

Analyse der LCOE-Berechnung und azW-Empfehlungen für Wasserkraft-Neubau im 3. EAG-Gutachten

im Auftrag des Vereins Kleinwasserkraft Österreich, 27.02.2026

1. Hintergrund

Der Verein Kleinwasserkraft Österreich hat uns beauftragt, die im 3. EAG-Gutachten, das von der Österreichischen Energieagentur – Austria Energy Agency (AEA) im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft, Energie und Tourismus (BMWET) erstellt wurde, dargestellte Berechnung der Levelized Costs of Energy (LCOE) für Wasserkraft-Neubauanlagen zu analysieren. Diese LCOE-Berechnung bildet die Grundlage für die Empfehlung des anzulegenden Werts (azW) bzw. der Höhe der EAG-Betriebsförderung.

Das Erneuerbaren-Ausbau-Gesetz 2021 (EAG) gibt den Rahmen für die Festlegung von Förderparametern vor: Höchstpreise und anzulegende Werte haben sich an den Kosten zu orientieren, die für den Betrieb einer kosteneffizienten, dem Stand der Technik entsprechenden Anlage erforderlich sind. Zudem ist eine Verzinsung von Eigen- und Fremdkapital zu berücksichtigen.

Im EAG sind die Höchstpreise in § 18 wie folgt geregelt:

„(1) Die Bundesministerin für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie hat im Einvernehmen mit dem Bundesminister für Land- und Forstwirtschaft, Regionen und Wasserwirtschaft, dem Bundesminister für Arbeit und Wirtschaft und dem Bundesminister für Soziales, Gesundheit, Pflege und Konsumentenschutz durch Verordnung gesondert für jede Technologie Höchstpreise in Cent pro kWh, bis zu denen Gebote in Ausschreibungen beachtet werden, auf Basis eines oder mehrerer Gutachten festzulegen. Für gemeinsame Ausschreibungen von Windkraftanlagen und Wasserkraftanlagen gemäß § 44a ist ein eigener Höchstpreis gemäß § 44d festzulegen.

(2) Für die Festlegung der Höchstpreise sind folgende Grundsätze anzuwenden:

- 1. die Höchstpreise haben sich an den Kosten zu orientieren, die für den Betrieb einer kosteneffizienten, dem Stand der Technik entsprechenden Anlage erforderlich sind;*
- 2. die Kosten haben Abschreibungen und eine angemessene Verzinsung von Eigen- und Fremdkapital für die Investition zu umfassen. Dabei ist ein Finanzierungskostensatz anzuwenden, der sich aus einem gewichteten durchschnittlichen Kapitalkostensatz für Eigen- und Fremdkapital unter Zugrundelegung einer Normkapitalstruktur sowie der Ertragsteuer bestimmt. Eine marktgerechte Risikoprämie für das Eigen- und Fremdkapital,*

die Rahmenbedingungen des Kapitalmarktes sowie ein risikoloser Zinssatz sind zu berücksichtigen; [...]“

Vor diesem Hintergrund wurde das 3. EAG-Gutachten vom BWET beauftragt, um u.a. azW-Empfehlungen für die Berechnung der Marktprämie (unter anderem für Wasserkraft) abzuleiten. Zur Herleitung dieser Empfehlung bestimmt das Gutachten technologiespezifische Stromgestehungskosten als zentrale, kostenbasierte Referenzgröße, anhand derer die Parameter abgeleitet werden. Dabei sind gemäß EAG auch relevante Erlösbestandteile wie Herkunftsnachweise bei der Bemessung der azW zu berücksichtigen (vgl. § 47 (2) Z 3 EAG), wodurch die azW die Förderhöhe auf die Netto-Kosten der Erzeugung ausrichten und Überförderung vermeiden sollen.

Im EAG-Gutachten wird für Wasserkraft-Neubauanlagen ein Stufenmodell vorgeschlagen, das je nach Größe der Anlage unterschiedliche azW vorsieht. Die entsprechenden azW-Empfehlungen basieren auf einer LCOE-Kalkulation, die je nach Anlagengröße mit unterschiedlichen Annahmen durchgeführt wurde.

Folgende technologiespezifische Annahmen für Wasserkraft-Neubauanlagen werden im Gutachten herangezogen:

Parameter	Einheit	Bis 0,5 GWh	0,5-1 GWh	1-2,5 GWh	2,5-5 GWh	Über 5 GWh
Engpassleistung an Stufengrenze	MW	0,103	0,207	0,517	1,036	25,000
Stromerzeugung an Stufengrenze	MWh	500	1.000	2.500	5.000	109.665
Repräsentative Stufenleistung	MW	0,055	0,164	0,383	0,822	13,048
Repräsentative Stufenerzeugung	MWh	265	794	1.852	3.971	61.973
Vollaststunden	h/a	4.845	4.838	4.831	4.828	4.749
Investitionskosten transformiert 2027	€/kW	9.123	7.486	6.426	5.601	5.321
Betriebskosten (2024)	€/MWh	26,36	22,48	19,48	16,78	15,00
Versorgungsinfrastrukturbeitrag	€/MWh	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Reinvestition: Anteil	%	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4
Reinvestitionszeitpunkt	Jahr	15	15	15	15	15
Eigenverbrauchsanteil	%	10,4	4,5	0,0	0,0	0,0
Herkunftsnachweise	€/MWh	1,34	1,34	1,34	1,34	1,34
WACC Standard (2026)	%	6,86	6,86	6,86	6,86	6,86
Mittlere Abschreibungsdauer	a	53,7	53,7	53,7	53,7	53,7
LCOE abzüglich Anlagenrestwert	€/MWh	168,8	145,9	131,5	114,3	108,8

Zudem liegen im 3. EAG-Gutachten folgende allgemeine Annahmen zu den durchschnittlichen Strom-Endkund:innenpreisen (in Cent/kWh) für ausgewählte Zeitintervalle vor.

Intervall	Energiepreis	EFB/ EFP ¹	Netz-entgelte NE 5	Netz-entgelte NE 7	Steuern/ Abgaben NE5	Steuern/ Abgaben NE 7	Summe NE 5	Summe NE 7
2026-2029	6,77	0,95	2,02	8,85	2,03	2,44	14,11	22,80
2030-2039	6,63	1,89	2,29	10,03	2,04	2,50	15,40	25,24
2040-2049	6,27	2,88	2,72	11,92	2,04	2,59	16,69	28,40

Folgende Inflationsannahmen wurden im 3. EAG-Gutachten getroffen:

Kalenderjahr	Inflationswert in %	HVPI-Index (2025=100)
2022	8,6	87,7
2023	7,7	94,4
2024	3,1	97,3
2025	2,7	100,0
2026	2,0	102,7
2027	2,2	104,8
2028	2,1	107,1
2029	2,0	109,3

Unter Heranziehung folgender Formel

$$LCOE = \frac{\text{Kosten in Lebensdauer}}{\text{elektrische Energie in Lebensdauer}} = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{I_t + B_t - R_t}{(1+r)^t}}{\sum_{t=1}^n \frac{E_t}{(1+r)^t}}$$

I_t : Investitionskosten in Jahr t , B_t : Betriebskosten in Jahr t , R_t : Erlöse in Jahr t , E_t : Stromkosten in Jahr t , r : Zinssatz, n : Lebensdauer

werden die LCOE berechnet und im nächsten Schritt die azW der verschiedenen Produktionsstufen hergeleitet.

Parameter	Einheit	Bis 0,5 GWh	0,5-1 GWh	1-2,5 GWh	2,5-5 GWh	Über 5 GWh
LCOE abzüglich Anlagenrestwert	€/MWh	168,8	145,9	131,5	114,3	108,8
Produktionsstufe	-	bis 500 MWh	nächste 500 MWh	nächste 1.500 MWh	nächste 2.500 MWh	über 5.000 MWh
azW (Stufenmodell)	€/MWh	168,8	123,0	121,9	97,1	108,5

¹ EFB = Erneuerbaren-Förderbeitrag, EFP = Erneuerbaren-Förderpauschale

Auf Basis der durchgeführten LCOE-Berechnungen empfiehlt das 3. EAG-Gutachten für Wasserkraftwerke-Neubauanlagen mit einer Jahresproduktion von bis zu 0,5 GWh einen azW von 168,8 €/MWh. Dieses Erlösniveau soll es ermöglichen, die für einen kosteneffizienten Anlagenbetrieb erforderlichen Produktionskosten (Investitions- und Betriebskosten) zu decken und den Betrieb der Anlage insgesamt kostenneutral sicherzustellen.

2. Vorgehensweise

Für die Vorliegende Analyse haben wir die im 3. EAG-Gutachten ausgewiesenen Annahmen und Parametern für Wasserkraft-Neubauanlagen herangezogen. Aufbauend darauf haben wir die LCOE für das im Gutachten definierte Referenzsegment „bis 0,5 GWh“ in einem separaten Rechenmodell nachgerechnet.

Abschließend haben wir die Ergebnisse der Nachrechnung mit den im Gutachten ausgewiesenen LCOE bzw. der daraus abgeleiteten azW-Empfehlung abgeglichen und etwaige Abweichungen hinsichtlich ihrer Ursachen (z.B. Rundungen oder methodische Setzungen) analysiert.

3. Ergebnisse

Die Nachrechnung der LCOE für Wasserkraft-Neubauanlagen (bis 0,5 GWh Jahresproduktion) auf Basis der dokumentierten Annahmen führt in unserem Rechenmodell zu deutlich höheren Stromgestehungskosten und damit zu einem höheren azW. Konkret ergibt sich ein LCOE bzw. azW in der Größenordnung von rund 189 €/MWh, während das Gutachten für dieses Segment einen azW von 168,8 €/MWh empfiehlt.

Die Abweichung ist nach unserer Analyse im Wesentlichen auf die im Gutachten zugrunde gelegte Energiemenge (Nenner der LCOE-Berechnung) zurückzuführen. Im 3. EAG-Gutachten wird für das Segment „bis 0,5 GWh“ die repräsentative Stufenerzeugung in Höhe von 265 MWh p.a. vor Abzug des Eigenverbrauchs (im Neubau-Segment bis 0,5 GWh: 10,4 %) angesetzt. Damit wird die LCOE-Berechnung auf die gesamte produzierte Energiemenge bezogen.

Das EAG knüpft in § 9 (2) und § 11 (3) die Marktpremie hingegen ausdrücklich an die in das öffentliche Elektrizitätsnetz **eingespeiste** Menge Strommenge.

Im EAG sind die Grundsätze der Marktpremie in § 9 (2) wie folgt geregelt:

„(2) Die Marktpremie ist darauf gerichtet, die Differenz zwischen den Produktionskosten von Strom aus erneuerbaren Quellen und dem durchschnittlichen Marktpreis für Strom gemäß § 12 und § 13 für eine bestimmte Dauer ganz oder teilweise auszugleichen. Sie wird als Zuschuss für

vermarkteten und tatsächlich in das öffentliche Elektrizitätsnetz eingespeisten Strom² aus erneuerbaren Quellen gewährt, für den Herkunftsnachweise ausgestellt wurden.“

Die Berechnung der Marktprämie ist in § 11 (3) EAG wie folgt geregelt:

„(3) Für Windkraftanlagen, Wasserkraftanlagen und Photovoltaikanlagen wird die Marktprämie für die in einem Monat ins öffentliche Elektrizitätsnetz eingespeiste Strommenge³ auf Basis des Referenzmarktwertes gemäß § 13 desselben Monats gewährt, es sei denn, es kommt Abs. 3a zur Anwendung.“

Wird die LCOE-/azW-Herleitung auf eine (höhere) produzierte Energiemenge bezogen, obwohl die Vergütung pro (niedrigere) Einspeisemenge ausbezahlt wird, führt dies rechnerisch zu einem niedrigeren €/MWh-Wert und damit zu einer **systematischen Unterschätzung des Förderbedarfs** (bzw. zu einer strukturellen Unterdeckung) für Anlagen mit relevantem Eigenverbrauch. Eine systematische Unterschätzung des Förderbedarfs kann dazu führen, dass die abgeleiteten Höchstpreise unter den kostendeckenden Werten liegen. Vor diesem Hintergrund erscheint eine Prüfung sinnvoll, inwieweit die im Gutachten ausgewiesenen Werte, die im EAG vorgesehene kostenorientierte Herleitung im Ergebnis vollumfänglich abbilden. Auch bei größeren Anlagen (ohne Eigenverbrauch) kommt es zu einer geringeren Risikominderung. In schlechten Wasserkraftjahren mit geringer Produktion sind auch große Anlagen von zu geringen azWs für die unteren Produktionsstufen betroffen.

² Anm.: Unterstreichung des Verfassers

³ Anm.: Unterstreichung des Verfassers

4. Fazit

1. Die Nachrechnung der LCOE für Wasserkraft-Neubau bis 0,5 GWh auf Basis der im 3. EAG-Gutachten dokumentierten Parameter führt in unserem Modell zu einem deutlich höheren Wert (rund 189 €/MWh) als der im Gutachten ausgewiesene LCOE/azW von 168,8 €/MWh. Die Abweichung ist dabei primär durch eine methodische Setzung im Umgang mit der Energiemenge getrieben.
2. Die Vergütungssystematik des EAG wird an die tatsächlich in das öffentliche Elektrizitätsnetz eingespeiste Strommenge geknüpft. Für Windkraft-, Wasserkraft-, und PV-Anlagen wird die Marktprämie „für die in einem Monat ins öffentliche Elektrizitätsnetz eingespeiste Strommenge“ gewährt. Die Berechnung erfolgt entsprechend der „[...] erzeugten und [...] eingespeisten Strommenge“. Wenn die LCOE-Herleitung hingegen auf einer (höheren) produzierten Menge vor Abzug von Eigenverbrauch basiert, führt dies rechnerisch zu einem niedrigeren €/MWh-Wert und damit zu einer strukturellen Unterdeckung des kostenbasierten azW. Insbesondere bei Anlagen mit relevantem Eigenverbrauch.
3. Vor dem Hintergrund des gesetzlichen Leitprinzips, dass azW/Höchstwerte kostenorientiert festzulegen sind (Betrieb einer kosteneffizienten Anlage, Stand der Technik, angemessene Verzinsung), sollten unseres Erachtens die Energiemengen konsistent zur vergütungswirksamen Einspeisemenge abgebildet werden, um eine systematische Abwärtsverzerrung der LCOE/azW in Eigenverbrauchs-Segmenten zu vermeiden.
4. Ergänzend ist festzuhalten, dass die oben beschriebenen methodischen Effekte nicht auf Wasserkraft-Neubau beschränkt sind, sondern grundsätzlich (fast) alle Betriebsförder-Empfehlungen für Wasserkraft betreffen, in denen in den unteren Produktionsstufen Eigenverbrauchsannahmen hinterlegt sind (insb. Neubau und Neubau unter Verwendung eines bestehenden Querbauwerks). Ebenso sind Revitalisierungen <1 MW betroffen.

Über FINGREEN:

Wir sind ein Boutique-Beratungsunternehmen und begleiten Unternehmen und Institutionen aus der Energie- und Umweltbranche bei der Strategieentwicklung und Finanzierung ihrer nachhaltigen Projekte. Wir verfügen über umfangreiche Erfahrung in der Beratung von privaten Unternehmen und öffentlichen Institutionen in Fragen der Finanzierung mit einem besonderen Fokus auf erneuerbare Energien.

Kontakt:

FINGREEN | Green Finance Experts
Verfasser: Ferry Krause, Consultant
unter der Leitung von: Lukas Stühlinger, Managing Partner
E: lukas.stuehlinger@fingreen.at
W: www.fingreen.at