

Univ. Professor Dr. Josef Zechner

Univ. Professor Dr. Otto Randl



GUTACHTEN ZUR ERMITTLUNG DER KOMPONENTEN DES WACC FÜR DIE 5. REGULIERUNGSPERIODE DER GASNETZBETREIBER

13. JULI 2026

WWW.FRONTIER-ECONOMICS.COM

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	4
1.1	Hintergrund des Gutachtens	4
1.2	Struktur des Gutachtens	4
2	Eigenkapitalzinssatz – Bestimmung des risikofreien Zinssatzes	6
2.1	Ausgangslage und Fragestellungen	6
2.2	Analyse	7
2.3	Ergebnis	15
3	Eigenkapitalzinssatz – Bestimmung des Risikofaktors	17
3.1	Ausgangslage und Fragestellung	17
3.2	Analyse	18
3.3	Ergebnis	29
4	Eigenkapitalzinssatz – Ermittlung der Marktrisikoprämie	36
4.1	Ausgangslage und Fragestellung	36
4.2	Analyse	36
4.3	Ergebnis	49
5	Fremdkapitalzinssatz	50
5.1	Ausgangslage und Fragestellung	50
5.2	Analyse	51
5.3	Ergebnis	54
6	Literaturverzeichnis	55
	Anhang A	57
A.1	Informationen zu Vergleichsunternehmen	57
A.2	Vergleich von EURO STOXX und STOXX Europe 600	58
A.3	Ergebnisse für 1-jährige Schätzperiode	60
A.4	Adjustierung der Roh-Betas	61

1 Einleitung

1.1 Hintergrund des Gutachtens

In der fünften Regulierungsperiode für Gas und Strom legt die Bundesnetzagentur erstmals einen pauschalierten WACC zur Bestimmung der kalkulatorischen Gesamtkapitalverzinsung fest. Dieser gilt jeweils für die gesamte Regulierungsperiode und wird getrennt für Gasnetze (geplante Festlegung 2026, Start 2028) sowie für Stromnetze (geplante Festlegung 2027, Start 2029) bestimmt. Der WACC ergibt sich als gewichteter Durchschnitt aus den Eigen- und Fremdkapitalkosten. Der Eigenkapitalzinssatz setzt sich aus einem risikofreien Zinssatz plus Risikoaufschlag und Steuerfaktor zusammen, während der Fremdkapitalzinssatz über einen marktbasierten Indexansatz ermittelt wird.

Zur Festlegung der Methodik für die Ermittlung eines pauschalierten Kapitalverzinsungssatzes hat die Bundesnetzagentur am 8. Dezember 2025 die Festlegung GBK-25-02-3#1¹ erlassen und darin die Eckpunkte für die Bestimmung der WACC-Parameter basierend auf dem CAPM („Capital Asset Pricing Model“) festgelegt. Die finale Bestimmung der WACC-Parameter erfolgt aufbauend auf dieser Methodenfestlegung in zwei Einzelfestlegungen für Strom- und Gasnetzbetreiber. Diese Einzelfestlegungen sollen durch ökonomische Gutachten unterstützt werden, die den aktuellen Stand der Wissenschaft reflektieren und eine Grundlage bilden sollen für die Bestimmung der folgenden Parameter:

- Risikofreier Zinssatz;
- Risikofaktor („Beta-Wert“);
- Marktrisikoprämie („MRP“);
- Fremdkapitalzinssatz.

Dieses Gutachten wurde zur Unterstützung der Festlegung für die Gasnetzbetreiber erstellt. Die Methodik der Analysen sind so angelegt, dass sie überwiegend übertragbar sein werden mit der zu einem späteren Zeitpunkt noch zu erstellenden Analyse zur Unterstützung der Festlegung für die Stromnetzbetreiber.

1.2 Struktur des Gutachtens

Das Gutachten ist wie folgt aufgebaut:

- In **Kapitel 2** diskutieren wir die Bestimmung des risikofreien Zinssatzes für den Eigenkapitalzinssatz im Rahmen des WACC;

¹ https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Beschlusskammern/1_GZ/GBK-GZ/2025/GBK-25-02-3x1_KapVer/Downloads/FL_KapVer_DL_BF.pdf?__blob=publicationFile&v=5

- In **Kapitel 3** diskutieren wir die Bestimmung des Risikofaktors (Beta-Faktor) zur Abbildung des systematischen Risikos von Gasnetzbetreibern;
- In **Kapitel 4** diskutieren wir die Bestimmung der Marktrisikoprämie;
- **Kapitel 5** schließt mit der Diskussion der Bestimmung des Fremdkapitalzinssatzes im Rahmen des WACC-Ansatzes.

2 Eigenkapitalzinssatz – Bestimmung des risikofreien Zinssatzes

2.1 Ausgangslage und Fragestellungen

Die Methodenfestlegung GBK-25-02-3#1 sieht für den risikofreien Zinssatz vor:

Tenor 4.2: Für die Bestimmung des risikofreien Zinssatzes sind in **Euro notierte Nullkuponanleihen mit einer Restlaufzeit von 10 bis 20 Jahren** heranzuziehen. Als Referenzzinsreihe für den risikofreien Zinssatz sind **deutsche Staatsanleihen** oder **Euroraum-Staatsanleihen** mit einem **dem der deutschen Staatsanleihen entsprechenden Länderrating** zu verwenden. Es ist der auf die zum Zeitpunkt der jeweiligen Festlegung des WACC nach Tenorziffer 2. bezogene **arithmetische Durchschnitt der letzten abgeschlossenen Kalenderjahre** der gewählten Wertpapierreihen zu verwenden. Die Länge des Betrachtungszeitraums für die **Durchschnittsbildung hat der Länge der Regulierungsperiode** nach Tenorziffer 2.3 der Festlegungen GBK-25-01-1#1 und GBK-25-01-2#1 zu entsprechen, für die der risikofreie Zinssatz festgelegt wird. [Für die 5. Regulierungsperiode beträgt die Länge 5 Jahre.]

Tenor 4.5: Bei der Auswahl der Reihe für den risikofreien Zinssatz nach Tenorziffer 4.2 sowie bei der Bestimmung der Marktrisikoprämie nach Tenorziffer 4.4 ist die **methodische Konsistenz** dieser beiden Ansätze zu berücksichtigen.

Randziffer 141: [...] Einer verpflichtenden Vorgabe zur Prüfung [des Vorhandenseins einer Convenience-Yield] bedarf es nicht. Die für die Festlegung des WACC und der darin enthaltenen Eigenkapitalverzinsung zuständige Beschlusskammer hat den zum Zeitpunkt der Festlegungen gegebenen Sachverhalt von Amts wegen zu prüfen. **Das Vorhandensein einer Convenience Yield ist insoweit eine Frage der Tatsachenermittlung.** Denn die Convenience Yield ist nicht nur von der Emittentin abhängig, sondern schwankt auch über die Zeit und kann temporär auch verschwinden. Daher können diese Fragen erst nach Auswahl der heranzuziehenden Reihen für die Bestimmung des Basiszinssatzes im Rahmen der Einzelfestlegung geklärt werden. Zu beachten ist ferner, dass bei der Ermittlung der Marktrisikoprämie anhand der Methode der historischen Überrenditen auch eine historische Convenience Yield enthalten sein kann.

Daraus ergeben sich zwei Fragestellungen, die in diesem Gutachten adressiert werden:

- Welche **Referenzzinsreihe** bietet eine angemessene Grundlage für die Bestimmung des risikofreien Zinssatzes?
- Ist davon auszugehen, dass die Referenzzinsreihe einen „**Convenience Yield**“ aufweist, für den bei der Festlegung des risikofreien Zinssatzes korrigiert werden sollte?

2.2 Analyse

Auswahl des Referenzzinssatzes

Der risikofreie Zinssatz ist die Verzinsung, die ein Investor auf dem Kapitalmarkt für ein theoretisches Wertpapier ohne Risiko erhalten würde. Für die Bestimmung des konkreten risikofreien Zinssatzes als Komponente des WACC gilt es, Schätzer zu finden, die einerseits diesem theoretischen Ideal nahekommen, dabei praktikabel sind sowie eine transparente und robuste Ableitung ermöglichen.

In Staaten mit entwickelten Finanzmärkten und solider Fiskalpolitik kann die Verzinsung von Staatsanleihen als gute Schätzung des eigentlichen risikofreien Zinssatzes angesehen werden, da die Ausfallwahrscheinlichkeit dieser Anleihen im Allgemeinen als extrem gering eingeschätzt wird. Derartige Staatsanleihen stellen daher die Basis für die Schätzung des risikofreien Zinssatzes dar.

Die Methodenfestlegung setzt der Auswahl des Referenzzinssatzes des risikofreien Zinssatzes enge Grenzen. Euro-notierte staatliche Nullkuponanleihen mit einem Rating äquivalent zu deutschen Staatsanleihen (d.h. AAA-Rating), gibt es nur für die Niederlande, Luxemburg und Deutschland. Alternativ zu den Staatsanleihen eines einzelnen Landes könnte ein Index für AAA-Staatsanleihen des Euroraums (veröffentlicht von der Europäischen Zentralbank) betrachtet werden, welcher ein Portfolio der Staatsanleihen der genannten Euro-Länder mit AAA-Rating repräsentiert.

Deutschland weist das höchste Rating (AAA) auf, weshalb das geringe Kreditrisiko für die Verwendung einer deutschen Staatsanleihe zur Bestimmung des risikofreien Zinssatzes spricht. Für die Verwendung von deutschen Staatsanleihen kann angeführt werden:

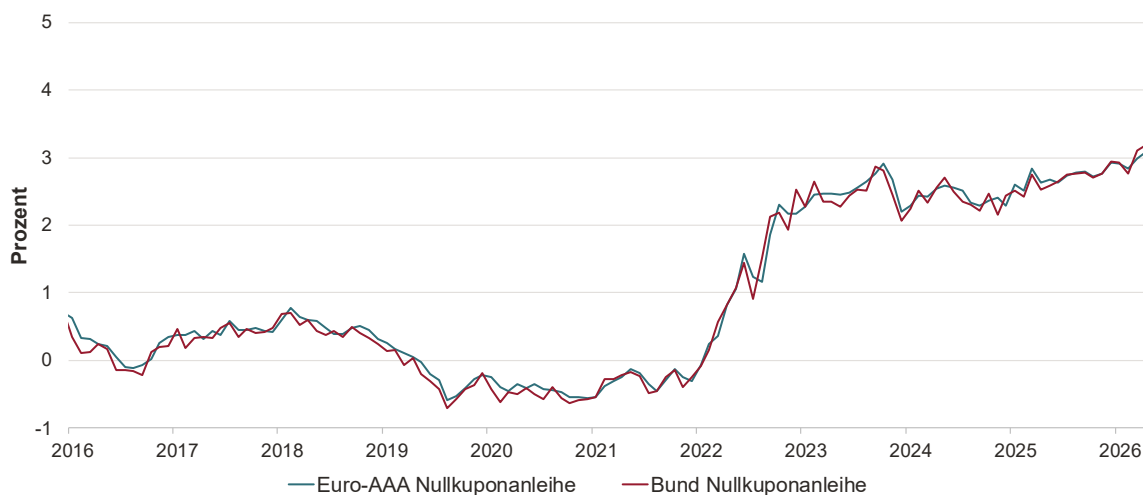
- Deutsche Staatsanleihen werden besonders liquide gehandelt, sodass die Preisbildung besonders schnell und akkurat ist.
- Deutsche Bundesanleihen gelten als zentrale Benchmark für sichere Euro-Anlagen und werden daher häufig in akademischen Studien und von Marktteilnehmern als Proxy für den langfristigen risikofreien EUR-Zinssatz herangezogen.²
- Es gibt eine große Zahl deutscher Bundesanleihen mit einer Restlaufzeit von 10 bis 20 Jahren.
- Es liegen lange historische Zeitreihen über die Zinsen deutscher Staatsanleihen vor, was es ermöglicht bei der Schätzung der MRP eine zusätzliche Option zu betrachten, bei der eine Adjustierung um eine Laufzeitprämie basierend auf einem langfristigen historischen Durchschnitt benötigt wird – siehe Kapitel 4.2.

² Vgl. Kerksenfischer, Mark und Caspar Helmus (2024), Outages in sovereign bond markets, ECB Working Paper No 2944. Die Autoren charakterisieren deutsche Bundesanleihen als das risikofreie Benchmark-Asset des Euroraums.

In Frontier/Randl/Zechner (2021)³ haben wir angeführt, dass sich im Zuge der Euro-Krise gezeigt hat, dass selbst auf Euro lautende Staatsanleihen sehr guter Bonität je nach emittierendem Land zum Teil deutlich unterschiedliche Renditen aufweisen können. Eine Erklärung hierfür könnte der "Convenience Yield" sein, den bestimmte Anleihen aufgrund ihrer Funktion als liquide Sicherheit aufweisen könnten und der sich in Form eines Abschlags auf die Rendite äußern kann. In Frontier/Randl/Zechner (2021) haben wir diese potenzielle Verzerrung der Renditen durch die Verwendung eines Index für die Staatsanleihen aller Euro-Länder mit AAA-Rating adressiert. Die Verwendung eines Euro-AAA-Staatsanleihen-Index kann den Einfluss eines möglicherweise besonders hohen Convenience Yields für deutsche Staatsanleihen abschwächen. Die Zinssätze der deutschen Staatsanleihen und des Euro-AAA-Staatsanleihen-Index waren in den letzten Jahren jedoch fast identisch.

Abbildung 1 vergleicht die Entwicklung der des Euro-AAA-Nullkuponanleiheindex (10 Jahre Restlaufzeit (RLZ)) mit der deutschen Nullkuponanleihe (10 Jahre RLZ). Tabelle 1 stellt die Rendite von Euro-AAA und Deutschen Nullkuponanleihen (1 Jahr, 5 Jahre und 10 Jahre) für die Restlaufzeiten 10, 15 und 20 Jahre gegenüber. Es zeigt sich ein Zinsabstand von ca. 0,02%-Punkte für den Durchschnitt des Jahres 2025. Ein ähnliches Bild ergibt sich auch für Anleihen mit 15 bzw. 20 Jahren RLZ. Die Konvergenz der Zinsreihen kann durch das hohe Gewicht der deutschen Staatsanleihen im Euro-AAA-Staatsanleihen-Index bedingt sein und/oder durch das Verschwinden von relevanten Unterschieden in den Convenience Yields der verschiedenen EUR-Länder mit AAA-Rating.

Abbildung 1 Vergleich Euro-AAA-Nullkuponanleihe (RLZ 10 Jahre) und deutsche Nullkuponanleihe (Bund) (RLZ 10 Jahre) für 2016-2026



Quelle: Frontier Economics basierend auf EZB und Deutsche Bundesbank

³ Frontier Economics/Otto Randl/Josef Zechner, Wissenschaftliches Gutachten zur Ermittlung der Zuschläge für unternehmerische Wagnisse von Strom- und Gasnetzbetreibern, Gutachten für Bundesnetzagentur, 2021.

Tabelle 1 Rendite von Euro-AAA und Deutschen Nullkuponanleihen mit einer Restlaufzeit von 10, 15 und 20 Jahren

Durchschnitt	Rendite Euro AAA Nullkuponanleihe in % p.a.			Rendite deutsche Nullkuponanleihe (Bund) in % p.a. Euro AAA		
	RLZ 10	RLZ 15	RLZ 20	RLZ 10	RLZ 15	RLZ 20
2025	2,71	2,99	3,09	2,69	2,96	3,08
2021-2025	1,71	1,88	1,95	1,66	1,84	1,91
2016-2025	0,91	1,15	1,27	0,86	1,11	1,24

Quelle: Datenbasis: Tägliche Zinsstruktur für Börsennotierte Bundeswertpapiere der Deutsche Bundesbank (10 RLZ: BBSIS.D.I.ZST.ZI.EUR.S1311.B.A604.R10XX.R.A.A._Z._Z.A; 15 RLZ: BBSIS.D.I.ZST.ZI.EUR.S1311.B.A604.R15XX.R.A.A._Z._Z.A; 20 RLZ: BBSIS.D.I.ZST.ZI.EUR.S1311.B.A604.R20XX.R.A.A._Z._Z.A) und AAA yield curve der Europäische Zentralbank (10 RLZ: YC.B.U2.EUR.4F.G_N_A.SV_C_YM.SR_10Y; 15 RLZ: YC.B.U2.EUR.4F.G_N_A.SV_C_YM.SR_15Y; 20 RLZ: YC.B.U2.EUR.4F.G_N_A.SV_C_YM.SR_20Y).

Hinweis: Basierend auf täglichen Werten; Abrufdatum: 02.03.2026

Vor diesem Hintergrund stellen aktuell deutsche Staatsanleihen und der Euro-AAA-Staatsanleihen-Index eine fast äquivalente Grundlage zur Bestimmung des risikofreien Zinssatzes dar.

Laut der Methodenfestlegung sind für die Bestimmung des risikolosen Zinssatzes Nullkuponanleihen mit einer Restlaufzeit („RLZ“) von 10 bis 20 Jahren heranzuziehen. Da die Zinssätze von der RLZ abhängen, betrachten wir als umfassende Grundlage für die Bestimmung des risikofreien Zinssatzes die Referenzwerte für Zinsen deutscher Nullkuponanleihen mit 10, 15 und 20 Jahren. Wir leiten diese drei RLZ aus der Unter-/Obergrenze der in der Methodenfestlegung angeführten Bandbreite und dem Mittelpunkt der Bandbreite ab.

Um eine Über- oder Unterschätzung der Eigenkapitalkosten zu vermeiden, muss die Restlaufzeit der für die Quantifizierung des risikolosen Zinssatzes verwendeten Anleihen konsistent mit der Restlaufzeit der für die Bestimmung der Marktrisikoprämie verwendeten Anleihen sein. Dabei ist zu beachten, dass Dimson, Marsh und Staunton („DMS“) für die Ermittlung der „MRP over bonds“ Anleiheindizes heranziehen, die überwiegend Staatsanleihen mit einer RLZ von 10 bis 20 Jahren enthalten (siehe Kapitel 4.2). Hierbei ist jedoch zu beachten, dass in die Berechnungen von DMS auch Anleihen mit Kuponzahlungen eingehen. Im Fall von Kuponzahlungen vor dem Ablauf der RLZ ist die „Duration“, d.h. die durchschnittliche Kapitalbindungsdauer der Anleihe, bei positiver Endfälligkeitsrendite jedoch geringer als die RLZ. Bei gegebener Kuponhöhe ist dieser „Verkürzungseffekt“ bei Anleihen mit langer RLZ stärker ausgeprägt als bei kürzerlaufenden Anleihen. Die Duration des oberen Endes der DMS-Bandbreite kann daher (in Abhängigkeit vom Zinsniveau) mit deutlich unter 20 Jahren angenommen werden.

Bei Nullkuponanleihen ist hingegen die Duration gleich der RLZ. Um einen risikofreien Zinssatz zu bestimmen, der möglichst konsistent mit der Berechnung der MRP durch DMS ist, sollte die Bestimmung daher eher auf die Zinssätze von Nullkuponanleihen mit einer RLZ von 10 oder 15 Jahren abstellen als auf die Werte von Anleihen mit einer RLZ von 20 Jahren⁴, da Nullkuponanleihen mit einer RLZ von 20 Jahren die Duration der von DMS verwendeten Anleihen überschätzen würden. Bei einer im Durchschnitt ansteigenden Zinskurve würde sich in weiterer Folge eine Überschätzung der Eigenkapitalkosten ergeben. Eine genauere Eingrenzung der Restlaufzeiten ist nicht möglich, da aufgrund der Komplexität der von DMS verwendeten Datenquellen (unterschiedliche Laufzeiten und Kuponhöhen über die Zeit und über Länder hinweg) eine durchschnittliche Duration der DMS-Anleiheindizes weder publiziert wird noch aus den zur Verfügung stehenden Daten quantifiziert werden kann.⁵

Folglich wäre eine Bestimmung des risikofreien Zinssatzes auf Basis von Nullkuponanleihen mit einer RLZ von 10 und 15 Jahren geeignet.⁶

⁴ Oxera (2021: 6) hat für die Korrektur der Laufzeitunterschiede zum DMS-Anleiheindex eine staatliche Kuponanleihe mit einer Restlaufzeit von 16 Jahren vorgeschlagen. Auch vor diesem Hintergrund erscheint das Abstellen auf eine Nullkuponanleihe mit einer Restlaufzeit von 20 Jahren im Hinblick auf die Konsistenz mit der MRP auf Basis des DMS Zinssatzes eine Überschätzung zu sein (Oxera, Bestimmung des Wagniszuschlags (Stellungnahme zum Gutachten von Frontier Economics), Gutachten im Auftrag der Netze BW, 19. August 2021).

⁵ Im DMS-Anleiheportfolio werden auch Staatsanleihen mit längerer Laufzeit berücksichtigt. In dem Paper Dimson, Marsh, Staunton (2016), „The Worldwide Equity Premium: A Smaller Puzzle“, geben DMS eine Ziellaufzeit von 20 Jahren an, mit dem Hinweis, dass bei Nichtverfügbarkeit von Anleihen mit 20 Jahren Laufzeit entweder kürzere Laufzeiten oder (insbesondere in den frühen Jahren), auch Perpetuals herangezogen werden. In späteren Publikationen wird keine Ziellaufzeit mehr genannt. Die für die einzelnen Länder angeführten Zeitreihen und Datenquellen zeigen große Heterogenität bei den Laufzeiten. Während für frühere Perioden sowohl kürzere als auch längere Laufzeiten Verwendung finden, werden seit den 1990er Jahren für die meisten Länder Renditen von Anleihen mit einer Restlaufzeit von mindestens zehn Jahren verwendet. Für die USA wird seit 1926 durchgängig der „Ibbotson Associates' Long Bond Index“ mit einer Restlaufzeit von 20 Jahren (bzw. seit 2024 ein von DMS nach den gleichen Kriterien berechneter Index) und für das Vereinigte Königreich seit 1955 ein Anleiheindex mit einer durchschnittlichen Restlaufzeit von 20 Jahren verwendet. In Ibbotson und Harrington (2020, Roger G. Ibbotson, James P. Harrington, „Stocks, bonds, bills and inflation (SBBI), 2020 Summary Edition“, <https://www.cfainstitute.org/-/media/documents/book/rf-publication/2020/rf-sbbi-summary-edition.ashx>) finden sich nähere Details zur Zusammensetzung und Berechnung des US-Anleihen Index: In der SBBI-Datenbank werden bei Verfügbarkeit langfristige US-Staatsanleihen mit ca. 20 Jahren Restlaufzeit verwendet. Zu jedem Zeitpunkt wird nach Möglichkeit nur eine Anleihe mit ca. 20 Jahren Restlaufzeit und ohne besondere Eigenschaften (wie etwa Kündigungsrechten) verwendet. Dass ein deutlicher Unterschied zwischen der Restlaufzeit und der Duration bestehen kann, kann auch anhand der SBBI-Datenbank illustriert werden. Beispielsweise wird im Jahr 1982 die Anleihe mit Kupon 13,375% und Laufzeit 15. August 2001 für die Bond-Performance herangezogen. Dieses Beispiel – am Höhepunkt des Zinsanstiegs in den USA – zeigt, wie stark Restlaufzeit und Duration auseinanderklaffen können. Im August 1982 hatte diese Anleihe eine Restlaufzeit von 19 Jahren, jedoch bei einem angenommenen Zinsniveau von 13% eine Duration von nur 7,8 Jahren.

⁶ Dies entspricht dem Vorgehen in Frontier/Randi/Zechner (2021) und trägt gleichzeitig den von Netzbetreibern im Rahmen der 4. Regulierungsperiode vorgebrachten Argument Rechnung, dass die durchschnittliche Duration der von DMS verwendeten Anleihen auch etwas länger als 10 Jahre sein könnte.

Convenience Yield und potenzielle Korrektur

In unserem Methodengutachten für die BNetzA aus dem Jahr 2025⁷ – im Folgenden zitiert als ‚Frontier/Randl/Zechner (2025)‘ – haben wir das Thema „Convenience Yield“ erneut diskutiert und festgestellt, dass selbst auf Euro lautende Staatsanleihen sehr guter Bonität je nach emit-tierendem Land unterschiedliche Renditen aufweisen können. Eine Ursache dafür dürfte unter anderem die Präferenz von Investoren für besonders liquide Wertpapiere sein, für die sie Ab-schläge in den Renditen in Kauf nehmen. Die Analyse der Convenience Yields von Anleihen und insbesondere ihre Quantifizierung sind jedoch ein relativ junges Forschungsgebiet. Daher hat sich noch keine eindeutige, etablierte Methodik zu ihrer Quantifizierung herausgebildet und der Versuch ihrer Bestimmung ist mit Unsicherheit verbunden.

Die aktuelle Forschung untersucht vermehrt die Dynamik der Convenience Yield. Dies ist für die Quantifizierung von Eigenkapitalkosten von besonderem Interesse, da hier das absolute Niveau einer allfälligen Convenience Yield weniger entscheidend ist. Maßgeblich ist vielmehr, ob der aktuell verwendete Proxy für den risikolosen Zinssatz eine im historischen Vergleich ungewöhnlich hohe oder niedrige Convenience Yield enthält, wobei als Vergleichsmaßstab jene historischen Anleiherenditen dienen, die in die Ermittlung der Marktrisikoprämie einge-hen. Es zeigt sich, dass sich die Größenordnung der Convenience Yield von Staatsanleihen in den letzten Jahren deutlich reduziert hat. Aktuelle Arbeiten von führenden Forschern auf diesem Gebiet schätzen für U.S. Staatsanleihen mit mittleren und langen Laufzeiten mittler-weile sogar eine negative Convenience Yield und führen dies auf die steigende Emissionstät-igkeit bei U.S. Staatsanleihen zurück. In der europäischen Währungsunion reagiert die Con-venience Yield auf die fiskalische Position einzelner Staaten.

Für Europa bzw. Deutschland wird seit Mitte 2022 eine Reduktion der Convenience Yield be-obachtet. Schnabel (2025) argumentiert, dass am Markt für Staatsanleihen ab etwa 2015 eine ausgeprägte Knappheit bestand. Diese sei auf das Zusammenwirken umfangreicher Anleihe-käufe der Zentralbanken und einer Phase fiskalischer Konsolidierung zurückzuführen. Infolge des begrenzten Angebots waren Investoren bereit, für die mit Staatsanleihen verbundenen Convenience-Leistungen einen hohen Preis zu bezahlen und entsprechend eine im histori-schen Vergleich außergewöhnlich niedrige Rendite bzw. einen hohen Convenience Yield zu akzeptieren. Seit Mitte 2022 hat sich diese Entwicklung jedoch umgekehrt. Die EZB stellte zunächst ihre Nettokäufe von Staatsanleihen ein und begann anschließend, ihre Bestände schrittweise zu reduzieren. Gleichzeitig führte die Rückkehr hoher fiskalischer Defizite zu einer deutlich steigenden Emissionstätigkeit der Staaten. Dadurch erhöhte sich der Streubesitz – also der frei handelbare Anteil – insbesondere deutscher Bundesanleihen, sodass deren re-lative Knappheit deutlich zurückging.

Die Deutsche Bundesbank misst den Convenience Yield (oder „Knappheitsprämie“) als Zins-differenz zwischen den Renditen zehnjähriger Bundesanleihen und dem Overnight-Index-

⁷ Frontier Economics, O. Randl, J. Zechner (2025), „Gutachten zur Methodik der Kapitalkostenbestimmung ab der 5. Regu-lierungsperiode“, Bericht für die Bundesnetzagentur.

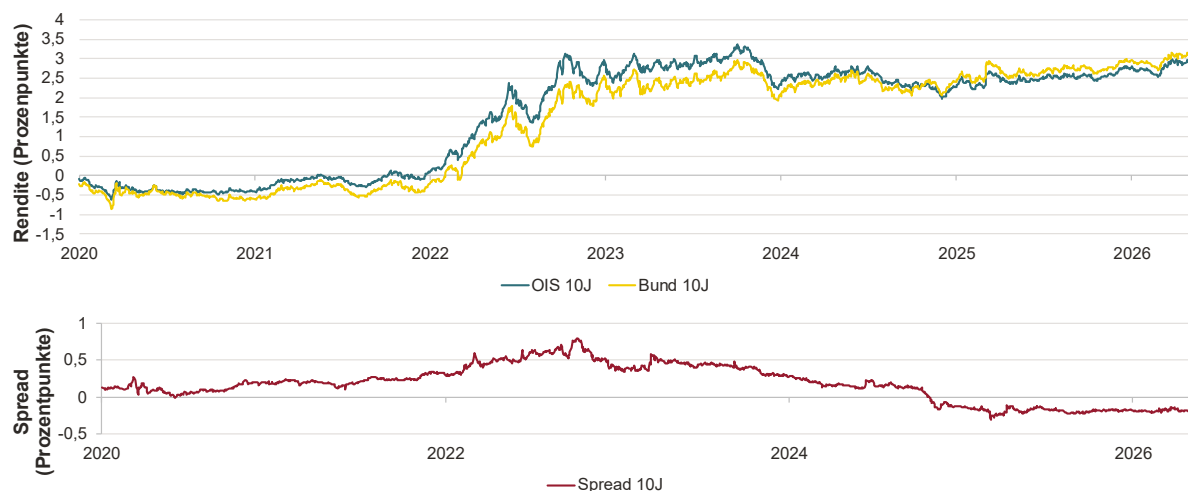
Swap-Zinssatz mit zehnjähriger Laufzeit und stellt eine sukzessive Einengung dieser Zinsdifferenz seit Mitte 2022 fest, mit aktuellen Werten auf dem Niveau von vor dem Beginn der geldpolitischen Ankaufprogramme.⁸

Jiang et al. (2026) schätzen das Niveau des Convenience Yield deutscher Bundesanleihen, indem sie die EUR Overnight Index Swap Rate (EUR OIS) als Proxy für einen nominalen risikolosen Zinssatz ohne Convenience Yield verwenden und diese Information mit deutschen Staatsanleiherenditen und Credit-Default-Swaps (CDS)-Spreads (als Maß für das Kreditrisiko) kombinieren. In einer vereinfachten Darstellung kann der deutsche Convenience Yield daher näherungsweise durch die Differenz zwischen der Euro-OIS-Rate und der Rendite deutscher Bundesanleihen gleicher Laufzeit approximiert werden, sofern der deutsche CDS-Spread vernachlässigt wird. Wir verwenden diesen vereinfachten Proxy, um die Dynamik der Convenience Yield deutscher Bundesanleihen darzustellen. Mit OIS tauschen Marktteilnehmer kurzfristige variable Zinsen (im Euroraum meist die Euro Short-Term Rate, €STR) gegen einen langfristigen fixen Zinssatz (z.B. 10 Jahre). Es werden lediglich Zinsen getauscht; der Nominalbetrag wird nicht verliehen. Aufgrund ihrer Konstruktion ist in den OIS-Sätzen nur minimales Kreditrisiko enthalten. Sie sind aber keine perfekt risikofreien Kassazinssätze, da der Zinssatz kleine Swap-spezifische Komponenten enthalten kann.⁹ Auch in sicheren Staatsanleihen ist nur minimales Kreditrisiko enthalten, deren Renditen spiegeln aber neben dem risikofreien Zins auch den Convenience Yield wider. Die Differenz eignet sich daher, um die Dynamik des Convenience Yield über die Zeit darzustellen. Abbildung 2, Abbildung 3 und Abbildung 4 zeigen diese Dynamik für Anleihen mit Restlaufzeiten von 10, 15 und 20 Jahren seit Anfang 2020. Es zeigen sich Hinweise, dass der Convenience Yield bis etwa Mitte 2022 angestiegen und seither kontinuierlich gefallen ist. Aktuell liegen Swap-Sätze sogar unter den Renditen von Staatsanleihen gleicher Laufzeit. Der zeitliche Verlauf deutet somit nicht darauf hin, dass die Convenience Yield über den betrachteten Zeitraum stabile Werte aufwies.

⁸ Quellen für die in diesem und dem vorhergehenden Absatz angeführten Aussagen: Du, Wenxin, Ritt Keerati und Jesse Schreger (2026), Decoupling Dollar and Treasury Privilege. Working Paper; Jiang, Zhengyang, Robert Richmond und Tony Zhang (2025), Convenience Lost, Working Paper; Jiang, Zhengyang, Hanno Lustig, Stijn Van Nieuwerburgh und Mindy Xiaolan (2026), Bond Convenience Yields in the Eurozone Currency Union, *The Review of Financial Studies*, forthcoming; Schnabel, Isabel (2025), No longer convenient? Safe asset abundance and r^* . *SUERF Policy Note* No 367; Deutsche Bundesbank (2026), Monthly Report – May 2026, Vol 78(6).

⁹ Swap-Spreads können einen "swap-spezifischen Faktor" enthalten, der unabhängig von Convenience Yield oder Kreditrisiko ist und mit Hedging-Nachfrage in Verbindung steht (siehe Feldhütter, Peter und David Lando (2008), Decomposing swap spreads, *Journal of Financial Economics* 88, 375-405). Außerdem können auch OIS-Zinssätze einen Convenience Yield enthalten (siehe Diamond, William und Peter Van Tassel (2022) Risk-Free Rates and Convenience Yields around the World, *The Journal of Finance* forthcoming).

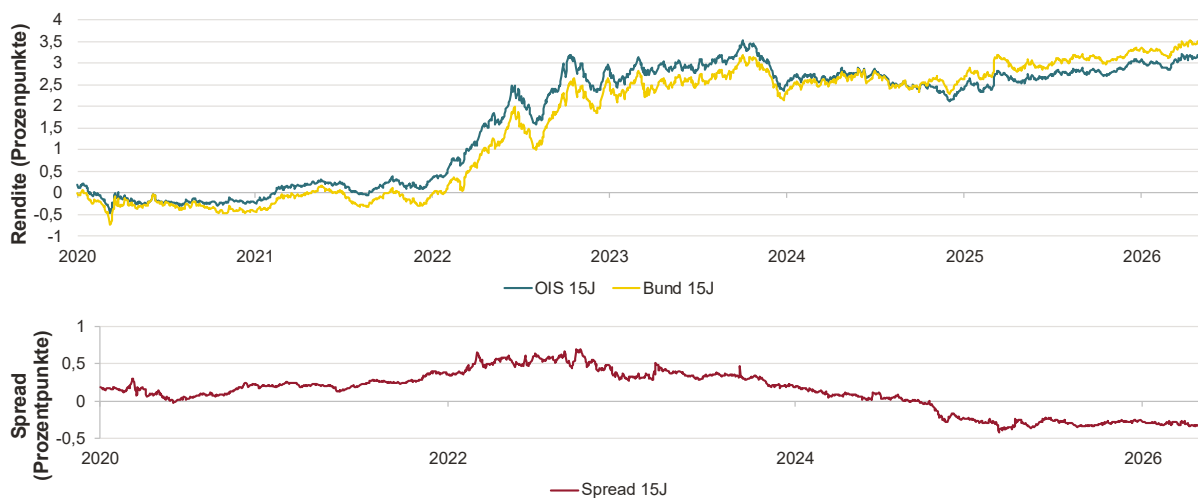
Abbildung 2 10 – jährige Nullkuponrenditen: EUR OIS vs. Bundesanleihen



Quelle: Frontier Economics basierend auf Daten von LSEG Data & Analytics.

Hinweis: Convenience Yield geschätzt über den Spread zwischen EUR Overnight Indexed Swaps und dem Index für DE-Staatsanleihen.

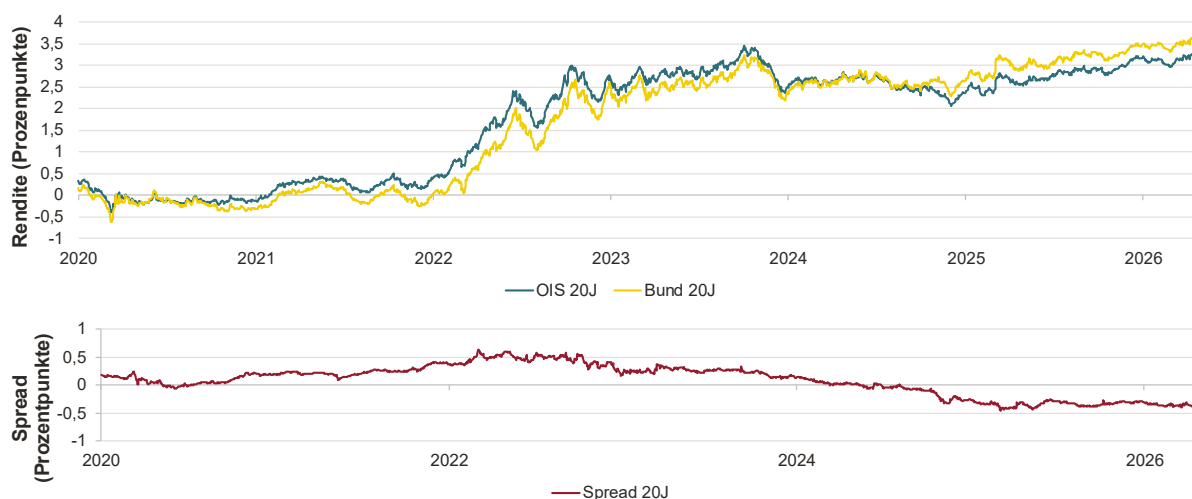
Abbildung 3 15 – jährige Nullkuponrenditen: EUR OIS vs. Bundesanleihen



Quelle: Frontier Economics basierend auf Daten von LSEG Data & Analytics.

Hinweis: Convenience Yield geschätzt über den Spread zwischen EUR Overnight Indexed Swaps und dem Index für DE-Staatsanleihen.

Abbildung 4 20 – jährige Nullkuponrenditen: EUR OIS vs. Bundesanleihen



Quelle: Frontier Economics basierend auf Daten von LSEG Data & Analytics.

Hinweis: Convenience Yield geschätzt über den Spread zwischen EUR Overnight Indexed Swaps und dem Index für DE-Staatsanleihen.

Die Berücksichtigung einer Convenience Yield im regulatorischen Kontext wurde aktuell intensiv in England von Ofgem (RIIO-3) und Ofwat (PR24) diskutiert und schlussendlich abschlägig beschieden. Ofgem (RIIO-3) nahm keine Convenience Yield-Anpassung vor und begründete dies damit, dass eine manuelle Aufwärtskorrektur die Transparenz und Replizierbarkeit des risikofreien Zinssatzes ohne ausreichend robuste Evidenz schwächen würde.¹⁰ Ofwat begründet den Verzicht auf die Berücksichtigung einer Convenience Yield dadurch, dass die empirische Evidenz für das Vorliegen einer Convenience Yield zu schwach war und keine transparente Methodik für eine Korrektur vorliegt. Ofwat hat auch darauf hingewiesen, dass in jüngerer Zeit stellenweise eine negative Convenience Yield festgestellt werden konnte.¹¹

¹⁰ "We carefully considered network companies' submissions and the associated information. However, we concluded that there is insufficient compelling evidence to support the use of alternative RFR proxies or manual adjustments to ILG yields within our CAPM framework. As noted in the CMA's PR24 Provisional Determinations while the concept of a convenience yield is recognised in academic literature, its magnitude, especially for UK longer-dated index-linked assets, is difficult to estimate with precision. Our approach prioritises transparency, replicability, and consistency with market evidence. Accordingly, we continue to rely on ILG yields as the primary input for estimating the RFR, without applying a convenience premium." (S. 45, Ofgem, RIIO-3 Final Determinations – Finance Annex, 4 Dezember 2025, [RIIO-3 Final Determinations – Finance Annex](#))

¹¹ „We have not adjusted yields for our preferred proxy (RPI-linked gilts) for a convenience yield. Our position remains that there is insufficiently strong evidence to accurately calibrate an adjustment at our 10-20 year CAPM horizon. (...) We have not placed weight on company estimates of the convenience yield drawing on the difference between gilts and AAA-rated corporate bonds. We are concerned that such an approach could confuse the liquidity premium embedded in thinly-traded assets with any convenience yield embedded in the yield of gilts. As discussed earlier in the section, there are also issues with the reliability of yield data on the AAA-rated bond evidence, and as previously noted the slightly negative spread of nominal AAA bonds to nominal gilts may point to a negative convenience yield. Despite KPMG dismissing it as a temporary anomaly, we observe a similar (-1bps) spread for September 2024, consistent with evidence from March 2024 (-3bps) and reported by KPMG for June 2024 (-3bps).“ (S. 18-19, Ofwat, PR24 final determinations: Aligning risk and return – allowed return appendix, März 2025, [PR24-final-determinations-Aligning-risk-and-return-Allowed-return-Appendix.pdf](#))

Die PR24-Entscheidung von Ofwat zur Convenience Yield wurde schlussendlich von der CMA (2026)¹² auch bestätigt.

Abschließend ist anzumerken, dass ein etwaiger Convenience Yield für die Bestimmung der Eigenkapitalkosten zwei entgegengesetzte Effekte hat. Weisen Staatsanleihen einen Convenience Yield auf, wird einerseits der risikofreie Zinssatz unterschätzt. Da aber die Renditen von Staatsanleihen mit negativem Vorzeichen in die Quantifizierung der Marktrisikoprämie eingehen, wird andererseits die Marktrisikoprämie überschätzt. Für Assets mit einem Beta nahe 1 gleicht sich der Effekt eines allfälligen Convenience Yield auf die Eigenkapitalkosten daher langfristig weitgehend aus. Einen wesentlichen Einfluss könnte jedoch ein temporär stark erhöhter Convenience Yield haben: Da die Durchschnittsbildung für den risikofreien Zins über eine kürzere Historie erfolgt als die Durchschnittsbildung für die Quantifizierung der Marktrisikoprämie, würden die Eigenkapitalkosten bei überdurchschnittlich hohem Convenience Yield unterschätzt und bei außergewöhnlich niedrigem Convenience Yield überschätzt.

2.3 Ergebnis

Die aktuell vorliegende Evidenz deutet nicht daraufhin, dass es einen signifikanten, über den Verlauf des relevanten Betrachtungszeitraum stabilen Convenience Yield für deutsche Staatsanleihen gegeben hätte, für den man bei der Bestimmung des risikofreien Zinses korrigieren müsste bzw. dies auf Basis einer robusten Schätzung überhaupt könnte.

Eine Bestimmung des risikofreien Zinssatzes auf Basis des Euro-AAA-Staatsanleihen-Index (in Fortführung der Praxis in der 4. Regulierungsperiode und unserer Empfehlung in Frontier/Randl/Zechner (2021)¹³) wäre weiterhin angemessen. Da es jedoch keine Anzeichen für einen besonders hohen CY für deutsche Staatsanleihen gibt, entfällt die wesentliche Motivation dafür, den Euro-AAA-Staatsanleihe-Index anstatt deutscher Nullkuponanleihen zu verwenden. Eine Bestimmung des risikofreien Zinssatzes auf Basis von deutschen Staatsanleihen ist daher ebenso sachgerecht.

Während die Methodenfestlegung Bezug nimmt auf die gesamte Bandbreite der Werte für RLZ von 10, 15 und 20 Jahren, sollte im Hinblick auf die Konsistenz mit der MRP der Fokus auf RLZ von 10 und 15 Jahren gelegt werden. Die 5-jährigen Durchschnitte zum 31.12.2025,

¹² "7.259 We acknowledge the extensive empirical evidence on existence of a CY for nominal bonds with short tenors, in different developed economies. However, it is difficult to estimate with any precision what the likely CY is for UK longer-dated index-linked assets. Given that a proxy for the RFR that is easily observable and understood by the market participants, such as the ILG, exists (in the context of the CAPM framework), we need to consider carefully whether subjective adjustments to observable market data genuinely improve on our estimate. (...) 7.277 (...) Adjusting an easily observable ILG for an estimated CY using evidence based on short-dated nominal bonds, in our view, will be subjective and will not provide a more accurate estimate of the RFR. We therefore place sole weight on ILGs and do not agree that this leads to a downward-biased estimate of the RFR." (S. 60, 62, Competition & Market Authority, WATER PR24 REFERENCES, Final Determinations Volume 4: Allowed return - chapter 7, 10 März 2026, [Determinations volume 4: allowed return - chapter 7](#))

¹³ Frontier Economics/Otto Randl/Josef Zechner, Wissenschaftliches Gutachten zur Ermittlung der Zuschläge für unternehmerische Wagnisse von Strom- und Gasnetzbetreibern, Gutachten für Bundesnetzagentur, 2021.

die für die Quantifizierung des risikofreien Zinssatzes für die 5. Regulierungsperiode für Gasnetzbetreiber relevant sind, sind in der Tabelle 2 angegeben.

Tabelle 2 5-Jährige Durchschnitte deutscher Nullkuponanleihen mit unterschiedlicher Restlaufzeit

	10-jährige Rest- laufzeit	15-jährige Rest- laufzeit	20-jährige Rest- laufzeit
DE Nullkuponanleihe	1,66%	1,84%	1,91%
Euro-AAA-Staatsanleihen-Index (Nullkupon)	1,71%	1,88%	1,95%

Quelle: Datenbasis: Tägliche Zinsstruktur für Börsennotierte Bundeswertpapiere der Deutsche Bundesbank (10 RLZ: BBSIS.D.I.ZST.ZI.EUR.S1311.B.A604.R10XX.R.A.A._Z._Z.A; 15 RLZ: BBSIS.D.I.ZST.ZI.EUR.S1311.B.A604.R15XX.R.A.A._Z._Z.A; 20 RLZ: BBSIS.D.I.ZST.ZI.EUR.S1311.B.A604.R15XX.R.A.A._Z._Z.A) und AAA yield curve der Europäische Zentralbank (10 RLZ: YC.B.U2.EUR.4F.G_N_A.SV_C_YM.SR_10Y; 15 RLZ: YC.B.U2.EUR.4F.G_N_A.SV_C_YM.SR_15Y; 20 RLZ: YC.B.U2.EUR.4F.G_N_A.SV_C_YM.SR_20Y).

Hinweis: Durchschnitte basierend auf Tageswerten. Abrufdatum: 02.03.2026

3 Eigenkapitalzinssatz – Bestimmung des Risikofaktors

3.1 Ausgangslage und Fragestellung

Die Methodenfestlegung GBK-25-02-3#1 sieht für den Risikofaktor vor:

Tenor 4.6: *Der Risikofaktor wird unter Berücksichtigung der historischen Entwicklung der auf nationalen und internationalen Kapitalmärkten gehandelten Wertpapiere von Netzbetreibern hergeleitet. Hierfür sind **Unternehmen heranzuziehen, die ein mit deutschen Netzbetreibern vergleichbares Risiko** aufweisen. Zu den Kriterien, die bei der Auswahl der Vergleichsunternehmen berücksichtigt werden sollten, gehören das **regulatorische Umfeld sowie die möglichst reine Netzbetreibereigenschaft**. Bei der Zusammenstellung der Vergleichsunternehmen ist eine möglichst weite regionale Abgrenzung anzustreben. Die betrachteten Wertpapiere bzw. Unternehmen müssen börsennotiert und börsengehandelt sein und es müssen **ausreichende Zeitreihen des Aktienverlaufs** dieser Wertpapiere bzw. Unternehmen sowie eine **hohe Handelsliquidität** vorliegen.*

Der Risikofaktor, d.h. der Beta-Wert im Rahmen des CAPM, erfasst, wie sich der Aktienwert eines Unternehmens relativ zu dem Gesamtmarkt entwickelt, d.h. relativ zu einem möglichst breiten Portfolio an Wertpapieren, in die ein Investor investieren könnte. Eine Form derartige Portfolios zu erfassen sind Aktienmarktindizes.¹⁴

Zur Bestimmung des Risikofaktors für die Energienetze ergeben sich die folgenden Fragestellungen, die im Rahmen dieses Gutachten adressiert werden:

- Welche Unternehmen sind als **Vergleichsunternehmen** zur Abschätzung des Risikofaktors („Beta-Werte“) für deutsche Netzbetreiber geeignet?
- Welche **Aktienmarktindizes** sollten zur Bestimmung der Beta-Werte dieser Vergleichsunternehmen herangezogen werden?
- Welche Länge sollte die **Periode der historischen Preisentwicklungen** haben, die zur Schätzung der Beta-Werte genutzt wird?
- Welche **Frequenz sollten die Daten** haben, auf deren Basis die Beta-Werte berechnet werden (d.h. sollen tägliche Aktienpreise oder Daten anderer Frequenz verwendet werden)?

¹⁴ Das theoretische CAPM stellt auf das Marktportfolio aller riskanten Vermögenswerte ab, während in empirischen Anwendungen in der Regel ein breiter Aktienmarktindex als Proxy für das Marktportfolio verwendet wird. Andere riskante Vermögenswerte wie beispielsweise Unternehmensanleihen, Immobilien, Private Equity oder auch Humankapital bleiben dabei unberücksichtigt. Bereits Roll (1977) kritisiert, dass empirische Tests des CAPM grundsätzlich problematisch sind, da jeder Proxy für das Marktportfolio mit Messfehlern behaftet ist. Stambaugh (1982) relativiert diese Kritik mit einer empirischen Analyse und zeigt, dass Tests des CAPM nur wenig sensitiv gegenüber der Berücksichtigung zusätzlicher Vermögenswerte sind: Selbst wenn Aktien lediglich 10% des gesamten Marktportfolios darstellen, sind die Ergebnisse auf Basis eines Aktienmarktindex und eines breiteren Marktindex in seiner Analyse nahezu identisch.

- Welche **Adjustierungen** (statistische Korrekturen, potenzielle „Ko-Schiefe“) sollten bei der Schätzung der Beta-Werte berücksichtigt werden?
- Gibt es systematische **Unterschiede zwischen Strom- und Gasnetzbetreibern**, welche bei der Bestimmung des Risikofaktors berücksichtigt werden sollten?

3.2 Analyse

Auswahl der Vergleichsunternehmen

Die Methodenfestlegung sieht vor, dass der Risikofaktor für die deutschen Energienetze (d.h. der Beta-Wert im Rahmen des CAPM) durch empirische Analysen vergleichbarer börsennotierter Unternehmen ermittelt wird. Idealerweise werden dazu Unternehmen herangezogen, die ein identisches Risikoprofil wie die regulierten Unternehmen in Deutschland aufweisen. In der Praxis sind derartige idealtypische Referenzen jedoch nicht verfügbar. Vielmehr weisen Unternehmen und regulatorische Rahmenbedingungen in Teilaspekten durchaus Unterschiede auf. Die Analyse muss daher auf Unternehmen abstellen, die zwar nicht identisch, jedoch möglichst vergleichbar zu den deutschen Netzbetreibern sind. Je größer diese Gruppe von „Vergleichsunternehmen“ ist, desto geringer ist tendenziell der statistische Fehler der Schätzung.

Um die Vergleichbarkeit zu gewährleisten, sollten ausschließlich Unternehmen berücksichtigt werden, die in ihrer Geschäftstätigkeit und ihren ökonomischen Rahmenbedingungen sehr ähnlich sind zu den deutschen Energienetzen. Zur Auswahl solcher Unternehmen schreiben wir die Kriterien aus Frontier/Randl/Zechner (2021)¹⁵ fort, welche dem Beschluss für die 4. Regulierungsperiode¹⁶ zugrunde lagen:

- **Erheblicher Anteil des Betriebs regulierter Energienetze am Gesamtumsatz (größer als 75%):** Das Risikoprofil von regulierten Netzen unterscheidet sich von dem anderer Geschäftsfelder wie z.B. Upstream-Aktivitäten in Form von Gasförderung/-import oder Stromerzeugung oder auch Downstream-Aktivitäten wie dem Vertrieb von Gas oder Strom. Vergleichsunternehmen sollten daher den Schwerpunkt ihrer Tätigkeit eindeutig im Betrieb regulierter Energienetze haben.
- **Unternehmen ist in einem OECD-Land aktiv:** Das ökonomische Umfeld, in dem die regulierte Netze betrieben, sollte vergleichbar sein mit dem ökonomischen Umfeld in Deutschland. Dies halten wir für Unternehmen gegeben, die in OECD-Ländern operieren.

Damit eine robuste Schätzung der Beta-Werte der Vergleichsunternehmen möglich ist, müssen außerdem die folgenden Kriterien erfüllt sein:

¹⁵ Frontier Economics/Otto Randl/Josef Zechner, Wissenschaftliches Gutachten zur Ermittlung der Zuschläge für unternehmerische Wagnisse von Strom- und Gasnetzbetreibern, Gutachten für Bundesnetzagentur, 2021.

¹⁶ [BK4-21-056 Beschluss](#)

- **Datenverfügbarkeit:** Das untersuchte Unternehmen muss börsennotiert sein und es müssen entsprechende Zeitreihen des Aktienkursverlaufs vorliegen.
- **Liquidität des Handels:** Bei der Schätzung der Betas wird angenommen, dass alle Informationen unmittelbar in den Aktienpreis Eingang finden. Dies setzt eine entsprechende Liquidität des Handels der Aktien des jeweiligen Unternehmens voraus. Die Liquidität des Handels eines Wertpapiers kann anhand der Geld-Brief-Spanne der Aktie gemessen werden – je kleiner diese ist, desto liquider ist der Handel. Um eine ausreichende Liquidität zu gewährleisten, berücksichtigen wir daher nur Vergleichsunternehmen mit einer Geld-Brief-Spanne, die durchschnittlich kleiner als 1% des Aktienwerts ist.

Auswahl des Aktienmarktindex

Nach der Logik des CAPM sollte der zur Berechnung der Betas verwendete Aktienmarktindex das relevante Marktportfolio möglichst gut approximieren. In der praktischen Anwendung ist dabei zwischen zwei Anforderungen abzuwägen. Einerseits sollte der Index hinreichend breit sein, um das systematische Marktrisiko aus Sicht eines diversifizierten Investors abzubilden. Andererseits sollte vermieden werden, dass die Beta-Schätzung – die letztlich auf der Kovarianz zwischen den Renditen eines Unternehmens und jenen des Marktindex beruht – durch Faktoren verzerrt wird, die die Renditen des Unternehmens und des Referenzindex in unterschiedlicher Weise beeinflussen. Dazu zählen insbesondere Wechselkurseffekte sowie, bei weit auseinander liegenden Handelsplätzen, Effekte nicht-synchroner Handelszeiten.

Vor diesem Hintergrund kommen für die Vergleichsunternehmen grundsätzlich nationale und – für europäische Vergleichsunternehmen – Eurozonen-weite Referenzindizes in Betracht. Nationale Referenzindizes haben den Vorteil, dass sie lokale Marktbedingungen, die jeweilige Währung und die Handelszeiten des Unternehmens besonders eng abbilden. Dies kann insbesondere bei Unternehmen außerhalb von Europa oder in Ländern mit eigenständiger Geldpolitik relevant sein. Für Unternehmen innerhalb der Eurozone ist dieses Argument jedoch nur von geringer Relevanz, da Wechselkursrisiken innerhalb der gemeinsamen Währungszone entfallen und die Zeitdifferenzen innerhalb der Eurozone vernachlässigbar klein sind.¹⁷

Diese Überlegungen spiegelte sich auch in der bisherigen regulatorischen Praxis wider. In der 4. Regulierungsperiode Strom/Gas wurde für Unternehmen der Eurozone der höheren Integration der Kapitalmärkte¹⁸ Rechnung getragen und der **EURO STOXX** herangezogen, welcher eine Teilmenge des **STOXX Europe 600 Index** aus 11 Euro-Ländern darstellt. Für Unternehmen außerhalb der Eurozone wurden nationale Aktienindizes verwendet, genauer die länderspezifischen Indizes der **FTSE All World Index Series**. Eine Fortführung dieses Ansatzes ist aus unserer Sicht weiterhin sachgerecht.

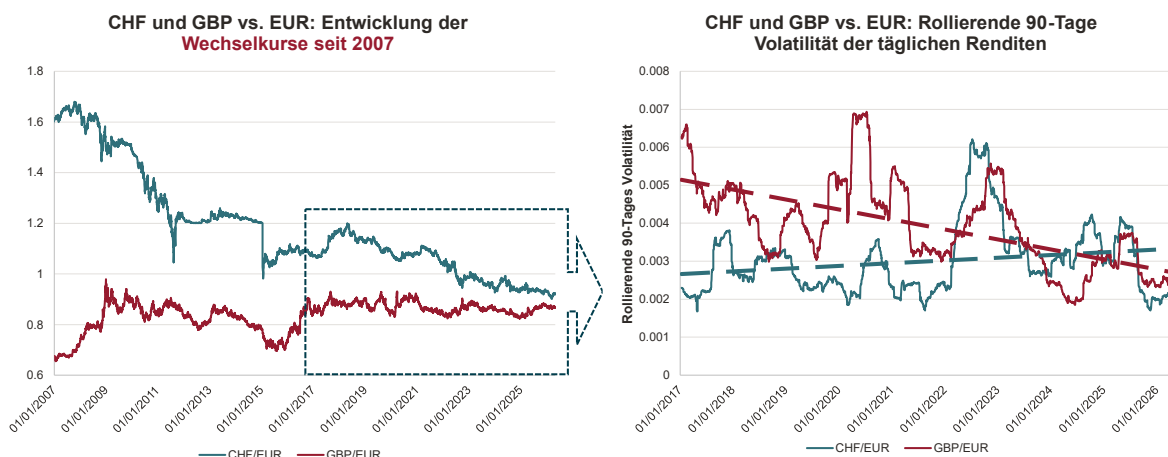
¹⁷ Wie in Kapitel 3.3 dargestellt gibt in der von uns identifizierten Vergleichsgruppe nur ein Unternehmen in der Eurozone, das nicht in der zentraleuropäischen Zeitzone liegt, Redes aus Portugal. Die Zeitdifferenz beträgt hierbei jedoch nur eine Stunde, was zu keiner relevanten Verzerrung der Beta-Berechnung führt.

¹⁸ In Europa sind die Kapitalmärkte durch den Euro sowie durch die Europäische Zentralbank seit 2008 stark zusammengewachsen. Außerdem hat die Einführung des Euros auch das Wechselkursrisiko zwischen Euro-Ländern eliminiert.

Andere europäische Regulierungsbehörden (z.B. in den Niederlanden, Frankreich, UK und Irland) verwenden anstatt des EURO STOXX den breiteren STOXX Europe 600 Index zur Bestimmung des Beta-Wertes für europäische Unternehmen in Euro-Ländern und nicht Nicht-Euro-Ländern. Ein möglicher Vorteil des STOXX Europe 600 kann darin bestehen, dass er ein breiteres Marktportfolio und somit ein breiteres Spektrum des Gesamtmarktes abbildet. Gleichzeitig sind die Zeitunterschiede zwischen den Ländern der Eurozone und den zusätzlich erfassten Ländern im STOXX Europe 600 wie der Schweiz oder UK vernachlässigbar klein.

Der Nachteil des STOXX Europe 600 im Vergleich zum EURO STOXX liegt allerdings darin, dass er nicht auf einen einheitlichen Währungsraum fokussiert und dadurch Verzerrungen durch Wechselkurseffekte entstehen können. Bezüglich des STOXX Europe 600 sind insbesondere die Wechselkurse zwischen EUR und GBP bzw. CHF relevant, da Unternehmen aus UK und der Schweiz einen signifikanten Anteil am Gesamtindex haben. Die Schwankungen bzw. die Volatilität dieser Wechselkurse haben über die vergangenen zwei Jahrzehnte abgenommen und in Hinblick auf den EUR-GBP-Kurs insbesondere auch noch in den letzten Jahren (Abbildung 5). Sie sind jedoch nicht vollständig verschwunden und können demnach immer noch einen verzerrenden Effekt auf die Beta-Berechnung haben.

Abbildung 5 Wechselkursentwicklung von EUR vs CHF und GBP



Quelle: Frontier Economics basierend auf LSEG Data & Analytics.

Hinweis: Volatilität berechnet als rollierende Standardabweichung der täglichen prozentualen Wechselkursänderung über 90 Tagesbeobachtungen.

Wir haben untersucht, inwieweit aus dem Verhalten von Finanzinvestoren am Markt ableitbar ist, welcher europäische Aktienindex das relevante Marktportfolio für die Diversifizierung ihrer Investitionsentscheidungen darstellt. Hierfür haben wir betrachtet, wie viele „Assets under Management“ („AuM“)¹⁹ in Fonds investiert sind, die einen der beiden Indizes abbilden. Es liegen hierzu zwar keine systematischen Daten vor, insbesondere nicht für das Investitionsverhalten

¹⁹ Assets under Management (AUM) ist der gesamte Marktwert aller Anlageklassen, den ein Finanzinstitut, eine Investmentgesellschaft oder ein Portfolio-Manager im Auftrag von Kunden betreut.

von institutionellen Investoren. Es liegen jedoch Daten zu den AuM von ETFs vor, die europäischen Indizes folgen. Basierend auf diesen Daten scheint der EURO STOXX 50 mehr Investitionen in Form von ETFs angezogen zu haben als der STOXX Europe 600, während dieser wiederum mehr Investitionen angezogen zu haben scheint als der EURO STOXX.²⁰ Der EURO STOXX 50 hat eine signifikante Schnittmenge mit dem EURO STOXX, indem er die 50 größten Unternehmen des EURO STOXX erfasst, ist jedoch nicht identisch mit diesem. Wird auf die ETF-Nettozuflüsse in den letzten Jahren fokussiert, zeigt sich, dass der STOXX Europe 600 gegenüber dem EURO STOXX 50 zuletzt aufgeholt hat und die Zuflüsse inzwischen in einer ähnlichen Größenordnung liegen²¹. Insgesamt lässt sich aus den verfügbaren AuM-Daten keine eindeutige Aussage ableiten, ob der EURO STOXX oder STOXX Europe 600 das für die Gesamtheit der Finanzinvestoren repräsentativere europäische Marktportfolio abbildet. Erstens ist die verfügbare Datengrundlage, die nur auf stichpunktartigen Informationen über ETFs basiert und insbesondere die wichtige Gruppe der institutionellen Investoren nicht erfasst, zu eingeschränkt. Zweitens ist auch für die ETFs die Interpretation der Daten unklar, da der EURO STOXX 50 zwar am meisten Investitionen anzieht, aber nicht deckungsgleich mit dem EURO STOXX ist, sondern nur die größten Unternehmen dieses Index erfasst.

Die Abwägung der Argumente im Vergleich zwischen EURO STOXX und STOXX Europe 600 ergibt keinen zwingenden Grund vom EURO STOXX zum STOXX Europe 600 zu wechseln. Auch ein Blick auf die regulatorische Praxis in den anderen Ländern ist nur eingeschränkt hilfreich, da unseres Wissens dort keine systematische Analyse²² der Vor- und Nachteile der beiden Indizes durchgeführt wurde, bevor sich der Regulator jeweils für den STOXX Europe 600 entschieden hat.²³ Bei unserer weiteren Vorgehensweise berechnen wir die Beta-Werte der europäischen Unternehmen im Euroraum mit dem EURO STOXX. Zur Einordnung dieser Ergebnisse und zur Bestimmung einer Bandbreite der Beta-Werte für die deutschen

²⁰ Die in Europa zum Vertrieb zugelassenen ETFs auf den EURO STOXX 50 weisen ein aggregiertes Fondsvolumen von rund 50,0 Mrd. EUR auf, gegenüber rund 36,1 Mrd. EUR für den STOXX Europe 600 und rund 2,8 Mrd. EUR für den EURO STOXX. Quelle: justETF; Stand: 10.06.2026.

²¹ STOXX Ltd., „[STOXX, DAX ETFs get record inflows as sentiment on European equities improves](#)“, 27. Januar 2026, Abb. 1; 2025 Net New Assets: EURO STOXX 50 EUR 7,3 Mrd., STOXX Europe 600 EUR 6,9 Mrd.; abgerufen am 12.06.2026.

²² Die niederländische Regulierungsbehörde (ACM) stellt bei der Bestimmung des WACC stark auf die Kapitalkosten im Euro-Raum ab. Zur Bestimmung des Beta-Faktors verwenden die Gutachter von ACM trotzdem den STOXX Europe 600 als repräsentativen Vergleichsindex für den Euro-Raum. Die Gutachter stellen dazu fest, dass die Volkswirtschaften der europäischen Nicht-Euroländer stark mit dem Euro-Raum integriert sind, die Nicht-Euroländer Unternehmen einen großen Anteil der Umsätze im Euro-Raum erzielen und somit die Aktien dieser Nicht-Euroländer Unternehmen stärker mit den Aktien im Euro-Raum als mit den nationalen Aktienindizes korrelieren (Brattle Group, S. 19, FN 19, Beta, ERP and Gearing for the Dutch Network Operators, Bericht für ACM, 16. Mai 2026, [Beta, ERP and Gearing for the Dutch Network Operators](#)). Inwieweit dies allerdings tatsächlich der Fall ist, wird nicht explizit analysiert.

²³ BEREC (2025, [BEREC Report on WACC parameter calculations according to the European Commission's WACC Notice](#)) verwendet als Aktienmarktindex den STOXX Europe TMI entsprechend dem Leitfaden der Europäischen Kommission. Der STOXX Europe TMI enthält europäische Unternehmen aus Euro- aber auch Nicht-Euro Ländern. Bei der Festlegung auf den STOXX Europe TMI wurden allerdings nur die Vor-/Nachteile eines breiten europäischen Index gegenüber nationalen Indizes abgewogen. Inwieweit allerdings bei einem breiten europäischen Index nur ein Euro-Land Index verwendet werden sollte, wurde so explizit nicht evaluiert.

Netzbetreiber berücksichtigen wir zusätzlich jedoch auch die Ergebnisse auf Basis des STOXX Europe 600. In Kapitel 3.3 werden daher die Ergebnisse für beide Aktienindizes ausgewiesen.

Länge der Schätzperiode

Grundsätzlich gilt, dass der Beta-Wert für die regulatorische Eigenkapitalverzinsung vorausschauend sein sollte. Die historische Periode zur Schätzung des Beta-Werte sollte deshalb möglichst aktuelle Kapitalmarktentwicklungen berücksichtigen. Andererseits sollte sie jedoch auch lang genug sein, um eine robuste Schätzung zu erlauben, die nicht zu stark durch temporäre Fluktuationen verzerrt wird. Die Schätzperiode muss also eine sachgerechte Balance zwischen Aktualität und Robustheit der Schätzung herstellen.

Kürzere Betrachtungszeiträume bilden aktuelle Kapitalmarktentwicklungen zwar besser ab, sind jedoch anfälliger für kurzfristige Verzerrungen, Ausreißer und temporäre Effekte. Dies ist für die Beta-Schätzung besonders relevant, da das Beta durch das Verhältnis der Kovarianz zwischen Aktien- und Markttrendite zur Varianz der Markttrendite bestimmt wird. Temporäre Veränderungen der Marktvolatilität können daher die Beta-Werte stark beeinflussen.

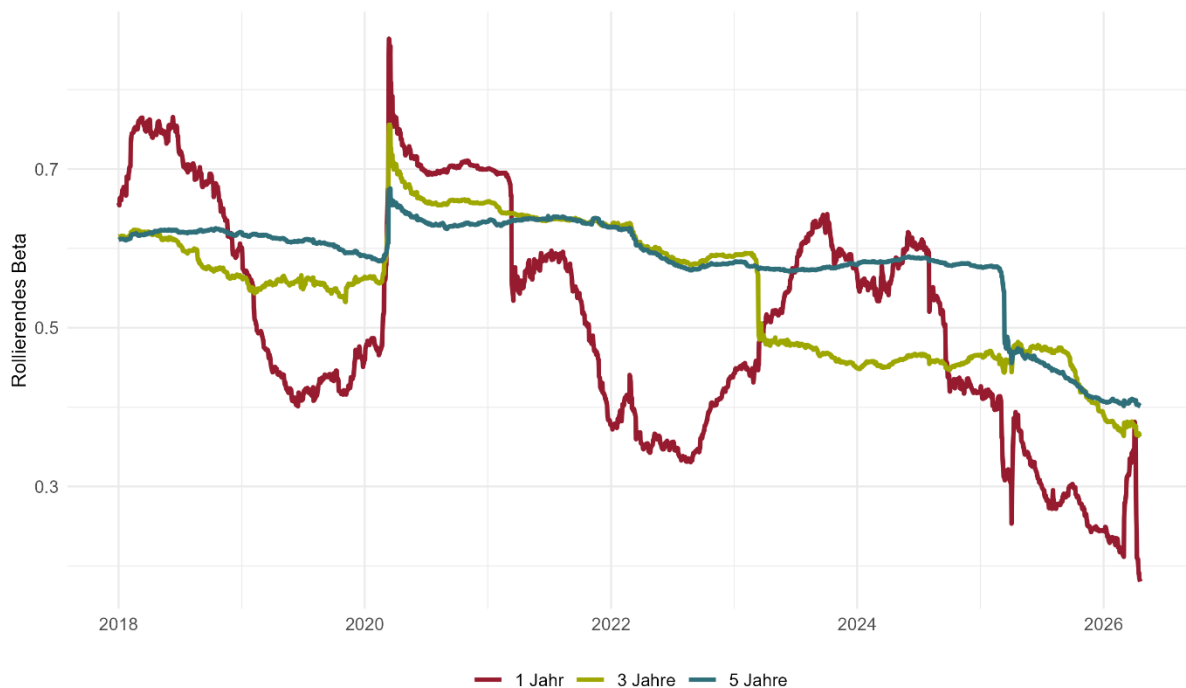
Längere Betrachtungszeiträume reduzieren demgegenüber den Einfluss einzelner Krisen- oder Ausreißerperioden und erhöhen die Zahl der Beobachtungen. Dadurch kann die Schätzung stabiler werden. Ein zu langer Zeitraum birgt allerdings das Risiko, dass aktuelle Marktbedingungen oder mögliche strukturelle Veränderungen im Markt- und Regulierungsumfeld kein ausreichendes Gewicht finden.

Die Bundesnetzagentur hat zur Bestimmung des finalen Beta-Wertes in den vergangenen Regulierungsperioden 1-Jahres-, 3-Jahres- und 5-Jahres-Beta-Werte herangezogen und dadurch eine Balance zwischen Aktualität und Robustheit der Schätzung hergestellt. Längere Schätzperioden haben den Nachteil, dass sie stark von alten Marktinformationen beeinflusst sind. Schätzperioden von mehr als 5 Jahren sind momentan insbesondere kritisch zu sehen, da sie das Jahr 2020 umfassen, in dem die Covid-19-Pandemie zu außergewöhnlichen Marktverwerfungen geführt hat. Der Einfluss der Pandemie auf den Markt ist heutzutage jedoch abgeklungen, sodass diese historische Phase des Marktes nicht mehr in der Bestimmung der aktuellen Beta-Werte berücksichtigt werden sollte.

Wiederholte Phasen erhöhter Marktvolatilität in den letzten Jahren haben die Anfälligkeit des 1-Jahres-Betas für temporäre Schwankungen und Verzerrungen verdeutlicht. Dies zeigt sich in der zeitlichen Entwicklung der rollierenden Beta-Werte für die 1-Jahres-, 3-Jahres- und 5-Jahres-Schätzperioden (Abbildung 6, das rollierende 3-Jahres-Beta am 31.07.25 ist z.B. der Beta-Wert, der für die Periode vom 01.08.22 bis zum 31.07.25 berechnet wird). Seit Beginn des Jahres 2025 weist der Wert des rollierenden 1-Jahres-Betas starke Fluktuationen auf. Das heißt, es treten sehr kurzfristig starke Änderungen des Wertes auf, die jedoch nicht auf eine anhaltende Veränderung des Marktes zurückzuführen sind, sondern sehr schnell wieder abklingen. Teilweise kam es innerhalb weniger Woche zu Auf- und Abwärtsbewegungen von

mehr als 25 %. Bei den rollierenden 3-Jahres- und 5-Jahres-Betas sind derartige Fluktuationen nicht zu beobachten. Zwar gab es auch schon in früheren Jahren starke Änderungen der 1-, 3- oder 5-Jahres-Betas, z.B. zu Beginn der Covid-19-Pandemie im März 2020. Die Pandemie stellte jedoch keine kurze Fluktuation dar, sondern ihr Einfluss auf den Markt hat für ein bis zwei Jahre angehalten, sodass ihre Berücksichtigung in der Analyse und der Festlegung der Beta-Werte in den darauffolgenden Jahren angemessen war.

Abbildung 6 Durchschnittliches unadjustiertes Roh-Beta der Energienetze-Vergleichsgruppe für 1-, 3- und 5-jährige Schätzperioden



Quelle: Frontier Economics basierend auf Daten von LSEG Data & Analytics.

Hinweis: Für Unternehmen aus dem Euroraum wird der EURO STOXX als Vergleichsindex verwendet, für alle übrigen Unternehmen der jeweilige nationale Aktienindex. Die Abbildung zeigt das durchschnittliche unadjustierte Roh-Beta der zwölf Vergleichsunternehmen.

Die Fluktuationen des 1-Jahres-Betas in den letzten zwei Jahren sprechen aus unserer Sicht dafür, den Wert des 1-Jahres-Betas vorerst nicht zu berücksichtigen und stattdessen bei der Bestimmung des Beta-Wertes auf die 3-Jahres- und 5-Jahres-Betas abzustellen. Für eine Dauer der Regulierungsperioden von 5 bzw. 3 Jahre (ab der 6. Regulierungsperiode) unterstützt eine empirische Studie von Blitz et al. (2022)²⁴ diese Schätzperioden. Die Autoren zeigen, dass wenn Beta-Werte für zukünftige Zeiträume auf Basis historischer Perioden geschätzt werden, Schätzperioden von 3 bzw. 5 Jahren den geringsten Prognosefehler für zukünftige Zeiträume von 3 bzw. 5 Jahren haben.

²⁴ Blitz D., L. Swinkels, K. Usaite, P. van Vliet (2022), „Shrinking beta“, Journal of Risk 24(6)

Wir fokussieren unsere Analysen in der Folge auf die Beta-Werte für 3- und 5-jährige Schätzperioden. Die Werte für eine 1-jährige Schätzperiode werden wir zur Information im Anhang A.3 ausweisen.

Datenfrequenz

Die Beta-Werte der Unternehmen können auf Basis von Preisdaten verschiedener Frequenz berechnet werden. Die Bundesnetzagentur hat in den vergangenen Regulierungsperioden tägliche Daten verwendet. Der Vorteil von täglichen Daten liegt darin, dass die vergleichsweise hohe Frequenz eine Vielzahl von Beobachtungen auch bei kürzeren Schätzperioden ermöglicht und damit den statistischen Schätzfehler bei der Bestimmung des Beta-Wertes verringert. Außerdem kann mit dieser Frequenz auch erfasst werden, inwiefern Einzelunternehmen und das Marktportfolio gleichartig oder nicht gleichartig auf kurzfristige Informationsänderungen an einzelnen Tagen reagieren, d.h. inwiefern die Risiken auf einem zeitlich granularen Level korreliert sind. Dieser Aspekt kann bei der Verwendung von niederfrequenten Daten wie z.B. wöchentlichen Daten üblicherweise nicht erfasst werden. Bei der Verwendung wöchentlicher Daten stellt sich zudem die Frage nach der Wahl des betrachteten Wochentags. Es zeigt sich, dass die Ergebnisse sich unterscheiden, je nachdem welcher Wochentag verwendet wird.

Als ein Argument für wöchentliche Daten wird vorgebracht, dass bei ihnen potenzielle Verzerrungen aufgrund verschiedener Zeitzonen unwahrscheinlicher sind, da stündliche Verschiebungen bei der Bewertung von Änderungen von einer Woche zur nächsten nicht groß ins Gewicht fallen. Da wir nur nationale Indizes bzw. mit dem Eurozonen-Index einen stark regional eingegrenzten Index verwenden, sind Zeitzonen-Effekte in unserer Analyse nicht erheblich. Als weiteres Argument für wöchentliche Daten wird angeführt, dass temporäre Preisverzerrungen für nicht-liquide gehandelte Aktien weniger ins Gewicht fallen. Indem wir jedoch eine hinreichende Liquidität der Aktien als notwendiges Kriterium bei der Auswahl der Vergleichsunternehmen verwenden, betrachten wir nur Unternehmen, bei denen etwaige Preisverzerrungen vernachlässigbar sein sollten.

Darüber hinaus haben wir geprüft, dass beobachtbare Unterschiede zwischen Beta-Werten auf Basis von wöchentlichen und täglichen Daten nicht durch eine potenzielle Illiquidität der Unternehmensaktien getrieben sind. Hierfür haben wir getestet, ob die Differenz zwischen diesen beiden Beta-Werten mit der Größe der Geld-Brief-Spanne positiv korreliert ist, welche ein zentraler Indikator für eine potenziell eingeschränkte Liquidität von Aktien ist. Dieser Test fällt negativ aus und es gibt demnach im vorliegenden Kontext keine empirische Evidenz für die Annahme, dass die Werte auf Basis täglicher Daten durch Illiquidität verzerrt sein könnten.

Die hier diskutierten Argumente liefern keinen Grund, von der Nutzung täglicher Daten zur Bestimmung der Beta-Werte abzuweichen. Durch die Nutzung täglicher Daten wird darüber hinaus Konsistenz mit dem etablierten Ansatz in den vorherigen Regulierungsperioden gewahrt. Die in Kapitel 3.3 dargestellten Ergebnisse beruhen alle auf täglichen Daten.

Adjustierungen der Schätzungen

Statistische Korrekturen

Die klassische und bei regulatorischen Anwendungen vorherrschende Schätzmethode für Betas ist Ordinary Least Squares (OLS, Kleinstquadratmethode). Die Schätzung der Betas der einzelnen Vergleichsunternehmen geht mit statistischen Fehlern einher. Es haben sich verschiedene Ansätze zur Adjustierung der gemessenen Betas entwickelt, welche für statistische Fehler korrigieren sollen. Im regulatorischen Kontext wurden bisher vor allem zwei alternative Methoden diskutiert:

- Vasicek²⁵-Korrektur - Bei dieser Methode werden die Schätzwerte in Richtung eines Priors, also eines vorab festgelegten Betas (ohne Information aus der konkreten Schätzung), adjustiert. Wenn beispielsweise ein Branchen-Beta bekannt ist, kann dieses als Prior gewählt werden. Liegen vorab keine Informationen über das Beta vor, wird in der Regel ein Wert von 1 als Prior verwendet. Dies entspricht dem Beta des Marktportfolios. Die Stärke der Adjustierung ist umso größer, je schlechter die Qualität der zugrunde liegenden Regression ist, d.h. je größer der Standardfehler der Beta-Schätzung.²⁶
- Blume²⁷-Anpassung - bei der Blume-Anpassung wird ungeachtet der Qualität der Regression immer eine Anpassung hin zum Marktdurchschnitt vorgenommen.²⁸ Blume motiviert diese Anpassung mit einer angenommenen Tendenz von Unternehmensbetas hin zu 1 (d.h. dem Durchschnitt des gesamten Marktes).

Die BNetzA verwendet seit der 1. Regulierungsperiode zur Adjustierung der Roh-Betas die Vasicek-Korrektur. Die Anpassung nach dem Vasicek-Verfahren ist auch vom OLG Düsseldorf als sachgerecht bestätigt worden.²⁹ Nachfolgend fassen wir die Argumente aus der 1. Regulierungsperiode für die Vasicek-Korrektur im Vergleich zur Blume-Korrektur zusammen, die weiterhin gültig sind:

- Die Anwendung der Blume-Korrektur ist bei Energienetzen nicht angemessen. Bereits Blume (1971) hat darauf hingewiesen, dass geschätzte Betas eines Unternehmens

²⁵ Vasicek O (1973), *A note on using cross-sectional information in Bayesian estimation of security betas*, Journal of Finance 28.

²⁶ Die Formel für die Vasicek-Adjustierung im Falle eines Prior von 1 ist

$$\beta_{adj} = \beta_{OLS} \cdot \frac{Var(\beta_{pop})}{Var(\beta_{pop}) + SE^2(\beta_{OLS})} + 1 \cdot \frac{SE^2(\beta_{OLS})}{Var(\beta_{pop}) + SE^2(\beta_{OLS})}$$

wobei $SE^2(\beta_{OLS})$ der quadrierte Standardfehler der OLS-Schätzung von β ist und $Var(\beta_{pop})$ die Varianz des β über die Stichprobe.

²⁷ Blume M (1971), *On the Assessment of Risk*, Journal of Finance 26; Blume M (1974) *Unbiased Estimators of long-run Expected Rates of Return*, Journal of the American Statistical Association, 69, 347, 634-638.

²⁸ Die Blume-Anpassung multipliziert das Roh-Beta einfach mit 0,667 und addiert 0,333 zu dem Produkt hinzu.

²⁹ Vgl. OLG Düsseldorf, VI-3 Kart 60/08 Beschluss vom 24.04.2013, Randziffer 247ff, wonach „die Adjustierung nach Blume aufgrund der Tatsache, dass Strom- und Gasnetzbetreiber langfristig einem geringeren systematischen Risiko unterliegen als der Markt, nicht sachgerecht ist“.

im Zeitablauf nicht stabil sind. Blume schlägt eine Adjustierung auf Basis von Regressionen künftiger Betas von Portfolios auf ihre vergangenen Betas vor. Daraus entwickelte sich die manchmal „Bloomberg-Adjustierung“ genannte Anpassung, bei welcher das adjustierte Beta der gewichtete Mittelwert aus 1 (mit Gewicht 1/3) und dem mit OLS geschätzten Beta (mit Gewicht 2/3) ist. Ökonomisch kann eine Anpassung gegen 1 damit argumentiert werden, dass das aktuelle Beta wegen Wachstum und Diversifikation des Geschäfts im Zeitablauf gegen den Marktdurchschnitt konvergiert. Diese Überlegung ist jedoch nicht auf Energienetzbetreiber übertragbar, da sowohl Wachstum als auch die Möglichkeit zur Diversifikation für Energienetze in Deutschland durch den regulatorischen Rahmen nur begrenzt möglich sind.³⁰ Die Blume-Adjustierung weist darüber hinaus statistische Nachteile auf. So erfolgt etwa die Adjustierung für alle Aktien in gleicher Weise, unabhängig von der Schätzgüte der Regression.

- Die **Vasicek-Korrektur** (auch als „Bayesianische Anpassung“ bezeichnet) ist für den **reinen Ausgleich statistischer Unschärfen deutlich zielführender** als das Blume-Verfahren, weil es direkt Bezug auf die Qualität der Roh-Betas nimmt und auf externe Parameter verzichtet. Bei der Vasicek-Korrektur 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 Standardfehler der Beta-Schätzung, ist. Ein in der OLS-Regression präzise geschätztes Beta wird in geringerem Ausmaß angepasst als ein mit hohem Standardfehler geschätztes Beta.³¹ Dabei bestehen verschiedene Optionen für die Bemessung des Referenzwertes. Üblich sind sowohl der Bezug auf ein (bekanntes oder geschätztes) Branchen-Beta³² als auch der Bezug auf einen Wert von 1 für das Gesamtportfolio (Anpassung in Richtung Marktdurchschnitt). Die BNetzA verwendet einen konservativen Ansatz und gewichtet bei Unsicherheit hin zu einem Beta-Faktor von 1.

Welch (2022) schlägt mit „slope winsorizing“ einen alternativen Beta-Schätzer vor. Dabei werden vor der Beta-Schätzung extreme Aktienrenditen relativ zur jeweiligen Markttrendite

³⁰ So ist eine Diversifikation hin zu risikoreicheren Up- oder Downstream-Aktivitäten (die einen Trend zu steigenden Betas begründen würden) bspw. durch Unbundling-Bestimmungen explizit ausgeschlossen. Für regulierte Netzbetreiber kann in dieser Hinsicht daher nicht von einer Diversifizierung ausgegangen werden. Genauso ist Tarifregulierung typischerweise so konzipiert, dass zumindest aus den regulierten Tarifen kein (erhebliches) Wachstum finanziert werden kann, sondern im Wesentlichen das Realkapital verzinst und reproduziert werden kann. Entsprechend ist über die Zeit auch keine signifikante Risikostreuung anzunehmen, die eine Anpassung der Beta-Werte gegen 1 begründen würde.

³¹ Die Vasicek-Methode kann flexibel angewendet werden. So kann etwa das Beta eines einzelnen Unternehmens unter Verwendung des Standardfehlers des Schätzwerts aus der Zeitreihenregression adjustiert werden, oder es kann ein Portfoliobeta unter Verwendung des Standardfehlers des geschätzten Mittelwerts der Betas adjustiert werden. Die Methode kann auch dahingehend angepasst werden, dass die Adjustierung nach dem Unlevern gegen einen Industrie-Durchschnitt von Assetbetas erfolgt.

³² Alternativ wird daher teilweise der Stichprobendurchschnitt als Näherung hierfür verwendet – dies führt jedoch zu einem Zirkelschluss in den Berechnungen, da der zu adjustierende Beta-Wert selbst wiederum Teil der Stichprobe ist. Eine weitere Möglichkeit wäre, das Beta einer breiteren, nach weniger strengen Kriterien ausgewählten, Peergruppe als Proxy für das Branchenbeta zu verwenden. Eine solche Vorgangsweise wäre jedoch schwerlich mit den Vorgaben der Methodenfestlegung in Einklang zu bringen, welche als Kriterien für die Peergruppe zumindest die Beachtung des regulatorischen Umfelds sowie das Erfordernis einer möglichst reinen Netzbetreibereigenschaft verlangt.

begrenzt; konkret werden Renditen außerhalb eines Intervalls von minus 2-mal bis plus 4-mal der Marktrendite auf die entsprechenden Grenzwerte korrigiert. Die Methode ist intuitiv, einfach umsetzbar und kann die Robustheit der Beta-Schätzung gegenüber Ausreißern erhöhen. Sie ist jedoch bislang weder in der wissenschaftlichen Literatur noch in regulatorischen Anwendungen als Standard etabliert.

Um die Prognose künftiger Betas zu verbessern, wurden in den letzten Jahren verschiedene alternative Methoden vorgeschlagen. Drobetz et al. (2025) entwickeln Beta-Schätzer auf Basis von Machine Learning. Diese Methode hat zwar das Potenzial, Prognosefehler zu reduzieren, ist aber weniger transparent, abhängig von Modellierungsentscheidungen und schwer replizierbar. Bisher hat sich in der Wissenschaft noch kein Standard für Machine-Learning Betas etabliert.

Unter Berücksichtigung der Vor- und Nachteile der beschriebenen Methoden ist eine OLS-basierte Schätzung mit Vasicek-Korrektur weiterhin sachgerecht. Da für ein Branchen-Beta keine unabhängigen belastbaren Schätzungen vorliegen,³³ verwenden wir weiterhin einen konservativen Ansatz und gewichten bei Unsicherheit hin zu einem Beta-Faktor von 1. Hierdurch führen Schätzunsicherheiten im Zweifelsfall (zu Gunsten der regulierten Unternehmen) zu höheren Beta-Werten.³⁴

Test auf Ko-Schiefe

Mehrere empirische Studien zeigen, dass Aktien mit niedrigem Risiko im Durchschnitt höhere risikoadjustierte Renditen erzielen, als nach Standard-Asset-Pricing-Modellen wie dem CAPM zu erwarten wäre. Ein Beispiel dafür ist die von Frazzini und Pedersen (2014) beschriebene „Betting-against-Beta“-Strategie. Schneider, Wagner und Zechner (2020) zeigen, dass solche

³³ Alternativ wird daher teilweise der Stichprobendurchschnitt als Näherung hierfür verwendet – dies führt jedoch zu einem Zirkelschluss in den Berechnungen, da der zu adjustierende Beta-Wert selbst wiederum Teil der Stichprobe ist. Eine weitere Möglichkeit wäre, das Beta einer breiteren, nach weniger strengen Kriterien ausgewählten, Peergruppe als Proxy für das Branchenbeta zu verwenden. Eine solche Vorgangsweise wäre jedoch schwerlich mit den Vorgaben der Methodenfestlegung in Einklang zu bringen, welche als Kriterien für die Peergruppe zumindest die Beachtung des regulatorischen Umfelds sowie das Erfordernis einer möglichst reinen Netzbetreibereigenschaft verlangt. Eine weitere Möglichkeit wäre, das Beta der vergangenen Regulierungsperiode als Prior zu verwenden. Hierdurch würde jedoch den Beta-Werten bzw. den Gegebenheiten des Marktes in früheren Perioden ein größeres Gewicht zugeschrieben. Diese Variante könnte möglichen Änderungen im systematischen Risiko über die Zeit in zu geringem Ausmaß Rechnung tragen.

³⁴ Da die von uns betrachteten Vergleichsunternehmen jeweils Beta-Faktoren unterhalb des Marktdurchschnitts von 1 ausweisen, werden mittels der Vasicek-Anpassung die Beta-Werte also systematisch angehoben. Die Auswirkung der Vasicek-Anpassung auf das Beta in unserer Vergleichsgruppe ist allerdings gering und liegt abhängig von der betrachteten Zeitperiode zwischen durchschnittlich 0,03 und 0,06. Randl und Zechner (2019, Gutachten zur Ermittlung von angemessenen Finanzierungskosten für Gas-Fernleitungsnetzbetreiber für die Regulierungsperiode 2021 bis 2024) verwenden zur Schätzung der Betas von Gas-Fernleitungsnetzbetreibern eine Vasicek-Anpassung der unlevered Betas einer engen Peer Gruppe gegen einen aus einer breiten Peer Gruppe abgeleiteten unlevered Prior. Die Schätzwerte für die unlevered Betas einer Gruppe an Energienetzbetreibern werden dabei in geringem Ausmaß (ca. 0,01) nach unten adjustiert.

scheinbaren Überrenditen als Kompensation für Ko-Schiefe-Risiko interpretiert werden können.³⁵

Vor diesem Hintergrund kann untersucht werden, ob Aktien regulierter Netzbetreiber eine negative residuale Ko-Schiefe aufweisen. Darunter versteht man, dass die Residuen aus einer CAPM-Regression systematisch mit starken Marktbewegungen zusammenhängen. Eine negative residuale Ko-Schiefe liegt vor, wenn eine Aktie in Phasen großer Marktbewegungen tendenziell niedrigere Renditen erzielt, als es ihr geschätztes lineares Marktbeta impliziert. In diesem Fall kann ein positives CAPM-Alpha entstehen, weil das CAPM die erwartete Rendite dieser Aktie über den Durchschnitt aller Marktphasen hinweg unterschätzt, sofern Investoren für dieses nichtlineare Risiko kompensiert werden.

Eine solche Situation wäre insbesondere dann ökonomisch plausibel, wenn die Gewinn- und Verlustpotenziale regulierter Netzbetreiber asymmetrisch verteilt sind. Dies könnte etwa der Fall sein, wenn durch die Regulierung zwar die Gewinnchancen der Netzbetreiber begrenzt sind, gleichzeitig aber Verlustrisiken in extremen Marktsituationen stark durchschlagen. Wenn die Regulierung hingegen einen weitgehend symmetrischen Korridor für Gewinnchancen und Verlustrisiken aufspannt, ist weniger naheliegend, dass die Aktien regulierter Unternehmen in Phasen großer Marktbewegungen systematisch schlechter abschneiden als durch ihr CAPM-Beta erklärt.

Um zu prüfen, ob Hinweise auf eine solche Verzerrung und eine potenzielle Unterschätzung der erwarteten Rendite bestehen, werden wir die auf Basis der geschätzten Betas erhaltenen Residuen auf das Vorliegen residualer Ko-Schiefen testen.

Potenzielle Differenzierung zwischen Gas- und Stromnetzbetreibern

Der Ansatz des CAPM ist grundsätzlich geeignet, Wagnisse differenziert zu analysieren, wenn eine entsprechende Datenbasis für Vergleichsunternehmen gegeben ist. Eine Disaggregation der Risikoquellen kann dann zumindest indikativ – ggf. mit Einschränkungen aufgrund eingeschränkter Datenverfügbarkeit – durch einen statistischen Vergleich verschiedener Teilstichproben von Unternehmen vorgenommen werden. Ausgangshypothese ist, dass es keine signifikanten Unterschiede in der Risikostruktur der Teilstichproben gibt. Die Validität dieser Hypothese wird anschließend mit statistischen Tests überprüft.

Wir analysieren, inwieweit es systematische Unterschiede zwischen den Teilstichproben von Strom- und Gasnetzbetreibern gibt. Hierbei ist jedoch zu betonen, dass derartige Analysen aus unserer Erfahrung stets nur mit Einschränkungen durchgeführt werden können, wenn nur eine geringe Anzahl geeigneter Vergleichsunternehmen existiert. Zur Prüfung einer möglichen Differenzierung zwischen Gas- und Stromnetzbetreibern vergleichen wir die Beta-Werte der Unternehmen mit überwiegender Gasnetzaktivität mit jenen der Unternehmen mit

³⁵ Frazzini, Andrea und Lasse Heje Pedersen (2014), Betting against beta, *Journal of Financial Economics* 111(1), pp 1-25; Scheider, Paul, Christian Wagner und Josef Zechner (2020), Low-Risk Anomalies? *The Journal of Finance* 75(5), 2673-2718.

überwiegender Stromnetzstätigkeit. Da die Teilstichproben klein sind und keine Normalverteilung der Beta-Werte unterstellt werden sollte, verwenden wir hierfür einen nicht-parametrischen Rangsummentest. Konkret wenden wir den Mann-Whitney-U-Test an, der prüft, ob sich die Verteilungen der Beta-Werte beider Gruppen statistisch signifikant unterscheiden.

3.3 Ergebnis

Auswahl der Vergleichsunternehmen

Bei der Auswahl der Vergleichsunternehmen wurden verschiedene Strom- und Gasnetzbetreiber vertieft geprüft. Auf Basis der in Abschnitt 3.2 genannten Auswahlkriterien ergibt sich eine Vergleichsgruppe von zwölf Unternehmen. Diese umfasst vier Unternehmen aus Italien, zwei Unternehmen aus Spanien sowie jeweils ein Unternehmen aus Australien, Kanada, Neuseeland, Belgien, Portugal und Großbritannien (siehe Abbildung 7). Weitere Informationen zu den ausgewählten Vergleichsunternehmen (wie z.B. der Anteil des regulierten Netzbetriebs an ihrem Umsatz oder ihre Verschuldungsquote) finden sich den Anhängen A.1 und A.4.

Abbildung 7 Übersicht Vergleichsgruppe

Aktuelle Vergleichsgruppe	
NATIONAL GRID (UK)	ELIA (BE)
RED ELECTRICA SA (ES)	TC ENERGY CORP (CA)
REDES (PT)	APA GROUP (AU)
SNAM (IT)	VECTOR LTD (NZ)
ENAGAS (ES)	ITALGAS (IT)
TERNA (IT)	ASCOPIAVE (IT)

Quelle: Frontier Economics

Hinweis: Weitere Informationen zu den ausgewählten Vergleichsunternehmen (wie z.B. der Anteil des regulierten Netzbetriebs an ihrem Umsatz oder ihre Verschuldungsquote) finden sich den Anhängen A.1 und A.4

In der Vergleichsgruppe sind italienische Netze mit vier Unternehmen stark repräsentiert. Insgesamt erfüllt die Vergleichsgruppe mit zwölf Unternehmen aus acht verschiedenen Ländern verteilt über drei Kontinente jedoch den Anspruch einer weiten und diversen geografischen Abdeckung. Darüber hinaus haben wir mittels des Mann-Whitney-U-Tests geprüft, dass es keinen systematischen Unterschied zwischen den Betas der italienischen und der nicht-italienischen Netze gibt.

Separate Vergleichsgruppen für Strom- und Gasnetzbetreiber werden nicht gebildet, da es keinen Hinweis auf signifikante Unterschiede zwischen den Betas reiner Stromnetz- und reiner Gasnetzbetreiber gibt – siehe Details im späteren Abschnitt „Differenzierung zwischen Gas- und Stromnetzbetreibern“.

Berechnung der Asset-Betas

Um die Vergleichbarkeit der analysierten Unternehmen herzustellen, ist es erforderlich, die ermittelten „Equity Betas“ um den Einfluss der jeweiligen Kapitalstruktur zu bereinigen. Dieser Schritt wird als „Delevering“ bezeichnet. Hintergrund ist, dass das Equity Beta neben dem operativen Geschäftsrisiko auch den Verschuldungsgrad widerspiegelt. Durch die Bereinigung um den unternehmensspezifischen Verschuldungsgrad und den relevanten Steuersatz wird für jedes Vergleichsunternehmen ein unverschuldetes Beta, das sogenannte „Asset Beta“, ermittelt. Die Asset Betas stellen eine kapitalstrukturunabhängige Messgröße des Geschäftsrisikos dar und bilden die Grundlage für die weiteren Analyseschritte.

Nach Abschluss der Analyse wird das Asset Beta wieder an die zugrunde gelegte Kapitalstruktur der regulierten Unternehmen angepasst. Sowohl beim Dellevering als auch beim anschließenden Relevering sind steuerliche Effekte zu berücksichtigen. Im Folgenden wird daher die Anpassung nach Modigliani/Miller verwendet, bei der sowohl die Kapitalstruktur als auch steuerliche Effekte einbezogen werden.^{36,37}

Bandbreiten der Asset-Betas

Auf Basis der in Kapitel 3.2 dargelegten Methodik berechnen wir die Asset-Betas für alle Vergleichsunternehmen. Die Ergebnisse sind in Tabelle 3 dargestellt und umfassen die 3-Jahres- und 5-Jahres-Betas, jeweils bezogen auf den EURO STOXX und ergänzend um den STOXX Europe 600.

³⁶ Die Verwendung der Anpassung nach Modigliani/Miller hat sich im regulatorischen Kontext etabliert, da sie besonders transparent ist und auf weniger komplexen Annahmen beruht als die potenziellen Alternativen. Die Formel zur Anpassung wird auch „Hamada-Formel“ genannt und lautet: $Asset-Beta = Equity-Beta / (1 + (1-t) D/E)$, wobei t der Unternehmenssteuersatz, und D/E das Verhältnis der Marktwerte von Fremd- zu Eigenkapital des betrachteten Unternehmens ist.

³⁷ Pensionsrückstellungen können beim Dellevering von Betas grundsätzlich relevant sein, weil sie ökonomisch einen fremdkapitalähnlichen Charakter haben: Sie stellen langfristige, verpflichtende Zahlungen an Arbeitnehmer dar und können damit das finanzielle Risiko eines Unternehmens erhöhen. Werden materielle Pensionsverpflichtungen nicht berücksichtigt, kann die Verschuldung unterschätzt und das Asset Beta entsprechend überschätzt werden. Bei den betrachteten Vergleichsunternehmen ist dies jedoch nicht der Fall, da die identifizierten Pensionspositionen, die in den Jahresberichten den Unternehmen genannt werden, im Verhältnis zur Nettoverschuldung nicht materiell (<3%) sind.

Tabelle 3 Übersicht der Asset-Betas für die einzelnen Vergleichsunternehmen

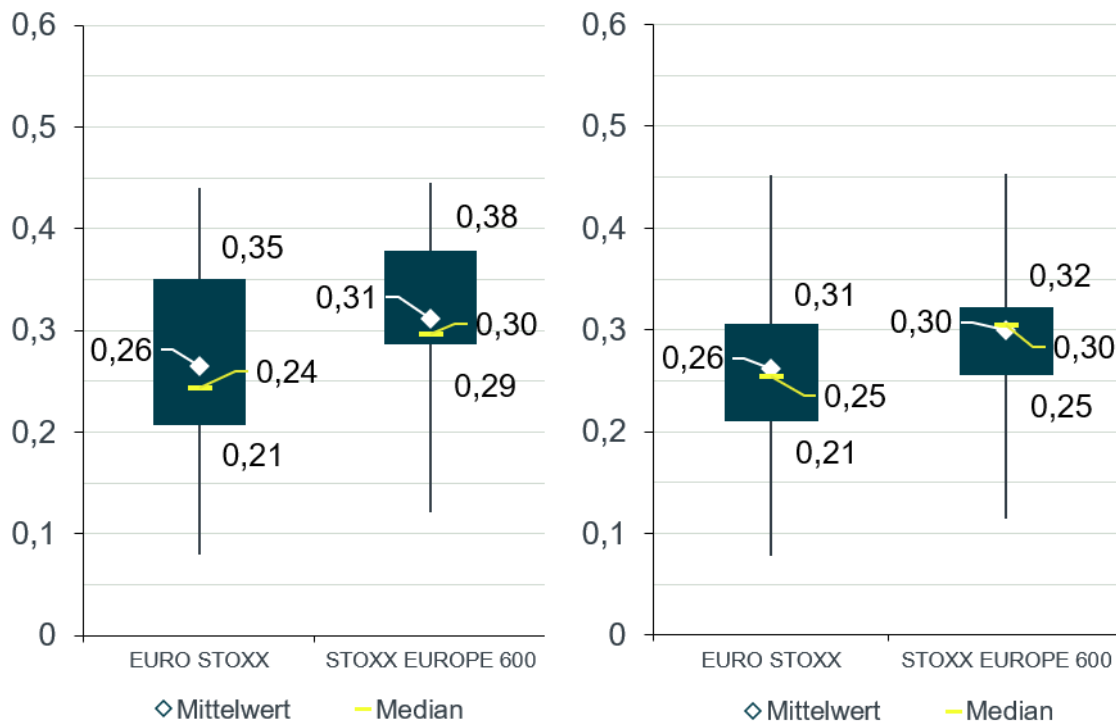
Unternehmen (Land)	EURO STOXX bzw. nationale Indizes		STOXX Europe 600 bzw. nationale Indizes	
	3 Jahre	5 Jahre	3 Jahre	5 Jahre
NATIONAL GRID PLC (GB)	0,36	0,31	0,29	0,25
REDEIA CORP SA (SP)	0,21	0,18	0,29	0,25
REDES ENERGETICAS NACIONAIS (PO)	0,08	0,08	0,12	0,11
TERNA-RETE ELETTRICA NAZIONALE (IT)	0,20	0,25	0,29	0,32
ELIA GROUP SA/NV (BE)	0,25	0,23	0,33	0,31
SNAM SPA (IT)	0,21	0,25	0,29	0,31
ENAGAS SA (SP)	0,24	0,20	0,33	0,28
TC ENERGY CORP (CA)	0,44	0,45	0,45	0,45
APA GROUP (AU)	0,29	0,30	0,30	0,30
VECTOR LTD (NZ)	0,38	0,26	0,39	0,26
ITALGAS SPA (IT)	0,21	0,26	0,27	0,32
ASCOPIAVE SPA (IT)	0,32	0,36	0,40	0,42

Quelle: Frontier Economics basierend auf Daten von LSEG Data & Analytics.

Hinweis: Da der STOXX Europe 600 auch UK-Unternehmen umfasst, verwenden wir diesen Index auch für National Grid, während wir den Euro STOXX nur für Unternehmen aus der Eurozone nutzen und in dem für National Grid den FTSE-UK-Index verwenden. Für die nicht-europäischen Unternehmen verwenden wir jeweils die nationalen Aktienindizes.

Aus den Einzelergebnissen lassen sich statistische Maße ableiten, die ein besseres Verständnis der Verteilung der Beta-Werte ermöglichen. Neben dem arithmetischen Mittelwert und dem Median, die „mittlere Werte“ der Verteilung anzeigen, geben das 1. und 3. Quartil bzw. der Interquartilsbereich an, in welchem Bereich die mittleren 50% der Werte liegen. Diese vier Werte sind jeweils für die Asset-Betas unter Verwendung des EURO STOXX und unter Verwendung des STOXX Europe 600 in Abbildung 8 in Form von „Box-Plots“ dargestellt. Die unteren und oberen Enden der Boxen stellen jeweils das 1. und 3. Quartil der Werte-Verteilung dar (d.h. die Boxen entsprechen dem Interquartilsbereich) und die Enden der dünnen Linien stellen die minimalen und maximalen Werte dar.

Abbildung 8 Spektrum der Asset-Betas für eine 3-jährige (linkes Bild) und eine 5-jährige (rechtes Bild) Schätzperiode und der Verwendung des EURO STOXX bzw. STOXX Europe 600



Quelle: Frontier Economics basierend auf Daten von LSEG Data & Analytics..

Hinweis: Die Boxen umfassen den Interquartilsabstand zwischen erstem und drittem Quartil. Die Whisker zeigen jeweils den kleinsten und größten beobachteten Wert. Die dargestellten Betawerte sind Asset Betas und Vasicek-adjustiert. Der Mittelwert ist als weißer Punkt dargestellt, der Median als gelber Strich.

Die Box-Plots illustrieren, dass die gemessenen Beta-Werte der Vergleichsunternehmen variieren und dass die Bestimmung eines repräsentativen Beta-Wertes für einen ganzen Sektor mit einer gewissen statistischen Unsicherheit einhergeht. Auch wenn der arithmetische Mittelwert ein natürlicher Orientierungspunkt ist, stellen Werte in den dargestellten Interquartilsbereichen ebenfalls durchaus ökonomisch plausible Beta-Wert für ein reguliertes Energie-Netz dar. Durch eine Fokussierung auf den Interquartilsbereich wird auf die mittleren 50% der Stichprobenwerte fokussiert, wodurch extreme Werte am unteren und oberen Ende der Verteilung ausgeblendet werden:

- Bei Verwendung des **EURO STOXX** für Unternehmen in der Eurozone (und nationaler Indizes für alle anderen Unternehmen) liegen die Asset-Betas für beide Schätzperioden (3 Jahre und 5 Jahre) in einer ähnlichen Größenordnung. Für die **3-Jahres-Betas** ergibt sich ein **Mittelwert von 0,26** in einem **Interquartilsbereich von 0,21 bis 0,35**. Für die **5-**

Jahres-Betas ergibt sich ein **Mittelwert von 0,26** in einem **Interquartilsbereich von 0,21 bis 0,31**.

- Bei Verwendung des **STOXX Europe 600** für Unternehmen in Europa (und nationaler Indizes für alle anderen Unternehmen) fallen die Asset-Betas tendenziell etwas höher aus. Für die **3-Jahres-Betas** liegt der **Mittelwert bei 0,31** in einem **Interquartilsbereich von 0,29 bis 0,38**. Für die **5-Jahres-Betas** ergibt sich ein **Mittelwert von 0,30** in einem **Interquartilsbereich von 0,25 bis 0,32**.

Die Ergebnisse zeigen, dass der EURO STOXX zwar systematisch niedrigere Werte als der STOXX Europe 600 aufweist, allerdings die Wertebereiche der Ergebnisse und insbesondere die jeweiligen Interquartilsbereiche sich überschneiden. Darüber hinaus überschneiden sich auch jeweils die Interquartilsbereiche für die Schätzperioden von 3 und 5 Jahren.

Ergänzend wurde untersucht, ob bei den Vergleichsunternehmen Hinweise auf negative residuale Ko-Schiefe vorliegen. Dazu werden zunächst die Residuen aus der CAPM-Regression verwendet. Diese Residuen messen jenen Teil der Aktienrendite, der nicht durch das geschätzte lineare Marktbeta erklärt wird. Anschließend wird geprüft, ob diese Residuen systematisch mit großen absoluten Marktbewegungen zusammenhängen. Dies erfolgt anhand der folgenden Regression:³⁸

$$\varepsilon_{i,t} = \rho_i + \gamma_i * Rendite_{Markt,t}^2 + \mu_{i,t}.$$

Dabei bezeichnet $\varepsilon_{i,t}$ das Residuum aus der CAPM-Regression für Unternehmen i , $Rendite_{Markt,t}$ die Überschussrendite des Marktportfolios, ρ_i die Konstante und $\mu_{i,t}$ den Fehlerterm der Regression. Der Koeffizient γ_i misst, ob die nicht durch das lineare Marktbeta erklärten Renditekomponenten systematisch mit großen Marktbewegungen zusammenhängen. Ein signifikant negativer Wert von γ_i würde auf negative residuale Ko-Schiefe hinweisen, also darauf, dass die Aktie in Phasen großer Marktbewegungen tendenziell niedrigere Renditen erzielt, als durch ihr CAPM-Beta erklärt wird.

Die Ergebnisse dieser Regression für die Vergleichsunternehmen liefern keine Hinweise auf negative residuale Ko-Schiefe. Die γ_i -Werte für 3-jährige Betas sind für alle Vergleichsunternehmen mit zwei Ausnahmen nicht signifikant. Und selbst für die beiden signifikanten Unternehmen ergibt sich kein einheitliches Bild, da ein Wert negativ und der andere Wert positiv ist. Bei den 5-Jahres Betas gibt es bis auf eine Ausnahme keine signifikanten Werte und dieser eine Wert ist positiv. Ein Anpassungsbedarf aufgrund negativer residualer Ko-Schiefe lässt sich daher aus dieser Analyse nicht ableiten.

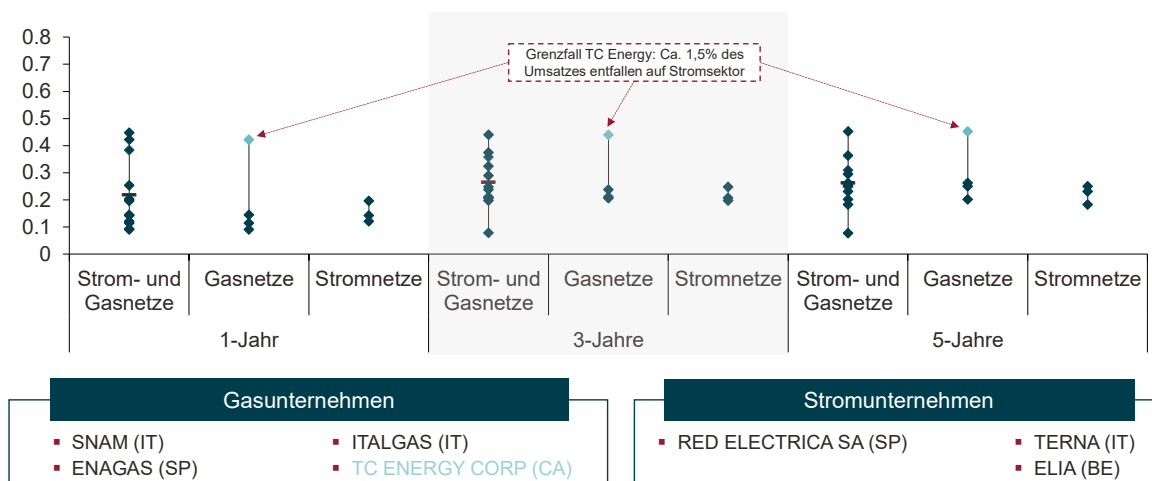
³⁸ siehe Scheider, Paul, Christian Wagner und Josef Zechner (2020), Low-Risk Anomalies? *The Journal of Finance* 75(5), 2673-2718.

Differenzierung zwischen Gas- und Stromnetzbetreibern

Aufgrund des Stichprobenumfangs von 12 Netzbetreibern führen wir die Analysen unter Verwendung des nicht-parametrischen Mann-Whitney-U-Tests durch. Hierbei handelt es sich um einen Rangsummentest auf Gleichheit der Verteilungen, der bei kleinen Stichproben anwendbar ist, bei denen ggf. die Normalverteilungsannahme nicht erfüllt ist. Der Test überprüft, ob Beobachtungen aus derselben Grundgesamtheit stammen bzw. signifikante Unterschiede zwischen zwei Stichproben bestehen.

Wie in Abbildung 9 erkennbar ist, unterscheiden sich die Beta-Werte der reinen Gas- und Stromnetzbetreiber nicht deutlich. Der Mann-Whitney-U-Test bestätigt dieses Bild: Die Nullhypothese, dass kein systematischer Unterschied zwischen den Gruppen besteht, kann nicht verworfen werden. Die empirische Analyse liefert somit keinen belastbaren Hinweis auf signifikant unterschiedliche Risikoprofile von reinen Gas- und Stromnetzbetreibern. Eine separate Ableitung des Risikofaktors erscheint daher aus unserer Sicht auf Basis der vorliegenden Kapitalmarktdaten weder sachgerecht noch erforderlich. Eine separate Ermittlung für Gas- bzw. Stromnetzbetreiber würde zudem zu sehr kleinen verbleibenden Stichproben führen.

Abbildung 9 Vergleich der adjustierten Betas von reinen Gas- bzw. Stromnetzbetreibern mit der gesamten Vergleichsgruppe



Quelle: Frontier Economics basierend auf Daten von LSEG Data & Analytics.

Hinweis: Die ausgewiesenen Betawerte entsprechen Vasicek-adjustierten Asset-Betas. Die Zuordnung zu Strom- bzw. Gasunternehmen erfolgt auf Basis der relativen Anteile des Strom- und Gasgeschäfts am insgesamt diesen beiden Geschäftszweigen zugeordneten Geschäft. Die genauen Werte sowie der jeweilige Netzanteil sind in Annex A.1 dargestellt.

Zusammenfassung

In Tabelle 4 werden die Asset Beta-Werte für 3-jährige und 5-jährige Schätzperioden für den EURO STOXX bzw. nationale Indizes dargestellt. Ergänzend werden die korrespondierenden Ergebnisse für den STOXX Europe 600 bzw. nationale Indizes angeführt.

Tabelle 4 Spektrum für Asset Beta-Werte

	EURO STOXX bzw. nationale Indizes		STOXX Europe 600 bzw. nationale Indizes	
	3 Jahre	5 Jahre	3 Jahre	5 Jahre
1. Quartil	0,21	0,21	0,29	0,25
Mittelwert	0,26	0,26	0,31	0,30
3. Quartil	0,35	0,31	0,38	0,32

Quelle: Frontier Economics basierend auf Daten von LSEG Data & Analytics.

Die Beta-Werte in Tabelle 4 liegen unterhalb dem Beta-Wert in der 4. Regulierungsperiode Strom/Gas in Höhe von 0,395. Dies entspricht einem aktuellen Trend für sinkende Betas von regulierten Infrastrukturen und kann sowohl im Energie-³⁹ als auch im Telekommunikationssektor⁴⁰ beobachtet werden.

³⁹ Vgl. Frontier Economics, Aktualisierung von Betawert und Fremdkapitalzins für Eisenbahninfrastrukturunternehmen, Bericht für Bundesnetzagentur, März 2026, [Gutachten2026.pdf](#)

⁴⁰ Vgl. Frontier Economics, Estimates of Beta for BT Group's regulated products, Bericht für Vodafone, Oktober 2025, [VodafoneThree 1](#)

4 Eigenkapitalzinssatz – Ermittlung der Marktrisikoprämie

4.1 Ausgangslage und Fragestellung

Die Methodenfestlegung GBK-25-02-3#1 sieht für die Marktrisikoprämie vor:

Tenor 4.4: Die Marktrisikoprämie wird anhand von in der **Vergangenheit realisierten Marktrenditen im Vergleich zu langfristigen Staatsanleihen** ermittelt. Es ist eine **Zeitreihe aus einer geeigneten, zumindest auszugsweise öffentlich verfügbaren Datenquelle** zu verwenden, die das **Portfolio eines breit diversifizierten Investors** abbildet. Die Marktrisikoprämie ergibt sich aus dem **arithmetischen Mittelwert** der Jahresdurchschnitte der gewählten historischen Datenreihe.

Tenor 4.5: Bei der Auswahl der Reihe für den risikofreien Zinssatz nach Tenorziffer 4.2 sowie bei der Bestimmung der Marktrisikoprämie nach Tenorziffer 4.4 ist die methodische Konsistenz dieser beiden Ansätze zu berücksichtigen.

Im Zuge der Bestimmung des Eigenkapitalzinssatzes für die 4. Regulierungsperiode wurde die Konsistenz zwischen dem risikofreien Zinssatz und der Marktrisikoprämie thematisiert. In der Folge wurde die methodische Konsistenz in Frontier/Randl/Zechner (2025) konzeptionell analysiert und eingeordnet. Die methodische Konsistenz fand schlussendlich in Tenor 4.5 in GBK-25-02-3#1 ihren Niederschlag.

Daraus ergeben sich die folgenden Fragestellungen, die in diesem Gutachten adressiert werden sollen:

- Welche **Datenquelle** eignet sich für die Bestimmung der MRP auf Basis historischer Marktrenditen?
- Für welches **Portfolio**, das von der Datenquelle abgedeckt ist, sollte die MRP bestimmt werden?
- Wie kann die **Konsistenz zwischen der Bestimmung der MRP und dem risikofreien Zins** gewährleistet werden?

4.2 Analyse

Datenquelle

Als Grundlage für die quantitative Bestimmung der Marktrisikoprämie verwendete die BNetzA in den vorherigen Regulierungsperioden die Datensammlung von Dimson, Marsh und Staunton („DMS“), die mittlerweile jährlich von der UBS als „Global Investment Returns Yearbook“

veröffentlicht wird.⁴¹ Diese Datensammlung hat sich international als Referenz für die Bestimmung der MRP etabliert, insbesondere im Regulierungskontext. Seit der ersten Publikation (Dimson, Marsh und Staunton, 2002)⁴² haben die Autoren die Datenbasis regelmäßig verbessert und erweitert. Für 23 Länder stehen Zeitreihen für die Renditen von Aktien, langfristigen Anleihen und kurzfristigen Anleihen ab dem Jahr 1900 zur Verfügung. Für 67 weitere Länder stehen Zeitreihen mit späterem Startzeitpunkt zur Verfügung.⁴³

In der Diskussion zum Eigenkapitalzinssatz für die 4. Regulierungsperiode Strom/Gas wurde auf einen alternativen Datensatz zu DMS verwiesen, der von Jordà, Schularick und Taylor (JST) erstellt und veröffentlicht wurde.⁴⁴ Die Daten waren ursprünglich nur bis 2015 verfügbar, JST haben mittlerweile allerdings eine Aktualisierung bis 2020 vorgenommen. JST-Daten enthalten (im Unterschied zu DMS) keine Länderportfolien und auch keine historischen Marktkapitalisierungen, um solche gewichteten Länderportfolien zu erstellen. JST-Daten enthalten (im Unterschied zu DMS) Anleiherenditen exklusive Kursgewinne, wodurch der Effekt von Kursgewinnen auf die realisierten Anleihen-Gesamtrenditen abgeschätzt werden kann. Eine Gegenüberstellung der Datensammlungen von JST und DMS findet sich in Tabelle 5:

Tabelle 5 Vergleich DMS- und JST-Datensatz

	Dimson, Marsh und Staunton (DMS) Daten	Jordà, Schularick und Taylor (JST) Daten
Zeitraum	1900-2025	1870 - 2020
Länder (Anzahl)	23 (ab 1900; weitere Länder danach)	18 (nicht alle Länder vollständig ab 1870 verfügbar)
Länderportfolien	Enthalten	Nicht enthalten
Aktienrenditen	Enthalten	Enthalten
Anleihe-Gesamtrenditen	Enthalten	Enthalten

⁴¹ Die letzte veröffentlichte Ausgabe ist Dimson, Marsh und Staunton (2026), „Global Investment Returns Yearbook 2026“, UBS.

⁴² Dimson, E., P. Marsh und M. Staunton (2002), „Triumph of the Optimists: 101 Years of Global Investment Returns“, Princeton University Press.

⁴³ „At start-2026, the DMS 35 markets made up 98.2% of the investable equity universe for a global investor, based on free-float capitalizations. Our 90-market world equity index spans the entire investable universe. We are not aware of any other world index that covers as many markets.“ (Dimson/Marsh/Staunton, S. 10, Global Investment Returns Yearbook 2026, 2026). Durch die Einbeziehung von Ländern, welche in der Vergangenheit temporär eine außerordentliche schlechte Aktienentwicklung gehabt haben (Österreich) bzw. in denen Anleger ihr gesamtes investiertes Vermögen verloren haben (Russland und China), wird ein potenzieller „Survivorship Bias“ und damit eine Überschätzung der Renditen vermieden.

⁴⁴ Der Jordà, Schularick und Taylor Datensatz ist hier verfügbar: <https://www.macroeconomy.net/database/>

	Dimson, Marsh und Staunton (DMS) Daten	Jordà, Schularick und Taylor (JST) Daten
Anleiherenditen exkl. Kursgewinne	Nicht enthalten	Enthalten
Verfügbarkeit	Kommerziell	Öffentlich

Quelle: Frontier/Randl/Zechner

Die Argumente zu den Vorteilen der DMS-Datenbank, die wir in Frontier/Randl/Zechner (2025) angeführt haben, gelten weiterhin:

- Die DMS-Datenbank weist eine weit höhere Anzahl an Ländern auf und wird laufend aktualisiert und ergänzt, während die JST-Datenbank derzeit nur bis zum Jahr 2020 zur Verfügung steht. Der frühere Datenbeginn für einige wenige Länder mit 1870 für die JST-Datenbank ist weniger relevant.
- Die DMS-Datenbank ist weiter verbreitet, obwohl sie im Gegensatz zu JST kostenpflichtig ist. Zwar werden die JST-Daten von einigen akademischen Arbeiten verwendet, allerdings im Unterschied zu den DMS-Daten nicht in der finanzwirtschaftlichen Praxis und insbesondere auch nicht von Regulierungsbehörden.
- Unserer Berechnung nach sind die Zeitreihen von DMS und JST zwar hoch korreliert, mit einem durchschnittlichen Korrelationskoeffizient von rund 0,9. Es gibt jedoch einige Datenpunkte bei denen JST und DMS deutlich voneinander abweichen (z.B. USA Aktienrenditen ab 2016). Eine Plausibilisierung dieser Datenpunkte zeigt, dass alternative Datenreihen für die USA mit den DMS-Daten, nicht jedoch mit JST übereinstimmen. Eine Verwendung der JST-Daten müsste daher mit einer zusätzlichen Plausibilitätsprüfung der Daten einhergehen.

Eine weitere alternative Sammlung von historischen Daten zu den Renditen von Aktien- und Anleihemärkten wird von Finaeon (vormals Global Financial Data) bereitgestellt. Ein theoretischer Vorteil dieser Sammlung stellt die monatliche Frequenz der verfügbaren Daten dar, welche für die Quantifizierung der Marktrisikoprämie jedoch nicht notwendig ist. Ein entscheidender Nachteil ist hingegen, dass Lücken in den verfügbaren Daten dazu führen, dass aufwendige Korrekturen der Daten notwendig wären, bevor man sie zur Quantifizierung der Marktrisikoprämie verwenden könnte. Beispielsweise treten Lücken in der Datenverfügbarkeit nicht zufällig auf, sondern tendenziell in Zeiträumen von Wirtschaftskrisen oder Kriegen. Wenn man für diese Effekte nicht korrigiert, würden die Ergebnisse stark verzerrt werden. Gleichzeitig müssen derartige Korrekturen auf Annahmen beruhen und haben daher selbst eine eingeschränkte Robustheit.

Bei einer Analyse der Aktienrenditen müsste zusätzlich noch entschieden werden, ob man breitere Indizes mit kürzerer Historie oder engere Indizes mit länger zurückreichender Historie verwendet. Es gibt aktuelle wissenschaftliche Arbeiten, welche die Daten von Finaeon

verwenden.⁴⁵ Diese Arbeiten enthalten jedoch umfangreiche Datenanhänge, in denen die Vorgangsweise zur Datenkorrektur detailliert beschrieben wird. Für die Bestimmung der Marktrisikoprämie im regulatorischen Kontext würde die Verwendung dieser Datensammlung zahlreiche ergänzende Datenbereinigungs- und Plausibilisierungsschritte erfordern. Die Ergebnisse wären damit stärker von methodischen Einzelentscheidungen abhängig als bei etablierten, bereits harmonisierten Datensätzen.

Basierend auf diesem Vergleich von Datensammlungen sehen wir die DMS-Daten zu Bestimmung der MRP weiterhin als sachgerecht an.

Auswahl des Länder-Portfolios

In der Logik des CAPM entspricht der Wert der MRP dem Risikozuschlag, den ein Investor zusätzlich zu einer risikofreien 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. Dem trägt auch die Methodenfestlegung Rechnung, indem die Marktrisikoprämie auf Basis der Renditedaten eines breit diversifizierten Portfolios zu bestimmen ist.

Die Datensammlung von DMS enthält historische realisierte Marktrisikoprämien für verschiedene Länderportfolios, die als potenzielle Referenz für die Bestimmung der MRP in Fragen kommen:

- „World“ (enthält alle Länder, die von DMS erfasst sind)⁴⁶
- „Europe“⁴⁷

⁴⁵ Arnakulova, Aizhan, Scott Cederburg und Michael O'Doherty (2022), Stocks for the Long Run? Evidence from a broad sample of developed markets, *Journal of Financial Economics* 143(1) 409-433, und Arnakulova, Aizhan, Scott Cederburg und Michael O'Doherty (2025), Beyond the Status Quo: A Critical Assessment of Lifecycle Investment Advice, Working Paper.

⁴⁶ „The World equity index embraces all countries. It starts in 1900 with the DMS 23 countries. Additional countries from the DMS 35 and DMS 90 enter as data becomes available (see Figure 1 in Chapter 1). In recent years, the DMS World index includes 90 countries. Countries are weighted by their market capitalizations (free-float adjusted from 2001). The World bond index is based on the DMS 35 countries and is computed in the same way, initially comprising the DMS 23 countries, and adding in the DMS 35 markets over time. It is weighted by GDP“ (Dimson/Marsh Staunton, S. 261, *Global Investment Returns Yearbook 2026*, 2026).

Aufgrund der Sanktionen und Kapitalverkehrskontrollen gegenüber Russland im Zusammenhang mit dem russischen Angriffskrieg auf die Ukraine haben globale Investoren den Zugang zum russischen Kapitalmarkt verloren. Analog zu den wesentlichen Index-Unternehmen (MSCI, S&P und FTSE Russell) haben DMS Russland ab 2022 aus den Länderportfolio-Indices herausgenommen.

⁴⁷ „In 1900, 16 of the DMS 23 Yearbook countries were European. Most are today in the European Union (EU). They comprise ten Eurozone states (Austria, Belgium, Finland, France, Germany, Ireland, Italy, the Netherlands, Portugal and Spain), two EU states outside the Eurozone (Denmark and Sweden), and four others (Norway, Russia, Switzerland and the UK). Loosely, we might argue that these represent the Old World. The Europe equity index starts with 16 countries in 1900, growing to 35 by 2025“ (Dimson/Marsh Staunton, S. 267, *Global Investment Returns Yearbook 2026*, 2026).

- „Developed Markets“ (enthält alle Industrieländer, die von DMS erfasst sind)⁴⁸

DMS stellt zwar auch MRP-Werte für die einzelnen Länder bereit. Die MRP eines breit diversifizierten internationalen Portfolios lässt sich jedoch nicht aus einem (gewichteten) Durchschnitt der MRP-Werte einzelner Länder ableiten, da so ignoriert würde, dass sich die ökonomischen Gewichte der Länder über die Zeit verschoben haben und dass der Einfluss der einzelnen Länder auf die Rendite des Weltportfolios von zeitlich variablen Wechselkursen abhängig.

Das „World“-Portfolio ist das breitest mögliche und erfüllt damit am besten die zugrundeliegende Annahme des CAPM, dass der repräsentative Investor in ein möglichst breites Portfolio investiert. Dadurch besteht der Vorteil, 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)⁴⁹ 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.

Außerdem vermeidet das „World“-Portfolio, in dem kein Land ausgeschlossen wird, die MRP durch einen „Survivorship Bias“ zu verzerren. Dieser kann sich ergeben, wenn man nur die Länder mit erfolgreicher Wirtschaftsentwicklung und dementsprechend positiven Entwicklungen der Kapitalmärkte betrachtet. Ein möglicher Nachteil der Verwendung einer Weltmarkttrisikoprämie ist die Überschätzung der Diversifikationsmöglichkeiten von Investoren, da Investoren für nicht diversifizierbare Risiken eine Risikoprämie erwarten. Ein weiterer möglicher Nachteil könnte darin bestehen, dass der zugrunde liegende Anleihen-Index für das „World“-Portfolio auch Länder mit geringer Bonität enthält und dadurch die MRP tendenziell unterschätzt werden könnte.

In Dimson/Marsh/Staunton (2021) wurde das Portfolio „Developed Markets“ erstmals ausgewiesen. Dieses Portfolio besteht aus derzeit 24 Ländern und beinhaltete im Jahr 1900 schon 16 Länder und weist bei erstmaliger Einführung des Portfolios einen Anteil von ca. 90% der gesamten Weltaktienmarktkapitalisierung auf. Vor diesem Hintergrund ist das Portfolio vergleichbar mit dem „World“-Portfolio aus früheren DMS-Studien, noch bevor eine stetige Erweiterung des „World“-Portfolio um zusätzliche Länder vorgenommen wurde. Ein möglicher Vorteil des „Developed Markets“-Portfolio kann darin bestehen, dass die Finanzmärkte der in diesem Portfolio enthaltenen Länder schon relativ früh soweit integriert waren und die

⁴⁸ Für die Klassifikation eines Landes als entwickelt folgen DMS ab 1987 der jährlichen Klassifikation von MSCI. In den Jahren vor 1987 wird ein Land von DMS auf Basis des Bruttoinlandsprodukts pro Kopf als „developed“ oder „emerging“ klassifiziert. Aktuell besteht diese Ländergruppe aus Australien, Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Hongkong, Irland, Israel, Italien, Japan, Kanada, Luxemburg, Neuseeland, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Singapur, Spanien, USA und dem Vereinigten Königreich.

⁴⁹ Siehe z. B. Dimson E., Marsh P. und Staunton M., 2008, S. 50.

Annahme von breiten Diversifikationsmöglichkeiten von Investoren historisch schon früh gegeben war. Ein weiterer Vorteil des „Developed Markets“-Portfolios kann darin gesehen werden, dass die Staatsanleihen der enthaltenen Länder tendenziell risikoärmer sind als die Staatsanleihen der übrigen Länder im „World“-Portfolio. Da DMS zur Bestimmung der MRP den risikofreien Zinssatz durch die realisierten Renditen der Staatsanleihen der jeweiligen Länderportfolios abschätzt, könnte dadurch eine Verzerrung der MRP nach unten limitiert werden. Der Nachteil des „Developed Market“-Portfolios besteht darin, dass hier ein „Survivorship Bias“ vorliegen könnte, da nur wirtschaftlich erfolgreiche Länder im Portfolio enthalten sind. Der „Survivorship Bias“ könnte durch die Inkludierung von Österreich etwas gedämpft werden, allerdings fällt der dämpfende Effekt von China und Russland weg.⁵⁰

Das „Europe“-Portfolio dürfte anfälliger für länderspezifische Sonderereignisse sein (beispielsweise die beiden Weltkriege) als das „World“-Portfolio oder das „Developed Markets“-Portfolio und erscheint aus diesem Grund diesen beiden unterlegen.

Es können somit Argumente sowohl für die Verwendung des „World“-Portfolios als auch des „Developed Markets“-Portfolio vorgebracht werden. Da die Methodenfestlegung die Verwendung des arithmetischen Mittelwerts zur Bestimmung der MRP vorsieht, ergibt sich aus den arithmetischen Mittelwerten für die Portfolios „World“ und „Developed Markets“ eine Bandbreite von 4,7 % und 5,2 % (siehe Tabelle 6).⁵¹

⁵⁰ DMS haben durch die Aufnahme von Österreich, Russland und China den „Survivorship Bias“ explizit adressiert und durch Daten erfassen können. Zuvor wurde hierfür eine „manuelle“ Korrektur vorgenommen: „Three years ago, we moved away from assumptions and addressed the issue of survivorship bias head-on. Our objective was to establish what had actually happened to the missing 13 % of world market capitalization, and to assess the true impact of countries that had performed poorly or failed to survive. The two largest missing markets were Austria-Hungary and Russia, which at end-1899, accounted for 5% and 6% of world market capitalization, respectively. The two best-known cases of markets that failed to survive were Russia and China. We therefore found new data sources and added these three countries to our dataset. [...] Three years ago, we also made a second major enhancement to our world equity index in order to improve the annual weightings. In previous years, while our aim was to weight countries in the world equity index by their market capitalization, the latter were unavailable prior to 1968. So until then, GDP weights were used instead. In 2013, thanks to new research and newly discovered archive material, we were able to estimate market capitalization for every country since 1900. [...] Both of these enhancements to our database lowered our estimates of annualized return on the world equity index. The inclusion of Austria, which proved to be the worst-performing equity market among the 21 countries for which we have continuous histories, plus Russia and China, where domestic equity and bond holders lost all their money, lowered the world equity index return by 0.14% per year. The corresponding impact on the world bond index was a reduction of 0.05% per year. [...] Moving to equity capitalization weights for the world equity index lowered the annualized return by a further 0.17% per year.“ (Dimson/Marsh/Staunton, 2016: 29)

⁵¹ Dimson, Marsh, Staunton (2026), „Global Investment Returns Yearbook 2026“, UBS, Table 13, S.86

**Tabelle 6 Marktrisikoprämie „World“ und „Developed Markets“ Portfolio
(Arithmetisches Mittel)**

	„World“ (1900-2025)	„Developed Markets“ (1900-2025)
Marktrisikoprämie ("Equity Risk Premium over Bonds")	4,7%	5,2%

Quelle: DMS (2026)

Konsistenz zwischen Marktrisikoprämie und risikofreiem Zinssatz

In Frontier/Randl/Zechner (2025) haben wir diskutiert, entlang welcher Dimensionen die Bestimmung der Marktrisikoprämie mit der Wahl des risikofreien Zinssatzes konsistent sein sollte. Hierbei ist keine numerische Konsistenz relevant, sondern konzeptionelle Konsistenz. Dies bedeutet, dass der gewählte Referenzindex für den risikofreien Zinssatz und die Anleihen, die von DMS zur Berechnung der MRP genutzt werden, konsistent sein sollten entlang der folgenden Dimensionen:

- **Restlaufzeiten:** Da das Zinsniveau von Anleihen von ihrer Laufzeit abhängt, sollten die Laufzeiten des Referenzindex für den risikofreien Zinssatz mit den Laufzeiten der Anleihen zusammenpassen, die von DMS zur Berechnung der MRP verwendet werden. DMS verwendet zur Bestimmung der „MRP over bonds“ hauptsächlich Anleihen mit einer Restlaufzeit von 10 bis 20 Jahren. Da unter diesen Anleihen auch solche mit Kuponzahlungen sind, d.h. mit anteiligen Rückzahlungen vor dem Ende der Laufzeit, ist die durchschnittliche Kapitalbindungsdauer dieser Anleihen, welche auch „Duration“ genannt wird, kleiner als die Restlaufzeit. Aufgrund der Komplexität der von DMS verwendeten Datenquellen (unterschiedliche Laufzeiten und Kuponhöhen über die Zeit und über Länder hinweg) wird die durchschnittliche Duration der DMS-Anleiheindizes weder publiziert noch kann diese aus den zur Verfügung stehenden Daten quantifiziert werden. Vor diesem Hintergrund ist die Konsistenz zwischen den Laufzeiten der DMS-Anleiheindizes für das „World“-/„Developed Markets“-Portfolio durch die Verwendung einer deutschen Nullkuponanleihe, für welche die Duration der Restlaufzeit entspricht, mit Restlaufzeiten von 10 bis 20 Jahren hergestellt. Dabei sollte der Fokus allerdings stärker auf Restlaufzeiten von 10 und 15 Jahren liegen (siehe Kapitel 2.3).
- **Convenience Yield:** Theoretisch kann eine Convenience Yield zu einer Verzerrung sowohl des Referenzindex für den risikofreien Zins als auch der Anleihen führen, die für die Berechnungen der MRP genutzt wurden. Falls eine Korrektur für notwendig erachtet wird, müsste demnach eine konsistente Korrektur nicht nur des risikofreien Zinses, sondern auch der MRP vorgenommen werden. Letzteres wäre sehr komplex, da es für die Korrektur einer Abschätzung der Convenience Yield über den gesamten Zeitraum von 1900

bis heute bedürfte. Daher wären für mögliche Korrekturen pragmatische Ansätze zu verwenden, die lediglich eine Annäherung an eine mögliche Realität erlauben. Wie wir in Kapitel 2.2 zeigen, liegt jedoch gegenwärtig keine überzeugende Evidenz für die Existenz einer stabilen und signifikanten Convenience Yield vor, sodass entsprechend keine Korrektur beim risikofreien Zinssatz induziert ist und als Folge auch für die MRP nicht erforderlich erscheint. Vor diesem Hintergrund liegt die Konsistenz für die Convenience Yield beim „World“-/„Developed Markets“-Portfolio mit dem risikofreien Zinssatz vor.

- **Renditekonzept (ex-ante Endfälligkeitsrenditen vs. ex-post realisierte Renditen):** Für den risikofreien Zinssatz werden (vorausschauende bzw. ex-ante) Endfälligkeitsrenditen von Anleihen herangezogen. Im Gegensatz dazu wird die historische Marktrisikoprämie typischerweise als Differenz zu der in historischen Datenbanken besser verfügbaren realisierten Aktien- und Anleiherenditen ermittelt. Die ex-post realisierten Renditen enthalten im Unterschied zu ex-ante Endfälligkeitsrenditen auch Kursgewinne und -verluste, d.h. Änderungen in der Bewertung der Anleihen aufgrund von Änderungen im Marktumfeld während der Laufzeit der Anleihe – insbesondere in Form von Anpassungen in der Geldpolitik und daraus resultierenden Änderungen des Zinsniveaus. Es stellt sich deshalb die Frage, inwieweit es durch die Betrachtung unterschiedlicher Renditen bei der Bestimmung des risikofreien Zinssatzes und der MRP zu einer systematischen Verzerrung kommen kann. Die gilt sowohl für die MRP-Werte des „World“- als auch des „Developed Markets“-Portfolios. Der potenzielle Effekt von Kursgewinnen und -verlusten könnte vor allem bei Anleihen mit längeren Laufzeiten relevant sein. Bei kurzfristigen Laufzeiten (unter 1 Jahr, z.B. Bills) sind Kursgewinne und -verluste vernachlässigbar.⁵²
- **Risiko im Anleiheindex:** Die Marktrisikoprämie ist die Renditedifferenz zwischen dem Aktienmarkt und dem risikofreien Zinssatz. In der Praxis sind auch Staatsanleihen mit Kreditrisiko behaftet. Während das Kreditrisiko aktuell etwa in Deutschland vernachlässigbar ist, könnte es bei langen historischen Zeitreihen über einen breiten Querschnitt an Ländern eine größere Rolle spielen. Dies kann dann relevant sein, wenn die Marktrisikoprämie für ein Länderportfolio bestimmt wird und im Staatsanleiheindex auch Länder mit einem höheren Ausfallsrisiko enthalten sind. Wenn Anleiherenditen aufgrund eines Kredit-Spreads erhöht sind, könnte die geschätzte Marktrisikoprämie nach unten verzerrt sein. Kredit-Spreads kompensieren Investoren einerseits für die durchschnittlich zu erwartenden Ausfälle und andererseits für die grundsätzliche Übernahme eines Rückzahlungsrisikos. Die durchschnittlich zu erwartenden Ausfälle sollten in den *realisierten ex-post* Anleiherenditen schon abgebildet sein. Die von DMS erfassten ex-post Renditen der Staatsanleihen könnten jedoch aufgrund der zusätzlichen, reinen „Risikoprämie“ größer sein als ein perfekt risikofreier Zins. Es ist davon auszugehen, dass dieser Effekt für das

⁵² Bills werden im Allgemeinen zu einem Kurs unter 100 emittiert und zu 100 getilgt. Diese Differenz zwischen Tilgungswert und Emissionspreis stellt die ex-ante Rendite dar. Da Bills in der Regel innerhalb des gleichen Kalenderjahres emittiert und wieder getilgt werden, treten in jährlichen Renditedaten für diese sehr kurzfristigen Anleihen keine Kursgewinne oder -verluste auf. Es ist zu beachten, dass es US Bills erst seit 1929 gibt und DMS für die vorherigen Jahre andere kurzfristige US-Anleihen verwendet – siehe DMS (2026), S. 288. Der Effekt potenzieller Kursgewinne dieser Anleihen auf die Rechnung sollte jedoch vernachlässigbar klein sein.

„Developed Markets“-Portfolio aufgrund der Zusammenstellung des Länderportfolios wenig relevant ist.

Tabelle 7 fasst die Diskussion zur Konsistenz zwischen der Marktrisikoprämie und dem risikofreien Zinssatz für die beiden DMS Portfolios „World“ und „Developed Markets“ zusammen und zeigt, in welchen Bereichen mögliche Inkonsistenzen bestehen könnten. Im nächsten Abschnitt diskutieren wir, wie mit diesen potenziellen Inkonsistenzen umgegangen werden könnte.

Tabelle 7 Konsistenz zwischen Marktrisikoprämie und risikofreiem Zinssatz

Portfolio	„World“	„Developed Market“
Restlaufzeiten	Konsistenz mit risikofreiem Zinssatz	Konsistenz mit risikofreiem Zinssatz
Convenience Yield	Konsistenz mit risikofreiem Zinssatz	Konsistenz mit risikofreiem Zinssatz
Renditekonzept	Mögliche Inkonsistenz	Mögliche Inkonsistenz
Risiko im Anleiheindex	Mögliche Inkonsistenz	Konsistenz mit risikofreiem Zinssatz

Quelle: Frontier Economics

„MRP over bills adjusted“ zur Überprüfung der Konsistenz mit risikofreiem Zinssatz

Laut der Methodenfestlegung ist zur Bestimmung des risikofreien Zinssatzes eine längerfristige Staatsanleihe heranzuziehen. Dies bedeutet gleichzeitig, dass auch die MRP relativ zu langfristigen Staatsanleihen zu bestimmen ist. Die DMS-Werte für die „MRP over bonds“ (Tabelle 6) stellen somit den sachlogischen Referenzwert dar.

Wie im vorherigen Abschnitt ausgeführt, könnte die MRP-Bestimmung für die Portfolios „World“ und „Developed Markets“ auf Basis der „MRP over bonds“ mögliche Inkonsistenzen mit dem risikofreien Zinssatz aufweisen. Kurzfristige Staatsanleihen (z.B. US Bills), wie sie von DMS für die Berechnung der „MRP over bills“ für die beiden Portfolios „World“ und „Developed Markets“ verwendet werden, enthalten ein vernachlässigbares Ausfallsrisiko und Kursgewinne spielen ebenfalls keine Rolle. „MRP over bills“ können daher als Basis für eine weitere Überprüfung der Konsistenz mit dem risikofreien Zinssatz für die beiden Portfolios „World“ und „Developed Markets“ dienen.

Diese Option einer „MRP over bills adjusted“ wurde im Zuge der 4. Regulierungsperiode von DMS (2021)⁵³ vorgebracht. DMS (2021) verwendeten für die Korrektur der „MRP over bills“ des „World“-Portfolios eine Laufzeitprämie auf Basis einer kurzfristigen (3 Monate) und einer langfristigen deutschen Bundesanleihe (20 Jahre) vor. DMS (2021) verwendet zur Quantifizierung der Laufzeitprämie allerdings eine Spot-Rate, d.h. eine Punktschätzung zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung. In Frontier/Randl/Zechner (2021b)⁵⁴ haben wir methodische Vorbehalte gegen die konkrete Vorgehensweise von DMS (2021) angeführt und darauf hingewiesen, dass eine Korrektur um eine Laufzeitprämie auf Basis von langfristigen historischen Durchschnitten beruhen müsste.⁵⁵ In der Folge ermitteln wir nun eine „MRP over bills adjusted“ auf Basis von einer langfristigen Laufzeitprämie.

Langfristige Anleihen haben in aller Regel höhere Zinssätze als vergleichbare kurzfristige Anleihen, um für die wachsende Unsicherheit über längere Zeiträume zu kompensieren. Für diese Laufzeitprämie, auch „Term Premium“ genannt, muss man korrigieren, wenn man aus den DMS-Werten für die „MRP over bills“ eine Schätzung der MRP relativ zu langfristigen Staatsanleihen ableiten möchte. Da zur Bestimmung der MRP die Anleiherenditen von den Aktienrenditen abgezogen werden, muss für die näherungsweise Korrektur lediglich die Laufzeitprämie von den Werten der „MRP over bills“ abgezogen werden.⁵⁶ Vereinfacht ausgedrückt gilt:

$$\begin{aligned} MRP \text{ over bonds} &= R_{\text{Aktien}} - R_{\text{langfristige Anleihen}} \\ &= (R_{\text{Aktien}} - R_{\text{kurzfristige Anleihen}}) \\ &\quad - (R_{\text{langfristige Anleihen}} - R_{\text{kurzfristige Anleihen}}) \\ &= MRP \text{ over bills} - \text{Laufzeitprämie.} \end{aligned}$$

Da die MRP aus sehr langfristigen historischen Zeitreihen abgeleitet wird, sollte aus Konsistenzgründen auch die Laufzeitprämie für den risikofreien Zinssatz aus möglichst langfristigen historischen Zeitreihen zu den Renditen von Staatsanleihen mit hoher Bonität bestimmt

⁵³ DMS (2021): Elroy Dimson, Paul Marsh, Mike Staunton, Assessment of BNetzA's/Frontier's position on a DMS based MRP, Report for E.ON, 24 August 2021

⁵⁴ Frontier/Randl/Zechner (2021b), Zuschläge für unternehmerische Wagnisse von Strom- und Gasnetzbetreibern – Erläuterungen zu ausgewählten Fragen von Bundesnetzagentur und DMS, Kurzgutachten für Bundesnetzagentur, September 2021.

⁵⁵ Mit dem Thema der Konsistenz zwischen dem risikofreien Zinssatz und der Marktrisikoprämie auf Basis von DMS-Daten hat sich in einem Gutachten für das Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz auch Brüning et al (2024) auseinandergesetzt. Die Autoren nehmen hier allerdings eine Korrektur auf Basis von teilweise unpräzisen und verzerrenden Annahmen vor, weshalb wir den Ansatz und die Ergebnisse als ungeeignet einordnen. Beispielsweise verwenden die Autoren nicht die DMS-Daten bis 1900 zurückliegend, sondern ab 1960. Begründet wird dies mit einem Strukturbruch, der allerdings nicht ökonomisch, sondern nur deskriptiv ermittelt wird. Die Anpassung für den risikolosen Zinssatz ergibt sich dann nur für den Zeitraum 1960-2023. (Brüning, Christoph; Hoffjan, Andreas; Hövelborn, Timo; Müller, Hans-Peter, Evaluierung der Höhe des preisrechtlichen Zinssatzes, seiner Bemessungsgrundlage sowie – in diesem Zusammenhang – der Höhe des kalkulatorischen Gewinns, Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz, September 2024, [Microsoft Word - Evaluierung preisrechtlicher Zinssatz Endfassung 210924](#)).

⁵⁶ DMS ermitteln die MRP als „geometrische Differenz“, also den Quotienten der realisierten Bruttorenditen von Aktien und Anleihen minus 1. Bei Bruttorenditen nahe 1 ist der Unterschied zwischen langjährigen Durchschnitten auf Basis der Differenzen und der geometrischen Differenzen vernachlässigbar.

werden. Und um bei der Adjustierung die genannten Vorteile des „MRP over bills“-Maßes zu wahren (geringes Kreditrisiko der Anleihen, kein Einfluss von Kursgewinnen oder -verlusten), ermitteln wir die Laufzeitprämie auf Basis von Endfälligkeitsrenditen von Staatsanleihen bester Bonität. Hierfür muss die Differenz zwischen den historischen Renditen von Staatsanleihen mit langfristiger Restlaufzeit und denen mit einjähriger Restlaufzeit gebildet werden. Um die Werte vergleichbar mit den etablierten „MPR over bonds“-Werten zu machen, können als langfristige Restlaufzeiten entweder 10, 15 oder 20 Jahre betrachtet werden.

Die Laufzeitprämie kann sowohl auf Basis von historischen Daten für deutsche Staatsanleihen oder dem Euro-AAA-Staatsanleihen-Index ermittelt werden. Ergänzend könnten noch historischen Daten für US-Staatsanleihen herangezogen werden. Für die deutschen Anleihen liegen von der deutschen Bundesbank für die Restlaufzeiten von 1 und 10 Jahre Zeitreihen seit 1972 vor⁵⁷. Für deutsche Staatsanleihen mit Restlaufzeiten von 15 und 20 Jahren liegen Zeitreihen seit 1986 vor. Für den Euro-AAA-Staatsanleihen-Index liegen für alle vier Restlaufzeiten (1 Jahr, 10 Jahre, 15 Jahre, 20 Jahre) Zeitreihen erst ab 2004 vor. Für US-Staatsanleihen mit Restlaufzeiten von 1 und 10 Jahren liegen Zeitreihen seit 1972, für Restlaufzeiten von 15 Jahren seit 1973 und für Restlaufzeiten von 20 Jahren seit 1981 vor.

Für die Verwendung der deutschen Staatsanleihen bzw. den Euro-AAA-Staatsanleihen-Index für die Laufzeitadjustierung der MRP-Werte spricht, dass der risikofreie Zinssatz, auf den der MRP-Wert (multipliziert mit dem Risikofaktor) aufgeschlagen wird, auf Basis deutscher Staatsanleihen bzw. dem fast identischen Euro-AAA-Staatsanleihen-Index bestimmt wird (siehe Kapitel 2). Der risikofreie Zinssatz sowie die Laufzeitadjustierung basieren in diesem Fall auf einer einheitlichen Währung. Im Vergleich zwischen deutschen Staatsanleihen und den fast identischen Euro-AAA-Staatsanleihen-Index hat Letzterer den Nachteil, dass die verfügbaren Zeitreihen deutlich kürzer sind als für deutsche Staatsanleihen. Für kürzere Zeitreihen ist der statistische Fehler der Schätzung der Laufzeitprämie tendenziell größer. Die Laufzeitprämie für US-Staatsanleihen können als zusätzliche Information herangezogen werden, da DMS zur Berechnung der „MRP over bills“ die kurzfristigen Staatsanleihen der USA verwendet.

Tabelle 8 fasst die langfristige Term-Premium abhängig von den Restlaufzeiten der zugrunde liegenden Staatsanleihen zusammen.

⁵⁷ Federal Reserve, *Yield Curve Models and Data: Nominal Yield Curve*, (SVENY-Reihen); Deutsche Bundesbank, *Zinsstrukturkurve (Svensson-Methode)* / Börsennotierte Bundeswertpapiere, Monatswerte für 1-, 10-, 15- und 20-jährige Restlaufzeiten.

**Tabelle 8 Laufzeitprämie für deutsche und US-amerikanische Staatsanleihen –
arithmetischer Mittelwert [%-Punkte]**

	RLZ 10 Jahre vs. 1 Jahr	RLZ 15 Jahre vs. 1 Jahr	RLZ 20 Jahre vs. 1 Jahr
DE-Staatsanleihen	1,14% (1973-2025)	1,38% (1986-2025)	1,52% (1986-2025)
Euro-AAA-Staats- anleihen	1,02% (2005-2025)	1,33% (2005-2025)	1,47% (2005-2025)
US-Staatsanleihen	1,13% (1973-2025)	1,39% (1973-2025)	1,80% (1981-2025)

Quelle: Frontier Economics auf Basis von Daten der Deutschen Bundesbank und der Federal Reserve Bank.

In Tabelle 8 verwenden wir zur Quantifizierung der Laufzeitprämie Zeitreihen, die kürzer sind als die Zeitreihen, die DMS zur Quantifizierung der MRP nutzen, was theoretisch zu einer gewissen Inkonsistenz führen kann. DMS selbst stellen keine direkt vergleichbare Schätzung der Laufzeitprämie für den gesamten von ihnen untersuchten Zeitraum (1900-2025) zu Verfügung. Sie geben lediglich Laufzeitprämien auf Basis von realisierten Renditen (statt Endfälligkeitsrenditen) in DMS (2026) an. Trotz der konzeptionellen Abweichung hinsichtlich des Renditekonzepts können die Werte von DMS herangezogen werden, um die in Tabelle 4 dargestellten Werte zu plausibilisieren. Für die Laufzeitprämie des „World“-Portfolios geben DMS (2026) den arithmetischen Mittelwert mit 1,6% an; für jene des Anleiheportfolios entwickelter Länder („Developed Markets“) beträgt der arithmetische Mittelwert 1,4%. Dies liegt im Bereich der in Tabelle 8 angeführten Werte.

Tabelle 9 fasst die Ergebnisse der „MRP over bills adjusted“ für das „World“-Portfolio zusammen. Die „MRP over bills adjusted“ für das „Developed Markets“-Portfolio liegen jeweils um 0,1%-Punkte darüber und werden nicht extra angeführt. Dabei ist ersichtlich, dass sich die Werte mit einer Ausnahme innerhalb der Bandbreite von 4,7% und 5,2% auf Basis der „MRP over bonds“ bewegen.

Tabelle 9 Arithmetische Mittelwerte für „MRP over bills adjusted“ für das Portfolio „World“ im Vergleich mit „MRP over bonds“

	„MRP over bonds“	„MRP over bills“	„MRP over bills ad- justed“ für „World“	Adjustiert für 10 J. RLZ	Adjustiert für 15 J. RLZ	Adjustiert für 20 J. RLZ
„World“	4,7%	6,2%	Adjustierung mit DE-Anleihen	5,1%	4,8%	4,7%
„Develo- ped Mar- kets“	5,2%	6,3%	Adjustierung mit Euro-AAA-Anleihen	5,2%	4,9%	4,7%
			Adjustierung mit US-Anleihen	5,1%	4,8%	4,4%

Quelle: Frontier Economics basierend auf DMS

Gleichzeitig hat die „MRP over bills adjusted“ einen konzeptionellen Nachteil. Die „MRP over bills adjusted“ stellt nämlich nur eine einseitige Anpassung der MRP dar, da sie sich nur auf die Anleiherenditen bezieht und die Aktienrenditen gänzlich außer Acht lässt. Dies selbst kann wieder zu einem verzerrenden Effekt führen. Dimson, Marsh und Staunton (2026: 110) diskutieren dazu beispielsweise, ob die historisch beobachtete Marktrisikoprämie direkt als Prognosewert für die Zukunft geeignet ist oder für die Zukunft davon abweichende Werte prognostiziert werden. Um zu einer Prognose für die Zukunft zu gelangen, schlagen sie eine Anpassung jener Komponenten der MRP vor, die sie als nicht persistent einstufen. Dazu zählt die Änderung des realen Wechselkurses, welche jedoch mit durchschnittlich -0,11%-Punkten vernachlässigbar erscheint. Wesentlicher ist der Vorschlag, wegen der historisch beobachteten Veränderung des Preis-Dividendenverhältnisses von +0,69%-Punkten p. a. die Schätzung für die künftige MRP, um diesen Prozentsatz zu senken. Zuletzt schlagen sie eine weitere Korrektur für das künftige Dividendenwachstum vor, da die historischen Wachstumsraten teilweise die Folge von „good fortune“ waren und dies in der Zukunft in dem Ausmaß nicht zu erwarten ist. Der Netto-Effekt dieser drei Komponenten bewirkt eine Reduktion der „MRP over bills“ für das „World“-Portfolio auf Basis des geometrischen Mittels von 4,8% auf 3,5%. Das korrespondierende arithmetische Mittel reduziert sich von 6,2% auf rd. 5%.⁵⁸

Die Zerlegung der Marktrisikoprämie in Komponenten ist zwar theoretisch rechnerisch möglich, die Herausforderung besteht allerdings darin, geeignete Prognosen insbesondere für die nicht persistenten Komponenten zu finden. Dies macht Anpassungen von historischen Daten grundsätzlich herausfordernd. Die Anpassungen auf der Aktienrendite-Seite von DMS sind

⁵⁸ “After adjusting for non-repeatable factors, we infer that investors expect an annualized long-run equity premium (relative to bills) of around 3½%. The corresponding arithmetic mean risk premium would be around 5%” (Dimson/Marsh/Staunton, S. 110, Global Investment Returns Yearbook 2026, 2026)

allerdings bei der Einordnung der Ergebnisse für „MRP over bills adjusted“ mit in Erwägung zu ziehen.

4.3 Ergebnis

Zusammenfassend sollte für die Bestimmung der MRP die DMS-Daten die Grundlage bilden. Für das Länderportfolio könnte eine Ergänzung zum „World“-Portfolio mit dem „Developed Markets“-Portfolio in Erwägung gezogen werden. Die Analysen haben ergeben, dass die Verwendung der „MRP over Bonds“ für diese beiden Länderportfolios eine Bandbreite aufspannt, die durch Analysen zur „MRP adjusted“ bestätigt wird. Daraus könnte eine Bandbreite für die MRP von 4,7 – 5,2 % abgeleitet werden.

5 Fremdkapitalzinssatz

5.1 Ausgangslage und Fragestellung

Die Methodenfestlegung GBK-25-02-3#1 sieht für den kalkulatorischen Fremdkapitalzinssatz vor:

Tenor 5.1: *Der auf das kalkulatorische Fremdkapital anzuwendende Fremdkapitalzinssatz ist pauschal anhand eines **marktorientierten indexbasierten Ansatzes** zu bestimmen. Es sind ein oder mehrere **in Euro notierte, sektorspezifische Anleiheindizes** heranzuziehen, der oder die überwiegend Anleihen mit **Restlaufzeiten um die zehn Jahre** enthalten. Das dem oder den Anleiheindizes zugrunde liegende **Kreditrisikoring** muss mit den am Markt beobachtbaren Risikoprofilen deutscher Netzbetreiber sowie mit den Anforderungen an die Kapitalquote nach Tenorziffer 3 konsistent sein.*

Tenor 5.2: *Für die Bestimmung des Fremdkapitalzinssatzes für das Bestandsvermögen – das heißt Investitionen bis einschließlich des Basisjahres nach Tenorziffer 2.3 Satz 2 der Festlegungen GBK-25-01-1#1 und GBK-25-01-2#1 (maßgeblich ist das Kalenderjahr, in dem das jeweilige Anlagegut nach Fertigstellung aktiviert wurde) – wird der auf die zum Zeitpunkt der jeweiligen Festlegung des WACC nach Tenorziffer 2. **letzten sieben abgeschlossenen Kalenderjahre bezogene arithmetische Durchschnitt** der nach den in Tenorziffer 5.1. dargestellten Kriterien ausgewählten Reihe(n) gebildet. Die Bundesnetzagentur wird hiervon abweichend in der jeweiligen Festlegung des WACC nach Tenorziffer 2 **einzelne Kalenderjahre höher gewichten**, wenn in diesen Jahren anhand einer pauschalierten Betrachtung über sämtliche Netzbetreiber eines Sektors hinweg **signifikant höhere Investitionsvolumina zu beobachten** sind.*

Randziffer 267: *Am Markt liegen öffentliche Ratings sowohl deutscher als auch europäischer Netzbetreiber vor. Hier weisen Energienetze größtenteils ein BBB-Rating auf (z.B. Amprion GmbH, Eurogrid GmbH, E.ON SE, e-netz Südhessen AG, EWE AG, Open Grid Europe GmbH). Auch die Ratings der Peer-Group, welche in der Vergangenheit bei der Bestimmung des Eigenkapitalzinssatzes berücksichtigt wurden, weisen überwiegend ein Rating im BBB-Bereich auf.*

Randziffer 271: *[...] Ein Rating im BBB-Bereich erscheint nicht als überhöht angesetzt, sondern stellt ein realistisch erreichbares Effizienzniveau für die Netzbetreiber dar, ohne unrealistische Anforderungen an ihre Finanzierungseffizienz zu stellen.*

In Frontier/Randl/Zechner (2025) wurde ein Kreditrisikoring BBB mit dem Risikoprofil deutscher Netzbetreiber als angemessen angesehen, was auch der darauffolgenden Methodenfestlegung entspricht. Hierauf aufbauend verbleiben folgende Fragestellungen in Hinblick auf die Bestimmung des Fremdkapitalzinssatzes:

- Welche **sektorspezifischen Anleiheindizes** sind verfügbar und geeignet?

- Wie können **signifikant höhere Investitionsvolumina** bestimmt werden?
- Falls solche erhöhten Volumina vorliegen, welche **Gewichtung der Jahre** wäre sachgerecht?

5.2 Analyse

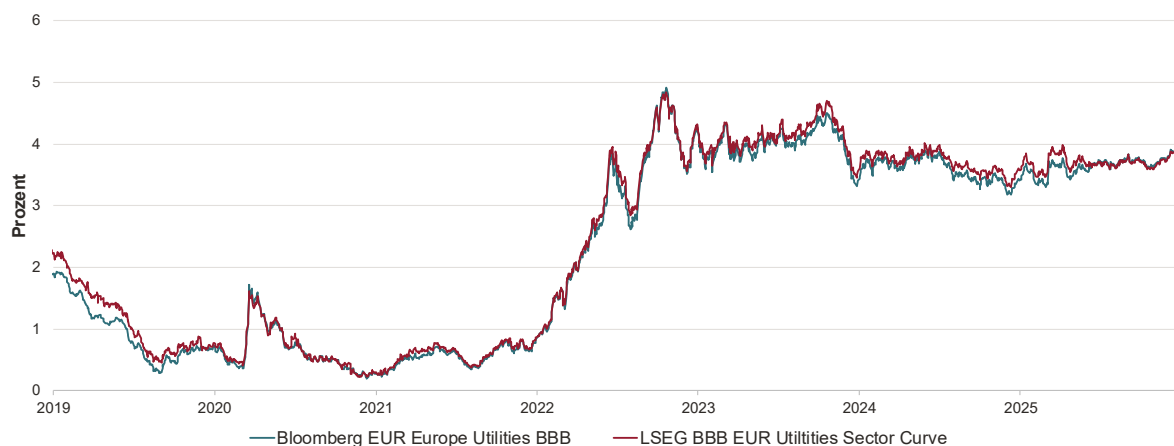
Sektorspezifischer Anleiheindex

Die etablierten Anbieter von Fremdkapitalindizes (Bloomberg, LSEG/Refinitiv, S&P) stellen jeweils einen Euro-notierten Index für „Utilities“ zur Verfügung, der die regulierten Energienetze mit umfasst. Ein eigener Euro-notierter Anleiheindex nur für regulierte Energienetze ist von keinem Anbieter verfügbar. Für den Index von S&P (iBoxx Utilities) ist jedoch weder eine Aufschlüsselung nach Rating-Kategorien noch nach Restlaufzeiten verfügbar. Für ein BBB-Rating und eine 10-jährige Laufzeit stehen somit die folgenden Indizes zur Verfügung:

- Bloomberg EUR Europe Utilities BBB+ BBB BBB-
- LSEG BBB EUR Utilities Sector Curve

Beide Indizes kommen für die Bestimmung des Fremdkapitalzinses in Betracht, da sie die relevanten Auswahlkriterien aus der Methodenfestlegung erfüllen. Wie in Abbildung 10 und Tabelle 10 dargestellt, verläuft die Entwicklung der beiden Indizes auch nahezu identisch. Die Wahl zwischen diesen beiden Optionen hat daher nur einen geringen Einfluss auf das Niveau des Fremdkapitalzinssatzes. Der (ungewichtete) Durchschnitt für 2019-2025 liegt bei 2,34% (Bloomberg) und 2,43% (LSEG). Beide Indizes sind etablierte Referenzen, für den LSEG-Index könnte allerdings die etwas breitere Abdeckung von Unternehmensanleihen im Vergleich zu Bloomberg sprechen.

Abbildung 10 Verlauf Euro-notierter Utilities-Indizes mit BBB-Rating und 10-jähriger Restlaufzeit seit 2019



Quelle: Frontier Economics basierend auf Bloomberg und LSEG Data & Analytics.

Tabelle 10 Jährliche Durchschnitte der Euro-notierten Utilities-Indizes mit BBB-Rating und 10-jähriger Restlaufzeit

	Bloomberg EUR BBB Utilities	LSEG EUR BBB Utilities	Differenz [in %-Punkten]
2019	0,96%	1,15%	0,20%
2020	0,65%	0,67%	0,02%
2021	0,56%	0,60%	0,04%
2022	2,97%	3,03%	0,06%
2023	4,01%	4,12%	0,11%
2024	3,59%	3,70%	0,11%
2025	3,65%	3,70%	0,05%
Durchschnitt 2019-2025 (ungewichtet)	2,34%	2,43%	0,09%

Quelle: Frontier Economics basierend auf Bloomberg und LSEG Data & Analytics.

Hinweis: Abweichungen zwischen den Werten und der abgeleiteten Differenz können sich aufgrund von Rundungen ergeben.

Identifikation signifikant höherer Investitionsvolumina

Die Methodenfestlegung sieht vor, dass einzelne Jahre höher gewichtet werden können, wenn signifikant höhere Investitionsvolumina vorliegen. Es ist dann ein gewichteter 7-Jahresdurchschnitt heranzuziehen. Um zu entscheiden, ob eine unterschiedliche Gewichtung der Kalenderjahre vorgenommen werden sollte, bedarf es deshalb eines Kriteriums zur Bestimmung, ob in einzelnen Jahren signifikant höhere Investitionsvolumina vorlagen. Hierbei sind die Investitionsvolumina über sämtliche Netzbetreiber eines Sektors hinweg zu betrachten. Für Gasnetzbetreiber bedeutet dies, dass die Investitionen der Fernleitungs- und Verteilernetzbetreiber insgesamt betrachtet werden müssen. Für Stromnetzbetreiber müssen nur die Investitionen der Stromverteilernetzbetreiber herangezogen werden, da für die Gewichtung des Fremdkapitalzinssatzes der Stromübertragungsnetzbetreiber eine eigene Methodik besteht.

Aufgrund der sehr kleinen Menge an Datenpunkten (sieben jährliche Investitionsvolumina), lässt sich nicht eine genaue statistische Verteilung der Volumina schätzen, aus der ein eindeutiges Maß für „signifikante höhere“ Volumina bestimmt werden könnte. Es bedarf daher eines einfacheren und gleichzeitig transparenten Ansatzes. Bei wenigen Datenpunkten bietet sich der Median der Investitionsvolumina als Referenzpunkt an, um eine starke Abweichung von diesem Wert nach oben als „signifikant höheres“ Investitionsvolumen zu bewerten. Der Median hat gegenüber dem arithmetischen Mittelwert den Vorteil, dass er ein Maß für einen

mittleren Wert liefert, welches unabhängig von den möglicherweise auftretenden besonders hohen Werten ist, die man identifizieren möchte (während der arithmetische Mittelwert durch solche Werte selbst nach oben gezogen wird). Zusätzlich ist festzulegen, welche Abweichung vom Median als „signifikant höher“ einzuschätzen sind. Hier besteht angesichts der geringen Datenlage ein erheblicher Ermessensspielraum. So könnten pauschal Jahre, in denen das Investitionsvolumen den Median aller Jahre um mehr als 50% übersteigt, identifiziert werden. Alternativ könnte man eine Abweichung vom Median auch dann als erheblich bezeichnen, wenn sie mehr als das 1,5-fache der Standardabweichung der Investitionsvolumina über die Zeit beträgt.

Gewichtungsfaktoren

Wenn ein signifikant höheres Investitionsvolumen festgestellt werden kann, sind die Gewichtungsfaktoren für die einzelnen Jahre innerhalb der 7-jährigen Durchschnittsperiode zu bestimmen.

Eine Gewichtung, die sich nur an den Volumina neuer Investitionen orientierte, liefe Gefahr, tendenziell zu einer zu starken Gewichtung einzelner Jahre zu führen, da ignoriert würde, dass auch für einen Teil des bestehenden regulierten Anlagevermögens jedes Jahr ein Refinanzierungsbedarf besteht. Eine Gewichtung hingegen, die sich am bestehenden regulierten Anlagevermögen und dessen jährlichem Refinanzierungsbedarf orientierte, würde tendenziell zu einer zu geringen Gewichtung mancher Jahre führen, in denen beträchtliche Neuinvestitionen angefallen sind. Für die Bestimmung einer sachgerechten Gewichtung sind sowohl die bereits im Bestand enthaltenen Neuinvestitionen als auch der Refinanzierungsbedarf für das bestehende regulierte Anlagenvermögen relevant.

Dies bedeutet, um Jahren mit höherem Finanzierungsbedarf ein angemessenes Gewicht in der Ermittlung der durchschnittlichen Finanzierungskosten zu geben, sollten sich die Gewichte der Jahre am Finanzierungsbedarf in dem jeweiligen Jahr orientieren, der sich im Wesentlichen aus zwei Komponenten zusammensetzt: **(i) dem Finanzierungsbedarf für neue Investitionen** und **(ii) dem Refinanzierungsbedarf des bestehenden regulierten Anlagevermögens**. Letzteres ergibt sich, wenn eine temporäre Finanzierung langfristiger Investitionen ausläuft, z.B. wenn Anleihen fällig werden, deren Laufzeit kürzer als die Abschreibungsdauer der Investition ist.

Während die jährlichen Neuinvestitionen (Komponente (i)) der BNetzA bekannt sind, muss der jährliche Refinanzierungsbedarf für das bestehende regulierte Anlagevermögen (Komponente (ii)) abgeschätzt werden. Für bestehende regulierte Anlagevermögen der Netzbetreiber (die ‚RAB‘) muss der Anteil des Fremdkapitals zur Finanzierung dieser RAB abgeschätzt werden, der in dem betrachteten Jahr ausläuft. Konsistent mit der Methodenfestlegung kann angenommen werden, dass 60% der RAB durch Fremdkapital finanziert wird und dieses Fremdkapital eine durchschnittliche Laufzeit von 10 Jahren hat. Zusätzlich kann angenommen werden, dass die Verteilung der Restlaufzeiten zu Beginn des Betrachtungszeitraums (dem Zeitpunkt ‚0‘) gleichverteilt war. Hieraus folgt, dass im Betrachtungszeitraum jedes Jahr Schulden

in Höhe von $1/10 * 60\% * RAB_0$ fällig werden. Wenn man schließlich noch berücksichtigt, dass die jährlichen Abschreibungen (DA_t) zu regulatorischen Erlösen führen, die zur Tilgung der Schulden genutzt werden können, dann ergibt sich insgesamt für das Jahr t ein Refinanzierungsbedarf in Höhe von:

$$60\% * (1/10 * RAB_0 - DA_t)$$

Unter Annahme, dass auch 60% der neuen Investitionen durch Fremdkapital finanziert werden, ergibt sich somit ein jährlicher Finanzierungsbedarf von:

$$60\% * (1/10 * RAB_0 - DA_t + \text{Neuinvestitionen}_t)$$

Dieser Faktor, berechnet über sämtliche Netzbetreiber des Sektors, stellt eine mögliche Gewichtung für die einzelnen Jahre dar (die über den Betrachtungszeitraum der sieben Jahre hinweg auf eins normiert werden sollte). Sowohl bei der Bestimmung des RAB als auch der Investitionen muss sichergestellt werden, dass sich die 60% nur auf jenen Teil des RAB bzw. Investitionen beziehen, der auch vom Netzbetreiber finanziert wird. Investitionszuschüsse von Dritten sind beispielsweise in Abzug zu bringen.

5.3 Ergebnis

Zur Bestimmung des Fremdkapitalzinses kann sowohl der Index „Bloomberg EUR Europe Utilities BBB+ BBB BBB-“ als auch der Index „LSEG EUR BBB Utilities“ herangezogen werden, jeweils in der Variante für 10-jährige Restlaufzeiten. Die ungewichteten Durchschnitte dieser Indizes für den Zeitraum 2019-2025 betragen 2,34% (Bloomberg) und 2,43% (LSEG).

Da für die kleine Menge von sieben jährlichen Investitionsvolumina eine statistische genaue Identifikation eines signifikant höheren Volumens nicht möglich ist, empfehlen wir die Verwendung eines einfachen Ansatzes: Ein Investitionsvolumen kann als „signifikant höher“ klassifiziert werden, wenn es vom Median der sieben Jahre um mehr als 50% nach oben abweicht.

Im Falle einer Gewichtung sollte sich diese für die einzelnen Jahre am jeweiligen Finanzierungsbedarf orientieren. Dieser kann als Summe aus dem Finanzierungsbedarf für neue Investitionen und dem Refinanzierungsbedarf bestehender Investitionen abgeschätzt werden. Der Finanzierungsbedarf über sämtliche Netzbetreiber hinweg kann mittels der folgenden Formel berechnet werden, wobei eine Korrektur für von Dritten zur Verfügung gestellte Mittel (z.B. nicht rückzahlbare Investitionszuschüsse) vorgenommen werden sollte:

$$60\% * \left(\frac{1}{10} * RAB_0 - DA_t + \text{Neuinvestitionen}_t \right).$$

Der Test auf ein Vorliegen von signifikant höheren Investitionsvolumina in einzelnen Jahren und die gegebenenfalls erforderliche Bestimmung des gewichteten Durchschnitts der jährlichen Fremdkapitalzinsen auf Grundlage der Daten der Netzbetreiber ist nicht Gegenstand dieses Gutachtens, sondern wird von der BNetzA selbst durchgeführt.

6 Literaturverzeichnis

- Arnakulova, Aizhan, Scott Cederburg und Michael O'Doherty (2022), Stocks for the Long Run? Evidence from a broad sample of developed markets, *Journal of Financial Economics* 143(1) 409-433.
- Arnakulova, Aizhan, Scott Cederburg und Michael O'Doherty (2025), Beyond the Status Quo: A Critical Assessment of Lifecycle Investment Advice, Working Paper, <https://papers.ssrn.com/sol3/Delivery.cfm/4590406.pdf?abstractid=4590406&mirid=1>.
- BERC (2025), Report on WACC parameter calculations according to the European Commission's WACC Notice of 6th November 2019, Juni 2025, [BEREC Report on WACC parameter calculations according to the European Commission's WACC Notice](#).
- Blitz D., L. Swinkels, K. Usaite, P. van Vliet (2022), „Shrinking beta“, *Journal of Risk* 24(6).
- Blume, Marshall E (1971), „On the Assessment of Risk“, *Journal of Finance*, 1971, 26 (1): 1-10.
- Blume, Marshall E. (1975), „Betas and Their Regression Tendencies“, *Journal of Finance*, 1975, 30 (3): 785-795.
- Brattle Group (2026), Beta, ERP and Gearing for the Dutch Network Operators, Bericht für ACM, Mai 2026, [Beta, ERP and Gearing for the Dutch Network Operators](#).
- Competition & Market Authority (2026), WATER PR24 REFERENCES, Final Determinations Volume 4: Allowed return - chapter 7, März 2026, [Determinations volume 4: allowed return - chapter 7](#).
- 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.
- Deutsche Bundesbank (2026), Monthly Report – May 2026, Vol 78(6), [Monthly Report – May 2026 | Bundesbank publications](#).
- Dimson, E., P. Marsh und M. Staunton (2002), „Triumph of the Optimists: 101 Years of Global Investment Returns“, Princeton University Press.
- Dimson, Elroy, Marsh, Paul, und Staunton, Mike (2016), Global Investment Returns Sourcebook 2016, London Business School, 2016, ABN Amro, Royal Bank of Scotland.
- Dimson, Elroy, Marsh, Paul, und Staunton, Mike (2021), Credit Suisse Global Investment Returns Yearbook 2021, 2021.
- Dimson, Marsh und Staunton (2026), „Global Investment Returns Yearbook 2026“, UBS.
- Drobetz, Wolfgang, Fabian Hollstein, Tizian Otto und Marcel Prokopczuk (2025), Estimating Stock Market Betas via Machine Learning, *Journal of Financial and Quantitative Analysis* 60(3), pp 1074-1110.
- Du, Wenxin, Ritt Keerati und Jesse Schreger (2026), Decoupling Dollar and Treasury Privilege, NBER Working Paper No. 35000, [w35000.pdf](#).
- Frazzini, Andrea und Lasse Heje Pedersen (2014), Betting against beta, *Journal of Financial Economics* 111(1), pp 1-25.

- Frontier Economics, O. Randl, J. Zechner (2025), “Gutachten zur Methodik der Kapitalkostenbestimmung ab der 5. Regulierungsperiode”, Bericht für die Bundesnetzagentur, 2025, [Gutachten Frontier.pdf](#).
- Ibbotson, Roger G. und Harrington, James P., “Stocks, Bonds, Bills, and Inflation (SBBi)“, 2020 Summary Edition, Duff & Phelps, Morningstar, CFA Institute Research Foundation, 2020.
- Jiang, Zhengyang, Robert Richmond und Tony Zhang (2025), Convenience Lost, NBER Working Paper No. 33940, [w33940.pdf](#).
- Jiang, Zhengyang, Hanno Lustig, Stijn Van Nieuwerburgh und Mindy Xiaolan (2026), Bond Convenience Yields in the Eurozone Currency Union, *The Review of Financial Studies*, forthcoming.
- Kerssenfischer, Mark und Caspar Helmus (2024), Outages in sovereign bond markets, ECB Working Paper No 2944, [Outages in sovereign bond markets](#).
- Ofgem (2025), RIIO-3 Final Determinations – Finance Annex, 4 Dezember 2025, [RIIO-3 Final Determinations – Finance Annex](#).
- Ofwat (2025), PR24 final determinations: Aligning risk and return – allowed return appendix, März 2025, [PR24-final-determinations-Aligning-risk-and-return-Allowed-return-Appendix.pdf](#).
- Randl, Otto und Zechner, Josef, “Gutachten zur Ermittlung von angemessenen Finanzierungskosten für Gas-Fernleitungsbetreiber für die Regulierungsperiode 2021 bis 2024“, Gutachten für Energie Control Austria, 2019.
- Roll, Richard (1977), A critique of the asset pricing theory's tests Part I: On past and potential testability of the theory. *Journal of Financial Economics* 4(2), pp 129-176.
- Scheider, Paul, Christian Wagner und Josef Zechner (2020), Low-Risk Anomalies? *The Journal of Finance* 75(5), 2673-2718.
- Schnabel, Isabel (2025), No longer convenient? Safe asset abundance and r^* . *SUERF Policy Note* No 367, [SUERF-Policy-Note-367 Schnabel.pdf](#).
- Stambaugh, Robert F. (1982), On the Exclusion of Assets from Tests of the Two-Parameter Model: A Sensitivity Analysis. *Journal of Financial Economics* 10 (3), pp 237-268.
- Welch, Ivo (2022), Simply Better Market Betas. *Critical Finance Review* 11 (2022), pp. 37–64.

Anhang A

A.1 Informationen zu Vergleichsunternehmen

Tabelle 11 Netzanteil der Vergleichsunternehmen

Land	Unternehmen	Umsatzanteil des regulierten Netzbetriebs 2025	Aufteilung des regulierten Netzbetriebs 2025 nach Energieträgern	
			Gas	Strom
Australien	APA Group	76,1%	78,1%	21,9%
Belgien	Elia Group SA/NV	99,8%	0,0%	100,0%
UK	National Grid*	>92%	c. 25%	c.75%
Italien	Ascopiave Spa**	78,3%	89,8%	10,2%
Italien	Italgas Spa	91,9%	100,0%	0,0%
Italien	Snam Spa	90,0%	100,0%	0,0%
Italien	Terna Spa	81,3%	0,0%	100,0%
Kanada	TC Energy	94,4%	98,3%	1,6%
Neuseeland	Vector Ltd	94,3%	7,7%	92,3%
Portugal	Redes Energeticas Nacionais	98,6%	30,9%	69,1%
Spanien	Enagas SA	97,2%	100,0%	0,0%
Spanien	Red Electrica Corporacion	93,2%	0,0%	100,0%

Quelle: Frontier Economics auf Basis der Geschäftsberichte der Vergleichsunternehmen für das Geschäftsjahr 2025 bzw. das dem Kalenderjahr 2025 überwiegend entsprechende Geschäftsjahr sowie auf Basis der Bloomberg-Daten zur relativen Geld-Brief-Spanne.

Hinweis: Die ausgewiesenen Netz-, Gas- und Stromanteile basieren auf Umsatzangaben. Der Umsatzanteil des regulierten Netzbetriebs bezieht sich auf den Gesamtumsatz; die anschließende Aufteilung nach Gas und Strom bezieht sich nur auf den regulierten Netzbetrieb und summiert sich daher auf 100 %.

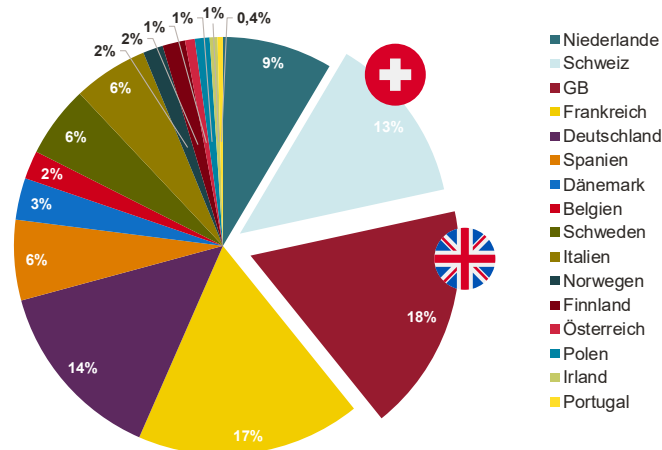
* Abweichend davon basieren die Werte für den Strom-/Gas-Split bei National Grid auf Unternehmensangaben, wobei die Zuordnung nicht umsatzbasiert, sondern auf Basis der Assets erfolgt.

**Bei Ascopiave wurde konservativ nur „Gas transportation“ als regulierter Netzbetrieb klassifiziert. Die Positionen „Connections“ und „Distribution Services“ stehen ebenfalls überwiegend im Zusammenhang mit der regulierten Gasverteilung, machen zusammen aber nur ca. 3% des Konzernumsatzes aus.

A.2 Vergleich von EURO STOXX und STOXX Europe 600

Während der EURO STOXX auf die Länder der Eurozone fokussiert, umfasst der STOXX Europe 600 auch weitere wichtige Kapitalmärkte in Europa, insbesondere UK und die Schweiz. Rund 30 % seiner Marktkapitalisierung entfallen dabei auf Unternehmen aus Großbritannien und der Schweiz (siehe Abbildung 11).

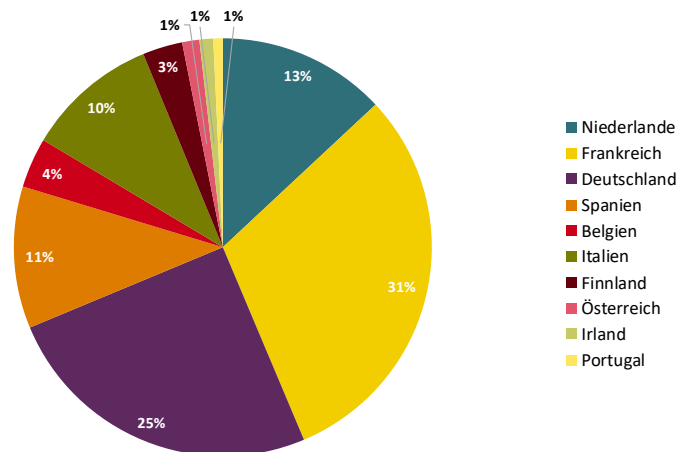
Abbildung 11 Länderanteile im STOXX Europe 600 nach Marktkapitalisierung



Quelle: Frontier Economics basierend auf LSEG Data & Analytics.

Hinweis: Marktkapitalisierung in US-Dollar; Stand: 31.12.2025. Komposition des Index verändert sich kontinuierlich und kann bei Relisting auch kurzzeitig nicht-europäische Länder enthalten.

Abbildung 12 Länderanteile im EURO STOXX nach Marktkapitalisierung

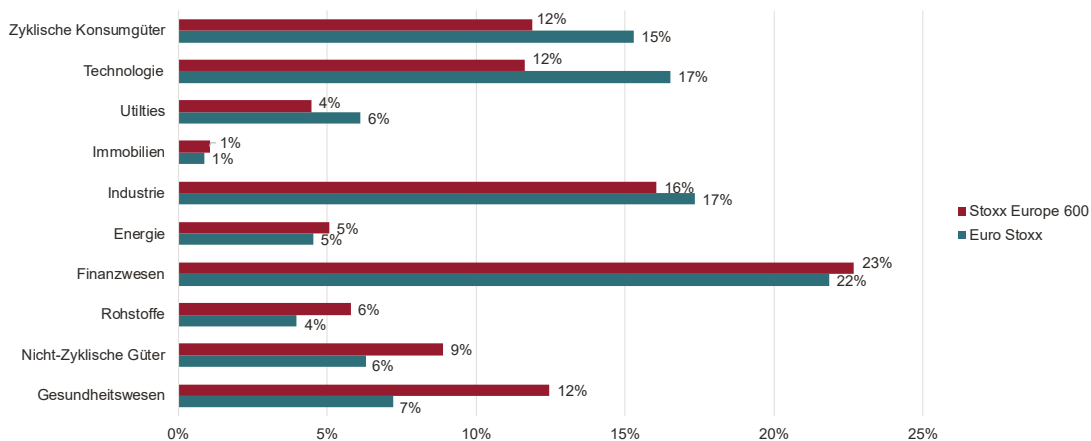


Quelle: Frontier Economics basierend auf LSEG Data & Analytics.

Hinweis: Marktkapitalisierung in US-Dollar; Stand: 31.12.2025. Komposition des Index verändert sich kontinuierlich und kann bei Relisting auch kurzzeitig nicht-europäische Länder enthalten

Zudem unterscheidet sich auch die sektorale Zusammensetzung der Indizes: Nichtzyklische Konsumgüter, Gesundheitswesen und Grundstoffe sind im STOXX Europe 600 stärker vertreten, während zyklische Konsumgüter, Technologiewerte und Versorger im EURO STOXX ein höheres Gewicht haben (siehe Abbildung 13). Diese Unterschiede sind durch die unterschiedlichen sektoralen Schwerpunkte der verschiedenen Länder bedingt. Der höhere Anteil von stärker zyklischen Sektoren im EURO STOXX kann ein Grund dafür sein, dass die Volatilität dieses Index höher ist als die Volatilität der STOXX Europe 600.

Abbildung 13 Anteil verschiedener Sektoren am Euro Stoxx und am Stoxx Europe 600 basierend auf Marktkapitalisierung

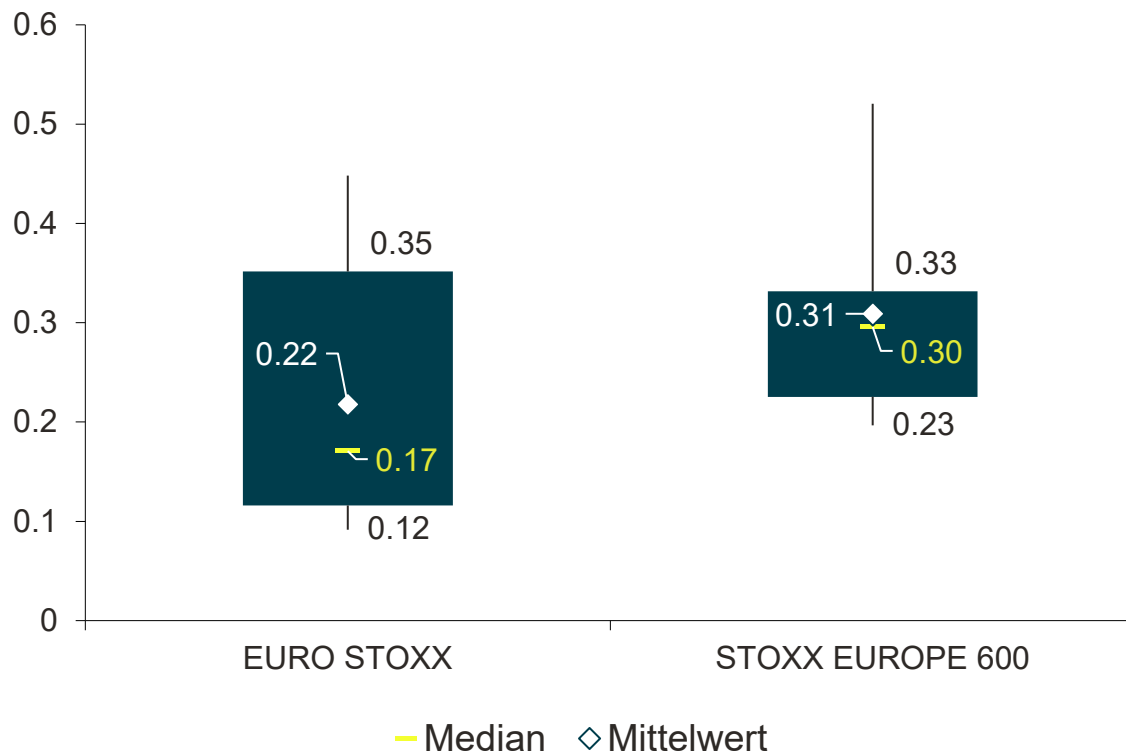


Quelle: Frontier Economics basierend auf LSEG Data & Analytics..

Hinweis: Marktkapitalisierung in US-Dollar basierend auf Stand: 31.12.2025

A.3 Ergebnisse für 1-jährige Schätzperiode

Abbildung 14 Übersicht über die Verteilung der 1-Jahres-Beta-Werte



Quelle: Frontier Economics basierend auf Daten von LSEG Data & Analytics.

Hinweis: Die Boxen umfassen den Interquartilsabstand zwischen erstem und drittem Quartil. Die Whisker zeigen jeweils den kleinsten und größten beobachteten Wert. Die dargestellten Betawerte sind unverschuldet (unlevered) und Vasicek-adjustiert.

Tabelle 12 1-Jahres Beta-Werte der Vergleichsunternehmen

Unternehmen	EURO STOXX bzw. nationale Indizes	STOXX EUROPE 600 bzw. nationale Indizes
NATIONAL GRID PLC (GB)	0,38	0,32
REDEIA CORP SA (SP)	0,14	0,28
REDES ENERGETICAS NACIONAIS (PO)	0,09	0,20
TERNA-RETE ELETTRICA NAZIONALE (IT)	0,12	0,26

GUTACHTEN ZUR ERMITTLUNG DER KOMPONENTEN DES WACC FÜR DIE 5. REGULIERUNGSPERIODE DER GASNETZBETREIBER

Unternehmen	EURO STOXX bzw. nationale Indizes	STOXX EUROPE 600 bzw. nationale Indizes
ELIA GROUP SA/NV (BE)	0,20	0,33
SNAM SPA (IT)	0,09	0,21
ENAGAS SA (SP)	0,14	0,28
TC ENERGY CORP (CA)	0,42	0,45
APA GROUP (AU)	0,25	0,31
VECTOR LTD (NZ)	0,45	0,52
ITALGAS SPA (IT)	0,11	0,21
ASCOPIAVE SPA (IT)	0,20	0,33

Quelle: Frontier Economics basierend auf Daten von LSEG Data & Analytics.

Hinweis: Da der STOXX Europe 600 auch UK-Unternehmen umfasst, verwenden wir diesen Index auch für National Grid, während wir den EURO STOXX nur für Unternehmen aus der Eurozone nutzen und in dem für National Grid den FTSE-UK-Index verwenden.

A.4 Adjustierung der Roh-Betas

Tabelle 13 Adjustierung der Roh-Betas für 1-jährige Schätzperiode

Netzbetreiber	Roh-Equity-Betas (OLS)	Stand. Fehler der OLS-Schätzung	Equity Betas nach Vasicek*	Fremdkapitalquote	Unternehmenssteuersatz	Asset Betas nach Vacisek /Modigliani-Miller
NATIONAL GRID PLC (GB)	0,54	0,09	0,62	0,45	0,25	0,38
REDEIA CORP SA (SP)	0,10	0,07	0,21	0,38	0,25	0,14
REDES ENERGETICAS NACIONAIS (PO)	0,07	0,07	0,19	0,56	0,21	0,09
TERNA-RETE ELETTRICA NAZIONALE (IT)	0,10	0,07	0,20	0,46	0,24	0,12
ELIA GROUP SA/NV (BE)	0,13	0,14	0,42	0,60	0,25	0,20
SNAM SPA (IT)	0,08	0,06	0,17	0,53	0,24	0,09

**GUTACHTEN ZUR ERMITTLUNG DER KOMPONENTEN DES WACC FÜR DIE 5. REGULIERUNGSPERIODE
DER GASNETZBETREIBER**

Netzbetreiber	Roh-Equity-Betas (OLS)	Stand. Fehler der OLS-Schätzung	Equity Betas nach Vasicek*	Fremdkapitalquote	Unternehmenssteuersersatz	Asset Betas nach Vacisek /Modigliani-Miller
ENAGAS SA (SP)	0,12	0,07	0,22	0,41	0,25	0,14
TC ENERGY CORP (CA)	0,63	0,07	0,67	0,45	0,27	0,42
APA GROUP (AU)	0,35	0,09	0,47	0,55	0,30	0,25
VECTOR LTD (NZ)	0,47	0,11	0,60	0,32	0,28	0,45
ITALGAS SPA (IT)	0,15	0,07	0,25	0,62	0,24	0,11
ASCOPIAVE SPA (IT)	0,21	0,08	0,33	0,45	0,24	0,20
Durchschnitt Stichprobe						0,22

Quelle: Frontier Economics basierend auf LSEG Data & Analytics.

Hinweis: * Varianz Stichprobe: 0,04

Tabelle 14 Adjustierung der Roh-Betas für 3-jährige Schätzperiode

Netzbetreiber	Roh-Equity-Betas (OLS)	Stand. Fehler der OLS-Schätzung	Equity Betas nach Vasicek*	Fremdkapitalquote	Unternehmenssteuersersatz	Asset Betas nach Vacisek /Modigliani-Miller
NATIONAL GRID PLC (GB)	0,56	0,06	0,61	0,49	0,25	0,36
REDEIA CORP SA (SP)	0,25	0,04	0,30	0,38	0,25	0,21
REDES ENERGETICAS NACIONAIS (PO)	0,12	0,04	0,17	0,60	0,21	0,08
TERNA-RETE ELETTRICA NAZIONALE (IT)	0,27	0,04	0,32	0,45	0,24	0,20
ELIA GROUP SA/NV (BE)	0,40	0,07	0,52	0,59	0,25	0,25
SNAM SPA (IT)	0,34	0,04	0,38	0,52	0,24	0,21

**GUTACHTEN ZUR ERMITTLUNG DER KOMPONENTEN DES WACC FÜR DIE 5. REGULIERUNGSPERIODE
DER GASNETZBETREIBER**

Netzbetreiber	Roh-Equity-Betas (OLS)	Stand. Fehler der OLS-Schätzung	Equity Betas nach Vasicek*	Fremdkapitalquote	Unternehmenssteuersersatz	Asset Betas nach Vacisek /Modigliani-Miller
ENAGAS SA (SP)	0,31	0,04	0,36	0,41	0,25	0,24
TC ENERGY CORP (CA)	0,72	0,05	0,75	0,49	0,27	0,44
APA GROUP (AU)	0,46	0,05	0,52	0,53	0,30	0,29
VECTOR LTD (NZ)	0,43	0,06	0,51	0,33	0,28	0,38
ITALGAS SPA (IT)	0,41	0,05	0,46	0,61	0,24	0,21
ASCOPIAVE SPA (IT)	0,44	0,05	0,50	0,42	0,24	0,32
Durchschnitt Stichprobe						0,26

Quelle: Frontier Economics basierend auf LSEG Data & Analytics.

Hinweis: * Varianz Stichprobe: 0,02

Tabelle 15 Adjustierung der Roh-Betas für 5-jährige Schätzperiode

Netzbetreiber	Roh-Equity-Betas (OLS)	Stand. Fehler der OLS-Schätzung	Equity Betas nach Vasicek*	Fremdkapitalquote	Unternehmenssteuersersatz	Asset Betas nach Vacisek /Modigliani-Miller
NATIONAL GRID PLC (GB)	0,52	0,04	0,55	0,50	0,23	0,31
REDEIA CORP SA (SP)	0,23	0,03	0,26	0,37	0,25	0,18
REDES ENERGETICAS NACIONAIS (PO)	0,14	0,03	0,16	0,58	0,21	0,08
TERNA-RETE ELETTRICA NAZIONALE (IT)	0,37	0,03	0,40	0,43	0,24	0,25
ELIA GROUP SA/NV (BE)	0,36	0,05	0,41	0,51	0,25	0,23

**GUTACHTEN ZUR ERMITTLUNG DER KOMPONENTEN DES WACC FÜR DIE 5. REGULIERUNGSPERIODE
DER GASNETZBETREIBER**

Netzbetreiber	Roh-Equity-Betas (OLS)	Stand. Fehler der OLS-Schätzung	Equity Betas nach Vasicek*	Fremdkapitalquote	Unternehmenssteuersersatz	Asset Betas nach Vacisek /Modigliani-Miller
SNAM SPA (IT)	0,41	0,03	0,43	0,49	0,24	0,25
ENAGAS SA (SP)	0,29	0,03	0,31	0,42	0,25	0,20
TC ENERGY CORP (CA)	0,74	0,04	0,76	0,48	0,27	0,45
APA GROUP (AU)	0,47	0,04	0,51	0,50	0,30	0,30
VECTOR LTD (NZ)	0,31	0,04	0,36	0,36	0,28	0,26
ITALGAS SPA (IT)	0,53	0,03	0,55	0,59	0,24	0,26
ASCOPIAVE SPA (IT)	0,51	0,04	0,53	0,38	0,24	0,36
Durchschnitt Stichprobe						0,26

Quelle: Frontier Economics basierend auf LSEG Data & Analytics.

Hinweis: * Varianz Stichprobe: 0,02

Frontier Economics Ltd ist Teil des Frontier Economics Netzwerks, welches aus zwei unabhängigen Firmen in Europa (Frontier Economics Ltd) und Australien (Frontier Economics Pty Ltd) besteht. Beide Firmen sind in unabhängigem Besitz und Management, und rechtliche Verpflichtungen einer Firma erlegen keine Verpflichtungen auf die andere Firma des Netzwerks. Alle im hier vorliegenden Dokument geäußerten Meinungen sind die Meinungen von Frontier Economics Ltd.