

# Anfrage Nr. 176 zum Thema Auswirkungen Flugwindenergieanlagen (z. B. Energiedrachen) auf Naturschutz, Luftsicherheit und Wirtschaftlichkeit

## *Frage*

Gibt es Untersuchungen zu Konflikten von Flugwindenergieanlagen (z. B. Energiedrachen) mit Naturschutzbelangen (z. B. Greifvögeln) und Flugverkehr sowie zu deren Wirtschaftlichkeit und Flächenverbrauch? Werden solche Anlagen schon betrieben bzw. existieren diesbezüglich Planungen?

## *Antwort*

Flugwindenergieanlagen, wie zum Beispiel Drachen, können zur erneuerbaren Stromgewinnung höhere Luftschichten bis zu 1.000 Metern mit energiereicheren und stabileren Windgeschwindigkeiten erreichen und nutzbar machen (AWEC 2017, S. 105). Weitentwickelte Systeme wie Enerkite oder Skysails operieren in (niedrigeren) Höhenbereichen von ca. 300 Metern.

Im Bereich der Nutzung von Höhenwindenergie (Airborne Wind Energy) entstand in den letzten 15 Jahren eine rege Forschungs- und Entwicklungstätigkeit. Heute sind weltweit mehr als 50 Unternehmen und Forschungsinstitute auf diesem Gebiet aktiv (<https://www.skypower100.de/>).

Es existieren zahlreiche theoretische Konzepte und eine Vielzahl von Prototypen (AWEC 2017) mit sehr unterschiedlicher Größe und Konfiguration. Demzufolge unterscheiden sich auch Leistung und Flächenbedarf der Flugsysteme. Um die Machbarkeit und Potenziale der Höhenwindenergie zu erproben, wurden bisher Pilot- und Demonstrationsprojekte durchgeführt.

### **1. Natur- und Umweltauswirkungen**

Die naturschutzbezogenen Auswirkungen von Flugwindenergieanlagen wurden noch nicht systematisch erforscht. Bruinzeel et al. (2018) gehen allerdings davon aus, dass Konflikte durch Störungswirkungen auf bodenlebende Säugetiere und Vögel (Bau- und Betriebsphase) sowie durch Vogelkollisionen mit Fluggeräten (Betriebsphase) eintreten können (ebd.). Die Autoren vermuten hingegen ein geringeres Tötungsrisiko für Fledermäuse in der Annahme, dass diese ihnen ausweichen können. Ob und in welchem Umfang Risiken für fliegende Arten auftreten, müsste noch erforscht werden.

Untersuchungen zu Vogelkollisionen an Stromfreileitungen (unter anderem BfN 2015) zeigen, dass an den Leiterseilen von Stromleitungen ein erhöhtes Kollisionsrisiko für Vögel auftritt. Wenn die Flugwindenergieanlagen an Seilen geführt werden, kann angenommen werden, dass auch hier Kollisionsrisiken bestehen.

Bruinzeel et al. (2018) gehen bei mäßiger Vogelaktivität für eine ganzjährig und 24 Stunden täglich betriebene Flugwindanlage, mit einem Verbindungsseil von einem Kilometer Länge, von einer Gesamtzahl von 13 bis 24 Tötungsfällen pro Jahr aus. Aufgrund der fehlenden Studien wurden diese

Werte aus Studien vergleichbarer Flugobjekte (Paraglider, Ultraleichtflieger usw.) rechnerisch abgeleitet.

Da Flugwindenergiesysteme eine neue Technologie darstellen, können die (zahlreichen) Studien zu den Auswirkungen konventioneller Windenergieanlagen, zu vergleichbaren Flugobjekten und von Stromfreileitungen auf Vögel und Säugetiere nicht einfach übertragen werden. Hier sind über Analogieschlüsse und mathematische Modelle hinausgehende Formen der Wirkungsprognose erforderlich. Die von Bruinzeel et al. (2018) prognostizierten Kollisionsopferzahlen und Gefährdungspotenziale für windenergiesensible Arten bedürfen noch einer Validierung.

## **2. Luftsicherheit**

Wie alle Flugobjekte unterliegen auch Flugwindenergieanlagen den Bestimmungen der Luftsicherheit. Für deren Einhaltung ist die Deutsche Flugsicherung (DFS) zuständig. Für eine Flugwindenergieanlage gelten die gleichen luftrechtlichen Bedingungen wie für eine konventionelle Windenergieanlage.

So sind die Regelungen zum Schutz bodengestützter Flugsicherungsanlagen gemäß § 18 a Luftverkehrsgesetz (LuftVG) zu beachten. Sie beziehen sich auf von der DFS betriebene Radar- und Bodennavigationsanlagen (so genannte „Funkfeuer“). Für Luftsicherungsradare wurde ein Anlagenschutzbereich bis zu 15 Kilometern festgelegt, wenn Windenergieanlagen die sichere Detektion von Flugzeugen und damit den Flugbetrieb stören (vgl. FA Wind (2020)). Diesbezüglich bedarf es einer entsprechenden Untersuchung und einer gutachterlichen Stellungnahme der DFS, dass von den Flugwindenergieanlagen keine Störungen ausgehen.

Zudem bedarf es einer Prüfung, ob die Anlagen ein Hindernis für Luftfahrzeuge darstellen können. Bauwerke, welche eine Höhe von 100 Metern überschreiten, bedürfen einer luftrechtlichen Genehmigung nach § 14 LuftVG (Luftfahrthindernisse). Weitere Details, unter anderem zu Prüfverfahren, sind unter folgendem Link zu finden: [https://www.dfs.de/dfs\\_homepage/de/Flugsicherung/Umwelt/Windkraft](https://www.dfs.de/dfs_homepage/de/Flugsicherung/Umwelt/Windkraft).

Die Allgemeine Verwaltungsvorschrift (AVV) zur Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen regelt seit 2004, dass konventionelle Windenergieanlagen als Luftfahrthindernis ab einer gewissen Gesamthöhe gekennzeichnet werden müssen (s. Forschungsinformationssystem für Mobilität und Verkehr). Zu Flugwindenergieanlagen finden sich in der AVV allerdings bislang keine Vorgaben.

## **3. Forschung und Anwendung**

Erkenntnisse zu Umwelt, Naturschutz und Wirtschaftlichkeit von Flugwindenergieanlagen sollen mit dem vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie geförderten Verbundvorhaben „SkyPower100“ gewonnen werden (Link: <https://www.skypower100.de/deutsch/das-projekt/>). Ziel des Projektes ist die erstmalige Entwicklung und Errichtung einer vollautomatischen Flugwindenergieanlage mit einer Nennleistung von 100 Kilowatt pro Stunde. Diese Anlage erlaubt den autonomen Langzeitbetrieb bei Tag und Nacht sowie automatisches Starten, Landen und Verstauen des Drachens. Mittels Gutachten, beispielsweise zu Geräuschemissionen, Avifauna und Luftverkehrssicherheit, sollen Umwelteinflüsse und Sicherheitsaspekte sowie nationale und internationale Genehmigungsvoraussetzungen für eine erste Kommerzialisierung untersucht werden.

Seit dem Jahr 2012 betreibt ein privater Entwickler, die EnerKite GmbH, eine Demonstrationsanlage in Brandenburg für den Prototyp eines Kite-Gleitschirms. Verbunden mit einer Seilwinde nutzt die Flugwindenergieanlage den Aufwind und erzeugt durch die entgegengerichtete Zugkraft über die

Abwicklung der Seiltrommel Strom durch einen Generator am Boden. Weitergehende Informationen können Sie einem Interview mit dem Geschäftsführer von EnerKite entnehmen, welches das Kompetenzzentrum Naturschutz und Energiewende (KNE) geführt hat (KNE 2018). Für die Innovations- und Pilotentwicklung von Flugwindanlagen (Drachen) erhält EnerKite gegenwärtig Fördermittel der Europäischen Kommission.

Einen direkten Ansatz, in der Luft Energie zu erzeugen, wählt das amerikanische Startup Makani, hinter dem seit 2013 die Google LLC steht, die das Projekt mit schätzungsweise jährlich rund 40 Millionen Dollar fördert. Ähnlich dem Windradprinzip sind auf einer Drohne Rotoren installiert und ein Generator, der direkt in der Luft Strom erzeugt und diesen mittels einer Kohlefaserleiter zum Boden transportiert. Wie die brandenburgische Flugwindenergieanlage ist auch die amerikanische mobil einsetzbar (Link: <https://reset.org/blog/flugwindenergie-windenergie-drohnen-neue-sphaeren-heben-03052018>).

Der Beitrag von Zukunftstechnologien (u.a. Flugwindenergieanlagen) in einem Energie-Szenario auf der Basis von 100 Prozent erneuerbaren Energien ist Bestandteil eines aktuellen, vom Bundesamt für Naturschutz (BfN) geförderten Forschungsprojektes der Leibniz-Universität Hannover (s. [www.natur-und-erneuerbare.de/projekt Datenbank/projekte/ee100-konkret-naturvertraegliche-ausgestaltung-der-energie-wende/](http://www.natur-und-erneuerbare.de/projekt Datenbank/projekte/ee100-konkret-naturvertraegliche-ausgestaltung-der-energie-wende/)).

#### 4. Resümee

Gegenwärtig gibt es mehrheitlich Demonstrationsprojekte. Erste kommerzielle Anlagen zur Erzeugung von Strom zum vollständigen Eigenverbrauch, bzw. für Inselnetze, sind aber bereits am Markt erhältlich. Die Auswirkungen auf Natur und Landschaft können derzeit aufgrund fehlender Untersuchungen nicht prognostiziert werden. Hier wäre eine ökologische Begleitforschung sinnvoll, zumal Flugwindenergieanlagen perspektivisch viel Einsatzpotenzial bei der Erzeugung erneuerbarer Energien entwickeln können (Dr. Bernd Demuth, mdl.).

#### 5. Literaturverzeichnis

AWEC 2017, 5-6 October, Freiburg, Germany Book of Abstracts, edited by Moritz Diehl, Rachel Leuthold, Roland Schmehl, 188 pages. ISBN 978-94-6186-846-6. [Link zum Dokument](#) (letzter Zugriff 20.04.2020).

Bruinzeel, L., Klop, E., Brenninkmeijer, A., Bosch, J. (2018): Ecological Impacts of PowerPlane Technology: Current State of Knowledge and Future Research Agenda. Airborne Wind Energy - Advances in Technology Development and Research. Um. S. 679–701.

Bruns, E. (2015): Auswirkungen zukünftiger Netzinfrastrukturen und Energiespeicher in Deutschland und Europa. Teilbericht 4: Vogelkollisionen an Freileitungen. F+E-Vorhaben FKZ 512 83 0100. Stand 30.04.2015. Bonn-Bad Godesberg. 69 S. [Link zum Dokument](#) (letzter Zugriff: 20.04.2020).

Deutsche Flugsicherung GmbH (DFS): Flugsicherung und die Errichtung von Windenergieanlagen. [Link zur Internetseite](#) (letzter Zugriff 20.04.2020).

FA Wind – Fachagentur Windenergie an Land (2020): Luftsicherungsradar. [Link zur Internetseite](#) (letzter Zugriff: 20.04.2020).

Forschungsinformationssystem für Mobilität und Verkehr (FIS): Rechtliche Grundlagen zur Befeu-erung von Windenergieanlagen. [Link zur Internetseite](#) (letzter Zugriff: 20.04.2020).

Leibniz-Universität Hannover: Konkretisierung von Ansatzpunkten einer naturverträglichen Ausgestaltung der Energiewende, mit Blick auf strategische Stellschrauben (EE100-konkret), Leibniz-Universität Hannover, laufendes BfN-Forschungsprojekt. [Link zur Internetseite](#) (letzter Zugriff 20.04.2020)

KNE – Kompetenzzentrum Naturschutz und Energiewende (2018): Mit Drachen Sachen machen, Interview mit Alexander Bormann in K 18 – Konflikte in der Energiewende. Jahrbuch für naturverträgliche Energiewende, 1. Auflage. Berlin. S. 148-161.

RESET-Digital for Good: Flugwindenergie: Windenergie mit Drohnen in neue Sphären heben. [Link zur Internetseite](#) (letzter Zugriff: 20.04.2020).

SkySails Power GmbH: Das Projekt Skypower. [Link zur Internetseite](#) (letzter Zugriff: 20.04.2020).

## **6. Mündliche Quelle:**

Demuth, B. (2020): Technische Universität Berlin, mündliche Mitteilung vom 23.01.2020.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben in diesem Dokument wurden nach bestem Wissen zusammengestellt. Das KNE schließt eine Haftung für die Richtigkeit und Vollständigkeit der Informationen – außer für Fälle von Vorsatz und grober Fahrlässigkeit – aus. Dies betrifft insbesondere die Haftung für eventuelle Schäden, die durch die Nutzung der Informationen entstehen.

## **Zitervorschlag:**

KNE (2020): Anfrage Nr. 176 zum Thema Auswirkungen Flugwindenergieanlagen (z. B. Energiedrachen) auf Naturschutz, Luftsicherheit und Wirtschaftlichkeit. Antwort vom 20. April 2020.