

Vom NEMO-Netzwerk zum regionalen Wachstumskern:

von Mario Spiewack

Propeller, Turbine oder Wasserrad:
Die Forscher wollen wissen, wie sich der
höchste Wirkungsgrad erreichen lässt.



»Fluss-Strom« macht Wasserkraft nutzbar

Die Idee, die Kraft fließenden Wassers zu nutzen, fasziniert seit vielen Jahren kluge Köpfe. Anders als bei den Windmühlen galt die mechanische Energie aus Flüssen schon früher als das, was heute als »gesicherte« Energie einen hohen Stellenwert innerhalb der Energiewende hat. Denn während der Wind an weniger als die Hälfte aller Tage gute Erträge liefert und bei der Sonne auch noch die Tag- und Nachtwechsel, Wolken und Jahreszeiten den Stromfluss schwanken lassen, führen Flüsse nur selten so wenig Wasser, dass diese Energie-Quelle gänzlich versagt. Jetzt scheint es, als könnte auch die Strömungskraft von Flüssen durchaus eine Renaissance erleben.

Mitten in Magdeburg, am linken Elbufer, steht der Nachbau einer historischen Schiffsmühle. Sie lag bis zum Beginn des vergangenen Jahrhunderts zusammen mit vielen anderen solcher Energieerzeuger fest vertäut am Fluss und nutzte die Strömung des Flusses. Bei mittlerem Wasserstand wälzt sich der Strom immerhin mit rund 1,7 Meter je Sekunde in Richtung Hamburg. Der Platz von der deutschen Grenze bis zur Mündung würde ausreichen, um rein rechnerisch 150 000 dieser etwa zehn Meter langen schwimmenden Energie-Quellen aufzustellen.

Schiffsmühlen – fast vergessene Form der Energiegewinnung

Doch die Schiffsmühlen, die das ganze Mittelalter über eine der verlässlichsten Maschinen waren, sind längst weit aus dem öffentlichen Bewusstsein verdrängt, seit sie als Hindernis für die Schifffahrt beseitigt wurden – nicht zuletzt auch, weil sie nur mechanische Energie nutzten. Das um 1900 rasant ausgebaute Stromnetz für billigen Strom aus Kohle war der Totengräber dieser Technologie.

Wo seit dem 6. Jahrhundert Schiffs- oder Flussmühlen das Bild vieler Fließgewässer charakterisierten, befinden sich heute große Laufwasserkraftwerke wie das Rheinkraftwerk Iffezheim. Diese Anlagen stellen einen großen Eingriff in die jeweiligen Fließgewässer dar und sind meist mit der Notwendigkeit des Aufstaus des Gewässers verbunden. Damalige Schiffsmühlen mit einfachsten Elementen wie Schwimmkörpern und einem unterschlängigen Wasserrad, wurden durch

hochmoderne Wasserkraftanlagen mit Turbineneinheiten ersetzt. Diese großen Kraftwerke können jedoch nur in einem aufwendigen Genehmigungsverfahren und punktuell an geeigneten Standorten umgesetzt werden.

In der heutigen Zeit, in der Energie immer teurer wird und das Ansteigen des Anteils erneuerbarer Energien immer mehr Prestige erlangt, stellt diese fast vergessene Form der Energiegewinnung mit kleinen mobilen Wasserkraftanlagen wie Schiffsmühlen ein erhebliches Potenzial dar.

Elektrische Energie aus Fließgewässern gewinnen

Im Zuge dieser Möglichkeiten hat sich in Magdeburg im Jahr 2008 eine Arbeitsgemeinschaft als NEMO-Netzwerk gegründet. Ziel ist es, elektrische Energie aus Fließgewässern zu gewinnen. Mobil sollen die Anlagen sein, haben sich die Ingenieure vorgenommen. Sie sollen sich möglichst effizient in Serie fertigen lassen und sofort betriebsbereit an ihren Einsatzort gebracht werden. Daneben legen die Experten großen Wert auf die Ökologieverträglichkeit der langsam laufenden Wasserräder: Fische sollen durch die kleinen Wasserkraftanlagen nicht beeinträchtigt werden. Die Technologielösungen und Produkte der kleinen Wasserkraftanlagen sind in modularer Bauweise gestaltet. Die Anlagen bestehen

aus Hauptbestandteilen wie beispielsweise Schwimmkörper, Energiewandler, Treibgutabweiser sowie Generator- und Steuerungstechnik. In den einzelnen Projekten des Netzwerks sind in den letzten Jahren verschiedene Versuchsträger entstanden.

Versuchsträger im Praxistest

Einer davon, VECTOR genannt, entstand in der Partnerschaft des Fraunhofer-Instituts für Fabrikbetrieb und -automatisierung IFF mit der Sibau Genthin GmbH. Diese schwimmende und mobile Anlage wird für Dauertests von Strömungswandlern und Peripherie jeglicher Art aktiv genutzt – beispielsweise auf der Elbe in Magdeburg und dem Elbe-Havel-Kanal in Genthin.

Die Fraunhofer-Forscher und ihre Partner testeten Turbinen und Räder verschiedener Produzenten und erstellten aus den Messdaten erste mathematisch verwertbare Modelle. Dass mit den heute einsetzbaren neuen Materialien für die Schaufelblätter, hochentwickelten Turbinen und vor allem der Umwandlung der Strömungsenergie in elektrischen Strom völlig andere Bedingungen für die Konstruktion und die Nutzung von Flusswasserkraftwerken bestehen, liegt auf der Hand. So kam etwa ein besonders leichter Propeller aus faserverstärktem Aluminiumschaum zum Einsatz. Ab einer Strömungsgeschwindigkeit von etwa 1,5 Meter je Sekunde reicht die Kraft des Flusses aus, um mit einer kleinen

Turbine von etwa 80 cm Durchmesser je nach Auslegung 1 bis mehr als 4 kW Strom zu produzieren. In Kombination mehrerer Systeme können auf engen Raum auch mehr als 30 kW Strom geliefert werden.

Der VECTOR liegt momentan bei dem Eigner und Projektpartner SIBAU Genthin GmbH in Genthin am Ufer des Elbe-Havel Kanals. Er ist inzwischen mit einem stärkeren Antrieb ausgerüstet. »Der VECTOR erreicht damit eine Geschwindigkeit von bis zu 7 Knoten« sagt Geschäftsführer Heinrich Baumgärtel. »Wir können damit nun die Fließgeschwindigkeit von Gewässern völlig frei simulieren – ein bedeutender Vorteil für die Untersuchungen«, erklärt sein Projektpartner Frank Mewes vom Magdeburger Fraunhofer-Institut.

Seit rund zwei Jahren wurden auf dem Kataran verschiedenste Systeme montiert und anschließend getestet. Die gewonnenen Daten wurden für die jeweiligen Hersteller ausgewertet. Das Ziel waren zunächst optimierte Maschinen, deren Erträge im Regelfall um ein bis zwei Prozentpunkte verbessert werden konnten. Bei neu entwickelten Wasserrädern und Turbinen liegt diese Steigerung des Wirkungsgrades sogar noch deutlich höher. Die Daten dienen dabei aber auch grundlegenden Erkenntnissen: Bislang fehlt es, auch weil solche Kleinkraftwerke nur in sehr geringer Stückzahl weltweit eingesetzt werden, sowohl an Erfahrungen, wie auch an gesicherten Messwerten: Welche Geometrien der Turbinenpropeller und welche Werkstoffe sich in welchen Strömungsgeschwindigkeiten am besten bewähren. Denn gerade bei Kleinkraftwerken von nur wenigen Kilowatt Leistung, entscheidet die Robustheit und die Höhe der laufenden Kosten, ob sich später eine solche Anlage rechnet.



Das Programm Innovative regionale Wachstumskerne

ist eine Fördermaßnahme des Bundesministeriums für Bildung und Forschung im Rahmen der Innovationsinitiative für die Neuen Länder »Unternehmen Region«. »Unternehmen Region« zielt darauf ab, Entwicklungen mit großem Wirtschaftspotenzial in den Neuen Ländern anzustoßen. Dabei kann das Wirtschaftspotenzial meist erst durch sich einander ergänzende erfolgreiche Produkt- oder Verfahrensentwicklungen mehrerer regionaler Unternehmen umfassend genutzt werden.



Auf dem Rhein bei Niederheimbach in Rheinland Pfalz liegt das RIVER RIDER-Tandem.

Im Auslauf der Talsperre Wendefurth liegt das erste schwimmende Mikrowasserkraftwerk RIVER RIDER. Entwickelt von den Partnern des Netzwerkes Technologiekompetenz Flussstrom und umgesetzt von der Firma BÄNECKE – Industrieservice und Wasserkraft, erzeugt es grundlastfähig Energie.

Die Mainzer Stiftung für Klimaschutz und Energieeffizienz, die Stadtwerke Mainz, die Eertainer Energy GmbH und die MAINOVA AG haben das Prinzip der Energiegewinnung aus Schiffsmühlen weiterentwickelt. Als Ergebnis entstand das heute auf dem Rhein bei Niederheimbach installierte RIVER RIDER-Tandem. Diese Schiffmühle ist speziell für die Flusswasserkraft ausgelegt und benötigt keine Staustufen. Fest im Wasser positioniert, erzeugt sie permanent Strom bis zu 8 kW. Diese Art von Anlagen besitzt einen großen Einsatzbereich und erspart generell Eingriffe in die Natur. Die zwei unterschlächtigen Wasserräder mit gekoppelten Generatoren wandeln die Fließkraft des Rheins in Strom um.

Um das anspruchsvolle Genehmigungsverfahren durch die Wasser- und Umweltbehörden etwas zu erleichtern, sollen im nächsten Jahr gemeinsam mit Netzwerkpartnern Methoden und Bewertungssysteme entwickelt werden, die den Aufwand der vorgeschriebenen Nachweise für die Umweltverträglichkeit verringern sollen. Dazu werden Unterwasserkamerasysteme entwickelt, die aufzeigen sollen,

ob Fische durch die Turbine beeinträchtigt werden. Auch der möglichst kostengünstige Kabelanschluss, mit dem die erzeugte Energie an Land transportiert werden soll und die einfache, aber sichere Einbindung in lokale Netze soll in den nächsten Monaten weiter verbessert werden.

Vom NEMO-Netzwerk über ein Innovationsforum zum regionalen Wachstumskern

Um die Energie aus den Flüssen umweltverträglich nutzbar zu machen, hat sich bereits vor mehr als drei Jahren das NEMO-Netzwerk »Technologiekompetenz Fluss-Strom« aus Unternehmen, Handwerksbetrieben und Forschungseinrichtungen gegründet. Das Netzwerk ist inzwischen auf 34 Mitglieder angewachsen.

Erste Erfolge erzielte das Netzwerk Technologiekompetenz Flussstrom durch Auszeichnungen wie den Klimaschutzpreis der Umweltallianz des Landes Sachsen Anhalt (2012), des Hugo Jun-

kers Preises (2013) oder des Umweltpreises der Landeshauptstadt Magdeburg (2013) für die Technologieentwicklungen im Bereich der ökologieverträglichen Flusswasserkraft.

Im Zuge des Erneuerbaren Energien Gesetzes (EEG) und der daraus resultierenden Forderungen der Erhöhung des Anteils der Energiegewinnung aus erneuerbaren Energien, entstand das Innovationsforum Flussstrom PLUS.

Die Netzwerk- und Entwicklungsarbeit sowie die Ergebnisse des Innovationsforums haben die Netzwerkpartner motiviert, den »Regionalen Wachstumskern Fluss-Strom Plus« aufzusetzen. Der Wachstumskern besteht aus einem Bündnis von 17 Unternehmen und 7 Forschungseinrichtungen, darunter das Fraunhofer IFF in Magdeburg.

Das mittlerweile partnerfinanzierte Netzwerk »Technologiekompetenz Fluss-Strom« als Bündnis aus Unternehmen und Forschungseinrichtungen will für den angestrebten Wachstumskern Standorte mit geringem Wasserkraftpotenzial durch wirtschaftlich effiziente und ökologisch verträgliche Wasserkraftanlagen vor allem für frei fließende Gewässer energetisch erschließen. Die Herausforderung besteht darin, zukünftig für den jeweiligen Wasserkraft-Standort die richtige Lösung zu finden.



www.flussstrom.de



Mario Spiewack

ZPVP Zentrum für Produkt-, Verfahrens- und Prozessinnovation GmbH
Sandtorstraße 23 | 39106 Magdeburg

Tel. +49 391 544 861 921 7
mario.spiewack@exfa.de



Dipl.-Ing. Frank Mewes

Fraunhofer IFF
Geschäftsfeld Prozess- und Anlagentechnik

Tel. +49 391 4090-353
frank.mewes@iff.fraunhofer.de



Das ist der River Rider Tandem in Forst/Neiße.