**Ausgabe 7** · Juli 2008 · 18. Jahrgang · 5,50 €

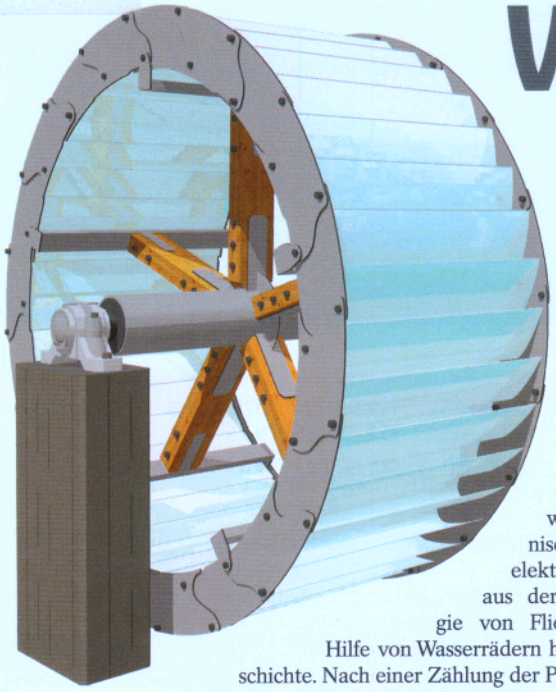
# ERNEUERBARE ENERGIEN

Das unabhängige Monatsmagazin
für die Zukunftsenergien

- Kleinwindanlagen in Deutschland
- Intersolar: Aufbruch zu neuen Ufern
- Im Osten blühen die Erneuerbaren

# Wiederkehr des Wasserrades

Die Erfindung eines Pinneberger Bauingenieurs ermöglicht die wirtschaftliche Nutzung kleiner und kleinster Wasserkraftpotentiale: das Segmentkranz-Wasserrad.



Oberschlächtiges Segmentkranz-Wasserrad

Die Gewinnung mechanischer, später auch elektrischer Energie aus der Bewegungsenergie von Fließgewässern mit Hilfe von Wasserrädern hat eine lange Geschichte. Nach einer Zählung der Preußischen Regierung waren 1895 im Deutschen Kaiserreich noch 54.529 Wassermühlen in Betrieb. Zunächst durch die Verbreitung der Dampfmaschine im 19. Jahrhundert, dann mit der flächendeckenden Elektrifizierung in den Ballungsräumen zu Beginn des 20. Jahrhunderts wurden die Wasserräder aber zunehmend verdrängt. Tausende Standorte von Klein- und Kleinstwasserkraftanlagen im Leistungsbereich zwischen zwei und 20 kW gerieten in der Folge in Deutschland in Vergessenheit.

Während sich die einstigen Windmühlen technologisch zu hocheffizienten Windkraftanlagen weiterentwickelten, blieben Wasserräder bis weit in unsere Zeit hinein hinsichtlich Konstruktion und Fertigung auf traditionellem Stand; sie wurden, wenn überhaupt, auf herkömmliche Weise in teurer Einzelanfertigung gebaut. Ihre konstruktiven Elemente sind eine Drehachse, Speichen und ein mit Schaufeln besetzter Radkranz. Durchmesser und Breite der Räder richten sich nach den geografischen Bedingungen des Einsatzortes, wie dem vorhandenen Gefälle des Wasserlaufs bzw. der Staustufe. Die Räder müssen deshalb individuell auf die örtlichen Erfordernisse zugeschnitten und einzeln angefertigt werden. Neben der zeit- und kostenintensiven Fertigung sind auch Transport und Montage der Wasserräder überaus aufwändig; die Montagezeiten vor Ort können bis zur Fertigstellung mehrere Wochen betragen. Die Erschließung neuer und die Modernisierung bestehender Standorte von Kleinwasserkraftanlagen erweist sich unter diesen Umständen als unwirtschaftlich.

## Signo Erfinderclubs in Deutschland

Die bundesweite Initiative Signo Erfinderclubs ist Teil eines Innovationsprogramms des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie (BMWi) zum Schutz von Ideen für die gewerbliche Nutzung. In dem Netzwerk, das derzeit 132 Erfinderclubs mit rund 3.300 Mitgliedern umfasst, kommen Jugendliche und freie Erfinderinnen und Erfinder zusammen, um gemeinsam Ideen zu entwickeln, Lösungen zu diskutieren und zu vermarkten. Das Projektmanagement liegt beim Institut der deutschen Wirtschaft Köln. www.signo-deutschland.de

## Segmentkranz-Wasserrad für die Nutzung kleiner Potenziale

Die Mehrzahl alter Wasserrad-Standorte könnte allerdings leicht wieder aktiviert und für eine naturnahe, dezentrale und emissionsfreie Energieerzeugung genutzt werden, wenn eine wirtschaftliche, das heißt preiswerte und robuste Technik zur Verfügung stünde. Gerade das Wasserrad, speziell das oberschlächtige Wasserrad, besitzt auf Grund seines Wirkungsprinzips sehr gute Voraussetzungen für eine ökonomische Nutzung kleiner und kleinster Wasserkraftpotentiale. Auf Basis dieser Überlegungen entwickelte Hartmuth Drews, Mitglied im Signo Erfinderclub Schleswig-Holstein e. V., im Jahr 2003 das so genannte Segmentkranz-Wasserrad. Die Erfindung des selbstständigen Bauingenieurs aus Pinneberg bei Hamburg vereint zwei wesentliche Merkmale: effiziente Technik und rationelle Fertigung.

## Modulare Bauweise und hoher Vorfertigungsgrad

Das modulare Segmentkranz-Wasserrad wird nach dem Baukasten-Prinzip aus baugleichen, serienmäßig vorgefertigten und damit kostengünstigen Radkranz-Segmenten zusammengesetzt und lässt sich so auf einfache Weise in Durchmesser und Breite an unterschiedliche Standortbedingungen anpassen. Kennzeichnend für die Erfindung ist ein Radkranz aus identischen, im Wechsel überlappend angeordneten, biegesteif ausgestalteten und miteinander verbundenen Radkranz-Segmenten, wobei der Wasserrad-Durchmesser durch die gewählte Anzahl von Radkranz-Segmenten und die Wasserrad-Breite durch die Anzahl von Radkränzen auf derselben Drehachse individuell bestimmt werden können.

Neben der modularen Bauweise, die Zeit und Kosten bei Transport und Montage deutlich reduziert, zeichnet sich das Wasserrad durch einen hohen Vorfertigungsgrad aus: Da die Radkranz-Segmente auch bei unterschiedlichen Wasserrad-Durchmessern jeweils baugleich sind, können sie rationell in Kleinserie gefertigt werden; die Einzelanfertigung von Rädern ist nicht mehr erforderlich. Die dünnwandigen, biegesteif verschweißten Edelstahlkörper werden per Laserschneid-Anlage passgenau vorgefertigt. Das bedeutet eine vereinfachte Materialbeschaffung; Werkzeugkosten wie etwa beim Guss- oder Strangpressverfahren entfallen. Die Segment-Entwurfszeichnung (CAD-Datei) wird im Bearbeitungsbetrieb direkt zur Laserprogrammierung eingelesen. Die Bearbeitung erfolgt gratfrei und bedarf keiner Nachbehandlung.

Die ventilierten Zellen in den Radkranz-Segmenten sind auf eine optimale Strömungsmechanik hin gestaltet. Die Speichen bestehen aus Lärchenholz, das einerseits relativ leicht, andererseits sehr langlebig ist. Die Erzeugung von elektrischer Energie erfolgt mittels eines mit der Drehachse verbundenen Stromgenerators. Da die Generatortechnik und die Effizienz im Zusammenspiel von Wasserrad, Kraftübertragung und Generator einen großen Einfluss auf die Gesamtwirtschaftlichkeit des Systems hat, arbeitet Drews zurzeit am Prototyp eines langsam drehenden Ringgenerators zur getriebelosen Energiewandlung, mit dem eine Effizienzsteigerung von bis zu zehn Prozent erreicht werden soll.

System-Effektivität und Vorfertigungstiefe des Segmentkranz-Wasserrades führen zu deutlich niedrigeren Investitionskosten, die ihrerseits eine wirtschaftliche Nutzung der Wasserkraft an Standorten mit unterschiedlichen Wassermengen und Fallhöhen ermöglichen. Eine Beispielrechnung veranschaulicht dies: Ein Wasserrad mit einer Leistung von zehn kW, das einschließlich Montage 40.000 Euro kostet, hätte sich bei 8.000 Betriebsstunden im Jahr und einer Einspeisungsvergütung von 9,67 Cent/kWh bereits nach fünf Jahren für den Betreiber gerechnet.

Mittelschlächtiges Segmentkranz-Wasserrad

## EEG-Vergütung für Kleinwasserkraft wird 2009 angehoben

Drews, der ein Patent auf seine Erfindung besitzt und 2005 den ersten Preis bei dem Innovationswettbewerb „WIN Award" der damaligen Bundesregierung erhielt, hat bislang sieben Segmentkranz-Wasserräder in Deutschland errichtet. Nun will er dem System zum Durchbruch verhelfen. Das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG), das den Anteil der regenerativen Energien an der Stromerzeugung in Deutschland bis 2010 auf mindestens 12,5 Prozent erhöhen soll, schafft günstige Rahmenbedingungen auch für die Wasserkraft. Die EEG-Novelle sieht ab 2009 eine Anhebung der Vergütungssätze für Strom aus Kleinwasserkraftanlagen mit einer Leistung bis 500 kW von bislang 9,67 Cent pro kWh auf 12,67 Cent vor. Gleichzeitig unterstützt das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie den Bau von Kleinwasserkraftwerken mit verbilligten Darlehen.

Vor diesem Hintergrund sehen Experten wie die Wissenschaftler vom Forschungsinstitut Wasser und Umwelt (fwu) der Universität Siegen bereits eine „Renaissance der Wasserräder" aufziehen. Das Segmentkranz-Wasserrad könnte signifikant zur Vergrößerung der installierten Leistung von Wasserrädern und zur Erschließung weiterer potentieller Wasserkraftreserven beitragen. Aktuelle Schätzungen gehen von mindestens rund 20.000 bestehenden, aber nicht genutzten Wasserrechten in Deutschland aus. Die Altstandorte spielen beim Ausbau der Wasserkraft, deren zusätzliches Potential von den Unternehmen der Branche auf insgesamt etwa 2.000 Megawatt geschätzt wird, eine wichtige Rolle. Derzeit gibt es in Deutschland rund 7.300 Kleinwasserkraftanlagen, die zwischen acht und zehn Prozent des aus Wasserkraft gewonnenen Stroms produzieren.

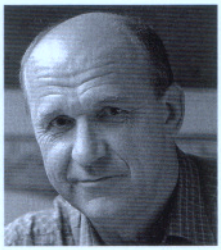
Drews registriert schon jetzt eine wachsende Zahl von Anfragen potentieller Kunden, hauptsächlich von Besitzern alter Mühlenstandorte in Süddeutschland. Interessierte Anrufe erreichen den Pinneberger Konstrukteur vereinzelt auch aus den USA, Kanada und Südasien. So erkundigte sich kürzlich das zur Gruppe des Friedensnobelpreisträgers Muhammad Yunus gehörende Unternehmen Grameen Solutions in Bangladesch nach dem „New German Water Wheel" und Möglichkeiten der Zusammenarbeit. Um für die erwartete Nachfrage gerüstet zu sein, schaut sich Drews derzeit nach geeigneten Kooperationspartnern um, zum Beispiel nach Herstellern aus angrenzenden Bereichen der Erneuerbaren wie Solar oder Wind, die sich mit der Wasserkraft künftig breiter aufstellen wollen.

MARCUS REIBER

Montage des Wasserrad-Prototyps. Foto: Hartmuth Drews


Hartmuth Drews
Ing. (grad.)

Signo Erfinderclub Schleswig-Holstein e. V.,
Kiel, Tel. 04101/851788
hartmuthdrews@alice-dsl.de


Marcus Reiber
Kommunikation

Maßbornstraße 30
60437 Frankfurt am Main
Tel. 06101/9829-30, Fax -33
mr@mrkom.de