



# Höhenwindenergie ins EEG

## Vorschläge des Höhenwindenergiesektors zur Vergütung von Strom aus Höhenwindenergieanlagen

6. September 2023

**Airborne Wind Europe**  
Avenue de la Renaissance 1  
1000 Brussels, Belgium  
[www.airbornewindeurope.org](http://www.airbornewindeurope.org)

### Inhaltsverzeichnis

---

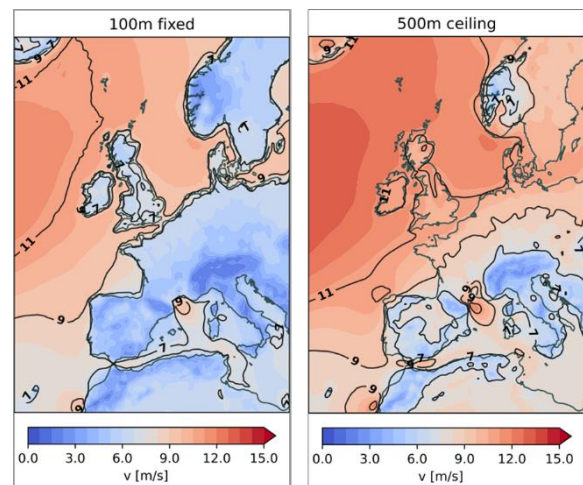
Inhaltsverzeichnis.....	1
1 Hintergrund zum Technologiepfad Höhenwindenergie .....	2
2 EEG-Definition für Höhenwindenergieanlagen.....	3
3 Höhenwindenergie-spezifische Vergütung .....	3
3.1 Empfehlung: Einspeisetarif für Höhenwindenergieanlagen .....	3
3.2 Alternative: Behandlung ähnlich Kleinwindenergieanlagen, aber mit erhöhtem Korrekturfaktor.....	4
4 Nächste Schritte .....	4

## 1 Hintergrund zum Technologiepfad Höhenwindenergie

Höhenwindenergie (HWE), auf Englisch „Airborne Wind Energy (AWE)“, ist eine revolutionäre Technologie, die mittlerweile bereit für den Markteintritt ist. Höhenwindenergieanlagen erzeugen Strom mittels automatisierter, an einem Seil befestigter Fluggeräte oder Drachen. Die meisten Konzepte wandeln die Zugkraft der Fluggeräte über eine Winde und einen Generator am Boden um, während andere Konzepte Generatoren an Bord mit einem leitfähigen Seil kombinieren.

Die Vorteile der Technologie sind insbesondere:

- Höhenwindenergieanlagen verbrauchen **bis zu 90% weniger Material** in der Herstellung und Errichtungslogistik als etablierte Windenergieanlagen, was Ressourcen schont und geringe visuelle Auswirkungen hat, was die Akzeptanz verbessern kann. Sie können auch auf Flächen eingesetzt werden, die für etablierte Windenergieanlagen ungeeignet sind, z.B. wegen Vorkommen bestimmter Vogel- oder Fledermausarten.
- AWE erschließt **zusätzliche Windressourcen** stetigerer Höhenwinde (siehe Grafiken rechts), was einen Kapazitätsfaktor von 60-80% ermöglicht und damit die Stromproduktion in den Bereich der Grundlast rückt.
- Die Anlagen sind **skalierbar von einigen kW bis zu mehreren MW Leistung**, und können somit diverse neue Märkte und Standorte erschließen, z.B. Offshore-Repowering, Floating Offshore, bergige und abgelegene Regionen. Die Leistungsdichte in AWE-Windparks wird jener von etablierten Windfarmen vergleichbar sein.



Aktuell entwickeln etwa **ein Dutzend Hersteller Höhenwindenergiesysteme**, und weltweit sind mehr als 50 Institutionen entlang der Lieferkette aktiv. In Deutschland gibt es die Hersteller SkySails Power, EnerKite, kiteKRAFT und Oceanergy, die Universitäten TU Berlin und TU München, Hannover, Stuttgart, Oldenburg, das DLR Braunschweig und das Fraunhofer-Institut IWES, sowie Projektentwickler und Energieversorger wie EWE, EnBW und RWE. Viele dieser Organisationen arbeiten im [IEA Wind Task 48 on Airborne Wind Energy](#) zusammen.

**Einige Unternehmen stehen vor der Markteinführung ihrer Systeme.** Um erfolgreich in den Wettbewerb und die regulierten europäischen Strommärkte einzutreten, benötigt AWE – wie andere Technologien zuvor – politische und wirtschaftliche Unterstützung. Dabei geht es neben Markteinführungshilfen auch um den Abbau administrativer Hemmnisse.

Das Ende 2022 veröffentlichte [White Paper von BVG Associates](#) kommt zu der Abschätzung, dass **bis 2030 etwa 750 MW installiert** sein könnten. Ab etwa 2035 sollten die Stromgestehungskosten unter jenen der etablierten Windenergieanlagen liegen. Die kommenden Jahre sind jedoch entscheidend, um die Entwicklung voranzutreiben. Somit kann AWE helfen, das neue, in der europäischen Erneuerbaren Energien Richtlinie (RED III) festgelegte Ziel zu erreichen, welches vorsieht, dass 5% des 2030er Erneuerbare-Energien-Ziels durch innovative Technologien zu decken seien. Für Deutschland wurde ein Potenzial von 27 GW bis 2050 errechnet, weltweit mehrere hundert Gigawatt.

**Höhenwindenergie wird im EEG bisher nicht explizit berücksichtigt.** In hochkompetitiven und stark regulierten Energiemärkten wird jedoch öffentliche finanzielle Unterstützung benötigt, um Höhenwindenergie zu skalieren. Im Folgenden schlagen Airborne Wind Europe und ihre Mitglieder daher die **Einführung einer gesonderten Vergütungsregelung** für die Höhenwindtechnologie und die damit verbundene Anpassung des nachgeordneten Regelwerks vor. Die laufend stattfindenden Novellierungen des EEG bieten hierbei die Möglichkeit, AWE kurzfristig im Gesetz zu berücksichtigen.

## 2 EEG-Definition für Höhenwindenergieanlagen

**Höhenwindenergieanlagen sollten als eigenständige Windenergietechnologie ins EEG aufgenommen werden**, da sie nicht unter das gängige Verständnis einer Windenergieanlage mit Turm und Rotor fallen. Hinzu kommt, dass kommerzielle Höhenwindenergieanlagen z.Zt. im Bereich von 150 kW liegen und in den nächsten Jahren in die MW-Klasse skaliert werden. Damit sind sie bereits größer als Kleinwindanlagen (<50 kW), aber noch deutlich kleiner als etablierte dreiflügelige Windenergieanlagen.

**Vorgeschlagene Formulierung für § 3 EEG (Begriffsbestimmungen):** „Höhenwindenergieanlage“: *Jede Anlage zur Erzeugung von Strom aus Windenergie mittels an Seilen befestigter, unbemannter Luftfahrzeugsysteme.“*

## 3 Höhenwindenergie-spezifische Vergütung

### 3.1 Empfehlung: Einspeisetarif für Höhenwindenergieanlagen

**Wie andere erneuerbare Energieträger sollten Höhenwindenergieanlagen eine technologiespezifische Vergütung erhalten.** Hierzu sollte für Höhenwindenergie ein spezifischer Paragraph bezüglich der Vergütung ins EEG eingefügt werden, z.B. § 47 (dieser ist in EEG 2023 weggefallen).

Es wird vorgeschlagen, mit einem Einspeisetarif von 20,00 Cent/kWh zu beginnen, diesen Wert jährlich abzusenken und ab dem Jahr 2030 Höhenwindenergie wie etablierte Windenergie zu behandeln, allerdings mit einer auf die Technologie angepassten Berechnungsmethode.

#### Vorgeschlagene Formulierung

(1) Für Strom aus Höhenwindenergieanlagen beträgt der anzulegende Wert **20,00 Cent** pro Kilowattstunde.

(2) Der anzulegende Wert nach Absatz 1 verringert sich ab dem **1. Januar 2026** jährlich jeweils für die nach diesem Zeitpunkt in Betrieb genommenen Anlagen pro Kilowattstunde gegenüber dem im jeweils vorangegangenen Kalenderjahr geltenden anzulegenden Wert gemäß Tabelle 1.

(3) **Ab dem 1.1.2031** wird für die Berechnung des anzulegenden Werts eine auf **Höhenwindenergieanlagen angepasste Berechnungsmethode des Referenzertrags** angewandt, welche bis zu diesem Termin in Anlehnung an Anlage 2 zu § 36h („Referenzertrag“) vom Gesetzgeber definiert werden muss.

*Tabelle 1: Regression des anzulegenden Werts bis 2030*

Jahr	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Anzulegender Basiswert [Cent]	20,00						
Regression	-	-	1,20	1,40	1,60	1,80	2,00
Anzulegender Wert [Cent]	20,00	20,00	18,80	17,40	15,80	14,00	12,00

Der Vorteil dieser Empfehlung ist, dass ein Einspeisetarif von anfangs 20 Cent/kWh weitgehend kostendeckend wäre, wobei Entwicklungskosten nicht mit berücksichtigt sind. Zur Begründung des vorgeschlagenen Einspeisetarifs können Kostenrechnungsmodelle von Höhenwindenergieanlagen-entwicklern beigebracht werden. Die vorgeschlagene Absenkung spiegelt erwartbare Skaleneffekte wider. Zudem ist es ein einfaches Modell für Anlagenbetreiber, dass eine hohe Investitionssicherheit gewährleistet.

Als Nachteil könnte angesehen werden, dass eine feste Einspeisevergütungen nicht dem derzeit politisch präferierten Marktprämienmodell entspricht.

### 3.2 Alternative: Behandlung ähnlich Kleinwindenergieanlagen, aber mit erhöhtem Korrekturfaktor

Gemäß § 22 Abs. 2 EEG 2023 werden Anlagen mit einer installierten Leistung bis einschließlich 1000 Kilowatt von Ausschreibungen ausgenommen. Dies gilt somit auch für Höhenwindenergieanlagen, die in den nächsten Jahren noch Leistungen unter 1000 Kilowatt haben werden. Sie erhalten demnach die Vergütung des anzulegenden Werts, der sich nach § 46 EEG in Verbindung mit § 36h EEG berechnet.

Das EEG sieht jedoch in § 46 Absatz 3 besondere Ausnahmen für (Klein-)Windenergieanlagen bis 50 kW vor. Danach gilt ab dem 1.1.2023: „Für Anlagen mit einer installierten Leistung bis einschließlich 50 Kilowatt wird für die Berechnung des anzulegenden Werts angenommen, dass ihr Ertrag 50 Prozent des Referenzertrags beträgt; dieser Gütefaktor ist auch außerhalb der Südregion anzuwenden.“

Es wird daher vorgeschlagen, auch für Höhenwindenergieanlagen den Ertrag auf 50 Prozent des Referenzertrags festzulegen. Dadurch wird ein Gutachten gemäß § 36h Abs. 4 EEG nicht erforderlich, was eine erhebliche Vereinfachung für Höhenwindenergieprojekte bedeuten würde, da „allgemein anerkannte Regeln der Technik“ für diese Technologie (noch) nicht existieren.

#### Vorgeschlagene Formulierung für § 46 Abs. 3 EEG 2023:

*„Für Anlagen mit einer installierten Leistung bis einschließlich 50 Kilowatt **sowie für Höhenwindenergieanlagen bis 1 Megawatt** wird für die Berechnung des anzulegenden Werts angenommen, dass ihr Ertrag 50 Prozent des Referenzertrags beträgt; dieser Gütefaktor ist auch außerhalb der Südregion anzuwenden.“*

Für eine im Jahr 2023 ans Netz angeschlossene Höhenwindenergieanlage ergäbe sich der folgende anzulegende Wert gemäß § 46 Abs. 1 i.V.m. § 36h EEG 2023 und der Bundesnetzagentur erfolgten Anpassung des Höchstwertes auf 7,35 Cent/kWh vom 27.12.2022<sup>1</sup>:

$$7,35 \text{ Cent/kWh} \times 1,55 = 11,39 \text{ Cent/kWh.}$$

Der Vorteil dieser Alternative wäre, dass die Höhenwindenergie bereits weitgehend im bestehenden Regelungskontext des § 46 Abs. 3 erfasst würde und dieser lediglich um einen Halbsatz zu erweitern wäre.

Nachteilig ist, dass der sich ergebende anzulegende Wert zu gering ist, um einen kostendeckenden Betrieb zu ermöglichen. Es wird daher empfohlen, den **Korrekturfaktor in § 36h für Höhenwindenergieanlagen zu Beginn auf 2,60 zu setzen und ihn dann linear bis 2030 gemäß Tabelle 2 auf den Wert von 1,55 abzusenken.**

Somit ergäben sich folgende anzulegenden Werte (*wobei hier die Zuschlagswerte ab 2024 der Einfachheit halber mit dem Wert des Jahres 2023 angenommen werden*):

*Tabelle 2: Regression des Korrekturfaktors bis 2030*

Jahr	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Zuschlagswert [Cent]	7,35	7,35	7,35	7,35	7,35	7,35	7,35
Vorgeschlagener Korrekturfaktor	2,60	2,43	2,25	2,08	1,90	1,73	1,55
Anzulegender Wert [Cent] (theoretisch)	19,11	17,82	16,54	15,25	13,97	12,68	11,39

## 4 Nächste Schritte

Airborne Wind Europe, der Verband des Höhenwindenergiesektors, und seine Mitglieder fordern die Abgeordneten des Deutschen Bundestags und das BMWK auf, diese Vorschläge zeitnah zu prüfen und umzusetzen, um den Markthochlauf der Technologie zu erleichtern.

**Kontakt:** Airborne Wind Europe, Brüssel, [info@airbornewindeurope.org](mailto:info@airbornewindeurope.org), [www.airbornewindeurope.org](http://www.airbornewindeurope.org)

<sup>1</sup> [https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/DE/2022/20221227\\_Hoehchstwerte.html](https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/DE/2022/20221227_Hoehchstwerte.html)