. Die potentielle negative verzerrende Wirkung von Ländern mit höheren Ausfallsrisiken auf die MRP könnte dadurch reduziert werden. Dem steht allerdings die verzerrende Wirkung durch den „Survivorship Bias“ entgegen.

Marktrisikoprämie – Ergebnis

Im Ergebnis erachten wir die DMS Weltmarktrisikoprämie (über Bonds) als einen geeigneten Schätzer für die Marktrisikoprämie für Luxemburg. Die Bandbreite weisen wir mit dem geometrischen und arithmetischen Mittel aus. Die Marktrisikoprämie muss dabei auch im Zusammenhang zum risikolosen Zinssatz gesehen werden, der tendenziell eine Liquiditätsprämie gegenüber anderen AAA-Länder enthält. Diese Prämie geht eins-zu-eins in die Eigenkapitalkosten ein.

Tabelle 5 Marktrisikoprämie

	Untere Bandbreite	Obere Bandbreite
Marktrisikoprämie	3,3%	4,4%

Quelle: Frontier

Hinweis: [Notiz hier einfügen]

Beta Faktor

Im Rahmen der CAPM-Methodik erfolgt eine Abschätzung des nicht diversifizierbaren Risikos (als Beta-Faktor) basierend auf empirischen Analysen vergleichbarer börsennotierter Unternehmen.

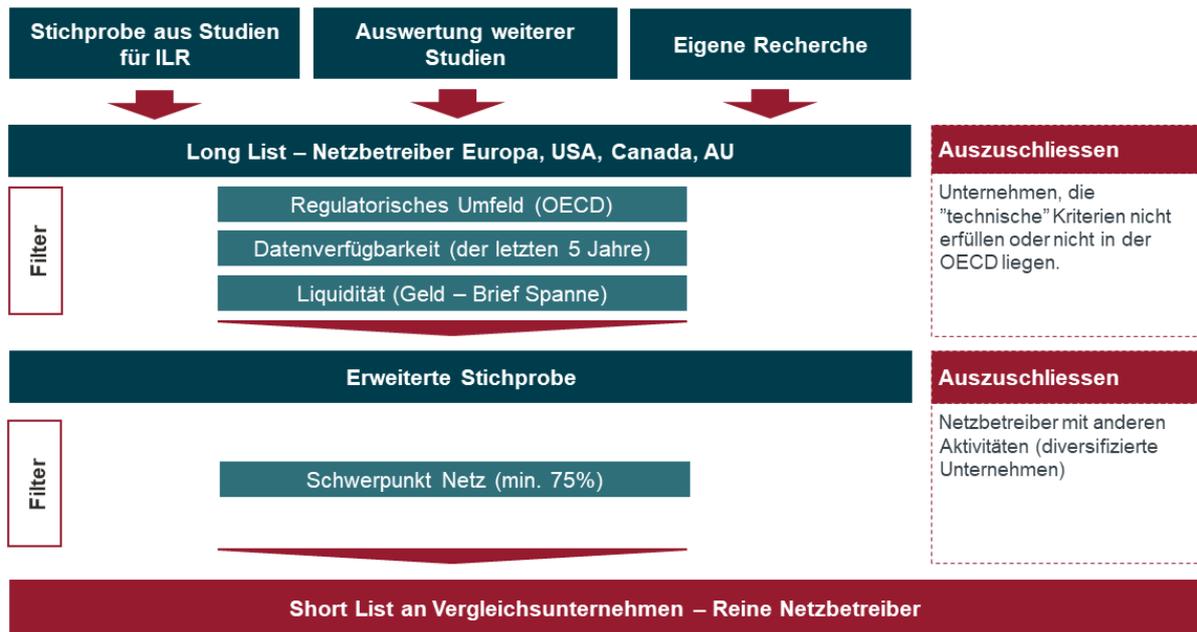
Wahl der Vergleichsunternehmen

Zur Quantifizierung des nicht diversifizierbaren Risikos in Form des Beta-Faktors für deutsche Strom- und Gasnetzbetreiber greifen wir auf eine Zeitreihenanalyse vergleichbarer börsennotierter Unternehmen zurück. Idealerweise werden für dieses Vorgehen Unternehmen herangezogen, die ein identisches Risiko wie das regulierter Unternehmen aufweisen. In der Praxis sind derartige idealtypische Referenzen üblicherweise jedoch nicht verfügbar. Im Rahmen unserer Analyse orientieren wir uns daher an Auswahlkriterien, nach denen eine Stichprobe mit annähernd gleicher Risikocharakteristik zusammengestellt werden kann.

Abbildung 10 stellt unser mehrstufiges Vorgehen schematisch dar:

- **Erstellung „Long List“** – Zunächst erstellen wir eine umfassende Liste möglicher Vergleichsunternehmen.
- **Abgrenzung erweiterte Stichprobe** – Anschließend überprüfen wir die grundsätzliche Eignung der Unternehmen für die quantitative Analyse.
- **Abgrenzung engere Stichprobe („Short List“)** – Für die eigentliche Analyse beschränken wir uns abschließend auf Unternehmen, bei denen der Netzbetrieb der Schwerpunkt ihrer Geschäftstätigkeit ist.

Abbildung 2 Zusammenstellung der Vergleichsgruppe für Beta Berechnung



Quelle: Frontier

Zur Datenerhebung und der Erschließung von potenziellen Vergleichsunternehmen wurden insbesondere drei unterschiedliche Quellen herangezogen:

- **Stichproben von Vergleichsunternehmen aus Studien für die ILR:** Zur Bildung der diesjährigen Vergleichsgruppe werden u. a. die Vergleichsgruppen von Vorgängerstudien zur Ermittlung von Wagniszuschlägen für ILR herangezogen und überprüft.
- **Auswertung Vergleichsunternehmen aus Studien anderer Länder:** Zudem werden die von anderen vergleichbaren Ländern und Regulatoren herangezogenen Vergleichsunternehmen geprüft und in die Long List aufgenommen (u.a. von Australien Energy Regulator (AER), ACM, etc.).
- **Eigene Recherche:** Als dritte Quelle wird auf Frontier interne Ressourcen zurückgegriffen sowie eine Bloomberg Recherche betrieben. Auch Gutachten anderer ökonomischer Beratungen werden in diesem Schritt nach zusätzlichen Kandidaten für die Long List geprüft.

Die Unternehmen der „Long List“ wurden anschließend daraufhin überprüft, ob die Voraussetzungen für eine verlässliche quantitative Analyse vorliegen, insbesondere ob die Datenverfügbarkeit²² sowie eine ausreichende Liquidität (relative Geld-Brief Spanne)²³ über

²² Die Datenverfügbarkeit muss dabei für den gesamten fünfjährigen Analysezeitraum 2019-2023 gewährleistet sein.

²³ Die Liquidität muss sichergestellt sein, sodass alle Informationen zeitnah ihre Wirkung auf den Aktienkurs entfalten können. Als Kriterium für eine ausreichende Liquidität wird die durchschnittliche relative Geld-Brief-Spanne einer Aktie mit einem Schwellenwert von 1 % als Indikator für eine ausreichende Liquidität zu Grunde gelegt.

den Analysezeitraum von 5 Jahren gegeben ist. Zudem wird mit dem Fokus auf Unternehmen aus OECD-Länder ein vergleichbarer regulatorischer Rahmen gewährleistet.

Anhand dieser beiden „technischen“ Kriterien wurde eine erweiterte Stichprobe an Vergleichsunternehmen in OECD-Ländern ermittelt.

Reine Netzbetreiber weisen typischerweise ein signifikant geringeres Beta (Risiko) auf als Netzbetreiber, die auch noch Aktivitäten in anderen Geschäftsfeldern verfolgen. Kritisch zu sehen sind dabei z. B. andere Upstreamaktivitäten (z. B. Gasförderung/-import oder Stromerzeugung). Sowohl quantitative als auch qualitative Analysen²⁴ zeigen, dass selbst vergleichsweise geringe Umsatzanteile derartiger Bereiche bereits das ermittelte Gesamtrisiko – und somit den Beta-Faktor – dominieren. In die zur Bestimmung des Beta-Wertes herangezogene „Short List“ werden von uns daher nur Unternehmen aufgenommen, deren Anteil des Netzgeschäftes an der gesamten unternehmerischen Aktivität mehr als 75 % betragen. Unternehmen, die dieses Kriterium nicht erfüllten, werden aus der „Short List“ ausgeschlossen. Daraus ergeben sich die in Tabelle ausgewiesenen Vergleichsunternehmen, die wir zur Ermittlung des Beta Faktors heranziehen.

Tabelle 6 „Short List“ Vergleichsunternehmen

Unternehmen	S&P Rating	Strom/Gas	Land
Elia Group SA	BBB+	Strom	Belgien
Terna Rete Elettrica Nazionale SpA	BBB+	Strom	Italien
REN - Redes Energéticas Nacionais SGPS, S.A.	BBB	Strom	Portugal
Red Electrica de España	A-	Strom	Spanien
National Grid PLC	BBB+	Strom/Gas	Großbritannien
Enagas	BBB	Gas	Spanien
Snam S.p.A.	BBB+	Gas	Italien
APA Group	N/A	Strom/Gas	Australien
TC Energy	BBB+	Gas	Kanada

Quelle: Frontier basierend auf Bloomberg Daten

²⁴ Für quantitative Analysen siehe: Frontier Economics, Ermittlung des Zuschlags zur Abdeckung netzbetriebsspezifischer Wagnisse im Bereich Strom und Gas, Gutachten für Bundesnetzagentur, 2008.

Methodik der Beta-Ermittlung

Die Bestimmung des Risikofaktors Beta erfolgt prinzipiell anhand ökonomischer Analysen der Aktienkursentwicklung im Vergleich zu einem Referenzindex. Dabei gehen wir wie folgt vor:

- **Wahl der Vergleichsindizes** – Das der Gesamtmarktrendite zugrunde liegende Marktportfolio soll gemäß CAPM-Logik möglichst alle relevanten Investitionsmöglichkeiten eines Investors umfassen. Diesem Umstand sollte im Rahmen der Wahl der Vergleichsindizes grundsätzlich Rechnung getragen werden. Für die jeweiligen Vergleichsunternehmen verwenden wir die folgenden Vergleichsindizes:
 - **Euro Stoxx Index²⁵**: Für die Vergleichsunternehmen aus Euroländern wird als Vergleichsindex der Euro Stoxx Index herangezogen, welcher eine Teilmenge des Eurostoxx 600 Index aus 11 Euro-Ländern darstellt. In Europa sind die Kapitalmärkte durch den Euro sowie durch die Europäische Zentralbank seit 2008 stark zusammengewachsen. Dies spricht für eine Verwendung des Euro Stoxx Index.
 - **Nationale FTSE-Indizes²⁶**: Für alle weiteren Vergleichsunternehmen (inkl. des britischen Unternehmens) wird auf nationale Indizes als Vergleichsindizes zurückgegriffen. Dies wird dadurch begründet, dass Großbritannien, Australien sowie die USA weiterhin eine selbstständige Geldpolitik haben und durch die verschiedenen Währungen ein Wechselkursrisiko zu Euro-Ländern entstehen würde.

Bei der Ermittlung des Risikofaktors Beta greifen wir außerdem auf die nachfolgend beschriebenen methodischen Festlegungen zurück:

- **Wahl des Betrachtungszeitraumes und der Datenfrequenz** – Durch Variationen sowohl der Häufigkeit der erhobenen Daten als auch der Länge des betrachteten Zeithorizonts können sich Unterschiede in den Ergebnissen ergeben. Daher sind Beobachtungszeitraum und Datenfrequenz plausibel zu definieren. Nachfolgend verwenden wir für die quantitative Analyse Tagesdaten. Dieses Vorgehen erscheint gerechtfertigt, da es erlaubt, die vorliegende hohe Datenauflösung (im Vergleich zur alternativen Verwendung von Wochen – oder gar Monatsdaten) zu nutzen und Probleme durch Stichtageffekte vermeidet.
- **Adjustierung der Roh-Betas** – Die in einem ersten Schritt ermittelten Betas sind aufgrund bestimmter Ungenauigkeiten der statistischen Schätzung durch etablierte mathematische Verfahren anzupassen. Wir nehmen daher eine Adjustierung nach Vasicek vor. Bei der Vasicek-Korrektur (auch als Bayesianische Anpassung bezeichnet) werden die historischen Roh-Betas verstärkt in Richtung eines bekannten Referenzwertes (z. B. Marktdurchschnitt) gewichtet, je ungenauer die Daten durch die zugrunde liegende Regression beschrieben werden können, d. h. je größer der

²⁵ Der Euro Stoxx Index ist eine breite und liquide Teilmenge des Stoxx Europe 600 Indexes. Er repräsentiert Unternehmen mit großer, mittlerer und kleiner Kapitalisierung aus 11 Ländern der Eurozone.

²⁶ Herangezogen werden jeweils die länderspezifischen Indizes der „FTSE All World Index Series“.

Standardfehler der Beta-Schätzung, ist.²⁷ Dabei bestehen prinzipiell verschiedene Optionen für die Bemessung des Referenzwertes. Üblich sind sowohl der Bezug auf ein (bekanntes oder geschätztes) Branchenbeta als auch der Bezug auf einen Wert von 1 für das Gesamtportfolio (Anpassung in Richtung Marktdurchschnitt). Für ein Branchenbeta liegen jedoch keine unabhängigen belastbaren Schätzungen vor. Wir wählen daher einen konservativen Ansatz und gewichten bei Unsicherheit hin zu einem Beta-Faktor von 1. Hierdurch ist zudem gewährleistet, dass Schätzunsicherheiten im Zweifelsfall zu Gunsten der regulierten Unternehmen zu höheren Beta-Werten führen.

- **Anpassung der Kapitalstruktur** – Um die Beta-Werte einzelner Unternehmen vergleichen zu können, ist zunächst das errechnete Beta, um den Einfluss der Kapitalstruktur der Unternehmen zu korrigieren. Dazu wird zunächst das Beta des Vergleichsunternehmens um den individuellen Verschuldungsgrad des Unternehmens bereinigt.²⁸ Diese unverschuldeten Asset-Betas stellen die Basis für die weiteren Analyseschritte dar.

Berechnungsergebnisse für unverschuldete Beta-Werte

Tabelle 7 enthält eine Übersicht der für die Stichprobe der Netzbetreiber („Short List“) ermittelten Asset-Beta-Werte. Wir ermitteln die Beta-Werte jeweils über einen 1-Jahres-, 3-Jahres- und 5-Jahres-Zeitraum, um möglichen Unsicherheiten bezüglich der relevanten Bezugszeiträume für die Bildung der Investorenerwartung Rechnung zu tragen.

Tabelle 7 Beta (unverschuldet) der engen Vergleichsgruppe („Short List“)

	1-Jahres - Durchschnitt	3-Jahres - Durchschnitt	5-Jahres - Durchschnitt
APA Group	0.37	0.34	0.39
Elia Group SA	0.53	0.31	0.35
Enagas	0.33	0.22	0.33
National Grid PLC	0.28	0.28	0.33
Red Electrica	0.34	0.21	0.26
Snam S.p.A.	0.40	0.32	0.42
REN - Redes Energéticas Nacionais SGPS, S.A.	0.11	0.08	0.15
TC Energy	0.52	0.49	0.67

²⁷ Für eine Diskussion der verschiedenen Anpassungsmethoden der Roh-Betas siehe: Blume, Marshall E. "On the Assessment of Risk", *Journal of Finance*, 1971, 26 1): 1-10; Blume, Marshall E., "Betas and Their Regression Tendencies", *Journal of Finance*, 1975, 30 (3): 785-795; Blume (1971), Blume (1975), Vasicek, Oldrich A., "A note on using cross-sectional information in Bayesian estimation of security betas", *Journal of Finance*, 1973, 28(5):1233-1239; Couto, G. und Duque, J., "An empirical test on the forecast ability of the Bayesian and Blume techniques for infrequently traded stocks" Working Paper, 2000, ISEG.

²⁸ Bei der Ermittlung des Verschuldungsgrades ziehen wir nur das verzinsliche Fremdkapital heran. Dies ist durch die Datenlage bedingt, da hier unverzinsliches Fremdkapital nicht eindeutig für die Vergleichsunternehmen definiert werden kann. Der Verschuldungsgrad kann dadurch ggf. unterschätzt werden. Daraus kann sich ggf. eine Überschätzung der Betas ergeben.

	1-Jahres - Durchschnitt	3-Jahres - Durchschnitt	5-Jahres - Durchschnitt
Terna Rete Elettrica Nazionale SpA	0.36	0.32	0.39
Durchschnitt der Vergleichsunternehmen	0.36	0.29	0.37
Median der Vergleichsunternehmen	0.36	0.31	0.35

Quelle: Frontier basierend auf eigenen Berechnungen. Unverschuldete Betas zum Stichtag 31.12.2023 mit täglichen Daten und Vasicek-Adjustierung über 1, 3 und 5 Jahre. Datenbasis: Bloomberg

Hinweis: Der Median gibt den Wert an, bei dem jeweils 50% der Beobachtungen einen höheren bzw. geringeren Wert aufweisen. 1, bzw. 3 und 5 Jahresdurchschnitte berechnen sich jeweils zum Stichtag 31.12.2023.

Betafaktor (unverschuldet und verschuldet) – Ergebnis

Für die Schätzung der Bandbreite des unverschuldeten Beta-Faktors verwenden wir den minimalen und maximalen Durchschnitt der Betawerte der Vergleichsunternehmen aus Tabelle 16. Zur Berechnung des verschuldeten Beta-Faktors verwenden wir die Modigliani-Miller-Umrechnung mit einem Verschuldungsgrad von 50% (Abschnitt 2.3.3) und einem Steuersatz von 26,66% (Abschnitt 2.3.4).

Tabelle 8 Betafaktor

	Untere Bandbreite	Obere Bandbreite
Beta (unverschuldet)	0,29	0,37
Beta (verschuldet)	0,50	0,64

Quelle: Frontier

Inflation

ILR ermittelt die Eigenkapitalkosten für Investitionen, die vor 2010 getätigt werden, auf Basis von indexierten Anschaffungs- und Herstellungskosten, d.h. die Vergütung für Inflation erfolgt nicht durch den Eigenkapitalzinssatz, sondern durch die Indexierung der historischen eigenkapitalfinanzierten Investitionen. Es muss deshalb für diese Anteile ein realer Eigenkapitalzinssatz bestimmt werden.

Bei der Bestimmung der relevanten Inflation gehen wir davon aus, dass seine Konsistenz bei der Berechnung zwischen dem risikolosen Zinssatz sowie der Inflationsrate besteht. Tabelle 9 stellt die Inflation (HCPI) für Luxemburg im Vergleich zu Deutschland, Frankreich, Niederlande und Belgien dar.

Tabelle 9 Inflation

Durchschnittszeitraum	LUX	DE	FR	NL
6 Monate	2.72%	4.38%	4.83%	1.63%
1 Jahr	2.96%	6.11%	5.68%	4.22%
3 Jahre	4.86%	5.99%	4.55%	6.22%
4 Jahre	3.64%	4.58%	3.55%	4.95%
5 Jahre	3.24%	3.94%	3.10%	4.49%
10 Jahre	2.12%	2.51%	1.98%	2.60%

Quelle: Frontier basierend auf EZB Daten

Hinweis: Veränderung in Prozent des harmonisierten Verbraucherpreisindex (Harmonised Consumer Price Index = HCPI), 2005=100. Letzter Wert. 31.12.2023

Der reale Eigenkapitalzinssatz findet nur für Investitionen, die vor 2010 getätigt worden sind, Anwendung. Vor diesem Hintergrund erscheint der „langfristige“ WACC bzw. Eigenkapitalzinssatz, das relevante Konzept für Investitionen vor 2010 zu sein. Die Überlegungen zu Anreizen für Investitionen in der 4.Regulierungsperiode sind dabei untergeordnet. Als relevanter Wert für die Inflation verwenden wir deshalb einen 4-Jahresdurchschnitt für den korrespondierenden Zeitraum, wie für die Ermittlung des risikolosen Zinssatzes. Der Vollständigkeit halber weisen wir allerdings auch einen Wert für den „kurzfristigen“ WACC bzw. Eigenkapitalzinssatz aus.

Tabelle 10 Inflation zur Ermittlung realer Eigenkapitalzinssatz

Inflationsrate für	„langfristiger“ WACC		„kurzfristiger“ WACC	
	Untere Bandbreite	Obere Bandbreite	Untere Bandbreite	Obere Bandbreite
<i>bis Ende Q4/2023</i>				
Inflation	3,64%	3,64%	2,96%	2,96%
<i>bis Ende Q4/2024 (Proxy)</i>				
Inflation	4,44%	4,44%	3,20%	3,20%

Quelle: Frontier nach eigenen Berechnungen

Hinweis: Die Werte für die Inflation berechnen sich aus dem 4- („langfristiger“ WACC), bzw. 1 -Jahres Durchschnitt („kurzfristiger“ WACC) der Luxemburger Inflationsrate (HCIP, 2005=100). Für die Berechnung der Werte bis Ende Q4/2024 werden die Werte ab Januar 2024 mit Werten aus Dezember 2023 fortgeschrieben.

2.3.2 Fremdkapitalzinssatz

Anders als im Fall der Eigenkapitalkosten, die am Markt nicht direkt beobachtbar sind und anhand theoretischer Modelle geschätzt werden müssen, sind die Fremdkapitalkosten der Unternehmen deutlich besser am Markt beobachtbar oder können anhand der Marktdaten gut approximiert werden. Deswegen erfolgt die Ermittlung der Fremdkapitalkosten üblicherweise anhand der beobachtbaren Marktdaten der zu betrachtenden oder vergleichbaren Unternehmen.

Durch die Bestimmung des Fremdkapitalzinssatzes soll sichergestellt werden, dass der regulatorisch festgelegte Fremdkapitalzinssatz, dem am Kapitalmarkt beobachteten Wert entspricht, zu denen sich vergleichbare Unternehmen finanzieren. Dies wird durch einen marktorientierten Ansatz sichergestellt, bei dem unmittelbar auf Finanzmarktdaten zurückgegriffen wird. Dieses Vorgehen basiert auf der Feststellung, dass die am Markt beobachteten Kosten für Fremdkapital die aktuelle Marktbewertung des Fremdkapitalrisikos der vergleichbaren Unternehmen widerspiegeln. Als Finanzmarktdaten können dabei entweder direkt Renditen börsengehandelter Unternehmensanleihen oder davon abgeleitete Anleiheindizes herangezogen werden.

Methodik

Zur Bestimmung des Fremdkapitalzinssatzes stehen zwei marktorientierter Ansätze zur Verfügung:

- **Anleihenbasierter Ansatz von Vergleichsunternehmen:** Dabei wird der Fremdkapitalzinssatz als die Summe aus einem risikolosen Zinssatz und einem Fremdkapitalaufschlag ermittelt. Der Fremdkapitalaufschlag wird auf Basis einer Stichprobe von Vergleichsunternehmen (Energiesektor, Rating, Restlaufzeiten) bestimmt. Dies entspricht grundsätzlich dem Ansatz von ILR für die 3. Regulierungsperiode
- **Anleiheindex basierter Ansatz:** Anleiheindizes (z.B. für EURO Unternehmensanleihen) können zur Bestimmung des Fremdkapitalzins verwendet werden. Durch den Anleiheindizes kann entweder der Fremdkapitalaufschlag oder der Fremdkapitalzins an sich berechnet werden. Dieser Ansatz wird zunehmend von europäischen Regulierungsbehörden herangezogen. Beispielsweise von der Bundesnetzagentur zur Bestimmung des WACC für Eisenbahn, E-Control für Strom-/Gasnetzbetreiber, Ofgem für Strom-/Gasnetzbetreiber, CRE für Gasnetzbetreiber sowie Belgien (Wallonien) für Strom-/Gasnetzbetreiber.

Ein Vorteil des anleihebasierten Ansatzes besteht darin, dass bei der Auswahl der Unternehmensanleihen auf Vergleichbarkeit abgestellt werden kann. Die verwendeten Vergleichsunternehmen können transparent ausgewiesen werden und Anleihetypen können explizit gewählt werden. Aus dem Ansatz ergeben sich allerdings auch Nachteile. Er kann zu einer vergleichsweisen kleinen Datenbasis führen, wodurch Ergebnisse von einzelnen Datenpunkten beeinflusst werden können. Theoretisch sollten Kapitalgeber aus

unterschiedlichen Währungsräumen ähnliche Fremdkapitalaufschläge verlangen. Aufgrund des aktuellen Zinsumfelds ist dies für Vergleichsunternehmen aus unterschiedlichen Währungsräumen allerdings nicht sichergestellt, da beispielsweise Unterschiede in der Geldpolitik für die USA und Euroraum zu Verzerrungen führen können, wodurch die Stichprobe der potentiellen Vergleichsunternehmen weiter reduziert wird.

Der Anleiheindex basierte Ansatz adressiert den Nachteil einer zu geringen Stichprobe durch die Verwendung breiter Marktindizes. Solchen Indizes liegen umfangreiche Stichproben der Unternehmensanleihen mit vergleichbaren Eigenschaften zugrunde. Zu den wichtigsten Treibern der Unterschiede in den Risikozuschlägen der Unternehmensanleihen gehören: die Emissionswährung, die Restlaufzeit, das Kreditrating des Emittenten und die Handelsliquidität der Anleihe. Der Zugriff auf eine größere Stichprobe von Vergleichsunternehmen ermöglicht eine repräsentative Abbildung des Kapitalmarktes sowie eine stabilere Schätzung über den Zeitverlauf. Anleiheindizes für den Euroraum ermöglichen eine sachgerechte Abbildung des Finanzierungsumfeld, eine direkte Bestimmung des Fremdkapitalzinssatzes sowie langfristige Durchschnittsbildungen. Der Nachteil des Anleiheindex basierten Ansatz kann darin liegen, dass „sektorfremde“ Sektoren im Vergleich zu Energienetzen bzw. Energieunternehmen vertreten sein können. Dieser Nachteil kann allerdings durch die entsprechende Auswahl des Anleiheindex verringert werden.

Bei der Abwägung der Vor- und Nachteile der beiden marktorientierten Ansätze erscheint der Anleiheindex basierte Ansatz überlegen zu sein. Falls ILR eine Aktualisierung des Fremdkapitalzinssatz während der Regulierungsperiode in Erwägung zieht, kann das durch die Aktualisierung eines Anleiheindizes mit geringem Aufwand erfolgen. Die Bestimmung des Fremdkapitalzinssatzes erfolgt direkt durch den Anleiheindex, d.h. keine getrennte Berechnung des risikolosen Zinssatzes sowie des Fremdkapitalaufschlags.

Berechnung Fremdkapitalzinssatz durch Anleiheindex basierten Ansatz

Die Berechnung des Fremdkapitalzinssatz erfordert, die Auswahl von:

- Anleiheindex;
- Restlaufzeiten für den Anleiheindex;
- Rating der im Anleiheindex erfassten Unternehmensanleihen.

Ein besonders etabliertes und anerkanntes Beispiel der Anleiheindizes sind die iBoxx™-Indizes von Standard&Poors²⁹. Diese Indizes werden gebildet, um die Performance von in einer bestimmten Währung denominierten Anleihen abzubilden und werden auf den Finanzmärkten oft verwendet. iBoxx bietet unterschiedliche Index Kategorien an. Der Index „iBoxx Non-Financial Corporates“ bildet dabei einen sehr breiten Index, der alle Unternehmen außer dem Finanzsektor enthält. Dieser Index ist für unterschiedliche Ratings (AAA, AA, A, BBB) sowie Restlaufzeiten (7-10; 10+) verfügbar. Der „iBoxx Non-Financial Corporates“ Index enthält neben Unternehmen aus dem Versorgungssektor (z.B. Energie, Gas, Wasser) u.a.

²⁹ <https://www.spglobal.com/spdji/en/indices/products/iboxx.html>

auch Unternehmen aus anderen Industriesektoren (z.B. Lebensmittel-, Gesundheits- und Technologiesektor). Ein Nachteil kann deshalb darin liegen, dass ggf. die Vergleichbarkeit und Relevanz für Energienetze/-unternehmen durch die Einbeziehung von Anleihen anderer Industriesektoren eingeschränkt ist. Für Fremdkapitalkosten gilt, dass diese durch das Risiko des Ausfalls (wozu das Rating primär Auskunft gibt) sowie durch die Ausfallsverlustquote (*Loss at Default*) für den Fremdkapitalgeber bestimmt wird.³⁰ Bei der Erstellung des Ratings selbst, werden als relevante Faktoren von Ratingagenturen das Industrierisiko sowie auch der Loss of Default berücksichtigt. *Ceteris paribus* würde somit gelten, dass bei einem resultierenden gleichen Rating von Unternehmen aus unterschiedlichen Industriesektoren das Industrierisiko als ähnlich eingeschätzt wird.³¹

Die Sektorzugehörigkeit kann durch den Bloomberg EUR Europe Utilities Index adressiert werden. Dieser enthält von Versorgungsunternehmen der Eurozone emittierte EUR-Anleihen und weist eine Restlaufzeit für 10 Jahre aus. Der Index ist für den Ratingbereich A+, A und A- (Ticker: IGEEUA10) und BBB+, BBB und BBB- (Ticker: IGEEUB10) verfügbar. Der Vorteil dieses Index ist, dass durch die Einschränkung auf Versorgungsunternehmen die Risikostruktur der europäischen Energienetzbetreiber besser wiedergespiegelt werden als bei einem breiten Index.

Tabelle 11 stellt Durchschnittswerte der Renditen des iBoxx Non-Financial Corporates und des Bloomberg EUR Europe Utilities für unterschiedliche Restlaufzeiten und Ratings dar. Der Bloomberg EUR Europe Utilities weist dabei leicht geringere Renditen aus. Beide Indizes erscheinen für die Ermittlung der Fremdkapitalkosten grundsätzlich geeignet zu sein. Dies gilt auch für die hinterlegten Restlaufzeiten von 7-10 Jahren, 10 Jahren und +10 Jahren.

Tabelle 11 iBoxx Non-Financial Corporates & Bloomberg EUR Europe Utilities - Durchschnittswerte

	Index	6 Monate	1 Jahr	3 Jahre	5 Jahre
iBoxx	A 7-10	3.8%	3.7%	2.2%	1.5%
	A 10+	4.0%	3.9%	2.6%	2.0%
Bloomberg	EUR Europe Utilities A+ A A-	3.6%	3.5%	2.2%	1.5%
iBoxx	BBB 7-10	4.3%	4.2%	2.7%	2.1%
	BBB 10+	4.3%	4.3%	2.9%	2.3%

³⁰ Hier muss betont werden, dass auch schon bei der Bestimmung des Rating selbst Ratingagenturen den Loss at Default als Faktor mitberücksichtigen.

³¹ Dieser Nachteil könnte ggf. durch die Verwendung von iBoxx Unterindizes adressiert werden. Allerdings spezifizieren diese Unterindizes nicht zwischen Rating und Restlaufzeiten.

Bloomberg	EUR Europe Utilities BBB+ BBB BBB-	4.1%	4.0%	2.5%	1.8%
------------------	---------------------------------------	------	------	------	------

Quelle: Standard&Poors und Bloomberg

Hinweis: Die dargestellten iBoxx Indizes haben jeweils eine Restlaufzeit von 7-10, bzw. 10+ Jahren. Die Bloomberg EUR Europe Utilities Indizes (Ticker: IGEEUA10 und IGEEUB10) beinhalten EUR-Anleihen von Versorgungsunternehmen aus der Eurozone im entsprechenden Ratingbereich und einer Restlaufzeit von 10 Jahren. Stand: 31.12.2023

Die beiden Anleiheindizes liegen für unterschiedliche Ratingklassen vor. Bei der Bestimmung des Fremdkapitalaufschlags für die 3. Regulierungsperiode wurden Anleihen von Unternehmen mit mindestens einem A-Rating herangezogen. Tabelle zeigt, dass die Vergleichsgruppe zur Berechnung des Beta überwiegend ein Rating im BBB Bereich aufweisen. Andere Energienetzbetreiber weisen weiterhin Ratings im A-Bereich auf (z.B. TenneT, Stedin, Alliander) auf. Für die 4. Regulierungsperiode erscheint ein Rating im A-Bereich weiterhin ein geeigneter Ansatz zu sein. Gleichzeitig kann darauf hingewiesen werden, dass in aktuellen Regulierungsentscheidungen von europäischen Regulatoren auch ein BBB-Rating Anwendung findet.

Bei der Bestimmung des Fremdkapitalzinssatzes können Ausgabekosten berücksichtigt werden. Bei der Neuemission von Anleihen können beispielsweise Emittenten nicht den Preis erzielen, der sich später als Marktpreis ergibt. Beispielsweise legt ACM (Niederlande) für die Ausgabekosten einen Werte von 0,15% und E-Control (Österreich) von 0,2% fest.

Fremdkapitalzinssatz – Ergebnis

Im Ergebnis gilt für die Bandbreite des Fremdkapitalzinssatzes:

- **Anleiheindex:** iBoxx Non-Financial Corporates und Bloomberg EUR Europe Utilities.
- **Restlaufzeiten:** Restlaufzeit im Bereich von 10 Jahren. Der Bloomberg EUR Europe Utilities hat eine Restlaufzeit von 10 Jahren. Für den iBoxx Non-Financial Corporates wird eine Restlaufzeit von 10 Jahren durch die Durchschnittsbildung des entsprechenden Index mit 7-10 Jahre und 10+ Jahre Restlaufzeit approximiert.
- **Rating:** A-Rating relevant.
- **Ausgabekosten Fremdkapital:** Diese werden mit 0,15% abgeschätzt.
- **Durchschnittsbildung:** Wir verwenden zur Abschätzung des „langfristigen“ WACC einen 4-jährigen Durchschnittszeitraum. Zur Abschätzung des „kurzfristigen“ WACC verwenden wir einen 1-jährigen Durchschnitt.
- **Erfasster Zeitraum:** Dabei unterscheiden wir den Zeitraum bis Ende Q4/2023 und den approximierten Zeitraum bis Ende Q4/2024. Zur Approximation schreiben wir den Wert vom 31. Dezember 2023 bis 31. Dezember 2024 fort. Die Fortschreibung erscheint uns als eine sinnvolle Approximation, da die Forwardzinssätze für diesen Zeitraum eine flache Entwicklung zeigen.

Tabelle 12 Bandbreite für Fremdkapitalzinssatz

Fremdkapitalzinssatz für	„langfristiger“ WACC		„kurzfristiger“ WACC	
	Untere Bandbreite	Obere Bandbreite	Untere Bandbreite	Obere Bandbreite
bis Ende Q4/2023	1.74%	1.96%	3.55%	3.81%
bis Ende Q4/2024 (Proxy)	2.39%	2.60%	3.11%	3.33%
Ausgabekosten Fremdkapital	0.15%	0.15%	0.15%	0.15%

Quelle: Frontier basierend auf eigenen Berechnungen, Datenbasis: Bloomberg und IHS Markit

Hinweis: Die Untergrenze des Fremdkapitalzinses berechnet sich aus dem 4-Jahresdurchschnitt des Bloomberg EUR Europe Utilities A+ A A- Index (Ticker: IGEEUA10) für den „langfristigen“ WACC, bzw. aus dem 1-Jahresdurchschnitt für den „kurzfristigen“ WACC. Zur Bestimmung der Obergrenze wird der Mittelwert aus dem iBoxx Non-Financial Corporates A mit einer Restlaufzeit von 7-10 und 10+ Jahren gebildet. Für die Berechnung der Werte bis Ende Q4/2024 werden die Werte vom Dezember 2023 fortgeschrieben.

2.3.3 Verschuldungsgrad (Gearing)

Zur Bestimmung des WACC bedarf es der Festlegung einer Kapitalstruktur (d.h. das Verhältnis zwischen Eigen- und Fremdkapital) Zur Bestimmung eines Referenzwertes für die Normierung der Kapitalstruktur sind unterschiedliche Ansätze möglich:

- Ansatz einer optimalen Kapitalstruktur;
- Nutzung von Vergleichsunternehmen für die Bestimmung einer branchenüblichen Kapitalstruktur; und
- Orientierung an anderen Regulierern.

Ansatz einer optimalen Kapitalstruktur

Theoretisch existiert für Unternehmen eine optimale Kapitalstruktur. Dieser Verschuldungsgrad, bei welchem die gesamten Kapitalkosten am geringsten sind, würde sich als Vorgabe für eine normierte Kapitalstruktur anbieten. Für die praktische Umsetzung dieses Ansatzes ergeben sich jedoch einige Hürden. Die Festlegung einer theoretisch optimalen Kapitalstruktur ist somit im regulatorischen Kontext wenig geeignet.³²

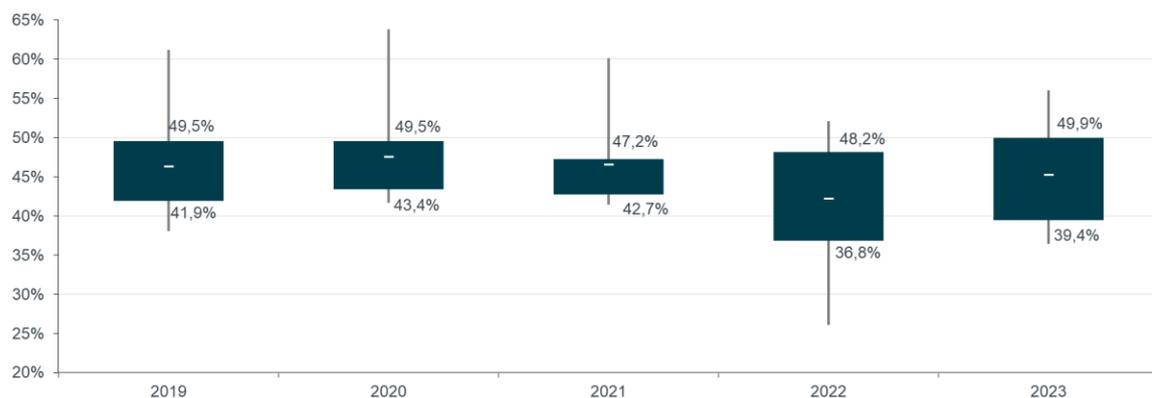
³² Die breite Literatur zur empirischen Forschung zur Kapitalstruktur wird bspw. zusammengefasst in: Graham, John R. und Mark T. Leary, 2011, "A review of empirical capital structure research and directions for the future.", Annual Review of Financial Economics 3:309–45.

Nutzung von Vergleichsunternehmen

Anstatt der Berechnung einer optimalen Kapitalstruktur können, die bei vergleichbaren Unternehmen beobachteten Kapitalstrukturen für die Abschätzung einer branchenüblichen Kapitalstruktur verwendet werden. Unter der Annahme, dass die Unternehmen ihre Kapitalkosten minimieren, werden sich die am Markt beobachtbaren Werte der optimalen Kapitalstruktur annähern.

Da die Kapitalstruktur praktisch jedoch ebenfalls von unternehmensindividuellen Faktoren abhängt, empfiehlt sich für die Festlegung einer normierten Kapitalstruktur auf der Basis von Vergleichsunternehmen die Bildung eines Durchschnitts. Wir verwenden dazu die Unternehmen der Beta-Stichprobe, woraus sich eine entsprechende Bandbreite ermitteln lässt.

Abbildung 3 Verschuldungsgrad der engen Vergleichsgruppe („Short List“)



Quelle: Frontier basierend auf eigenen Berechnungen. Durchschnittliche Verschuldung mit Quartalsdaten über ein Jahr. Datenbasis: Bloomberg

Hinweis: Der Verschuldungsgrad für 2023 beruht auf Quartalswerten von Q1/2023 – Q4/2023. Die waagerechte Linie gibt den Durchschnittswert an. Der Zentralbereich (dunkelblau markiert) beschreibt den mittleren Bereich, in dem 50% der Stichprobenwerte liegen. Die senkrechten Linien geben den Abstand zwischen dem höchsten und niedrigsten Verschuldungsgrad an (Spannweite).

Wie in Abbildung 3 ersichtlich ist, bleibt der Verschuldungsgrad der Unternehmen in der Vergleichsgruppe über die Jahre hinweg weitestgehend stabil. So hat sich der durchschnittliche Verschuldungsgrad im Laufe der Zeit auf einem ähnlichen Niveau gehalten und beläuft sich in der Berechnung für 2023 auf 45,3%.³³ Dies gilt auch für die Variation innerhalb der Vergleichsgruppe, da weder für den Zentralbereich noch für die Extremwerte über die Jahre signifikante Abweichungen feststellbar sind.

³³ Die Berechnung für 2023 beruht auf Quartalswerten von Q1/2023 – Q4/2023

Orientierung an anderen Regulierern

Um konsistent mit dem internationalen Standard zu bleiben, können zusätzlich die Annahmen anderer Regulierern als Vergleich heran gezogen werden. In Tabelle 13 stellen wir die Verschuldungsgrade von ausgewählten europäischen Regulierungsbehörden dar.

Tabelle 13 Regulierungsentscheidungen zu Verschuldungsgrad

Land	Verschuldungsgrad	Sektor	Regulierungsperiode
Belgien	60%	SÜ/SV (Flandern)	2021-2024
Belgien	55%	SV/GV (Brüssel)	2025-2029
Belgien	52,50%	SV/GV (Wallonien)	2025-2029
Deutschland	60%	SÜ/SV/GF/GV	Gesetzlich vorgegeben
Finnland	41% / 54% / 46% / 39%	SÜ/SV/GF/GV	2024-2027
Frankreich	50%	GF	2024-2027
Frankreich	60%	SÜ	2021-2024
Niederlande	45,25%	SÜ/SV/GF/GV	2022-2026
Österreich	60%	SÜ/GV bzw. SV	2023-2027 bzw. 2024-2028
Schweden	36%	SV	2024-2027

Quelle: Frontier auf Basis von Regulierungsentscheidungen

Hinweis: SÜ = Stromübertragung, SV = Stromverteilung, GF = Gasfernleitung, GV = Gasverteilung

Die europäischen Regulierungsbehörden legen einen Verschuldungsgrad in einer Bandbreite von 36% bis 60 % fest.

Verschuldungsgrad – Ergebnis

ILR verwendet aktuell einen Verschuldungsgrad von 50%. Dieser Wert liegt in der Bandbreite des Verschuldungsgrades der Vergleichsgruppe für die Beta Ermittlung sowie europäischer Regulierungsbehörde. Zur Bestimmung des WACC wird ein **Verschuldungsgrad von 50%** verwendet.

2.3.4 Steuersatz

ILR verwendet einen vor-Steuer WACC bei der Bestimmung der Finanzierungskosten. Zur Berechnung des vor-Steuer WACC verwenden wir einen Steuersatz von 26,66%.

2.3.5 WACC – „langfristig“ und „kurzfristig“

In diesem Abschnitt ermitteln wir den WACC auf Basis der oben ausgeführten WACC Parameter. Dabei unterscheiden wir:

- **„langfristiger“ und „kurzfristiger“ WACC:** Zur Bestimmung des „langfristigen“ WACC verwenden wir einen 4-jährigen historischen Durchschnittszeitraum und für den „kurzfristigen“ einen 1-jährigen historischen Durchschnittszeitraum.
- **„bis Ende Q4/2023“ und „bis Ende Q4/2024 (Proxy)“ WACC:** Hier unterscheiden wir **zwischen** Daten bis Ende Q4/2023 und einer Approximation bis Ende Q4/2024.

„Langfristiger“ WACC - „bis Ende Q4/2023“ und „bis Ende Q4/2024 (Proxy)“

Tabelle 14 fasst die Bandbreiten für den „langfristigen“ WACC zusammen. Im Vergleich zum WACC für Q4/2023 von 2,73% bis 3,73% (nominal, pre-tax) lässt sich bei der Approximation für Q4/2024 ein Anstieg auf 3,56% bis 4,55% (nominal, pre-tax) für die untere und obere Grenze des nominalen WACC vor Steuern feststellen. Dies ist darauf zurückzuführen, dass bei der Approximation ein zusätzliches Jahr mit höheren Zinsen in die Berechnung des vierjährigen Durchschnitts einbezogen wird. Dadurch ergeben sich höhere Werte sowohl für den risikolosen Zinssatz als auch für die Fremdkapitalzinsen.

Tabelle 14 „Langfristiger“ WACC

	bis Ende Q4/2023		bis Ende Q4/2024 (Proxy)	
	Untergrenze	Obergrenze	Untergrenze	Obergrenze
Eigenkapital				
Risikolose Verzinsung (nominal)	0.98%	1.13%	1.72%	1.86%
MRP	3.30%	4.40%	3.30%	4.40%
Beta (asset)	0.29	0.37	0.29	0.37
Beta (equity)	0.50	0.64	0.50	0.64
Eigenkapitalkosten (nom, pre tax)	3.58%	5.35%	4.58%	6.35%
Eigenkapitalkosten (nom, post tax)	2.62%	3.93%	3.36%	4.65%
Fremdkapital				
Fremdkapitalzins	1.74%	1.96%	2.39%	2.60%
Ausgabekosten FK	0.15%	0.15%	0.15%	0.15%
Fremdkapitalkosten (nom, pre tax)	1.89%	2.11%	2.54%	2.75%

Fremdkapitalkosten (nom, post tax)	1.38%	1.55%	1.86%	2.02%
WACC				
Steuersatz	26.66%	26.66%	26.66%	26.66%
Fremdkapitalquote	50.00%	50.00%	50.00%	50.00%
WACC (nom, pre-tax)	2.73%	3.73%	3.56%	4.55%
WACC (nom, post-tax)	2.00%	2.74%	2.61%	3.34%

Quelle: Frontier basierend auf eigenen Berechnungen

Hinweis: Die Untergrenze des risikolosen Zinssatzes berechnet sich aus dem 4-Jahresdurchschnitt Luxemburger Staatsanleihen für den „langfristigen“ WACC. Zur Bestimmung der Obergrenze wird dieser Wert mit der Differenz zwischen 10 und 15 – jähriger EURO AAA Anleihen addiert. Die Untergrenze des Fremdkapitalzinses berechnet sich aus dem 4-Jahresdurchschnitt des Bloomberg EUR Europe Utilities A+ A- Index (Ticker: IGEEUA10) für den „langfristigen“ WACC. Zur Bestimmung der Obergrenze wird der Mittelwert aus dem iBoxx Non-Financial Corporates A mit einer Restlaufzeit von 7-10 und 10+ Jahren gebildet. Für die Berechnung der Werte bis Ende Q4/2024 werden die Werte vom Dezember 2023 fortgeschrieben.

Tabelle 15 stellt die Bandbreite für den realen Eigenkapitalzinssatz, der für Anlagen vor 2010 zur Anwendung gelangt, auf Basis der Annahmen zur Inflation dar.

Tabelle 15 realer Eigenkapitalzinssatz – „Langfristiger“ WACC

	bis Ende Q4/2023		bis Ende Q4/2024 (Proxy)	
	Untergrenze	Obergrenze	Untergrenze	Obergrenze
Realer Eigenkapitalzinssatz (Vorsteuer)	-0.06%	1.65%	0.13%	1.82%

Quelle: Frontier basierend auf eigenen Berechnungen

Hinweis: Die Berechnung des realen Eigenkapitalzinssatzes nach Steuern ($CFP_{real\ pre\ tax}$) erfolgt nach $CFP_{real\ pre\ tax} = \left(\frac{1 + CFP_{nom\ pre\ tax}}{1 + i} \right) - 1$, wobei sich i auf die Inflationsrate basierend auf dem harmonisierten Verbraucherpreisindex (HVPI) und $CFP_{nom\ pre\ tax}$ auf die nominalen Eigenkapitalkosten vor Steuer bezieht.

„Kurzfristiger“ WACC – „bis Ende Q4/2023“ und „bis Ende Q4/2024 (Proxy)“

Tabelle 16 fasst die Bandbreiten für den „kurzfristigen“ WACC zusammen. Da die Berechnung des „kurzfristigen“ WACC auf einem einjährigen Durchschnitt basiert und bereits bei der Berechnung für Q4/2023 hauptsächlich Beobachtungen mit einem höheren Zinsniveau einbezogen werden, fallen die Unterschiede zur Approximation für Q4/2024 geringer aus. Durch das leichte Absinken des risikolosen Zinssatzes und der Fremdkapitalkosten gegen Ende des Jahres 2023 führt die Fortschreibung der Dezemberwerte für die Approximation des WACC vor Steuern zu einem leichten Rückgang auf 4,47% für die Untergrenze (zuvor 4,99%) bzw. 5,48% für die Obergrenze (zuvor 5,96%).

Tabelle 16 „Kurzfristiger“ WACC

	bis Ende Q4/2023		bis Ende Q4/2024 (Proxy)	
	Untergrenze	Obergrenze	Untergrenze	Obergrenze
Eigenkapital				
Risikolose Verzinsung (nominal)	2.97%	3.04%	2.53%	2.70%
MRP	3.30%	4.40%	3.30%	4.40%
Beta (asset)	0.29	0.37	0.29	0.37
Beta (equity)	0.50	0.64	0.50	0.64
Eigenkapitalkosten (nom, pre tax)	6.28%	7.96%	5.69%	7.49%
Eigenkapitalkosten (nom, post tax)	4.61%	5.84%	4.17%	5.49%
Fremdkapital				
Fremdkapitalzins	3.55%	3.81%	3.11%	3.33%
Ausgabekosten FK	0.15%	0.15%	0.15%	0.15%
Fremdkapitalkosten (nom, pre tax)	3.70%	3.96%	3.26%	3.48%
Fremdkapitalkosten (nom, post tax)	2.71%	2.90%	2.39%	2.55%
WACC				
Steuersatz	26.66%	26.66%	26.66%	26.66%
Fremdkapitalquote	50.00%	50.00%	50.00%	50.00%
WACC (nom, pre-tax)	4.99%	5.96%	4.47%	5.48%
WACC (nom, post-tax)	3.66%	4.37%	3.28%	4.02%

Quelle: Frontier basierend auf eigenen Berechnungen

Hinweis: Die Untergrenze des risikolosen Zinssatzes berechnet sich aus dem 1-Jahresdurchschnitt Luxemburgischer Staatsanleihen. Zur Bestimmung der Obergrenze wird dieser Wert mit der Differenz zwischen 10 und 15 – jähriger EURO AAA Anleihen addiert. Die Untergrenze des Fremdkapitalzinses berechnet sich aus dem aus dem 1-Jahresdurchschnitt des Bloomberg EUR Europe Utilities A+ A- (Ticker: IGEEUA10). Zur Bestimmung der Obergrenze wird der Mittelwert aus dem iBoxx Non-Financial Corporates A mit einer Restlaufzeit von 7-10 und 10+ Jahren gebildet. Für die Berechnung der Werte bis Ende Q4/2024 werden die Werte vom Dezember 2023 fortgeschrieben

Tabelle 17 stellt der Vollständigkeit halber die Bandbreite für den realen Eigenkapitalzinssatz, der für Anlagen vor 2010 zur Anwendung gelangt, auf Basis der Annahmen zur Inflation dar.

Tabelle 17 Realer Eigenkapitalzinssatz – „Kurzfristiger“ WACC

	bis Ende Q4/2023		bis Ende Q4/2024 (Proxy)	
	Untergrenze	Obergrenze	Untergrenze	Obergrenze
Realer Eigenkapitalzinssatz	3.23%	4.86%	2.41%	4.16%

Quelle: Frontier basierend auf eigenen Berechnungen

Hinweis: Die Berechnung der realen Eigenkapitalkosten nach Steuern ($CFP_{real\ pre\ tax}$) erfolgt nach $CFP_{real\ pre\ tax} = \left(\frac{1 + CFP_{nom\ pre\ tax}}{1 + i} \right) - 1$, wobei sich i auf die Inflationsrate basierend auf dem harmonisierten Verbraucherpreisindex (HVPI) und $CFP_{nom\ pre\ tax}$ auf die nominalen Eigenkapitalkosten vor Steuer bezieht.

2.4 WACC – europäische Regulierungsbehörden

In Abschnitt 2.1 haben wir erläutert, dass europäische Regulierungsbehörden auf den Zinsanstieg seit Anfang 2022 unterschiedlich reagiert haben. Der Zinsanstieg bedingt, dass eine Darstellung von WACC Entscheidungen, die diesen Zinsanstieg noch nicht berücksichtigt haben, ein verzerrtes Bild geben könnte. Wir fokussieren deshalb beim Vergleich auf Entscheidungen, die entweder explizit auf den Zinsanstieg Bezug genommen haben oder die einen Zinssatz ab 2024 festgelegt haben.

Tabelle 18 WACC – ausgewählte europäische Länder

	Belgien (Brüssel) SV/GV: 2025- 2029	Belgien (Wallonien) SV/GV: 2025-2029	Belgien SÜ: 2025-2029	Deutschland GF/GV: 2023- 2027 (Bestand) SÜ/SV: 2024- 2028 (Bestand)	Deutschland GF/GV: 2024-2027 (Neu) SÜ/SV: 2024-2028 (Neu)
Regulierungssystem	Erlösobergrenze mit Anreizen auf Betriebs-, Kapitalkosten und Qualität	Erlösobergrenze mit Anreizen auf Betriebs-, Kapitalkosten und Qualität	Erlösobergrenze mit Anreizen auf Betriebs-, (teilweise) Kapitalkosten und Qualität	Erlösobergrenze mit Anreizen auf Betriebs-, Kapitalkosten und Qualität (nur SV)	
Risikoloser Zinssatz (nominal)	2.91%				
Fremdkapitalzuschlag	1.15%				
Fremdkapitalzins (nom, pre-tax)	4.06%	3.08%			
Risikoloser Zinssatz (nominal)	2.91%	1.64%	3.17%	1.14%	2.9%
Marktrisikoprämie	4.50%	4.70%	3.50%	3.70%	3.70%
Beta (unverschuldet)	0.39			0.40	0.40
Beta (verschuldet)	0.74	0.73	0.69	0.81	0.81
Eigenkapitalzinssatz (nom, post tax)	6.24%	5.07%	5.59%	4.13%	5.90%
Eigenkapitalzinssatz (nom, pre tax)	8.32%			5.07%	7.23%
Verschuldungsgrad	55.00%	52.50%	60.00%	60.00%	60.00%

	Belgien (Brüssel) SV/GV: 2025- 2029	Belgien (Wallonien) SV/GV: 2025-2029	Belgien SÜ: 2025-2029	Deutschland GF/GV: 2023- 2027 (Bestand) SÜ/SV: 2024- 2028 (Bestand)	Deutschland GF/GV: 2024-2027 (Neu) SÜ/SV: 2024-2028 (Neu)
Steuer	25.00%			29.93%	29.93%
Steuer (DE von pre- auf post-tax)				18.42%	18.42%
WACC (nomimal, pre tax)	5.98%				
WACC (nomimal, vanilla)	5.04%	4.03%			

	Finnland SÜ: 2024-2027	Finnland SV: 2024-2027	Finnland GF: 2024-2027	Finnland GV: 2024-2027
Regulierungssystem	Erlösobergrenze mit Anreizen auf Betriebs-, Kapitalkosten und Qualität	Erlösobergrenze mit Anreizen auf Betriebs-, Kapitalkosten und Qualität	Erlösobergrenze mit Anreizen auf Betriebs-, Kapitalkosten und Qualität	Erlösobergrenze mit Anreizen auf Betriebs-, und Kapitalkosten
Risikoloser Zinssatz (nominal)	3.07%	3.07%	3.07%	3.07%
Fremdkapitalzuschlag	1.94%	2.10%	1.73%	2.51%
Fremdkapitalzins (nom, pre-tax)	5.0%	5.2%	4.8%	5.6%
Risikoloser Zinssatz (nominal)	3.67% ³⁴	3.67% ³⁵	4.57% ³⁶	4.57% ³⁷
Marktrisikoprämie	4.61%	4.61%	4.61%	4.61%
Beta (unverschuldet)	0.36	0.48	0.35	0.40
Beta (verschuldet)	0.56	0.93	0.59	0.60
Eigenkapitalzinssatz (nom, post tax)	6.3%	8.0%	7.3%	7.4%
Eigenkapitalzinssatz (nom, pre tax)	7.8%	10.0%	9.1%	9.2%
Verschuldungsgrad	41.00%	54.00%	46.00%	39.00%
Steuer	20.00%	20.00%	20.00%	20.00%
WACC (nominal, pre tax)	6.7%	7.4%	7.1%	7.8%

³⁴ Risikoloser Zinssatz inklusive Liquiditätsprämie von 0,6%.

³⁵ Risikoloser Zinssatz inklusive Liquiditätsprämie von 0,6%.

³⁶ Risikoloser Zinssatz inklusive Liquiditätsprämie von 0,6% und Gasrisikoprämie von 0,9%.

³⁷ Risikoloser Zinssatz inklusive Liquiditätsprämie von 0,6% und Gasrisikoprämie von 0,9%.

	Frankreich GF: 2024-2027 („langfristig“ WACC)	Frankreich GF: 2024-2027 („kurzfristig“ WACC)	Frankreich GF: 2024-2027 („gewichteter“ (80%/20%) WACC)	Norwegen SÜ/SV: 2024
Regulierungssystem	Erlösobergrenze mit Anreizen auf Betriebs-, (teilweise) Kapitalkosten und Qualität			Yardstick-Regulierung mit Anreize auf Betriebs-, Kapitalkosten und Qualität
Risikoloser Zinssatz (nominal)	1.3%	3.8%	1.8%	4.27%
Fremdkapitalzuschlag	1.1%	0.5%	1.0%	1.18%
Fremdkapitalzins (nom, pre-tax)	2.4%	4.3%	2.8%	5.45%
Risikoloser Zinssatz (nominal)	1.3%	3.8%	1.8%	5.17%
Marktrisikoprämie	5.2%	5.2%	5.2%	5.00%
Beta (unverschuldet)	0.47	0.47	0.47	0.35
Beta (verschuldet)	0.82	0.82	0.82	0.88
Eigenkapitalzinssatz (nom, post tax)	5.6%	8.1%	6.1%	9.55%
Eigenkapitalzinssatz (nom, pre tax)	7.5%	10.9%	8.2%	12.24%
Verschuldungsgrad	50%	50%	50%	60.00%
Steuer	25.83%	25.83%	25.83%	22.00%
WACC (nominal, pre tax)	4.9%	7.6%	5.4%	8.16%
Inflation	1.20%	2.00%	1.30%	
WACC (real, pre-tax)	3.70%	5.47%	4.08%	

	Österreich GV: 2023-2027 (Bestand))	Österreich GV: 2023-2027 (Neu))	Österreich SV: 2024-2028 (Bestand))	Österreich SV: 2024-2028 (Neu))
Regulierungssystem	Erlösobergrenze mit Anreizen auf Betriebs-, und Kapitalkosten		Erlösobergrenze mit Anreizen auf Betriebs-, und Kapitalkosten	
Risikoloser Zinssatz (nominal)				
Fremdkapitalzuschlag				
Fremdkapitalzins (nom, pre-tax)	1.84%	2.91%	2.31%	4.24%
Risikoloser Zinssatz (nominal)	0.66%	1.63%	0.99%	2.92%
Marktrisikoprämie	5.00%	5.00%	5.00%	5.00%
Beta (unverschuldet)	0.40	0.40	0.40	0.40
Beta (verschuldet)	0.85	0.85	0.86	0.86
Eigenkapitalzinssatz (nom, post tax)	4.91%	5.88%	5.27%	7.20%
Eigenkapitalzinssatz (nom, pre tax)	6.55%	7.84%	6.93%	9.47%
Verschuldungsgrad	60.00%	60.00%	60.00%	60.00%
Steuer	25.00%	25.00%	24.00%	24.00%
WACC (nominal, pre tax)	3.72%	4.88%	4.16%	6.33%

	Schweiz SÜ/SV: 2024	Schweden SV: 2024-2027
Regulierungssystem	Kosten-plus Regulierung	Eösobergrenze mit Anreizen auf Betriebs-, Kapitalkosten und Qualität
Risikoloser Zinssatz (nominal)	0.75%	2.87%
Fremdkapitalzuschlag	1.50%	1.14%
Fremdkapitalzins (nom, pre-tax)	2.25%	4.0%
Risikoloser Zinssatz (nominal)	2.50%	2.87%
Marktrisikoprämie	5.00%	6.68%
Beta (unverschuldet)	0.40	0.37
Beta (verschuldet)	0.89	0.54
Eigenkapitalzinssatz (nom, post tax)	6.96%	6.4%
Eigenkapitalzinssatz (nom, pre tax)	8.49%	8.1%
Verschuldungsgrad	60.00%	36.00%
Steuer	18.00%	20.60%
WACC (nomimal, pre tax)	4.75%	6.6%
WACC (nomimal, vanilla)	4.13%	
Inflation		2.02%
WACC (real, pre-tax)		4.53%

Quelle: Frontier auf Basis von Regulierungsentscheidungen

Hinweis: SÜ = Stromübertragung, SV = Stromverteilung, GF = Gasfernleitung, GV = Gasverteilung

- **Belgien (Brüssel)**³⁸: Brugel verwendet einen vanilla WACC³⁹ und legt den WACC für die gesamte Regulierungsperiode 2025-2029 fest. Auf den Zinsanstieg hat Brugel allerdings bei der Bestimmung der WACC Parameter reagiert. So verwendet Brugel für den risikolose Zinssatz zur Bestimmung des Fremdkapitalzinssatzes den EURO IRS (Interest Swap Rate 10 years) auf Basis eines 6 Monate Durchschnitts (Nov 2022 - April 2023), wodurch das aktuelle Zinsumfeld entsprechend abgebildet wird. Für den risikolosen Zinssatz für den Eigenkapitalzinssatz verwendet Brugel grundsätzlich eine belgische Staatsanleihe (10 Jahre Restlaufzeit) und einen langen historischen Durchschnitt (15 Jahre). Für die Regulierungsperiode 2025-2029 hätte sich dabei ein Wert von 1,85% ergeben (Durschnitt 2008-2022). Brugel hat sich allerdings entschieden einmalig den risikolosen Zinssatz für Eigenkapital in der Höhe des risikolosen Zinssatzes für Fremdkapital festzulegen; und somit einen höheren Wert anzusetzen. Zur Bestimmung der Marktrisikoprämie wird der DMS Wert für die Marktrisikoprämie für Belgien (bezogen auf Anleihen) herangezogen und der Mittelwert aus dem arithmetischen und geometrischen Mittel der DMS Marktrisikoprämie für Belgien verwendet.
- **Belgien (Wallonien)**: CWAPE verwendet einen vanilla WACC. Wie schon ausgeführt hat CWAPA⁴⁰ für die Regulierungsperiode 2025-2029 auf das geänderte Zinsumfeld mit einer Unterscheidung bei der Bestimmung des Eigen- und Fremdkapitalzinssatzes reagiert. Der risikolose Zinssatz für den Eigenkapitalzinssatz wird konsistent zu vorangehenden Regulierungsperioden auf Basis eines 10-jährigen historischen Durchschnitts für eine belgische 10-jährige Staatsanleihe ermittelt. CWAPE hat bei der Bestimmung des Durchschnitts einen Effekt für Quantitative Easing inkludiert. Beim Fremdkapitalzinssatz erfolgt eine Unterscheidung in altes und neues, d.h. während der Regulierungsperiode aufgenommenes, Fremdkapital. Das Verhältnis zwischen „alt“ und „neu“ wird mit 45%/55% festgelegt. Der Zinssatz für „altes“ Fremdkapital wird auf Basis eines 10-jährigen Durchschnitts, während der für „neues“ Fremdkapital auf Basis eines 6-monatigen Durchschnitts ermittelt wird. Der Fremdkapitalzinssatz wird auf Basis eines Unternehmensanleiheindex (BBB-Rating) bestimmt. Für die Bestimmung der Marktrisikoprämie werden DMS-Daten herangezogen.
- **Belgien (Stromübertragung)**: CREG bestimmt für den Stromübertragungsnetzbetreiber nur den Eigenkapitalzinssatz. Für Fremdkapital wird der Ist-Aufwand herangezogen. CREG verwendet für 2024-2028 zur Bestimmung des risikolosen Zinssatzes eine 10-jährige belgische Staatsanleihe und eine Schätzung des Zinssatzes dieser Anleihe für die Regulierungsperiode. In der CREG Entscheidung für die Regulierungsperiode 2024-2028 vom Juni 2022 wurde für den risikolosen Zinssatz ein Wert von 1,68% festgelegt. CREG

³⁸ Brugel, Mise en place de nouvelles méthodologies tarifaires applicables au gestionnaire de réseau de distribution bruxellois d'électricité et de gaz pour la période 2025-2029 : Calcul des paramètres du WACC, 3. Oktober 2023, <https://www.litigesenergie.brussels/publication/document/notype/2023/fr/METHODOLOGIE-Calcul-WACC.pdf>

³⁹ Vanilla WACC besteht aus Eigenkapitalzinssatz (vor Steuern) und Fremdkapitalzinssatz (nach Steuern). Bei der Anwendung eines vanilla WACC werden die Steuern als eigenes Kostenelement bei der Bestimmung der zulässigen Erlöse für die Regulierungsperiode herangezogen.

⁴⁰ CWAPE, Méthodologie tarifaire applicable aux gestionnaires de réseau de distribution d'électricité et de gaz actifs en région Wallonie pour la période réglementaire 2025-2029, Décision CD-23e31-CWaPE-0773, Mai 2023.

hat diesen Wert allerdings im November 2023⁴¹ auf 3,17% erhöht und gleichzeitig angekündigt einen Mechanismus zu entwickeln, wie auf Zinsentwicklungen bei der Bestimmung des risikolosen Zinssatzes reagiert werden soll. Für die Bestimmung der Marktrisikoprämie werden DMS-Daten herangezogen.

- **Deutschland:** Bundesnetzagentur hat für die Regulierungsperiode 2023-2027 (Gasfernleitung/-verteilung) und 2024-2028 (Stromübertragung/-verteilung) zwei Eigenkapitalzinssatz beschlossen. Der Eigenkapitalzinssatz Altbestand (Investitionen bis 2023) basiert auf einem 10-jährigen historischen Durchschnittswert für den risikolosen Zinssatz und wird für die gesamte Regulierungsperiode fixiert. Der Eigenkapitalzinssatz für Investitionen ab 2024 basiert auf dem risikolosen Zinssatz für das Jahr, in das die Investition fällt.⁴² In Tabelle 18 ist für Deutschland (GF/GV: 2024-2027 (Neu) bzw. SÜ/SV: 2024-2028 (Neu)) illustrativ der risikolosen Zinssatz (Durchschnitt 2023) angeführt.⁴³ Für die Bestimmung der Marktrisikoprämie werden DMS-Daten herangezogen.
- **Finnland:** Energiavirasto hat für die 6. (2024-2027) und 7. Regulierungsperiode (2028-2031) die Methodik für Stromübertragung⁴⁴, Stromverteilung⁴⁵, Gasfernleitung⁴⁶ und Gasverteilung⁴⁷ festgelegt. In Finnland wird auf das geänderte Zinsniveau dadurch reagiert, dass für die Bestimmung des risikolosen Zinssatzes nun ein kurzer Durchschnittszeitraum (April bis September) herangezogen wird. In den Regulierungsperioden davor wurden jeweils zwei Durchschnitte (10 Jahre und 6 Monate) für den risikolosen Zinssatz gebildet und davon der höhere Wert herangezogen.

⁴¹ CREG, Beslissing (B)658E/85, 9. November 2023, <https://www.creg.be/sites/default/files/assets/Publications/Decisions/B658E85NL.pdf>

⁴² https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Beschlusskammern/1_GZ/BK4-GZ/2023/BK4-23-0002/BK4-23-0002_Festlegung_Beschluss_bf_Download.pdf?__blob=publicationFile&v=2

⁴³ Die Festlegung zum Eigenkapitalzinssatz der Bundesnetzagentur für die Regulierungsperiode 2023-2027 bzw. 2024-2028 wurde von den Netzbetreibern beansprucht. Das OLG Düsseldorf hat zugunsten der Netzbetreiber entschieden. Die Bundesagentur hat dagegen den Rechtsweg zum BGH bestritten. Das Verfahren bei BGH ist noch nicht abgeschlossen.

⁴⁴ Energiavirasto, Valvontamenetelmät kuudennella 1.1.2024 – 31.12.2027 ja seitse-männellä 1.1.2028 – 31.12.2031 valvontajaksolla: Sähköön kantaverkkotoiminta, https://energiavirasto.fi/documents/11120570/12766832/S%C3%A4hk%C3%B6n+kanta+-+Menetelm%C3%A4liite_julkinen.pdf/0c706be1-2cdd-a629-63f5-f89f9ae10209/S%C3%A4hk%C3%B6n+kanta+-+Menetelm%C3%A4liite_julkinen.pdf?t=1703848649941

⁴⁵ Energiavirasto, Valvontamenetelmät kuudennella 1.1.2024 – 31.12.2027 ja seitse-männellä 1.1.2028 – 31.12.2031 valvontajaksolla: Sähköön jakeluverkkotoiminta Sähköön suurjännitteinen jakeluverkkotoiminta, <https://energiavirasto.fi/documents/11120570/12766832/S%C3%A4hk%C3%B6n+jakelu+-+Menetelm%C3%A4liite.pdf/bc07b3d7-9b1b-e970-9be9-f46f1c1dfc94/S%C3%A4hk%C3%B6n+jakelu+-+Menetelm%C3%A4liite.pdf?t=1703848648980>

⁴⁶ Energiavirasto, Valvontamenetelmät viidennellä 1.1.2024 – 31.12.2027 ja kuuden-nella 1.1.2028 – 31.12.2031 valvontajaksolla: Maakaasun siirtoverkkotoiminta, <https://energiavirasto.fi/documents/11120570/12766832/Maakaasun+siirto+-+Menetelm%C3%A4liite.pdf/8a59551d-45e0-d251-555a-f62499bfe47a/Maakaasun+siirto+-+Menetelm%C3%A4liite.pdf?t=1703848648343>

⁴⁷ Energiavirasto, Valvontamenetelmät viidennellä 1.1.2024 – 31.12.2027 ja kuudennella 1.1.2028 – 31.12.2031 valvontajaksolla Maakaasun jakeluverkkotoiminta, <https://energiavirasto.fi/documents/11120570/12766832/Maakaasu+jakelu+-+Menetelm%C3%A4liite.pdf/aafadee6-7c12-5a09-0a31-da5a191703a8/Maakaasu+jakelu+-+Menetelm%C3%A4liite.pdf?t=1703848652196>

In Finnland erfolgt während der Regulierungsperiode eine Aktualisierung der WACC Parameter. Der risikolose Zinssatz wird jährlich aktualisiert (z.B. für das Jahr 2025 wird der Durchschnitt von April bis September 2024). Das Beta sowie der Fremdkapitalaufschlag wird alle 2 Jahre aktualisiert. Die Marktrisikoprämie wird für die 7. Regulierungsperiode aktualisiert.

Der risikolose Zinssatz für Eigen- und Fremdkapital wird auf Basis einer deutschen Staatsanleihe (10 Jahre Restlaufzeit) bestimmt. Zusätzlich wird noch eine Länderrisikoprämie angesetzt, die sich aus der Differenz einer finnischen (10 Jahre Restlaufzeit) und deutschen Staatsanleihe (10 Jahre Restlaufzeit) ergibt. Bei der Bestimmung des Eigenkapitalzins wird noch zusätzlich eine Liquiditätsprämie (0,6%) angewandt. Für die Gasnetzbetreiber wird bei der Bestimmung des Eigenkapitalzinssatzes zusätzlich eine Gasrisikoprämie (0,9%) angewandt. Der Betafaktor, Verschuldungsgrad sowie Fremdkapitalaufschlag wird für die Energienetze unterschiedlich bestimmt. Der Unterschied ergibt sich aus den verschiedenen Peer-Unternehmen, welche zur Bestimmung des Beta herangezogen werden. Die Marktrisikoprämie wird auch auf Basis von „implied market risk premium“ für AAA-Länder der Damadoran⁴⁸ Daten berechnet.

- **Frankreich (Gasfernleitungsbetreiber):** CRE hat für die Regulierungsperiode 2024-2027⁴⁹ einen „gewichteten“ WACC festgelegt, der für die gesamte Regulierungsperiode fixiert wird. Der „gewichtete“ WACC besteht aus einem „langfristigen“ und einem „kurzfristigen“ WACC. Der „langfristige“ WACC basiert auf langen historischen Durchschnitten für die Bestimmung des risikolosen Zinssatzes sowie des Fremdkapitalaufschlags. Für den risikolosen Zinssatz wird dabei eine französische Staatsanleihe (15 Jahre Restlaufzeit) und ein 10 Jahresdurchschnitt herangezogen. Für die Ermittlung des Fremdkapitalzuschlages wird der iBoxx Non-financial BBB Index und ein 10 Jahresdurchschnitt verwendet. Für den „kurzfristigen“ WACC wird der risikolose Zinssatz auf Basis einer Forward Rate für französische Staatsanleihe (15 Jahre Restlaufzeit), sowie für die Ermittlung des Fremdkapitalzuschlages auf den 1-Jahresdurchschnitt des iBoxx Non-financial BBB Index abgestellt. Für die Marktrisikoprämie wurde der Wert der vorherigen Regulierungsperiode beibehalten. Der Betawert liegt etwas unter dem Wert der vorherigen Regulierungsperiode. Die Gewichtungsfaktoren wurden durch den Anteil des RAB bis 2023 sowie den geplanten Investitionen bis Ende der Regulierungsperiode bestimmt und beträgt 80% für „langfristigen“ und 20% für „kurzfristigen“ WACC.
- **Norwegen⁵⁰:** In Norwegen erfolgt eine jährliche Aktualisierung des WACC für Stromübertragung und -verteilung im Rahmen der jährlichen Aktualisierung der

⁴⁸ https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/ctryprem.html

⁴⁹ CRE, Deliberation N 2023-360, Délibération de la Commission de 50eseaux5050n de l'énergie du 14 décembre 2023 portant projet de 50eseaux50 sur le tarif d'utilisation des 50eseaux de transport de gaz naturel de GRTgaz et Teréga, 14. Dezember 2023, https://www.cre.fr/content/download/28385/file/231214_2023-360_ATRT8.pdf

⁵⁰ <https://www.nve.no/reguleringsmyndigheten/regulering/nettvirksomhet/oekonomisk-regulering-av-nettselskap/om-den-oekonomiske-reguleringen/referanserenten/>

regulierten Erlöse auf Grundlage der Yardstick-Regulierung. Die Aktualisierung bezieht sich dabei auf die Inflation, die zur Bestimmung des nominalen risikolosen Zinssatz für den Eigenkapitalzinssatz verwendet wird, und die Komponenten für den Fremdkapitalzinssatz. Der reale risikolose Zins für den Eigenkapitalzinssatz (1,5%), der Beta Faktor sowie der Verschuldungsgrad bleiben konstant. Die Inflation für den WACC des Jahres 2024 basiert auf der durchschnittlichen Inflationserwartung der Jahre 2023 bis 2026. Der risikolose Zinssatz für den Fremdkapitalzinssatz beruht auf einem Swap-Zinssatz⁵¹ für den langfristigen Zinssatz in Norwegen und der Fremdkapitalzuschlag auf Anleihen von Energieunternehmen mit einem Mindestrating von BBB+.

- **Österreich (Gasverteilernetzbetreiber):** E-Control hat in der Regulierungsperiode 2023-2027 für Gasverteilernetzbetreiber zwei WACC definiert. Der WACC für den Altbestand (Investitionen bis 2022) basiert auf 5-jährigen historischen Durchschnittswerten (September 2017 bis August 2022) für den risikolosen Zinssatz für den Eigenkapitalzinssatz und für den Fremdkapitalzinssatz. Dieser wird für die gesamte Regulierungsperiode fixiert. Der risikolose Zinssatz für den Eigenkapitalzinssatz wird durch den Durchschnitt aus Staatsanleihen für Österreich, Niederlande und Finnland mit einer Restlaufzeit 10 bis 20 Jahre gebildet. Der Fremdkapitalzinssatz beruht auf Anleiheindizes für BBB-Rating. Der WACC für Investitionen während der Regulierungsperiode (ab 2023) wird jährlich aktualisiert. Die Aktualisierung betrifft den risikolosen Zinssatz sowie den Fremdkapitalzinssatz. Die Werte in Tabelle 18 für Österreich (GV 2023-2027 (Neu)) beziehen sich auf den Zeitraum März 2022 bis August 2022. Die Aktualisierung des WACC für Neuinvestitionen erfolgt auf Basis eines 1-Jahresdurchschnitts mit Stichtag jeweils 31. August. Ausgangslage zur Bestimmung der Marktrisikoprämie sind DMS-Daten.
- **Österreich (Stromverteilernetzbetreiber)⁵²:** E-Control hat in der Regulierungsperiode 2024-2028 für Stromverteilernetzbetreiber analog zu den Gasverteilernetzbetreiber zwei WACC definiert. Der WACC für den Altbestand (Investitionen bis 2023) basiert auf 5-jährigen historischen Durchschnittswerten (September 2018 bis August 2023) für den risikolosen Zinssatz für den Eigenkapitalzinssatz und für den Fremdkapitalzinssatz. Dieser wird für die gesamte Regulierungsperiode fixiert. Der risikolose Zinssatz für den Eigenkapitalzinssatz wird durch den Durchschnitt aus Staatsanleihen für Österreich, Niederlande und Finnland mit einer Restlaufzeit 10 bis 20 Jahre gebildet. Der Fremdkapitalzinssatz beruht auf Anleiheindizes für BBB-Rating. Der WACC für Investitionen während der Regulierungsperiode (ab 2024) wird jährlich aktualisiert. Die Aktualisierung betrifft den risikolosen Zinssatz sowie den Fremdkapitalzinssatz. Die Werte in Tabelle 18 für Österreich (GV 2023-2027 (Neu)) beziehen sich auf den Zeitraum September 2022 bis August 2023. Die Aktualisierung des WACC für Neuinvestitionen

⁵¹ <https://www.kbn.com/om-oss/nyheter/2023/sma-bevegelse-i-selvkostrenten/>

⁵² E-Control, Regulierungssystematik für die fünfte Regulierungsperiode der Stromverteilernetzbetreiber: 1. Jänner 2024 - 31. Dezember 2028, 31. Oktober 2023, https://www.e-control.at/documents/1785851/0/02_Finale_Regulierungssystematik_5_RP.pdf/1f78a01a-6e27-a283-a631-0eb4e5e7e7b6?t=1699525605240

erfolgt auf Basis eines 1-Jahresdurchschnitts mit Stichtag jeweils 31. August. Ausgangslage zur Bestimmung der Marktrisikoprämie sind DMS-Daten.

- **Schweden (Stromverteilernetzbetreiber)**⁵³: Energimarknadsinspektionen hat für die Stromverteilernetzbetreiber für die Regulierungsperiode 2024-2027 einen für die gesamte Regulierungsperiode geltenden WACC bestimmt. In Schweden wird implizit auf das geänderte Zinsniveau reagiert, indem bei der Bestimmung von WACC Parametern Prognosewerte verwendet werden (dies galt auch für die Regulierungsperioden davor). Zur Bestimmung des risikolosen Zinssatzes wird eine schwedische Staatsanleihe (10 Jahre Restlaufzeit) sowie der Durchschnitt der Forward Rates für diese Staatsanleihe für 2024-2032 herangezogen. Analoges gilt auch für die Bestimmung der Inflation zur Berechnung des realen WACC. Hier wird der Durchschnitt 2024-2032 der Inflationsprognose für Schweden verwendet. Die Berechnung des Fremdkapitalaufschlages erfolgt allerdings auf Basis von historischen Daten und ergibt sich aus der Differenz des Bloomberg Utilities Index BBB mit einer deutschen Staatsanleihe (10 Jahre Restlaufzeit) für den Durchschnittszeitraum 2014-2022. Die Marktrisikoprämie wird weiterhin auf Basis einer PWC Studie zur Marktrisikoprämie in Schweden festgelegt. Diese Studie beruht auf Umfragedaten. Auch hier wird ein Durchschnittswert der Marktrisikoprämien für 2015-2023 herangezogen.
- **Schweiz**⁵⁴: In der Schweiz erfolgt eine jährliche Aktualisierung des WACC für Stromübertragung und -verteilung. Zur Stabilisierung des WACC gibt es in der Schweiz Bandbreiten für die einzelnen WACC Parameter. Wenn bei der Aktualisierung der WACC Parameter der neue Wert weiterhin in der Bandbreite liegt, wird der der Bandbreite zugeordnet WACC Parameter Wert herangezogen. Gibt es hingegen eine Überschreitung der Bandbreite, kommt es zu einer Anpassung. So wurde bei der Aktualisierung für 2024 der risikolose Zinssatz für den Fremdkapitalzinssatz von 0,5% auf 0,75% angehoben. Die anderen WACC Parameter blieben konstant. Zur Bestimmung der Marktrisikoprämie werden langfristige historische Durchschnitte der Marktrisikoprämie der Schweiz herangezogen.

⁵³ Energimarknadsinspektionen, Bilaga 7: Kalkylränta för tillsynsperioden 2024–2027, 29. Dezember 2023, https://e-diarium.ei.se/search/mypages.jsessionid=tNCDtJuQsa4lay3fDwNfMG0trpPTIWrr-GfpQ_3O.ei-srv-205?0

⁵⁴ <https://www.bfe.admin.ch/bfe/de/home/versorgung/stromversorgung/stromversorgungsgesetz-stromvg/wacc.html>

Annex A Trennung der Methode zur Vergütung von Eigenkapital und Fremdkapital

A.1 Ausgangslage

Bei der Bestimmung der Finanzierungskosten bestimmt ILR sowohl einen regulatorischen Eigenkapitalzinssatz als auch einen regulatorischen Fremdkapitalzinssatz. ILR hat Frontier die Frage gestellt, inwieweit von dieser Vorgehensweise abgewichen werden sollte.

A.2 Europäische Fallbeispiele

Grundsätzlich kann festgestellt werden, dass die überwiegende Anzahl von europäischen Regulierungsbehörden einen WACC-Ansatz, d.h. regulatorische Bestimmung der Eigen- und Fremdkapitalzinsen, verwenden.

Als Beispiele, wo dies nicht der Fall kann Deutschland sowie Belgien (Stromübertragungsnetz) herangezogen werden. In diesen Ländern erfolgt eine Trennung zwischen:

- Eigenkapital: regulatorischer Finanzierungssatz;
- Fremdkapital: Ist-Fremdkapitalaufwand (sofern marktüblich).

Diese Trennung erfordert zusätzlich die Bestimmung des Eigenkapital-finanzierten regulierten Anlagevermögen, worauf der regulatorische Eigenkapital-Finanzierungssatz angewandt wird. Die Bestimmung des „betriebsnotwendigen Eigenkapitals“ im deutschen Regulierungskontext ist tendenziell komplex, da hier mehrere Anpassungsschritte erforderlich sind. Die Komplexität bedingt auch, dass für Investitionen während der Regulierungsperiode, welche dem sog. Kapitalkostenabgleich unterliegen, ein „vereinfachter“ Ansatz herangezogen wird:

- Regulatorischer Finanzierungssatz für Eigenkapital und Fremdkapital;
- Reguliertes Anlagevermögen bestimmt durch Anschaffungs-/Herstellungskosten abzüglich Baukostenzuschüsse.

A.3 Diskussion zu Trennung in Eigen- und Fremdkapital

Tabelle 19 stellt die Vor-/Nachteile des aktuellen WACC-Ansatzes einer Bestimmung der Finanzierungskosten entsprechend der Methodik in Deutschland bzw. Belgien gegenüber.

Tabelle 19 Vergleich WACC Ansatz vs. Trennung Eigen-/Fremdkapital

	WACC-Ansatz	Regulatorischer EK-Zins / Ist-FK-Zins
Vorteil	<ul style="list-style-type: none"> ■ Etablierter Ansatz zur Bestimmung regulatorischer Kapitalvergütung und keine Hinweise davon abzuweichen ■ Geringe Komplexität bei Bestimmung Kapitalvergütung ■ Netzbetreiber habe Anreiz zur Optimierung der Finanzierungsstruktur ■ Netznutzer profitieren über die Zeit durch periodische Anpassung des WACC 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Finanzierungskosten für Fremdkapital werden nach Ist-Aufwand berücksichtigt; historische Niedrigzinsphase wird abgebildet, und gleichzeitig können aktuell höhere Zinsen erfasst werden ■ Netzbetreiber haben Sicherheit, dass tatsächlicher FK-Finanzierungsaufwand auch abgegolten wird ■ Netznutzer können von historisch niedrigen Zinsen profitieren
Nachteil	<ul style="list-style-type: none"> ■ Auseinanderlaufen von regulatorischen und Ist-Finanzierungskosten (allerdings kann dies durch Design der WACC-Parameter limitiert werden) ■ Spezifika der Netzbetreiber werden durch pauschalen Ansatz nicht ausreichend abgebildet 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Geringere Anreize der Netzbetreiber für Optimierung der (Re-) Finanzierung ■ Höherer Aufwand bei ILR für Prüfung von „Marktüblichkeit“ der Finanzierungskosten, sowie Bestimmung „EK“-RAB ■ Höherer Aufwand bei Netzbetreibern für Nachweis von FK-Aufwand ■ Kein etablierter Ansatz zur Bestimmung der regulatorischen Kapitalvergütung

Quelle: Frontier

Hinweis: [Notiz hier einfügen]

A.4 Schlussfolgerung zu Trennung in Eigen- und Fremdkapital

Grundsätzlich sehen wir keine hinreichenden Gründe, vom WACC-Ansatz abzuweichen. Ein Grund für das Abstellen auf den Ist-Finanzierungsaufwand könnte darin bestehen, dass dadurch bei der Bestimmung der Finanzierungskosten ein historisch niedriges Zinsniveau erfasst werden kann und gleichzeitig für die nächste Regulierungsperiode höhere Finanzierungskosten für Fremdkapital abgebildet werden können. Falls dies von ILR in Erwägung gezogen wird, stehen allerdings durch die in 2.1 angeführten WACC-Optionen geeignetere Instrumente zur Verfügung.

Annex B Methode – Historischer vs. vorwärtsgewandter Ansatz

B.1 Ausgangslage

Frontier hat ILR bei der Festlegung des WACC für die 3. Regulierungsperiode (2021-2024) unterstützt, wobei die Eckpunkte der Methodik waren:

- CAPM als Kapitalmarktmodell;
- Historischer Ansatz zu Bestimmung der Marktrisikoprämie (MRP);
- Risikoloser Zinssatz und Fremdkapitalaufschlag auf Basis von historischen Durchschnitten.

ILR hat Frontier die Frage gestellt, welche Rolle vorwärtsgewandte Ansätze bei der Bestimmung des WACC haben könnten. Wir unterscheiden dabei zwischen vorwärtsgewandten Ansätzen, die einerseits als Kapitalmodell (als Alternative zum CAPM) bzw. Methodik zur Bestimmung der Marktrisikoprämie (als Alternative zum historischen Ansatz) und andererseits Bestimmung des risikolosen Zinssatzes bzw. Fremdkapitalaufschlag verwendet werden können.

B.2 Kapitalmarktmodelle und Methodik für Marktrisikoprämie

In Frontier/Randl/Zechner (2021) und Frontier/Randl/Zechner IGES (2022) haben wir einen ausführlichen Vergleich sowie Beurteilung von Kapitalmarktmodellen sowie Methodik für Marktrisikoprämie erstellt. Die nachfolgenden Ausführungen beziehen sich auf diese Analysen.

Dividendenwachstumsmodell

Das Dividendenwachstumsmodell stellt einen vorwärtsgewandten Ansatz dar, der sowohl zur Ermittlung der Eigenkapitalrendite an sich oder der Marktrisikoprämie herangezogen werden kann.

Das Dividendenwachstumsmodell (Dividend Growth Model, DGM) erlaubt die Ermittlung eines Unternehmenswertes als Summe abgezinster erwarteter künftiger Cash-Flows. Dieser Zusammenhang kann aber auch zur Ermittlung des Diskontierungszinssatzes genutzt werden, wenn der Unternehmenswert bekannt ist und Schätzwerte für die künftigen Dividenden oder Gewinne vorhanden sind. Zur impliziten Schätzung der Marktrisikoprämie eines Landes ist statt eines einzelnen Unternehmenswertes die gesamte Marktkapitalisierung der börsennotierten Unternehmen des Landes Ausgangsbasis. Dann wird ermittelt, mit welchem Diskontierungszinssatz die Cash-Flow-Schätzungen genau die Marktkapitalisierung ergeben. Nach Subtraktion des risikolosen Zinssatzes ergibt sich die Marktrisikoprämie.

Die einfachste Variante eines Diskontierungsmodells ist das Gordon Growth Model⁵⁵, bei dem ein konstantes Dividendenwachstum unterstellt wird. Bei der Anwendung des Modells auf einen Aktienindex ergibt sich der Indexstand I als Summe der zu den künftigen Zeitpunkten t erwarteten Dividenden D_t , welche mit einer Wachstumsrate g steigen und jeweils mit dem Zinssatz k diskontiert werden:

$$I = \sum_{t=1}^{\infty} \frac{D_t}{(1+k)^t} = \sum_{t=1}^{\infty} \frac{D_0(1+g)^t}{(1+k)^t}$$

In diesem einfachen Modell benötigt man neben dem aktuellen Indexstand I und Dividendenniveau D_0 eine unverzerrte Schätzung für die Wachstumsrate g , um den Diskontierungsfaktor k und damit die Marktrisikoprämie schätzen zu können. In der Praxis wird jedoch zumeist keine konstante Wachstumsrate unterstellt, sondern die Prognose auf die nähere Zukunft mit expliziten Prognosen und die fernere Zukunft mit einer konstanten Wachstumsrate aufgeteilt. Somit ergeben sich zahlreiche Varianten dieses Grundmodells. Allen Varianten ist gemeinsam, dass Annahmen zum Verlauf der künftigen Dividenden, Gewinne oder Cash-Flows getroffen werden müssen.

Grundsätzlich gilt, dass aus theoretischer Sicht die Ermittlung einer impliziten Marktrisikoprämie zwar attraktiv erscheint (da vorwärtsgerichtet), aufgrund der Schwierigkeiten bei der Schätzung der Inputparameter (Problematik verzerrter Inputparameter) jedoch eine Anwendung dieser Modelle gegenwärtig nicht empfohlen werden kann. Eine ausführliche Analyse der Schätzung der Marktrisikoprämie mittels Dividendenwachstumsmodellen im Allgemeinen und Implementierungen von renommierten Zentralbanken im Besonderen erfolgt durch Stehle und Betzer (2021)⁵⁶. Die Ausführungen von Stehle und Betzer (2021) zeigen, dass die Herausforderung beim Dividendenwachstumsmodell darin besteht, Schätzungen hoher Qualität für künftige Dividenden zu erhalten. Die enorme Bedeutung der Schätzung der langfristigen Wachstumsraten wird dadurch illustriert, dass der Wert eines Aktienindex (Cejnek/Randl/Zechner (2021)⁵⁷) nur zu einem kleinen Teil durch die Dividenden der nächsten Jahre erklärt wird.

Zusammenfassend gilt, dass eine allgemein akzeptierte und objektivierbare Methode zur Bestimmung des erwarteten Dividendenwachstums noch nicht verfügbar ist. Neben Approximationen basierend auf makroökonomischen Kennzahlen (z. B. BIP-Wachstum) finden dabei häufig subjektiv erstellte Analystenberichte als Grundlage der Prognoseinformationen Verwendung. Dadurch werden die mittels DGM ermittelten Ergebnisse stark durch die dort einfließenden Annahmen getrieben. Die Notwendigkeit

⁵⁵ Gordon, Myron J., "Dividends, earnings, and stock prices", *The Review of Economics and Statistics*, 1959, 41(2):99–105.

⁵⁶ Stehle, Richard und Betzer, André, "Wissenschaftliches Gutachten zur Analyse der Zentralbanken-Ansätze zur Determinierung von Marktrisikoprämien", Gutachten für Bundesnetzagentur, 2021.

⁵⁷ Georg Cejnek, Otto Randl, und Josef Zechner. The COVID-19 pandemic and corporate dividend policy. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 56(7): 2389–2410, 2021.

langfristiger Prognosen, welche derzeit nicht in hinreichender Qualität zur Verfügung stehen, erscheint weiterhin ein entscheidendes Argument gegen die Verwendung des Dividendenwachstumsmodells für die regulatorische Bestimmung von Kapitalkosten zu sein.

Volatilitätsindex

Eine Möglichkeit mit Verzerrungen und Schätzfehlern bei Gewinnprognosen umzugehen, besteht in der Verwendung von Marktdaten. Martin (2017)⁵⁸ leitet eine untere Schranke für die Marktrisikoprämie aus einem Volatilitätsindex her: Die Marktrisikoprämie übersteigt zu jedem Zeitpunkt die (um den risikolosen Zinssatz korrigierte) risikoneutrale Varianz der Renditen des Marktportfolios. Letztere kann aus Indexoptionen ermittelt werden und hängt mit der impliziten Volatilität von Optionen zusammen. Intuitiv ist die Marktrisikoprämie dann hoch, wenn die in Optionen eingepreiste risikoneutrale Varianz hoch ist, wie beispielsweise während der Finanzmarktkrise 2008.

Martin (2017) findet mit Daten für den S&P 500 ab 1996 eine stark schwankende Marktrisikoprämie. Die Methode erlaubt es, Marktrisikoprämien für verschiedene Horizonte zu ermitteln, jedoch ist der maximale Horizont mit der Laufzeit verfügbarer liquider Indexoptionen begrenzt. In seiner Arbeit werden Marktrisikoprämien mit Horizonten bis zu einem Jahr dargestellt. Zu beachten ist, dass sich die Liquidität von Derivaten reduziert, je länger die Lieferperiode in der Zukunft liegt.

Vorteile der Methode von Martin (2017) sind der vorwärts gerichtete Ansatz unter Verwendung von Marktdaten sowie das Vermeiden der statistischen Schätzung von Parametern. Nachteile im Regulierungskontext sind neben einer noch geringen Verbreitung der Methode die starken Schwankungen und der kurze Horizont der erhaltenen Werte für die Marktrisikoprämie. Insbesondere letzteres erscheint ein wichtiges Argument gegen die Verwendung dieses Ansatzes für die regulatorische Bestimmung von Kapitalkosten zu sein.

B.3 Risikoloser Zinssatz und Fremdkapitalzinssatz

Bei der Frage, inwieweit vorwärtsgewandte Werte, aktuelle Werte oder längerfristige Durchschnitte zur Bestimmung des risikolosen Zinssatzes herangezogen werden sollten, ist relevant, welchen Zweck die Regulierungsbehörde durch die Festlegung der Finanzierungskosten verfolgt:

- **Rekonstruktion der tatsächlichen Finanzierungskosten** – Ist das Ziel der Regulierung, die tatsächlichen Kapitalkosten abzubilden, sollten Durchschnitte historischer Zinssätze herangezogen werden. Insbesondere bei der Ermittlung von Fremdkapitalkosten kann berücksichtigt werden, dass das ausstehende Fremdkapital im Laufe mehrerer Jahre vor dem für die Regulierungsperiode relevanten Stichtag

⁵⁸ Ian Martin, "What is the expected return on the market?", *The Quarterly Journal of Economics*, 2017, 132 (1), pp. 367-433.

aufgenommen wurde und zu den damaligen Zinssätzen bedient werden muss.⁵⁹ Wird bei der Dauer der Durchschnittsbildung auf die branchenübliche Fristigkeit abgestellt, erfolgt mit dieser Methode eine weitgehende Berücksichtigung der historischen Kosten des gesamten ausstehenden Fremdkapitals. Die Festlegung der Dauer der Durchschnittsbildung auf Basis branchenüblicher statt unternehmensspezifischer Werte hat den Vorteil, dass Anreize zu möglichst günstiger Finanzierung erhalten bleiben. Für die Ermittlung des risikolosen Zinssatzes als Komponente der Eigenkapitalkosten ist die Durchschnittsbildung für die Rekonstruktion der tatsächlichen Finanzierungskosten weniger relevant. Über Aktienemissionen aufgebrachtes Kapital steht dem Unternehmen langfristig zur Verfügung und muss nicht ständig refinanziert werden. Aktienemissionen über Kapitalerhöhungen werden in der Regel selten und nur in unregelmäßigen Abständen vorgenommen. Dabei berücksichtigen Unternehmen ihren unmittelbaren Finanzierungsbedarf, aber auch das Bewertungsniveau am Aktienmarkt (und somit die Kapitalkosten).

- **Zukunftsgerichtete Betrachtung** – Ist das Ziel der Regulierung hingegen, sich möglichst genau an den zukünftigen Refinanzierungskosten zu orientieren, wird die Verwendung des aktuellsten verfügbaren Marktpreises (also Zinssatzes) sinnvoll sein. Diese Vorgangsweise wird in der Praxis im Sinne eines Stichtagsprinzips bei der Unternehmensbewertung verwendet. Zu beachten ist dabei, dass aus theoretischer Sicht der Stichtag unmittelbar zu (oder möglichst knapp vor) Beginn der Regulierungsperiode liegen sollte. Um die Kapitalkosten für eine in der Zukunft beginnende Regulierungsperiode zu ermitteln, wäre die Verwendung von Forwardzinssätzen eine naheliegende Möglichkeit. Beispielsweise können aus Zinskurven für Anleihen jene Forwardzinssätze ermittelt werden, welche den vom Markt für den in der Zukunft liegenden Beginn der Regulierungsperiode erwarteten 10jährigen Zinssatz widerspiegeln.
- **Vermeidung starker Schwankungen** – Die Verwendung von Stichtagsdaten für Zinsen kann zu unerwünscht hohen Schwankungen bei der Festlegung der Kapitalkosten führen. Europäische Regulatoren verwenden für die Festlegung von Zinssätzen mehrheitlich historische Durchschnitte, meist für mehrjährige Perioden zwischen 1 und 10 Jahren. Diese regulatorische Praxis begründet sich zumeist im Bestreben einer zeitlichen Glättung und somit besserer Planbarkeit der Kapitalkosten für die regulierten Unternehmen. Auch für die Kunden von regulierten Infrastrukturunternehmen ist eine gewisse Glättung der Preise vorteilhaft. In Phasen sinkender Zinsen – wie in den letzten Jahren – führt die Verwendung von historischen Durchschnitten zu im Vergleich mit aktuellen Kapitalmarktdaten höheren Kapitalkosten. Dieser Effekt kehrt sich aktuell in Perioden steigender Zinsen wieder um.
- **Konstanz im Zeitverlauf** – Entscheidungen hinsichtlich der Länge des für die Durchschnittsbildung verwendeten Zeitfensters können großen Einfluss auf die Quantifizierung der Kapitalkosten haben. Ist eine durch den Regulator einmal gewählte Methode etabliert, können regulierte Unternehmen ihre Finanzierungsstrategie darauf

⁵⁹ Siehe Richard Stehle, 2016, Wissenschaftliches Gutachten zur Schätzung der Marktrisikoprämie (Equity risk premium) im Rahmen der Entgeltregulierung, Seite 65

abstimmen. Wenn es keine große Fluktuation bei den Marktteilnehmern gibt, gleichen sich Vor- und Nachteile verschiedener Varianten tendenziell über lange Zeiträume aus, wenn diese über Zinssenkungs- und Zinserhöhungsphasen beibehalten werden. Deshalb sollte eine Veränderung des für die Durchschnittsbildung verwendeten Intervalls nur bei Vorliegen wichtiger Gründe und mit mehrjähriger Vorlaufzeit erfolgen. Hier gilt, dass die Verwendung von mehrjährigen Durchschnitten eine langfristige Entscheidung des Regulators sein soll, damit Vor- und Nachteile über die Zeit hinweg ausgeglichen werden.

B.4 Schlussfolgerung – historischer vs. vorwärtsgewandter Ansatz

Hinsichtlich der Kapitalmarktmodelle und Methodik für Marktrisikoprämie gilt, dass die oben diskutierten vorwärtsgewandten Ansätze im Vergleich zum CAPM an sich sowie den historischen Ansatz für die Marktrisikoprämie gewisse Nachteile aufweisen. Das Dividendenwachstumsmodell ist stark von Annahmen zum künftigen Dividendenwachstum abhängig. Es muss auch betont werden, dass diese Annahmen in der Regel durch historische Daten informiert werden. Vorwärtsgewandte Ansätze, welche Marktdaten verwenden, um mit den möglichen Verzerrungen und Schätzfehlern bei Gewinnprognosen umzugehen („Volatilitätsindex“), sind unabhängig von subjektiven Einschätzungen, gleichzeitig allerdings durch den geringen zeitlichen Horizont verfügbarer liquider Indexoptionen begrenzt. Das führt zu erheblichen zeitlichen Schwankungen der so geschätzten MRP, was für die regulatorische Anwendung nachteilig ist.

Im regulatorischen Kontext von Luxemburg spricht die Vermeidung von starken Schwankungen sowie die regulatorische Konsistenz auch beim risikolosen Zinssatz für die Eigenkapitalkosten bzw. des Fremdkapitalzinssatzes einen mehrjährigen historischen Durchschnittszeitraum bei der Bestimmung des zu verwenden. Wenn ILR allerdings aufgrund der Zinsentwicklungen einen mehr vorwärtsgewandten Ansatz bei der Bestimmung des risikolosen Zinssatzes bzw. des Fremdkapitalzinssatzes in Erwägung zieht, dann würden wir tendenziell empfehlen dies durch die Auswahl von WACC-Optionen aus Abschnitt 2.1 abzubilden. Beispielsweise würden beim „getrennten“ WACC durch die jährliche Aktualisierung des risikolosen Zinssatzes und Fremdkapitalzinssatz für den „kurzfristigen“ WACC laufend neue Marktinformationen in den WACC einfließen. Dies ist ein Vorteil gegenüber der Verwendung von Forwardzinssätzen, bei denen nur die aktuelle Marktinformationen enthalten sind.

Frontier Economics Ltd is a member of the Frontier Economics network, which consists of two separate companies based in Europe (Frontier Economics Ltd) and Australia (Frontier Economics Pty Ltd). Both companies are independently owned, and legal commitments entered into by one company do not impose any obligations on the other company in the network. All views expressed in this document are the views of Frontier Economics Ltd.