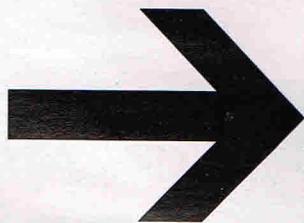




Auf dem Flughafen Berlin-Tempelhof testet Alexander Bormann mit seinem Halstuch die Windbedingungen für den Aufstieg des Strom-Drachens



One step ahead

## Der Strom-Drache

Wenn Herbstwinde wehen, lassen viele ihre Lenkdrachen zum Spaß aufsteigen. Aber es geht auch anders: Alexander Bormann will damit Strom erzeugen. An diese Idee glaubt auch das amerikanische Unternehmen Google

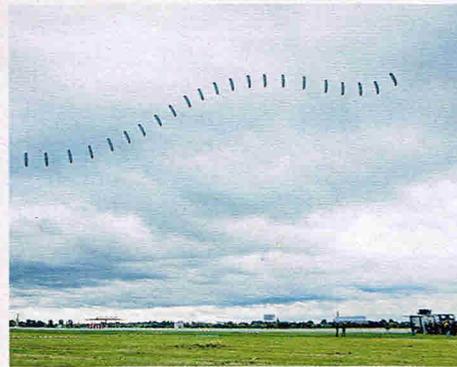
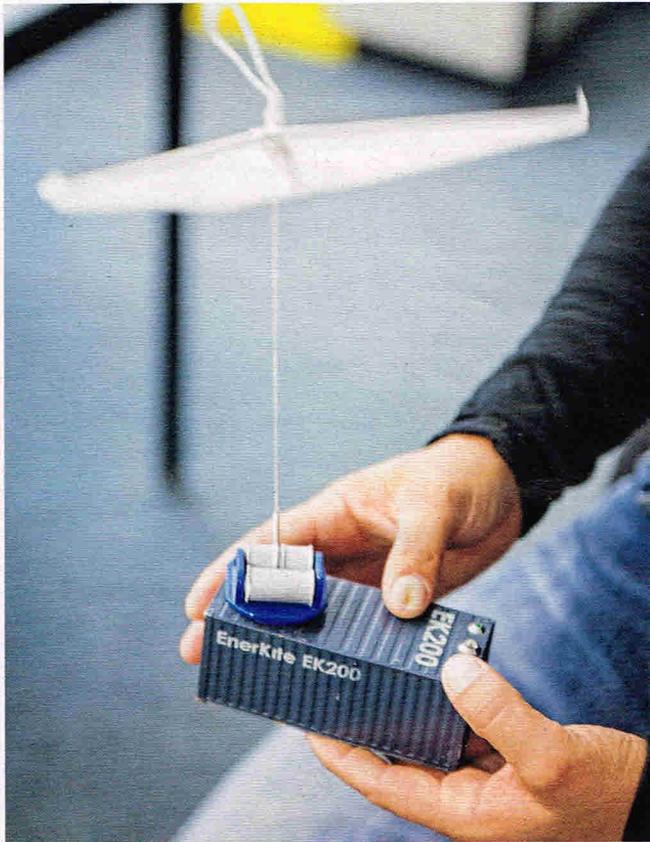
Text Dirk Kunde Fotos Steffen Roth

**W**er einen Lenkdrachen steigen lässt, der weiß, wie schwierig es ist, den in die Luft zu bekommen, ohne dass sich die Schnüre verheddern. Mit abwechselnden Zügen an den Leinen bewegt sich so ein Drache in schwingenden Bögen aufwärts. Etwas zu viel Zug, und der Drache kippt im Sturzflug zu Boden. Dr. Alexander Bormann geht diese Aufgabe in größerem Stil an. Er will Lenkdrachen mit 21 Meter Spannweite vollautomatisch starten und in der Luft halten. Der Clou: Beim Aufstieg erzeugen sie Strom. So will der Ingenieur mit seiner Flugwindkraftanlage den Betreibern von Windrädern Konkurrenz machen. In der Startphase rotiert der Drache um den Generator am Boden, dann wechselt er in eine Flugbahn, die einer Acht ähnelt. Während das Flugobjekt auf bis zu 300 Meter Höhe steigt, lassen drei Seile die Generatorwinde am Boden rotieren. Je schneller und kräftiger der Wind an den Seilen zieht, desto mehr Leistung entsteht. Batterien speichern den gewonnenen Strom. In einer zweiten Flugphase wird ein Teil der gewonnenen Energie genutzt, um den Drachen wieder einzuholen. Dieser Zyklus läuft kontinuierlich, im Idealfall pausenlos, Tag und Nacht.

„Wir ernten Wind oberhalb von 200 Metern, wo er deutlich stärker und vor allem kontinuierlicher weht“, fasst Bormann den Vorteil gegenüber üblichen Windkraftträgern zusammen. Doch während Windräder bereits zum Alltagsbild gehören, befindet sich die Idee der EnerKite GmbH in der Testphase. Aber bei Fachtreffen – wie zuletzt der *Airborne Wind Energy Conference* in Berlin – zeigen die Ingenieure mit ihrem Prototyp EK30, dass es funktioniert.

Auf der Landebahn des ehemaligen Flughafens Tempelhof steigt der Drache trotz Nieselregens in die Höhe. Bei jedem geflogenen Bogen schlägt das Strommessgerät aus, in der Rückholphase bewegt sich der Zeiger kurzzeitig im negativen Bereich. Doch nach 15 Minuten Flugzeit ist ein Kilowatt Strom in der Batterie. Bei der Vorführung nutzt EnerKite einen Gleitdrachen, die Serienversion wird anders aussehen. „Nach 100 Stunden in der Luft war unser erster Schirm ein spröder Lappen“, sagt Bormann. In der Berliner Werkstatt experimentieren die Ingenieure mit Polymerfolie um eine Karbonstruktur. Der Drache muss leicht und gleichzeitig widerstandsfähig sein. Aus Sicherheitsgründen soll er im Falle eines unkontrollierten Absturzes in einem Stück zu Boden fallen. Während der Prototyp zu Vorführzwecken auf einem Lkw montiert ist, soll die nächste Version in einen Standardcontainer passen – so lässt sich die Anlage leichter an jeden Ort der Welt transportieren.

Als Einsatzbeispiele kommen Katastrophengebiete infrage, in die man schwer Diesel-Nachschub für Generatoren transportieren kann, sowie entlegene Regionen, die an kein Stromnetz angeschlossen sind. Laut UN-Erhebungen haben weltweit rund 1,3 Milliarden Menschen keinen Zugang zu Strom. Deshalb schwebt Bormann eine industrielle Fertigung mit bis zu 200 Flugwindkraftanlagen pro Jahr vor. „Der Markt liegt auch vor unserer Haustür“, so der ausgebildete Luftfahrt-Ingenieur. Nutzer können Landwirte sein oder Gewerbebetriebe, die den Drachen auf ihrem Grundstück fliegen lassen. Die geplante Version EK 200 soll mit einem 30 Quadratmeter großen Drachen bis zu 100 Kilowatt Leistung erzeugen, eine Freifläche mit einem Radius von ▶



Das Serienmodell EnerKite EK200 soll in und auf einen Container passen (links). Arbeiten an der Drachenkonstruktion in der Berliner Werkstatt (oben). Flugbahn des Drachens in einer Mehrfachbelichtung; am rechten Bildrand ist die Generatorwinde auf dem Lkw zu erkennen (unten)

100 Metern um den Drachen soll genügen. Bis zur Marktreife, für 2015 geplant, benötigt das Start-up weitere neun Millionen Euro, die über Risikokapitalgeber und Förderprogramme zusammenkommen sollen.

Dass die Zeit für Strom-Drachen gekommen ist, zeigt ein Blick auf die Wettbewerber. Unter dem Markennamen „Power“ will das Hamburger Unternehmen SkySails das Prinzip auf offener See nutzen. In Den Haag verwendet Ampyx Power keine Drachen, sondern ein Flugobjekt, das an einen Segelflieger erinnert. Die Macher von Makani Power in Kalifornien wiederum montieren Turbinen und Generatoren auf ihr Flugobjekt, die gewonnene Energie wird über Seile zum Boden geführt. Das Einholen des Fliegers entfällt, doch die beweglichen Teile sind im Wind hohen Belastungen ausgesetzt, ein eventueller Absturz verursacht größere Schäden. Dennoch konnten die Erfinder einen potenten Investor überzeugen: Anfang des Jahres kaufte Google das Unternehmen und integrierte es in sein

Zukunftslabor Google X. Bei EnerKite gibt es bislang nur einige stille Teilhaber, die Brandenburgische Investitionsbank förderte mit knapp einer halben Million Euro die Entwicklung der Testanlage und Steuerung. Neben Geldgebern sucht das Unternehmen auch nach einem geeigneten Standort für Produktion und Tests, vorzugsweise in Brandenburg. Denn in der Werkstatt in Berlin und im Büro in Kleinmachnow stoßen die Tüftler an ihre räumlichen Grenzen.

Im anstehenden Wettbewerb mit Windrädern sieht Bormann die Vorteile auf seiner Seite, nicht zuletzt der Flughöhe wegen. „Ich habe nichts gegen Windräder, nur sind sie nicht weiter skalierbar“, so der 44-Jährige. Mehr als 140 Meter Nabenhöhe sind unwirtschaftlich, schon jetzt verursachen Transport und Montage rund die Hälfte der Kosten eines Windrads. Fundament und Turm benötigen etliche Tonnen Metall und Beton. EnerKite kommt mit weniger Material aus und ist im Betrieb leiser. Außerdem erwirtschaftet ein Strom-Drache laut Bormann

im Vergleich zum Windrad einen doppelt so hohen Jahresenergieertrag.

Anfänglich begeisterte den Brandenburger die reine Fliegerei. Zu DDR-Zeiten absolviert er eine Ausbildung als Flugzeugmechaniker, 1989 wird er zum Studium des Luftfahrtingenieurwesens in Kiew zugelassen. „Ich ging ostwärts, während kurz darauf meine Freunde westwärts reisten“, sagt Bormann. Er kehrt zurück, studiert Luftfahrttechnik an der TU Berlin, ergattert einen Hilfsjob in der Abteilung für Windenergie. Er lernt alles über Windräder, doch schwärmt für die Drachen.

Auch privat lässt sich er sich den Wind um die Nase wehen. Mindestens einmal im Jahr fliegt er in den Bergen mit einem Gleitschirm, öfter sitzt er in seinem Segelboot auf dem Schielersee südlich von Potsdam. „Dann nehme ich Tuchfühlung mit dem Wind auf“, sagt der Erfinder. Es ist der passende Ort für Geniestreiche – hier glitt schon Albert Einstein mit seinem Boot über das Wasser. ■