

Offshore-Windkraftanlagen stehlen sich gegenseitig den Wind: Erträge stark überschätzt

geschrieben von Chris Frey | 11. Januar 2026

Bert Weteringe

Die Energieerträge von Offshore-Windkraftanlagen werden in nationalen Strategiepapieren bis zu 50 % überschätzt. Diese Schlussfolgerung basiert auf einer Analyse der Betriebsdaten von 72 Windparks.

Um die im Europäischen Green Deal festgelegten Netto-Null-Ziele zu erreichen, müssen Offshore-Windkraftanlagen einen wesentlichen Beitrag zur zukünftigen Energieversorgung Europas leisten – so lautet zumindest der Plan der europäischen Regierungen. Diese Pläne geraten jedoch aufgrund hoher Investitionskosten und Unsicherheiten hinsichtlich der Renditen ins Stocken, ist doch die Nachfrage geringer als erwartet. Am 30. Oktober teilte der scheidende Minister Hermans vom niederländischen Ministerium für Klima und grünes Wachstum (KGG) in einem Schreiben an das Repräsentantenhaus mit, dass keine Anträge auf Genehmigung für die Ausschreibung des Windparks Nederwiek I-A mit einer installierten Leistung von 1–1,15 Gigawatt eingegangen seien. Dieser Trend ist nicht auf die Niederlande beschränkt. So gab es beispielsweise im August keine Angebote für die zehn Gigawatt an Ausschreibungen, welche die deutsche Regierung für Offshore-Windprojekte veröffentlicht hatte. Hinzu kommt nun ein weiterer Rückschlag: Die Energieerträge von Offshore-Windkraftanlagen scheinen deutlich geringer zu sein als in den meisten nationalen Politikplänen angenommen.

„Die nationalen politischen Ziele zeigen Erwartungen an die Energieerzeugung, die bis zu 50 % über dem liegen, was realistisch erreicht werden kann“, folgert Carlos Simao Ferreira, Professor für Windenergiewissenschaft an der Technischen Universität Delft. Zusammen mit seinen dänischen Kollegen Gunner Chr. Larsen und Jens Nørkær Sørensen von der Technischen Universität Dänemark (DTU) veröffentlichte er am 21. November einen [Artikel](#) in der aktuellen Ausgabe der Fachzeitschrift Cell Reports Sustainability. „Diese Studie legt eine physikalisch begründete Obergrenze für die Leistung von Windparks fest und zeigt, dass aerodynamische Einschränkungen eine grundlegende Obergrenze für die aus der marinen atmosphärischen Grenzschicht gewinnbare Energie darstellen“, so die Wissenschaftler weiter.

Dem Artikel zufolge entziehen die ständig wachsenden und immer dichter werdenden Windparks Energie aus dem unteren Teil der atmosphärischen Grenzschicht und beeinflussen diese Grenzschicht bis zu mehreren Kilometern über der Erdoberfläche. Die aus dem Luftstrom entnommene

Energie muss aus den höheren Schichten der Atmosphäre wieder aufgefüllt werden, was jedoch aufgrund atmosphärischer Beschränkungen, die durch aus der Meteorologie und Geophysik bekannte physikalische Prinzipien bestimmt sind, nur in begrenztem Umfang möglich ist. Das bedeutet, dass sich Windkraftanlagen buchstäblich gegenseitig den Wind stehlen, wodurch die Effizienz von Windkraftanlagen mit steigender Anzahl weiter abnimmt. Die Wissenschaftler belegen dies mit einem validierten analytischen Modell, das die physikalische Obergrenze der Produktion von Offshore-Windparks definiert.

Sie erstellten ihr Modell auf der Grundlage der tatsächlichen Erträge von 72 großen Windparks in den Vereinigten Staaten, UK, Deutschland, Frankreich, Belgien und den Niederlanden und verglichen die tatsächlichen Erträge der Windparks mit den theoretisch erwarteten Erträgen, die in nationalen Politikdokumenten in einer Reihe von Fallstudien dargelegt sind. In sieben der neun Fallstudien stellten sich die nationalen politischen Ziele für die Offshore-Windenergieerträge als deutlich überschätzt heraus. Zwei deutsche Windparks wurden leicht unterschätzt.

Die in der Veröffentlichung aufgezeigten Grenzen der Offshore-Windenergie sind nicht neu. Wissenschaftler der dänischen Universität und des deutschen Max-Planck-Instituts haben bereits zuvor davor gewarnt, dass die erwarteten Erträge aus Offshore-Windenergie um ein Drittel oder mehr sinken könnten, wenn die Offshore-Windenergie weiter ausgebaut wird. In einer Veröffentlichung der deutschen Organisation Agora Energiewende aus dem Jahr 2020, einem interdisziplinären und internationalen Team, das wissenschaftlich fundierte und politisch umsetzbare Strategien für den Wandel zur Klimaneutralität entwickelt, wurde gezeigt, wie die Effizienz von Windkraftanlagen mit zunehmendem Einsatz von Windenergie abnimmt. Darüber hinaus stellt Axel Kleidon, Physiker und Gruppenleiter am Max-Planck-Institut, in einer Veröffentlichung aus dem Jahr 2021 in der „Meteorologischen Zeitschrift“ fest, dass die Energieerträge von Gebieten mit Windkraftanlagen, die mehr als 100 Quadratkilometer umfassen, bis zu zwölfmal niedriger sind als die von kleinen Windparks an prominenten Standorten, unabhängig von den technologischen Fortschritten bei Windkraftanlagen. Die Veröffentlichung in Cell Reports bestätigt nun diese früheren Erkenntnisse mit harten Zahlen.

Die Niederlande fallen dabei besonders auf: Mit einer Überschätzung der Einnahmen um 49 % bezeichnen die Wissenschaftler die Politik der niederländischen Regierung als „intern inkonsistent“. Der im Juli von der niederländischen Regierung veröffentlichte Nordsee-Windenergie-Infrastrukturplan (WIN) geht von einem Kapazitätsfaktor von 51 bis 56 Prozent aus – dies ist das Verhältnis zwischen der tatsächlichen Stromproduktion einer Windkraftanlage und dem maximal möglichen Ertrag im gleichen Zeitraum. Dies trotz Zahlen des niederländischen Statistikamtes (CBS), wonach der Kapazitätsfaktor von Windkraftanlagen im niederländischen Teil der Nordsee in den Jahren 2023 und 2024 bei 37

% bzw. 38 % lag. Die Delft-Publikation nennt dies als eindrucksvolles Beispiel dafür, wie „sich verändernde Ziele, Raumplanung und angenommene Leistungsfähigkeit mit physikalischen Einschränkungen in Konflikt geraten können“.

„Eine solche Überschätzung verschleiert nicht nur die tatsächlichen Energiekosten, sondern unterschätzt auch die Risiken der Stromschwankungen, der Integration und der Einspeisebeschränkungen und verzerrt die politischen Entscheidungsprozesse“, argumentieren die Wissenschaftler. Sie weisen außerdem darauf hin, dass die daraus resultierenden Mindereinnahmen im Strombereich „tiefgreifende Auswirkungen auf die Gesellschaft und die Wirtschaft haben könnten“. Die Wirksamkeit groß angelegter Investitionen in die Flexibilität des Stromnetzes und in die Speicherung von Windenergie – beispielsweise in Batterien und Wasserstoffproduktion – hängt in hohem Maße vom tatsächlichen Kapazitätsfaktor der Offshore-Windkraftanlagen ab. Nach Ansicht der Wissenschaftler wird sich die unzureichende Nutzung dieser Investitionen in Zukunft auf mehrere Generationen auswirken. „Die hohen Anforderungen an Gesellschaft, Wirtschaft und Umwelt bedeuten, dass Korrekturmaßnahmen für ein Land oder eine Region kostspielig oder undurchführbar werden könnten“, erklären sie.

*Simão Ferreira et al., A theoretical upper limit for offshore wind energy extraction, Cell Reports Sustainability (2025),
<https://doi.org/10.1016/j.crsus.2025.100573>*

Bert Weteringe

Bert Weteringe ist ein niederländischer Luftfahrtingenieur und Autor des Buches [Downwind](#) (2023), in dem er die Leser über die verheerenden Auswirkungen der Klimapolitik auf Gesellschaft und Natur informiert, insbesondere über die Auswirkungen der großflächigen Energieerzeugung mit Windkraftanlagen. Als unabhängiger Investigativjournalist konzentriert er sich vor allem auf die Energiewende. Auf seiner [Website](#) veröffentlicht er Nachrichten über die Energiewende und insbesondere über Windkraftanlagen.

Link:

<https://clintel.org/offshore-wind-turbines-steal-each-others-wind-yields-greatly-overestimated/>

Übersetzt von Christian Freuer für das EIKE