

"Wasserrad mit integriertem Generator"

Ingenieurbüro Hartmuth Drews

Stand der Technik :

Kennzeichnend für **Wasserräder** ist die funktionsbedingt sehr **niedrige Drehzahl** und ein daraus resultierendes sehr **hohes Drehmoment**. - Bei Einsatz handelsüblicher schnell drehender Generatoren zur Stromerzeugung sind sehr hohe Transmissionen darzustellen (1 : 150 ... bis 1 : 200) , was nachteilig zum Einsatz sehr schwerer und teurer mehrstufiger mechanischer Getriebe führt. Die große Anzahl beweglicher Teile (Getriebe, Riementrieb, Generator) neigen zu Verschleiß und erfordern aufwendige Wartung. - Nicht unproblematisch ist ein Getriebeöl-Wechsel direkt am Fließgewässer aus der Sicht des Umweltschutzes.

Moderne Wasserräder weisen dabei einen mechanischen Umsetzungsverlust von 13 % allein durch Getriebe / Riementrieb auf (**Wirkungsgrad-Verlust**).

Technische Problemlösung / Neuheit :

Modulares getriebeloses Wasserrad ohne Antriebswelle mit integriertem Wechselstrom-Generator.

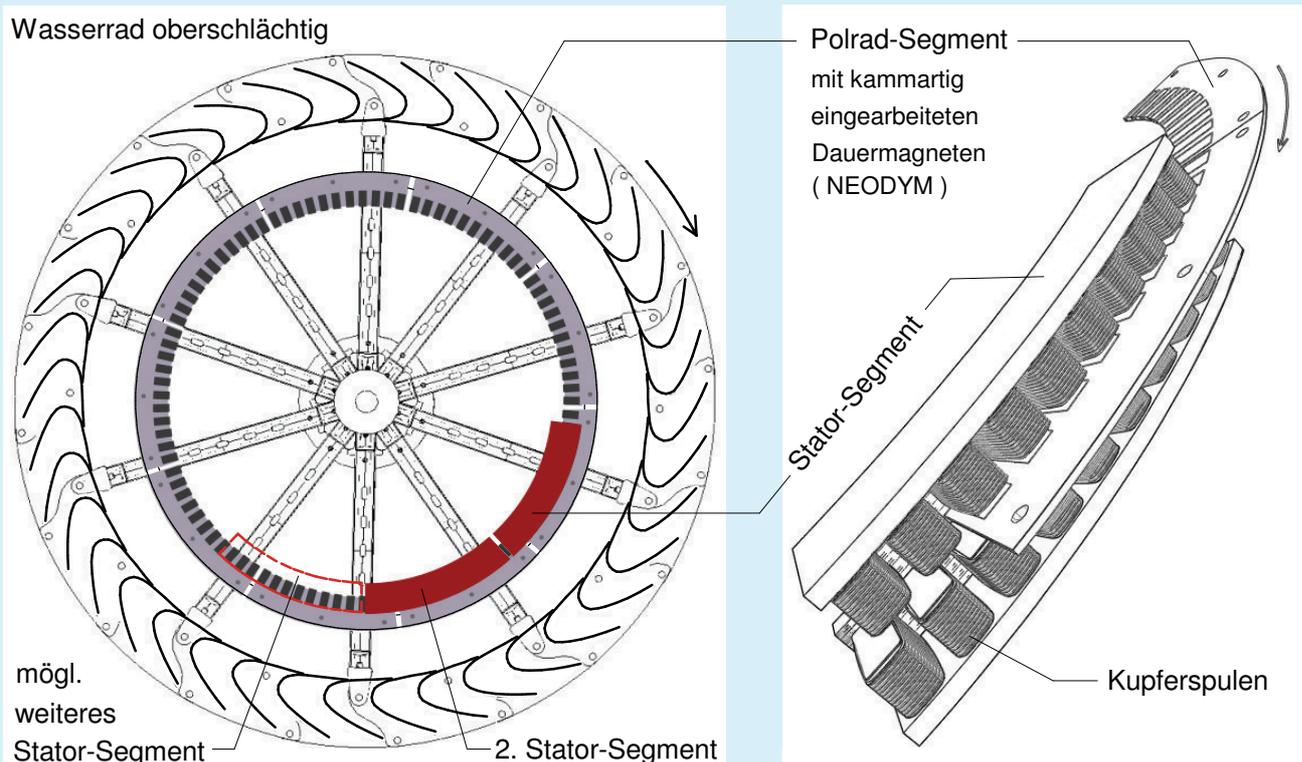
Kennzeichnend für die Erfindung ist die integrative Anordnung des modular aufgebauten Polrades in die Tragstruktur eines Wasserrades, wobei der Grad der Überdeckung des Polrades mit (ortsfesten) Stator-Segmenten an das hydraulisch-mechanische Potenzial des jeweiligen Wasserrad-Standortes angepasst wird.

(Je mehr Stator-Segmente, desto größer die mögliche Energie-Auskoppelung, da längere Induktionsstrecke *.)

Verwendet werden dabei baugleiche **Polrad-Segmente** mit dauerhaft wasserdichter Umhüllung, die serienmäßig vorgefertigt und damit kostengünstig herzustellen , leicht zu transportieren und einfach zu montieren sind. Das gilt genauso für die **Stator-Segmente**, die ebenfalls untereinander baugleich sind.

Da die Erfindung auf eine konzentrische Energieausleitung verzichtet, entfällt die Antriebswelle, es sind nur noch Achszapfen erforderlich und der gesamte Radkörper zeigt sich sehr filigran.

Die Erfindung **optimiert das Masse-Leistungs-Verhältnis** der Maschine mit positiven Auswirkungen auf Wirkungsgrad und Gestehungskosten.



* Induktionsstrecke = Bogenlänge des Stator-Segments (der Stator-Segmente).

Kein mechanischer Kontakt bei der Energie-Auskoppelung zwischen Rotor und Stator.

"Wasserrad mit integriertem Generator"

Entstehungsgeschichte :

2004 wurde dem Verfasser das deutsche Patent für ein **"Segmentkranz-Wasserrad"** unter DE 102 18 443 erteilt : Modulares Wasserrad-System zur Stromerzeugung , welches auf einfache Weise in Durchmesser und Breite an die topografischen Gegebenheiten eines Standortes angepasst und aus kostengünstigen Serienbauteilen hergestellt werden kann (Baukasten-Prinzip).

2005 November: Die Initiative der Bundesregierung "Partner für Innovation" zeichnet das **Segmentkranz-Wasserrad** mit dem W.I.N. Award aus.



Seit **2006** wurden 9 Stück Wasserräder dieser 1. Generation in Zusammenarbeit mit dem Metallbauunternehmen **HESSELAND** (D-06647 Bad Bibra) gebaut und erfolgreich in Betrieb genommen.



Segmentkranz-Wasserrad

Modulares Wasserrad mit konventioneller Energiewandlung (mit Welle und Getriebe)

(vergl. Flyer "Info Wasserrad")

2007: **Erfindung** / Entwickl. **eines getriebelosen Wasserrad - Ernergiewandlungssystems.**

2008: Dt. Patentanmeldung als Priorität: **"Segmentkranz-Ringgenerator"**

2008: Mitgliedschaft im NEMO-Netzwerk-Projekt www.flussstrom.de



2008: Verleihung einer **"Silbermedaille"** auf der internationalen Erfindermesse **IENA** Nürnberg

2009: Dt. Anmeldung mit Prioritätsbezug: **"Segmentkranz-Ringgenerator"** und Weiterentwicklung zum "Wasserrad mit integriertem Generator"

2009: **Internationale Anmeldung** (PCT-Verfahren) **"Wasserrad mit integriertem Generator"**

2009: Abschluss eines **Lizenzvertrages** mit einem finanzstarken Partner:

www.clearstreamsenergy.com



2009: Bewilligung eines **F+E-Projektes** im Rahmen des ZIM-Programms des Bundesministeriums Wirtschaft und Technologie (BMWi). **ZIM = Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand**



Trägerschaft: **AiF** = Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen, Berlin

"Wasserrad mit integriertem Generator"

Markt / Zielgruppe :

Im Jahre 1850 gab es in Deutschland ca. 70.000 **Wasserräder** .- Als energetisches Rückgrad der vorindustriellen Gesellschaft und **Motor der beginnenden Industrialisierung** wurden sie erst in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts von der Dampfmaschine abgelöst , bzw. die größeren Standorte (ca. 5.000) wurden auf Turbinentechnik umgestellt.

In Frankreich belief sich die Gesamtzahl der Wasserräder sogar auf ca. 100.000 Stück .

In den Kolonien Frankreichs und Englands nutzte man Wasserrad-Technik wie in den Mutterländern. Auch in Russland, den USA und in Südamerika kamen Wasserräder in großer Zahl zum Einsatz.

Kunden-Anfragen aus fast ganz Europa und weltweit (Bangladesch, Indien, Indonesien, Chile, USA) deuten darauf hin , dass global ein Potenzial von weit **über 2 Mio Standorten** zu erwarten ist.

GRAMEEN SOLUTIONS

Business • Information • Technology

www.grameensolutions.com

(GRAMEEN GROUP : Der Gründer Muhammad Yunus erhielt den Friedensnobelpreis 2006)

Fragt nach Kooperation im größeren Rahmen.

"We have noticed many attractive features and benefits of your Water Wheels."

(Kazi Islam , CEO Grameen Solutions Ltd., Dakka Bangladesh)

Aufgrund ihrer Standortmerkmale ($P < 30 \text{ kW}$ / schwankende Wassermengen / wenig Gefälle) sind diese alten Wasserrad-Standorte **mit Turbinen-Technik wirtschaftlich nicht zu erschließen** .

Die Installation von effizienten, kostengünstigen und robusten Energiewandlern, also

"modulare Wasserrad-Bausätze" (Generatorleistung i.M. 10 kW)

könnte an diesen Standorten weltweit eine dauerhafte Generatorleistung in Summe von ca. 20 Gigawatt bereitstellen und damit statistisch mehr als 150 Mio Menschen mit elektrischer Energie versorgen. - Rechnet man den Einsatz schwimmender Wasserräder auf zahllosen kleinen staufenfreien Flüssen hinzu, so wird der Nutzen der Erfindung mindestens verdoppelt.

Die ca. 20.000 noch vorhandenen deutschen Standorte (zumeist ohne Wasserräder) sind heute im ländlichen Raum anzutreffen . Sie unterscheiden sich naturgegeben in Gefälle und Wasserdargebot , eignen sich aber optimal für eine nachhaltige , **dezentrale** und umweltfreundliche Energieerzeugung. (*Mühlgraben* entkrauten , *Fundamente* wieder herrichten , **neues Wasserrad installieren**)

Genehmigungsverfahren gestalten sich relativ einfach , soweit der alte Rechtszustand (**Betrieb eines Wasserrades**) angestrebt wird.

Wasserräder arbeiten praktisch mit jeder am Standort anfallenden Wassermenge und sind durch ihre niedrige Drehzahl *ungefährlich* für Fische und Kleinlebewesen , jedoch *hilfreich* bei deren Abstieg im Fließgewässer ; **Wasserräder** stehen daher für **naturnahe Energieerzeugung** .

Der Begriff "**Wasserrad**" ist positiv belegt und fördert den sanften Tourismus in der Region .

Anders als bei Wind- oder Solarenergie steht das Wasser mit seiner hohen Energiedichte verlässlich zur Verfügung, dass heißt, es liegen für praktisch alle Fließgewässer in Deutschland und Europa verlässliche Jahres-Abflussdiagramme in Dekaden-Zyklen bei den hydrologischen Instituten vor. Da die Einspeisung in das öffentliche Stromnetz gesetzlich (EEG) für 20 Jahre garantiert ist, können gesicherte Investitionsentscheidungen getroffen werden.

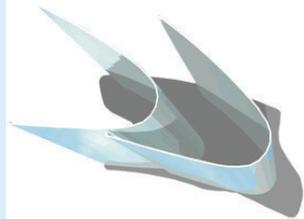
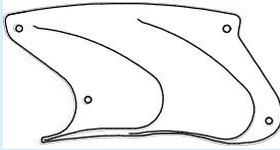
Bis heute sind aus Deutschland und dem angrenzenden europäischen Ausland ca. 500 qualifizierte **Wasserrad-Anfragen** von Standortbesitzern über die Internet-Website des Verfassers eingegangen.

"Wasserrad mit integriertem Generator"

Marktvorteil Modularer Aufbau / hoher Vorfertigungsgrad :

Ein Vorteil liegt in der kostengünstigen und passgenauen Vorfertigung von biegesteif verschweißten dünnwandigen Edelstahl-Körpern in der Kleinserie.

Ventilierte Wasserrad-Zellen ; effektive Schaufelkonturen für optimale Strömungsmechanik !



Die 3D-CAD-Entwurfsdatei wird direkt zur Laser-Programmierung eingelesen.

Marktvorteil Einfacher Transport :

Der Segment-Transport erfolgt mit normalen Kleintransportern oder in Containern.



Marktvorteil Innovativstes System :

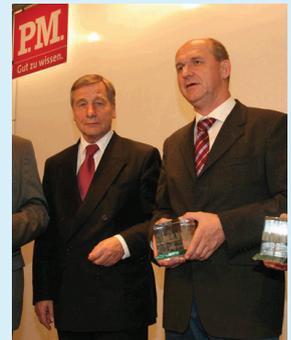
Die Initiative der Bundesregierung "Partner für Innovation" zeichnete das **Segmentkranz-Wasserrad** 2005 mit dem W.I.N. Award aus.



Berlin , November 2005

Wirtschaftsminister Wolfgang Clement

1.Preisträger Hartmuth Drews



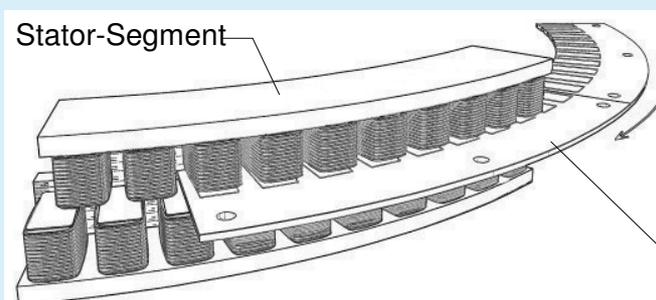
Marktvorteil getriebelose Energiewandlung ohne Antriebswelle:

Langsam drehender modularer Ringgenerator im **Baukastensystem**.

Modularer Aufbau : Polrad-Segmente und Stator-Segmente (Kupferspulen) in Kunstharz eingegossen.

Nutzen:

- Weniger Material,
- weniger Mechanik ,
- weniger Verschleiß,
- ca. 10% mehr Effizienz



Ringgenerator
= waterproof !

Polrad-Segment