



6. Februar 2023

Erläuterungen zur Berechnung des kalkulatorischen Zinssatzes im Jahr 2023 für Förderinstrumente für die Produktion aus erneuerbaren Energien im Rahmen der Energiestrategie 2050

1. Ausgangslage

Das Energiegesetz vom 30. September 2016 (EnG, SR 730.0) enthält die Grundlagen für verschiedene Förderinstrumente für die Produktion aus erneuerbaren Energien. Unter anderem sind dies:

- Marktprämie für bestehende Grosswasserkraftanlagen (> 10 MW),
- Investitionsbeiträge für Grosswasserkraftanlagen,
- Investitionsbeiträge für Kleinwasserkraftanlagen,
- Investitionsbeiträge für Biomasseanlagen,
- Investitionsbeiträge und Risikogarantien für Geothermieanlagen,
- Investitionsbeiträge für Windenergieanlagen und
- Einmalvergütungen für Photovoltaik-Grossanlagen gemäss Artikel 71a EnG.

Bei Investitionen in die oben erwähnten Anlagen bilden die Kosten für das eingesetzte Kapital einen wesentlichen Kostenfaktor. Für das Kapital, das in solchen Anlagen gebunden ist oder in neue Anlagen investiert werden soll, erwartet der Kapitalgeber eine markt- und risikogerechte Entschädigung, einerseits für die Bereitstellung des Kapitals und andererseits für das Verlustrisiko, das er damit eingeht. Diese Entschädigung entspricht dem sogenannten kalkulatorischen Zinssatz (durchschnittlicher, gewichteter Kapitalkostensatz, Weighted Average Cost of Capital, WACC).

Zur Berechnung der Förderbeiträge für Photovoltaik-Grossanlagen gemäss Artikel 71a EnG sowie für die Festlegung der Investitionsbeiträge-Ansätze müssen Werte für markt- und risikogerechte Kapitalkostensätze festgelegt werden. Es wird ein nominaler WACC berechnet.

Bei der Marktprämie für Grosswasserkraftanlagen wird der WACC auf das betriebsnotwendige Kapital der Wasserkraftanlagen angewendet. Der kalkulatorische Zinssatz multipliziert mit dem betriebsnotwendigen Kapital ergibt die kalkulatorischen Zinsen, die ein Teil der Gestehungskosten sind.

Die Einmalvergütung für Photovoltaik-Grossanlagen gemäss Artikel 71a EnG wird immer im Einzelfall festgelegt. Die Ermittlung des Förderbeitrags erfolgt über eine Investitionsrechnung mittels diskontierter Geldflüsse (Discounted Cash Flow, DCF-Modell). In dieser Methode entspricht der WACC dem Diskontfaktor, mit dem zukünftige Geldflüsse auf den heutigen Zeitpunkt abgezinst werden. Bei Investitionsbeiträgen wird nicht mehr bei jedem Gesuch eine Wirtschaftlichkeitsberechnung gemacht, sondern grundsätzlich mittels Multiplikation des Fördersatzes mit den anrechenbaren Investitionen ermittelt. Besteht jedoch ein Verdacht, dass keine ungedeckten Kosten vorliegen, wird gemäss Artikel 29 EnG bei Vorliegen von ungedeckten Kosten eine



Einzelprüfung mit einer Wirtschaftlichkeitsberechnung durchgeführt und bei Bedarf der Investitionsbeitrag gekürzt. Damit kommt der WACC bei den Investitionsbeiträgen v.a. im Zusammenhang mit Einzelprüfungen zum Einsatz. Gemäss einem im Auftrag des Bundesamtes für Energie (BFE) vom Beratungsunternehmen IFBC AG erstellten Gutachten ist für «alpine Photovoltaik-Grossanlagen» gemäss Artikel 71a EnG ein WACC von 5,23% anzuwenden.¹ Für Photovoltaik-Grossanlagen ohne alpine Risiken hingegen soll gemäss dem Gutachten ein WACC von 4,55% zur Anwendung kommen. Die Differenz der WACCs wird durch das Risiko der beträchtlichen alpinen Gefahren für Photovoltaik-Grossanlagen begründet. Da sich abzeichnet, dass Artikel 71a EnG ausschliesslich für Photovoltaik-Grossanlagen an alpinen Standorten zur Anwendung kommen wird, verzichtet das UVEK auf die Festlegung eines WACC für Photovoltaik-Grossanlagen ohne alpine Risiken. Sollte sich zeigen, dass Artikel 71a EnG auch für Anlagen ohne alpine Risiken angewendet werden kann, wird das UVEK für diese einen eigenen WACC festlegen (aktuell würde dieser bei 4,55% liegen).

Der WACC für die Förderinstrumente ist im Anhang 3 der Energieförderungsverordnung vom 1. November 2017 (EnFV, SR 730.03, für alle Investitionsbeiträge), in Artikel 90 EnFV (Marktprämie Grosswasserkraft) und Anhang 2 Ziffer 3.5.2 der Energieverordnung vom 1. November 2017 (EnV, SR 730.01, Risikogarantien Geothermie) in Verbindung mit Artikel 13 der Stromversorgungsverordnung vom 14. März 2008 (StromVV, SR 734.71) geregelt. Das Eidgenössische Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK) legt diesen Satz jährlich fest.

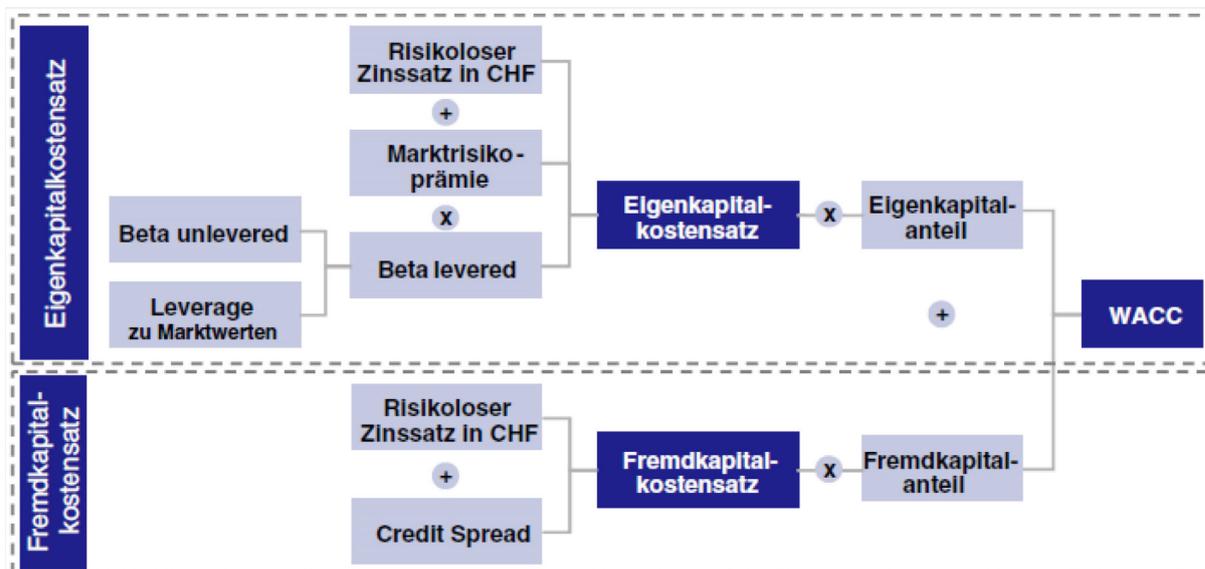
2. Berechnung der im Jahr 2023 gültigen Kapitalkostensätze

Gemäss Ziffer 2.4 im Anhang 1 der StromVV legt das UVEK aufgrund der Berechnung des BFE und nach Konsultation der Eidgenössischen Elektrizitätskommission (ElCom) den durchschnittlichen Kapitalkostensatz jährlich fest und veröffentlicht ihn im Internet und im Bundesblatt. Die Festlegung hat jeweils bis spätestens Ende März zu erfolgen.

Der WACC setzt sich aus zwei Komponenten zusammen. Er besteht zum einen aus dem mit dem Gewicht (50%) des Eigenkapitals am Gesamtkapital in den WACC eingehenden Eigenkapitalkostensatz und zum anderen aus dem mit dem Gewicht des Fremdkapitals (50%) eingehenden Fremdkapitalkostensatz.

Der Eigenkapitalkostensatz berechnet sich wie folgt (Vorgehen gemäss Grafik 1):

¹ Kapitalkostensätze bei den Fördersystemen für die Produktion von Strom aus erneuerbaren Energien, Gutachten der IFBC AG vom 16. Dezember 2022 im Auftrag des BFE (abrufbar unter www.bfe.admin.ch > Förderung > WACC – Kalkulatorischer Zinssatz)



Grafik 1: Berechnung des WACC

Die Ermittlung des unlevered Beta (Risikoprofil) bei der Grosswasserkraft erfolgt mittels zweier verschiedener Peer Groups. Eine erste Peer Group besteht aus Unternehmen, deren Hauptaktivität im Betrieb von Wasserkraftwerken liegt und deren Aktien börsenkotiert sind sowie ein minimales Handelsvolumen aufweisen. Da es europaweit nur wenige solcher Unternehmen gibt, ist der Wert für das unlevered Beta dieser Peer Group nicht sehr robust. Deshalb wird eine zweite Peer Group gebildet, bestehend aus Unternehmen, deren Hauptaktivität in der Stromproduktion liegt und deren Aktien börsenkotiert sind sowie ein minimales Handelsvolumen aufweisen. Das unlevered Beta ergibt sich für die Grosswasserkraft aus dem Mittelwert der unlevered Betas für die beiden Peer Groups und entspricht für 2022 einem Wert von 0,64.

Für den in der WACC-Berechnung anzuwendenden Beta-Faktor kommen sieben Grenzwerte von 0,25 bis 0,85 zur Anwendung. Innerhalb dieser Grenzwerte wurden sechs Bänder von jeweils 10 Basispunkten festgelegt, wobei der zu verwendende Beta-Wert in der Mitte dieses Bands liegt. Beträgt der beobachtete Beta-Wert bspw. 0,64, so liegt er im Band zwischen den Grenzwerten 0,55 und 0,65, wobei der definierte Beta-Wert von 0,6 zur Anwendung kommt.

Bei der Grosswasserkraft ist der Mittelwert für das unlevered Beta bei den Peer Groups von 0,67 im Jahr 2021 auf 0,64 im Jahr 2022 gesunken. In der WACC-Berechnung kommt effektiv ein Beta-Wert von 0,6 zur Anwendung. Da das Beta der Grosswasserkraft nur einmal den Grenzwert nach oben überschritten hat (0,65), kommt es zu keiner Anpassung im Jahr 2022, weil es nur eine einmalige Überschreitung ist. Alle anderen definierten Betas sind an das Beta der Grosswasserkraft gekoppelt:

Kleinwasserkraft:	+0.00
Biomasse:	+0.00
Geothermie:	+0.10
Windenergieanlagen:	+0.05
Photovoltaik-Grossanlagen gemäss Artikel 71a EnG:	+0.00

Für die Erzeugungsarten Kleinwasserkraft, Biomasse, Geothermie, Photovoltaik und Windenergieanlagen kann mangels börsenkotierter Unternehmen mit entsprechender Haupttätigkeit keine entsprechende Peer Group gebildet werden. IFBC hat im Jahr 2022 eine Expertenbefragung durchgeführt, mit welcher Zu- und Abschläge für unlevered Betas der jeweiligen Erzeugungsart im Vergleich zur Referenztechnologie Grosswasserkraft gebildet wurden. Diese Zuschläge für die definierten Betas betragen +0,00 für die Kleinwasserkraft, +0,00 für die Biomasse, +0,10 für die



Geothermie, +0,05 für Windenergieanlagen und +0,00 für Photovoltaik-Grossanlagen gemäss Artikel 71a EnG. Das definierte unlevered Beta von 2022 bleibt für die Kleinwasserkraft auf dem gleichen Niveau von 0,60 wie 2021. Das definierte unlevered Beta für die Biomasse steigt von 0,50 (2021) auf 0,60 (2022). Das definierte Beta für die Geothermie ist mit 0,70 2021 und 2022 gleich. Erstmals werden 2022 die definierten Betas für die Windenergie (+0,05) und für die Photovoltaik-Grossanlagen gemäss Artikel 71a EnG (+0,00) eruiert.

Das unlevered Beta widerspiegelt das Risiko eines zu 100% mit Eigenkapital finanzierten Unternehmens. Der folgende Leveragefaktor kommt zur Berechnung des Leverage zu Marktwerten zur Anwendung:

Levered Beta = Unlevered Beta * (1 + (1 - durchschnittlicher Unternehmenssteuersatz) * Fremdkapitalanteil / Eigenkapitalanteil).

Der durchschnittliche Unternehmenssteuersatz beträgt 18%. Der Fremdkapitalanteil am Gesamtkapital ist mit 50% zu veranschlagen und der Eigenkapitalanteil schlägt mit 50% zu Buche. Die Levered Beta weisen somit für das Jahr 2022 die Werte 1,09 für Gross- und Kleinwasserkraft sowie Biomasse auf. Für die Geothermie ergibt sich 2022 ein Wert von 1,27, für Windenergie ein solcher von 1,18 und für Photovoltaik-Grossanlagen gemäss Artikel 71a EnG ein Wert von 1,09.

Der risikolose Zinssatz für das Eigenkapital wird als arithmetische monatliche Durchschnittsrendite des vergangenen Jahres (2022) von Schweizer Bundesobligationen mit einer Restlaufzeit von 10 Jahren (Zero-Bond-Rendite) mit definierten Grenzwerten ermittelt. Der sich hier ergebende Wert von 0,83% verlangt für einen Grenzbereich von unter 3% die Anwendung eines Wertes von 2,5% bei der Berechnung des WACC.

Die Marktrisikoprämie wird als Differenz zwischen der jährlichen Rendite von schweizerischen Bundesobligationen (10-jährige Laufzeit) und der jährlichen schweizerischen Aktienmarktrendite für den Zeitraum von 1926 bis 2022 ermittelt. Zum einen wird als Marktrisikoprämie die Differenz des arithmetischen Mittels des risikolosen Zinssatzes und desjenigen der Aktienrendite gemäss der Bank Pictet genommen. Dies ergibt einen Wert von 6,06%. Bildet man dieselbe Differenz als geometrisches Mittel, so erhält man den Wert 4,21%. Der Mittelwert aus dem arithmetischen und geometrischen Mittel der Marktrisikoprämie ergibt den Wert 5,14%. Für den Bereich von 4,5% bis 5,5% beträgt die Marktrisikoprämie gemäss IFBC 5%.

Der Eigenkapitalkostensatz ergibt sich durch die folgende Formel: risikoloser Zinssatz + levered Beta * Marktrisikoprämie. Setzt man die entsprechenden Werte für die einzelnen Parameter ein, so ergeben sich Eigenkapitalkostensätze von 7,96% für die Gross- und Kleinwasserkraft sowie die Biomasse. Der Eigenkapitalkostensatz beträgt 8,87% für die Geothermie, 8,42% für die Windenergie und 7,96% für Photovoltaik-Grossanlagen gemäss Artikel 71a EnG.

Der Fremdkapitalkostensatz wird wie folgt bestimmt:

Der risikolose Zinssatz für das Fremdkapital berechnet sich als arithmetisches monatliches Mittel des vergangenen Jahres (2022) von Schweizer Bundesobligationen mit einer Restlaufzeit von 5 Jahren (Zero-Bond-Rendite) mit definierten Grenzwerten. Für den berechneten Wert von 0,53% ist gemäss dem Konzept der Schwellenwert von 0,75% anzuwenden. Dieser Wert soll als Grenzwert beim Eigenkapitalsatz eine nachhaltige Verzinsung absichern und die aktuelle geldpolitische Situation mit gestiegenen kurzfristigen Zinsen reflektieren.

Der Credit Spread wird ermittelt, indem aus Aktualitätsgründen (bei einem risikolosen Fremdkapitalzinssatz von über 0,5%) die **Renditendifferenz** zwischen den monatlichen rollenden Durchschnittsrenditen des letzten Jahres der Renditen auf Verfall im Rahmen der sogenannten swap rate des Liquid Swiss Index Domestic von schweizerischen Bundesobligationen („**Domestic Sovereign Bonds**“) der Stufe AAA und vom Durchschnitt der Obligationen der schweizerischen Unternehmen („**Domestic All Industry**“) der **Stufe A und BBB** per Ende 2022 **berechnet wird**. Hinzu gerechnet



werden noch die konstanten Emissions- und Beschaffungskosten in der Höhe von 50 Basispunkten. Es resultiert schliesslich ein Wert von 175 Basispunkten. Dieser Wert liegt im Grenzwertbereich von 162,5 bis 187,5 Basispunkten, was für die WACC-Berechnung einen Wert von 175 Basispunkten nach sich zieht.

Der Fremdkapitalsatz in der Höhe von 2,50% resultiert aus der Addition des risikolosen Zinssatzes von 0,75% und des Risikozuschlages inklusiv Emissions- und Beschaffungskosten von 1,75%.

3. Auswirkungen

Der WACC für die erneuerbaren Energien ergibt sich aus der Addition des mit 50% gewichteten Eigenkapitalkostensatzes und des mit 50% gewichteten Fremdkapitalkostensatzes. Im Vergleich zum Vorjahr ergibt sich aufgrund der Kapitalmarktdaten 2022 eine Erhöhung der WACC-Kapitalkostensätze um 0,25%. Dies ist ein Ausdruck davon, dass sich die kurzfristigen Fremdkapitalzinsen gegenüber dem Vorjahr deutlich erhöht haben. Bei der Biomasse ist zudem das unlevered Beta im Jahr 2022 im Vergleich zum Vorjahr von 0,50 auf 0,60 gestiegen, was einer neuen Risikobeurteilung (deutliche Erhöhung) entspricht. Es resultieren folgende, auf zwei Kommastellen gerundete Kapitalkostensätze:

	Eigenkapital	Fremdkapital	WACC nominal	Veränderung gegenüber dem Vorjahr
Grosswasserkraft	7,96%	2,50%	5,23%	+0,25%
Kleinwasserkraft	7,96%	2,50%	5,23%	+0,25%
Biomasse	7,96%	2,50%	5,23%	+0,70%
Geothermie	8,87%	2,50%	5,69%	+0,25%
Windenergieanlagen	8,42%	2,50%	5,46%	-
Photovoltaik-Grossanlagen gemäss Artikel 71a EnG	7,96%	2,50%	5,23%	-

Die WACCs für die meisten Technologien sind gegenüber dem Vorjahr im Durchschnitt um 0,25% gestiegen. Der WACC der Biomasse hat sich wegen der Neubewertung durch Experten sogar um 0,7% erhöht.