

Fliegende Windenergie

Eine neue Generation Turbinen könnte den Windenergiesektor revolutionieren. Derzeit sind mehrere Prototypen im Einsatz, an denen geforscht wird: Mit dem Boden verbundene Flugdrachen fliegen dabei in einer Höhe von etwa 200-600 m und nutzen den dort herrschenden stetigen und kräftigen Luftstrom. Äußerlich erinnern sie an Segelflugzeuge, Drohnen, Zepeline oder auch Flugzeugturbinen.¹ Ihre Entwicklung wurde erstmals während der Energiekrise in den 1970er Jahren angeregt (Zillmann/Bechtle 2018). Strom produzieren diese Windenergiesysteme durch Rotoren auf oder in dem Drachen. Die Energie wird durch ein Kabel zum Boden geleitet.² Ein anderes Design ist mit einer Turbine kombiniert, die am Boden steht. Der Drachen übt dabei ständig Zug auf das Verbindungsseil aus, dieser Zug wird in der Turbine in Strom umgewandelt. Autonom gesteuerte Flugmanöver in Form einer großen Acht mit mehreren hundert Metern Durchmesser erhöhen den Zug, beziehungsweise verstärken die Windgeschwindigkeit an den Rotoren. Vorläufige Ergebnisse deuten auf eine höhere Energieproduktion und Effizienz als herkömmliche Windräder hin.³

Große Energieunternehmen wie e.on experimentieren bereits mit der neuen Technologie. Google war in den Markt für Offshoreanlagen durch den Kauf von Pionierentwicklern eingestiegen, diese mussten zwar aus wirtschaftlichen Gründen aufgeben, veröffentlichten aber ihre gesamten Forschungsdaten zur freien Verwendung.⁴ Allerdings befinden sich die fortschrittlichsten Unternehmen mit ihren Prototypen noch in der Proof-of-Concept-Phase, eine breite Kommerzialisierung ist in naher Zukunft nicht zu erwarten (Hussen et al. 2018). Europa könnte in diesem Bereich eine industrielle Führungsposition einnehmen⁵. Derzeit würden die fliegenden Windturbinen Energie zu ähnlichen Kosten wie andere Windturbinen produzieren (Malz et al. 2022). Das erste deutsche fliegende Windkraftwerk ging als Pilotprojekt 2020 in den Dauerbetrieb, nachdem die Anlage mit einem 120 m² großen Drachen eine luftfahrtrechtliche Evaluierung bestand.⁶ Die Anwendung in Österreich ist potentiell denkbar und könnte einen Übergang zu erneuerbaren Energien unterstützen und beschleunigen. Aufgrund der Kollisions- und Absturzgefahr eignen sich die fliegenden Turbinen vor allem für unbewohnte Gebiete. Auch in bewohnten Gebieten könnten die neuen Windenergiesysteme bei ausreichendem Sicherheitsabstand einge-

¹ airbornewindeurope.org/.

² greentechmedia.com/articles/read/a-beginners-guide-to-the-airborne-wind-turbine-market#gs.F8LhaSI.

³ global.handelsblatt.com/companies-markets/e-on-invests-millions-in-flying-wind-turbines-746616.

⁴ blog.x.company/sharing-makani-with-the-world-the-energy-kite-collection-ea49398df78c.

⁵ op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/a874f843-c137-11e8-9893-01aa75ed71a1/language-en.

⁶ skypower100.de/english/news/wind-power-of-the-future/.

setzt werden, allerdings sind dabei Standortfragen vor allem auch mit der Bevölkerung abzustimmen. Sicherheit, Sichtbarkeit, [Schallemissionen](#) und ökologischen Auswirkungen haben dabei Einfluss, inwiefern die Technologie akzeptiert wird, aber auch situative und psychologische Faktoren spielen eine wichtige Rolle, wie z. B. der Planungsprozess oder das Vertrauen der Gemeinde in die Projektentwickler (Schmidt et al. 2022). Zuerst müssen sich die neuen Systeme aber im Dauerbetrieb beweisen (Hussen et al. 2018). Der vollautonome Betrieb birgt nach wie vor wichtige grundlegende Herausforderungen, die konzeptionell denen anderer autonomer Systeme ähneln, wie z. B. vollautonome Fahrzeuge oder Servicedrohnen (Fagiano et al. 2022).

Zitierte Literatur

- Fagiano, L., et al E., 2022, Autonomous Airborne Wind Energy Systems: Accomplishments and Challenges, *5*(1), 603-631
annualreviews.org/doi/abs/10.1146/annurev-control-042820-124658.
- Hussen, K. v., et al., 2018, Study on Challenges in the commercialisation of airborne wind energy systems, Luxembourg: European Commission – Directorate-General for Research and Innovation,
publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/a874f843-c137-11e8-9893-01aa75ed71a1/language-en/format-PDF/source-76863616.
- Malz, E. C., et al., 2022, The value of airborne wind energy to the electricity system, *25*(2), 281-299,
onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/we.2671.
- Schmidt, H., et al., 2022, The Social Acceptance of Airborne Wind Energy: A Literature Review, *15*(4), 1384, mdpi.com/1996-1073/15/4/1384.
- Zillmann, U. und Bechtle, P., 2018, Emergence and economic dimension of airborne wind energy, in: Schmehl, R. (Hg.): Airborne Wind Energy: Springer Nature. link.springer.com/chapter/10.1007/978-981-10-1947-0_1.