



Eleganter Wal. Die Boje sieht aus wie ein Wal, steht unter Wasser und nutzt die Fließgeschwindigkeit zur Energiegewinnung.

STROM

erzeugen mit dem „Donauwal“

Strombojen könnten als Alternative zu herkömmlichen WASSERKRAFTWERKEN die Wachau energieautark machen. Der zweite walähnliche Prototyp wurde in Kienstock ins Wasser gelassen.

TEXT: PETRA PAUMKIRCHNER

Elegant steht er im Wasser und hält der Frühjahrsströmung stand. Fische verschluckt er dabei keine. Seit Februar 2010 zieht er wieder ungestört seine Bahn in der Donau vor Kienstock und entfaltet eine gewaltige Energie. Seine Heimat ist in Joching, wo er unsichtbar im Wasser sein „Unwesen“ treibt: der Donauwal – ungefährlich, umweltschonend und lautlos.

Doch dabei handelt es sich nicht um ein lebendiges Tier, das sich aus dem Meer in unseren Heimatstrom verirrt hat, sondern um eine walartig aussehende Boje mit eingebauter Turbine, die Strom erzeugt. „Noch im Oktober des vergangenen Jahres hätte sie Wachau-Besucher einen großen Schrecken einjagen können“, erzählt Richard Mayerhofer, Geschäftsführer der Bilek+Schüll GmbH für Kunststofffertigung in Wien-Liesing und Mitverantwortlicher für die Konstruktion der Boje. „Damals ragte noch eine Art Haifischflosse aus dem Wasser.“ Diese wurde jedoch aus Effizienzgründen entfernt und durch einen langen, geraden Auftriebskörper

am Bug ersetzt. „Das ermöglicht eine verbesserte Anströmung des Turbineneinlaufs“, so Mayerhofer, „und einen um 30 Prozent höheren Wirkungsgrad.“

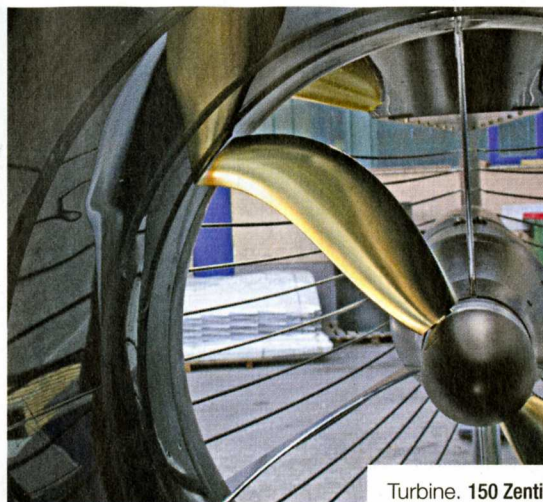
Der Erfinder und Gestalter der Stromboje ist der Industriedesigner und Grafiker Fritz Mondl aus Petronell-Carnuntum. Inspiriert wurde er von der schwimmenden Mühle in Orth, die originalgetreu rekonstruiert wurde und heute noch Besuchern Einblick in die einfache Nutzung der Wasserkraft bietet. Allerdings wollte er die große, oft noch brachliegende Energie in Flüssen mit modernster Energie nutzbar machen – und zwar nicht über den herkömmlichen Weg eines Wasserkraftwerkes, von denen es in Österreich zehn große und unzählige kleine und mittlere gibt, sondern ihm schwebte ein neuer, innovativer Prozess vor.

Energie ohne Flussverbau. 55 Prozent der österreichischen Stromerzeugung stammen aus Wasserkraftwerken. Ein durchaus gangbarer Weg zur Nutzung erneuerbarer Energie, der aber den Nachteil mit sich

ZUR STROMBOJE

DERZEIT werden von Aqua Libre Strombojen mit 150-Zentimeter-Rotoren für Flüsse mit Niedrigwasser, also Tiefen von mindestens 200 Zentimeter entwickelt. Diese wären in Österreich im Rhein, im Inn, in der Salzach, der Traun, der Drau, der Enns oder der Mur einsetzbar. 250 Zentimeter große Rotoren sind geplant, die eine Verwendung im österreichischen Abschnitt der Donau für mittlere Fließgeschwindigkeiten von 2,2 Meter pro Sekunde zulassen.

IN GRÖßEREN und tieferen Flüssen (Donau in Ungarn, Rhein in Deutschland) müssten Strombojen mit größeren Rotoren verwendet werden. Sehr große Strombojen für das Meer zur Nutzung der Gezeitenströmungen wären sinnvoll, sind vom heutigen Entwicklungsstand jedoch reine Spekulation.



Turbine. 150 Zentimeter Durchmesser haben die Rotoren von Prototyp 1 (unten) und Stromboje 2 (oben, Länge zehn Meter).



bringt, dass durch bauliche Maßnahmen in das Ökosystem der Flüsse und Gewässer eingegriffen werden muss. Stauwerke, Dämme, Schleusen und Fischausstiegshilfen müssen errichtet werden, um an die umweltschonende Bioenergie zu kommen. „Windenergie erfordert das Aufstellen von Windrädern und die Fotovoltaik die Errichtung von Glasdächern. Das verändert das Landschaftsbild. Kein Wunder, dass die Bevölkerung diesen Veränderungen oftmals skeptisch gegenübersteht“, erklärt Mondl seine Beweggründe, sich etwas Neues einfallen zu lassen. Ihm schwebte ein Weg vor, ohne in die Natur eingreifen zu müssen, gleichsam im Verborgenen. Mitstreiter fand er in den

Unternehmen aus der Windenergiebranche, der Energiewerkstatt und Windkraft Simonsfeld, die 2005 gemeinsam mit Mondl die Aqua Libre Energieentwicklung GmbH – „die Freiheit des Wassers“ – gründeten. So war die Idee der Stromboje geboren, die 2006 erstmals in einen funktionstüchtigen Prototyp umgewandelt werden konnte.

Klassische Wasserkraftwerke müssen das Wasser aufstauen und einen Druck herstellen, der dann zur Stromerzeugung verwendet wird. Je mehr Wasser aufgestaut wird, desto mehr Energie steckt darin. Bei der Stromboje verläuft es anders. Hier wird nicht künstlich ein Staudruck erzeugt, sondern die Boje hängt im Fluss und nutzt allein die Strömung, also die Fließgeschwindigkeit des Wassers. Je schneller die Strömung, desto mehr Energie kann generiert werden. So behält der Fluss, gerade weil er noch ungestört fließen kann, seine Selbstreinigungskraft. Der Lebensraum von Fischen, Krebsen und Co. bleibt intakt, Schiffe können ungehindert fahren und Fischer, Schwimmer, Wassersport-

ler, Naturliebhaber sowie Anrainer sehen ihren Naturlebensraum nicht gefährdet. Details, die auch Umweltschützer milde stimmen sollten. „Wir wollen damit beweisen, dass es gelingt, ökonomischen Nutzen aus der Wasserkraft zu ziehen, ohne der Natur ökologischen Schaden zuzufügen“, freut sich Mayerhofer. Der erste Prototyp (mit 150 Zentimeter Rotor) wurde Ende 2006 erstmals zu Wasser gelassen, in der Donau im Bereich der Wachau aufgehängt, getestet und weiterentwickelt. Auf diesen Erfahrungen basierend wurde seit 2008 im Rahmen eines FFG-Projektes der zweite Prototyp gebaut. Im Stromkanal in Potsdam wurden unterschiedliche Geometrien ausprobiert und untersucht. Die Vorgabe: so einfach wie möglich.

Einladung ans Wasser. „Das Problem ist, dass das Wasser durch den Propeller regelrecht durchgezogen werden muss. Die Gefahr ist nämlich, dass es einfach außen vorbeiströmt. Die Herausforderung für uns war, die Teile so zu konstruieren, dass das Wasser gleichsam ‚eingela-

WASSERKRAFTWERKE

2600 Kleinwasserkraftwerke speisen derzeit Ökostrom in das öffentliche Stromnetz ein. Damit decken sie neun Prozent des jährlichen Stromverbrauchs in Österreich ab. 1,6 Millionen Haushalte werden dadurch mit elektrischer Energie versorgt. Würde man dieselbe Energiemenge aus fossilen Energieträgern produzieren, gelangten 4,1 Millionen Tonnen CO₂ in die Atmosphäre.

BIS 2020 soll der Anteil erneuerbarer Energie am Endenergieverbrauch von derzeit 23 Prozent auf 34 Prozent erhöht werden. Um dieses Ziel zu erreichen, werden Bemühungen auf verschiedenen Ebenen notwendig sein – auch auf den Sektoren Wasserkraft, Fotovoltaik, Windenergie, Biomasse, Biogas und vielleicht auch im Bereich der Geothermie.

Je schneller die **Strömung**, umso mehr Energie wird generiert.

Die Nutzung des sauberen Stroms

Je nach Strömung kann die „Stromboje 2“ bis zu 100.000 Kilowattstunden pro Jahr produzieren. Sie behindert weder Fische noch Schiffe im Fluss.



FEINSTER ÖKOSTROM IN DER WACHAU

UMWELT- UND LANDSCHAFTSSCHONENDER kann die Stromgewinnung kaum sein als mit der von Aqua Libre entwickelten Stromboje. Aber wie viel Leistung bringt sie eigentlich? Kann sie Strom in relevanten Mengen liefern, sodass sie am Strommarkt als Energieplayer eine Chance hätte? „Ja, das kann sie“, bestätigt Richard Mayerhofer, Geschäftsführer eines Partners von Aqua Libre. Die Stromboje 2 soll noch heuer – bis Ende der Testphase – je nach Strömung etwa 100.000 Kilowattstunden pro Jahr produzieren. In der Wachau, die bis 2025 eine energieautarke Region werden will, sind bereits 500 mögliche Standorte für die Boje ermittelt worden.

IDEAL FÜR DAS WELTKULTURERBE. Kombiniert man die bestehende Boje mit der nächsten Generation (etwa ein Drittel größer, mehr als die doppelte Leistung), so ließen sich mit 500 Geräten insgesamt 100 Gigawattstunden pro Jahr erzeugen – ein Energiebetrag, mit dem 30.000 Haushalte (die Wachau inklusive Krems) versorgt wären. Auch das Hotel Schloss Dürnstein und das Weingut Jamek haben Interesse, ihren Strom so zu beziehen und vom öffentlichen Versorgungsnetz unabhängig zu werden. Damit könnte man jährlich rund 70.000 Tonnen CO₂ einsparen. „Die Wachau ist in einer speziellen Situation“, erklärt Mayerhofer. „Sie ist Unesco-Weltkulturerbe.“ Das bedeutet u. a., dass kein klassisches Wasserkraftwerk, keine Windräder und keine Fotovoltaikanlagen auf den Dächern aufgestellt werden dürfen. Um sauberen Strom zu bekommen, ist da guter Rat teuer. Daher verspricht die Stromboje eine ideale Lösung.

KONVENTIONELLE PREISE. Gespräche mit der Region sind im Gang. Die derzeitigen Einspeisetarife für Ökostrom könnten dem Plan jedoch noch einen Strich durch die Rechnung machen. Die Stromboje wird nämlich als konventionelles Kleinwasserkraftwerk eingestuft. „Wir würden daher nur vier bis fünf Cent pro Kilowattstunde bekommen“, klagt Mayerhofer. In Deutschland bekämen sie zwölf Cent, in der Schweiz 18 Cent. „Rein wirtschaftlich gesehen, würde es sich damit in Österreich nicht rentieren. Wir hoffen jedoch, dass die notwendigen Verbesserungen des Einspeisetarifes erreichbar sind, zumal eine Ansiedlung der Produktion der Strombojen in der Nähe der Wachau geplant ist.“



Wasserkraftwerke stauen Wasser auf und verändern das Ökosystem Fluss. Die Stromboje fügt sich in den Lebensraum.

» den‘ wird, die Boje zu passieren“, so Mayerhofer.

Die „Innereien“ der Stromboje sind aus Aluminium und Stahl gefertigt, das Äußere aus Kunststoff. So schwimmt die Boje und nimmt bei Kollisionen mit Schiffen keinen Schaden. Das gilt natürlich auch umgekehrt. Beträgt der Wasserstand über fünf Meter, taucht die Boje ganz ab. Das ist etwa bei Hochwasser sehr wichtig, weil dann Baumstämme und sonstiges eingeschwemmtes Material ungehindert über die Boje treiben.

Im Oktober 2009 war es so weit. Die Stromboje 2 tauchte in die Donau ein. Mit drei Meter Höhe, zehn Meter Länge und einem 150-Zentimeter-Rotor erfüllt sie in Kienstock perfekt ihren Zweck. Bis Juni wird sie verbessert, dem Sollwert angenähert und zur Serienreife entwickelt.

Dann soll die Boje eine Leistung von 100.000 Kilowattstunden pro Jahr erbringen. Das könnte 30 Haushalte versorgen. Ab Herbst 2010 soll an der nächsten Baugröße mit 250 Zentimeter Rotor und einer Leistung von 250.000 Kilowattstunden gearbeitet werden. Wird der Zeitplan eingehalten, könnte schon 2011 eine Kleinserienproduktion starten.

War Boje 1 noch mit einer Kette an einem Schiffsanker befestigt, was sich wegen des glatten, felsigen Untergrundes als zu unsicher erwies,

ging man beim zweiten Versuch auf Nummer sicher. Nun wurde ein Loch in den Flussgrund gebohrt und ein Metallstab eingebracht. Von diesem geht eine Kette weg, an der die Boje angehängt wird. „Unser wichtigstes Hilfsmittel ist ein für unsere Bedürfnisse umfunktionierter Katamaran namens Edith“, so Mayerhofer. „Damit wird die Boje transportiert, eingehängt und gewartet. Seit letztem Jahr können wir damit sogar die Verankerung in den Flussgrund bohren.“

Zukünftige Wasserkraft. Das schwimmende Kleinkraftwerk wird niemals die Leistung eines großen Flusskraftwerkes in der Donau erreichen, weil sie zum Beispiel wegen der Schifffahrt nicht den gesamten Flussquerschnitt nutzen kann. Zumindest dort, wo es keine Schifffahrt gibt, sollte sie aber als ökologisch sinnvolle Alternative in Überlegungen zu Wasserkraftprojekten einfließen. Wird sie allgemein akzeptiert, könnte die Stromboje das ideale Wasserkraftwerk der Zukunft sein. „Das schlagende Argument wäre, dass freie Fließstrecken nicht mehr verbaut werden müssten“, führt Mayerhofer an, was diese technische Entwicklung nicht mehr nur als ein kosten- und zeitaufwendiges „Hirngespinnst“ einiger Energierevolutionärer erscheinen lässt. ■