

# DRACHEN ERNTEN DEN WIND

EnerKite nutzt Windenergie in 300 Metern Höhe

Doppelter Ertrag, halbierte Kosten, ressourceneffizient und weltweit wirtschaftlich – das sind die schlagkräftigen Argumente der EnerKite GmbH, mit Sitz in Kleinmachnow nahe Berlin (D) für ihre Flugwindkraftanlagen. Gemeinsam mit Bachmann electronic als Partner für die Steuerungslösung arbeiten sie an der Serienreife ihres Produkts, mit dem sich konkurrenzlos preiswerter Öko-Strom erzeugen lässt.

---



»» Herkömmliche Kleinwindanlagen sind weltweit an weniger als zwei Prozent der möglichen Binnenstandorte konkurrenzfähig«, erläutert Dr.-Ing. Alexander Bormann, CEO der EnerKite GmbH, den Hintergrund seiner Bemühungen.

»Mit unseren Drachen kann an 80 Prozent der weltweit möglichen Standorte Strom erzeugt werden – und das deutlich wirtschaftlicher als mit Photovoltaik oder Dieselstrom.« Es sind tatsächlich Lenkdrachen – sogenannte Kites – die EnerKite dafür in den Himmel schickt. Diese steigen in bisher unerreichte Höhen auf: »Unsere Drachen fliegen bis zu 300 Meter hoch. Dort herrschen einerseits stärkere und beständige Winde, andererseits liefern EnerKites schon bei niedrigen Geschwindigkeiten volle Leistung« erklärt Alexander Bormann.

**» Wir setzen auf Partner, die weltweit führende Experten auf ihrem Gebiet sind. «**

*Dr.-Ing. Alexander Bormann,  
Geschäftsführender Gesellschafter  
der EnerKite GmbH*

Flugwindkraftanlagen können sich zudem durch eine intelligente Betriebsführung den ständig wechselnden Windbedingungen optimal anpassen. Mit weit über 5000 Volllaststunden im Binnenland erreicht die Nutzung

der Windenergie ein bisher nicht gekanntes Maß an Rentabilität und Versorgungssicherheit.

**High-Tech-System mit nur wenigen Komponenten**

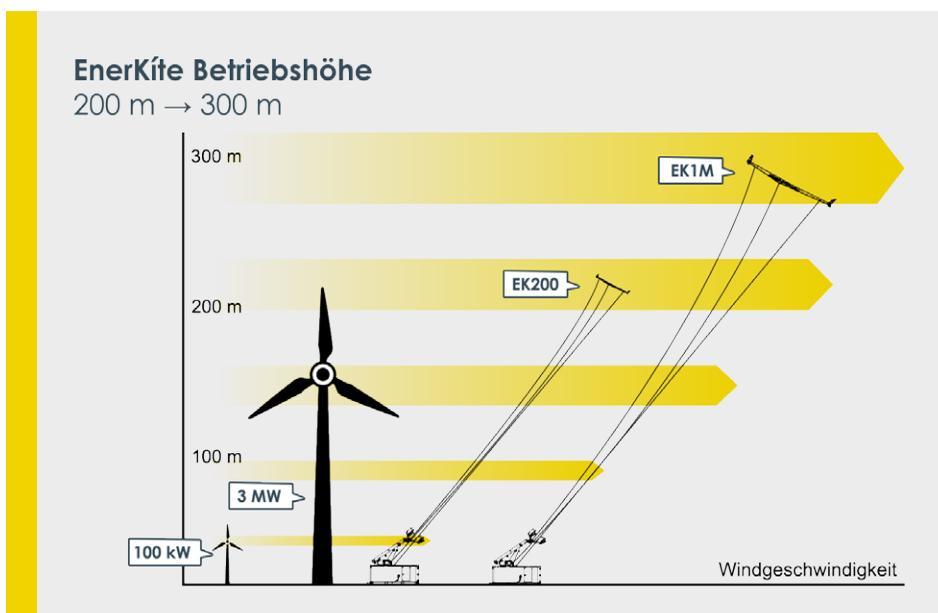
Kernstück dieser neuen Technologie sind ultraleichte und

hocheffiziente Flügel. Sie sind für einen hohen Auftrieb optimiert und verfügen dank starrer Bauweise über die Flugfähigkeit eines Segelflugzeugs. Dies sind grundlegende Voraussetzungen für den produktiven Betrieb der Flugwindkraftanlage. Über drei verschleißfeste Hochleistungs-Kunststoffseile ►►

# EnerKite

Die EnerKite GmbH mit Sitz in Kleinmachnow nahe Berlin (D) wurde 2010 gegründet. Bereits seit 2006 arbeitet das Kernteam an der Entwicklung von automatisierten Drachensystemen.

► [www.enerkite.de](http://www.enerkite.de)



◀ In 200 bis 300 Metern Höhe wehen die Winde im Binnenland kräftiger und beständiger. Für Windenergieanlagen sind diese Höhen nur mit sehr großem Aufwand erreichbar.

►► sind die Flügel mit Seilwinden am Boden verbunden. In der Hauptseiltrommel befindet sich ein Generator. »Auf diese Eigenentwicklung sind wir stolz. Wir haben eine integrierte Generatoreinheit patentiert, die einen extrem großen, variablen Drehzahlbereich bietet, ohne dass dafür Kompromisse in der Effizienz oder bei den Kosten hingenommen werden müssen«, freut sich Alexander Bormann. Eine Bachmann M1-Steuerung regelt die komplexen Flugbewegungen. Zudem gehört ein Batteriespeicher zur Grundausstattung jeder Anlage. Wechselrichter geben den elektrischen Strom an die Verbraucher ab oder speisen diesen ins Netz ein.

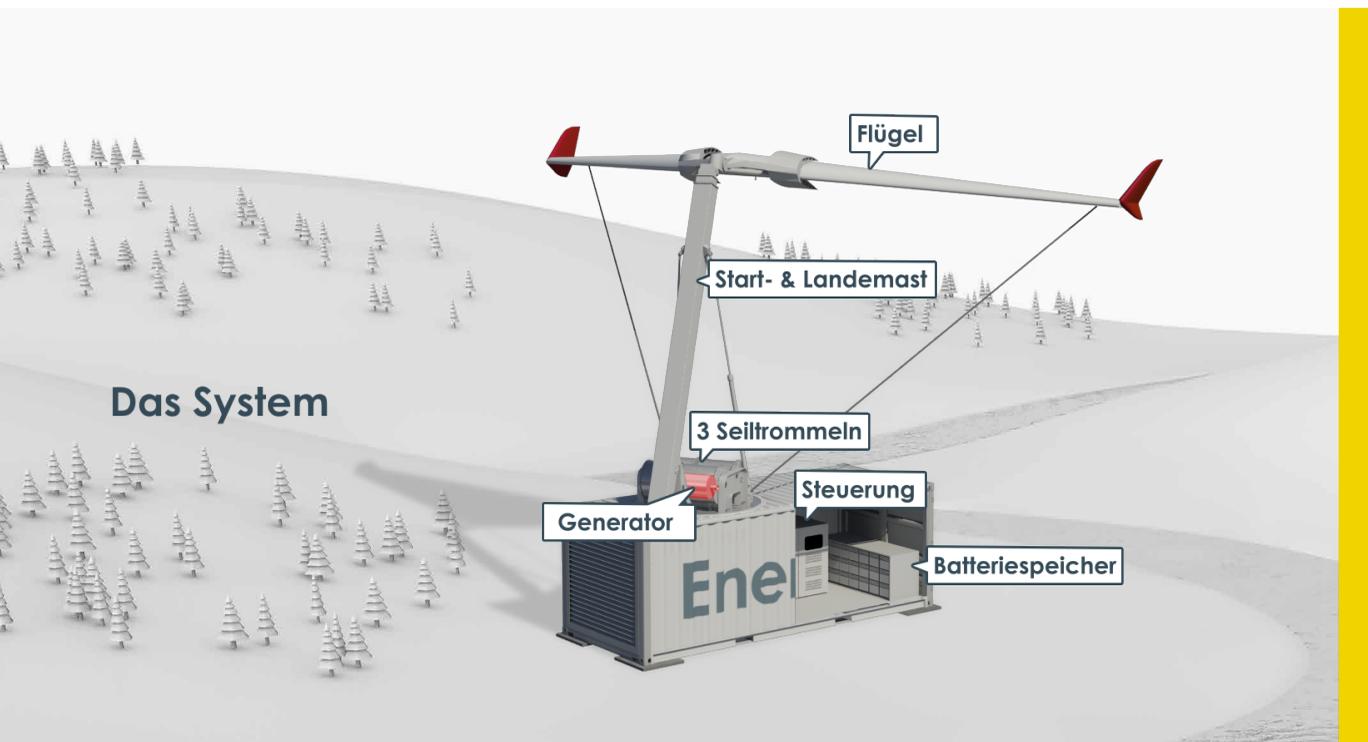
steigt der Flügel in Achten in die Höhe. Das dabei ausgezogene Seil treibt eine Generatorwinde am Boden an. In der Rückholphase gleitet der Drache auf direktem Weg mit geringer Kraft – unter Verwendung eines Bruchteils der zuvor gewonnenen Energie – zur Ausgangshöhe zurück und geht erneut in die Arbeitsphase über. Ein Zyklus dauert circa eine Minute, wobei die Rückholphase nur 10 Sekunden beträgt. »Anders als bei klassischen Windenergieanlagen wird bei unserem System der Strom am Boden erzeugt«, so Alexander Bormann. »Von dort erfolgt auch die Steuerung des Flügels, wodurch sich nur das in der Luft bewegt, was auch in die Luft gehört. Start, Betrieb und Landung des Flügels laufen vollautomatisch ab.«

▼ In der Luft befindet sich nur, was in die Luft gehört: Sämtliche Komponenten, die zur Energiewandlung und Steuerung gebraucht werden, befinden sich in einem Container am Boden.

#### Vollautomatischer Betrieb

Die Funktionsweise der Flugwindkraftanlage ist denkbar einfach: Die EnerKites arbeiten zyklisch in zwei Phasen. In der Arbeitsphase

Der Flügel ist an einem rotierenden Mastsystem befestigt und wird dort auf die notwendige





▲ Für den Testbetrieb verwendet EnerKite einen LKW als Bodeneinheit, in der der Strom mittels Generator in der Seilwinde erzeugt wird.



▲ Dr.-Ing. Alexander Bormann, Geschäftsführender Gesellschafter der EnerKite GmbH und Dipl.-Math. Max Ranneberg, Simulation & Control

Bahngeschwindigkeit für den Aufstieg gebracht, ehe er vom Mastende gelöst wird und seine Arbeit beginnt. »Dieses System erlaubt uns das automatische Starten selbst bei sehr geringen Windgeschwindigkeiten«, macht Alexander Bormann den Vorteil deutlich. Der Teleskopmast wird im Anschluss eingefahren und verbleibt dort bis zur wieder endgültigen Landung des Flügels. »Dazu fährt der Mast erneut aus und rotiert mit dem Flügel mit während die Seile eingezogen werden«, so Alexander Bormann. »Klinkt der Flügel am Mastende ein, wird dieser wieder eingefahren und in Park- und Wartungsposition geneigt.«

### Komplexe Steuerung mit Bachmann realisiert

Die EnerKites können auf der ganzen Welt eingesetzt werden. »Egal ob sie in ein Netz einspeisen oder im Inselbetrieb Anwendung finden, als Ersatz für Blockheizkraftwerke in Gewerbe- und Landwirtschaftsbetrieben dienen oder bei fehlender Versorgungssicherheit in Krisengebieten aufgebaut werden – überall dort können die Kites genutzt werden«, schildert Alexander Bormann. Er ist fest davon überzeugt, dass 2017 die Markteinführung gelingt. »Davor müssen wir noch einen

einjährigen Probebetrieb absolvieren und die letzten Schritte angehen«, so Bormann weiter. »Jetzt gilt es vor allem, das automatische Starten und Landen ausgiebig zu testen.«

Auch daran arbeiten die Spezialisten von EnerKite und Bachmann electronic intensiv zusammen. Das M1-Automatisierungssystem kommt zur Regelung der Flugbewegungen, zur Betriebsführung und Zustandsüberwachung zum Einsatz. »Wir hatten uns zunächst an den Aufbau einer eigenen Steuerung gewagt, mussten allerdings erkennen, dass dies nicht zu unseren Kernkompetenzen zählt«, gibt Dipl.-Math. Max Ranneberg, Simulation & Control bei der EnerKite GmbH, offen zu. »Umso besser, dass wir mit Bachmann einen Partner fanden, mit dessen Hilfe die Steuerung schon nach einer Woche problemlos funktionierte und unsere Kites seither zuverlässig fliegen.«

### Höchste Sicherheit

Die Flüge der Kites werden mit MATLAB®/ Simulink® modelliert und simuliert. Die Ergebnisse daraus fließen dann unmittelbar in die Optimierung der Steuerungsalgorithmen ein. »Wir müssen sicherstellen, dass unter allen Umständen, selbst wenn alle ►►

»Hauptfunktionen versagen, die sichere Landung der Drachen gewährleistet ist«, unterstreicht Max Ranneberg. Auch die geforderte Flexibilität gegenüber den verschiedenen Betriebssituationen wird mit der Bachmann-Steuerung abgedeckt: »Die M1-Automatisierung kann eine Vielzahl an Signalen direkt verarbeiten. So können wir unter anderem auch auf Umwelteinflüsse wie Witterung und Klima reagieren und den Betrieb entsprechend anpassen«, zeigt sich Max Ranneberg erfreut.

**Herausforderungen gemeinsam meistern**

»Wir sind von Bachmann überzeugt«, bestätigt Alexander Bormann. »Das Unternehmen

ist konsequent an den Bedürfnissen der Kunden orientiert. Das ist für uns wichtig und garantiert ein hohes Maß an Zuverlässigkeit und Qualität. Und hier haben wir keine Wahl: Fehler am Produkt darf es nicht geben.« Beim Brandenburger Start-up ist man sich auch der Tatsache bewusst, dass die Industrialisierung der Höhenwindtechnologie noch viele Herausforderungen an das Team stellen wird. »Die Idee alleine genügt nicht, sondern es gilt ein komplexes System zu verstehen. Alleine ist das kaum zu schaffen. Darum setzten wir auf weltweit führende Experten und Vorreiter«, so Alexander Bormann. »Mit Bachmann ist uns dies eindeutig gut gelungen.«

► **Zyklischer Prozess:**  
In der Arbeitsphase steigt der Flügel circa eine Minute lang in Achten auf und erntet die Windenergie. Dann folgt die Rückholphase, in der der Kite innerhalb von 10 Sekunden auf das Anfangsniveau zurückfliegt.

