

## **BWK-Landesverband Sachsen-Anhalt e. V. Bezirksgruppe Magdeburg**

### **Innovative Systeme zur regenerativen Energiegewinnung aus Wasserkraft aus dem Netzwerk „Technologiekompetenz Fluss – Strom“**

Das Fortbildungsjahr 2010 der BWK-Bezirksgruppe Magdeburg wurde am 08.10.2010 in Magdeburg im Zentrum für Produkt-, Verfahrens- und Prozessinnovation GmbH (ZPVP) mit einer Informationsveranstaltung zur regenerativen Energiegewinnung aus Wasserkraft abgeschlossen. Referent war Herr Dipl.-Ing. MARIO SPIEWACK - Leiter des Netzwerkes „Technologiekompetenz Fluss – Strom“ -. Einführend informierte Herr Spiewack im Überblick über die ZPVP GmbH. Schwerpunkt seiner Ausführungen war das Netzwerk „Technologiekompetenz Fluss – Strom“.

Die ZPVP GmbH befindet sich auf dem Gelände der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg inmitten der so genannten Forschungsmeile Magdeburg. Die ZPVP GmbH ist Betreibergesellschaft der Experimentellen Fabrik Magdeburg. Gesellschafter sind die Landeshauptstadt Magdeburg und die Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg.



Abb. 1: Experimentelle Fabrik Magdeburg

Das Leistungsspektrum der Experimentellen Fabrik Magdeburg geht erheblich über das von üblichen Forschungsdienstleistern hinaus. Sie ist ein Forschungs- und Transferzentrum für anwendungsorientierte Forschung auf dem Gebiet der Produkt-, Verfahrens- und Prozessinnovation und versteht sich als

- Dienstleister
- Erprobungswerkstatt
- Sofortlieferant
- Demonstrationswerkstatt
- Beratungsstelle
- Lernlabor und
- Initiator und Promotor permanenter Innovationsprozesse.
- 

Die Gründung der ZPVP GmbH fand am 06.11.1996 statt, Baubeginn für das Gebäude der Experimentellen Fabrik Magdeburg war im Dezember 1999, die feierliche Einweihung der Einrichtung erfolgte am 21.06.2001. In der ZPVP GmbH werden u. a. verschiedene Kompetenznetzwerke, z. B. das Netzwerk „Technologiekompetenz Fluss – Strom“, bearbeitet.

In Europa hat die Energiennutzung in Flusswasserkraftanlagen eine sehr lange Tradition. Im Zeitraum vom 6. Jahrhundert bis zum Ende des 19. Jahrhunderts befanden sich mehr als 700 sogenannte Schiff- oder Flussmühlen auf europäischen Flüssen. Im 17. und 18. Jahrhundert waren im Magdeburger Elbeabschnitt 23 derartige Anlagen in Betrieb.

Mit der umfangreichen Nutzung von fossilen Energieträgern verschwanden die Flusswasserkraftanlagen nach und nach von den Fließgewässern. Bedingt durch steigende Energiekosten und knapp werdende nicht erneuerbare Energieträger gewinnt die Nutzung des Wasserkraftpotentials weltweit an Bedeutung.

Nach dem Deutsche Bank Research Aktuelle Themen 493 vom 14.09.2010 „Wasserkraft in Europa – Alpenregion, Skandinavien und Südosteuropa reich an Chancen“ ist die Wasserkraft weltweit regenerative Stromquelle Nr. 1. In Europa liegen noch immer fast zwei Fünftel des wirtschaftlich nutzbaren Wasserkraftpotentials brach. In der vorgenannten Veröffentlichung heißt es u. a.: „Kleine Wasserkraftwerke sind typischerweise naturnah und landschaftsschonend konzipiert. Deshalb sind sie aus Umweltsicht den Großwasserkraftwerken überlegen. Bewertungskriterien sind z. B. die Beeinträchtigung des Landschaftsbilds, des Mikroklimas und des Gewässerschutzes, der Flächenverbrauch, Bodenerosion und Sedimentation sowie im Extremfall Umsiedelungen mit all ihren negativen Begleiterscheinungen“.

**Zielstellung des Netzwerks „Technologiekompetenz Fluss – Strom“** ist die Entwicklung eines adaptiven Produkt- und Modulbaukastens zur nachhaltigen, ökonomischen, dezentralen und umweltfreundlichen Gewinnung elektrischer Energie mittels innovativer Technologien aus Fließgewässern mit geringer und mittlerer Fließgeschwindigkeit.

Die geplanten Innovationen zielen vorrangig darauf ab, einen möglichst geringen Preis pro kW als Funktion der Investitions- und Betriebskosten zu erreichen. Zur Verwirklichung dieser Zielstellungen existieren innovative Ansätze von schwimmenden Flusswasserkraftanlagen bis zu kleinen containergehauchten Wasserkraftanlagen für bestehende Staustufen.

Komponenten des o. g. Produkt- und Modulbaukastens sind:

- Wasserrad- und Turbinensysteme
- Generatoren und Gleitlager
- Schwimmkörper und -plattformen
- Halterungs- und Positionierungstechnik
- Treibgutabweiser und Rechensysteme
- Fernwartungs- und Diagnosesysteme

Das Netzwerk „Technologiekompetenz Fluss – Strom“ ist ein offenes Netzwerk, dem gegenwärtig 13 Industriepartner und 4 Forschungspartner angehören. Die Industriepartner sind größtenteils mittelständische Unternehmen, von denen 8 ihren Sitz im Land Sachsen-Anhalt haben.

Forschungspartner sind:

- Fraunhofer-Institut für Fabrikbetrieb und -automatisierung IFF, Magdeburg
- Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg  
Institut für Elektrische Energiesysteme (IESY)
- An-Institut Fluid- und Pumpentechnik der Hochschule Merseburg (FH) - FPT –
- ZPVP Zentrum für Produkt-, Verfahrens- und Prozessinnovation GmbH / Experimentelle Fabrik Magdeburg

Zu den assoziierten Netzwerken / Netzwerkpartnern gehören u. a.:

- Verein zur Förderung des Elbstromgebietes e.V., Magdeburg
- Hochschule Magdeburg-Stendal (FH)  
Fachbereich Wasser- und Kreislaufwirtschaft  
Fachbereich Ingenieurwissenschaften und Industriedesign
- Technische Universität München  
Lehrstuhl und Versuchsanstalt für Wasserbau und Wasserwirtschaft

Von den Netzwerkpartnern werden kooperativ neuartige schlüsselfertige Wasserkraftanlagen für Fließgewässer mit und ohne Staustufen sowie geringer und mittlerer Fließgeschwindigkeit für unterschiedliche Standorte weltweit entwickelt, praktisch erprobt und kontinuierlich weiter entwickelt.

Zur **Projektfamilie Fluss – Strom** gehören:

### **VEKTOR**

Forschungsversuchsträger – adaptives Trägersystem für schwimmende Flusswasserkraftwerke. Das Trägersystem dient als zentrale Versuchsbasis für unterschiedliche Realisierungsprinzipien (Wasserrad, Turbine u. a.).

3 Teilprojekte ab 19.03.2009

### **PRo VEKTOR**

Zielstellung des Projektes PRo VEKTOR ist die grundlagenorientierte Forschung, experimentelle Erprobung und prototypische Umsetzung eines neuartigen langsam laufenden permanentfelderregten direkt gekoppelten Generators im Leistungsbereich von 3 – 5 bis zu 30 kW für Flusswasserkraftwerke.

2 Teilprojekte ab 29.09.2009

### **Fluss – Strom TEC**

Entwicklung und prototypische Umsetzung eines schwimmenden Flusswasserkraftwerkes mit neuartigem Segmentkranzwasserrad in Leichtbauweise mit hoher Vorfertigungstiefe und direkt gekoppeltem

Generator im Leistungsbereich 5 bis 25 kW je Einheit.

3 Teilprojekte ab 01.05.2009

### **ENERtainer**

Standardisiertes und adaptives Flusswasserkraftwerk (containergehaust und fernüberwacht) mit Realisierungsprinzip Turbine im Leistungsbereich < 100 kW je Einheit

Turbine und permanenterregter Ringgenerator sind direkt gekoppelt.

ENERtainer ist eine transportable, demontier- und umsetzbare Anlage mit Varianten für Netz- und Inselbetrieb.

3 Teilprojekte ab 01.01.2010

Quelle: PG Entertainer

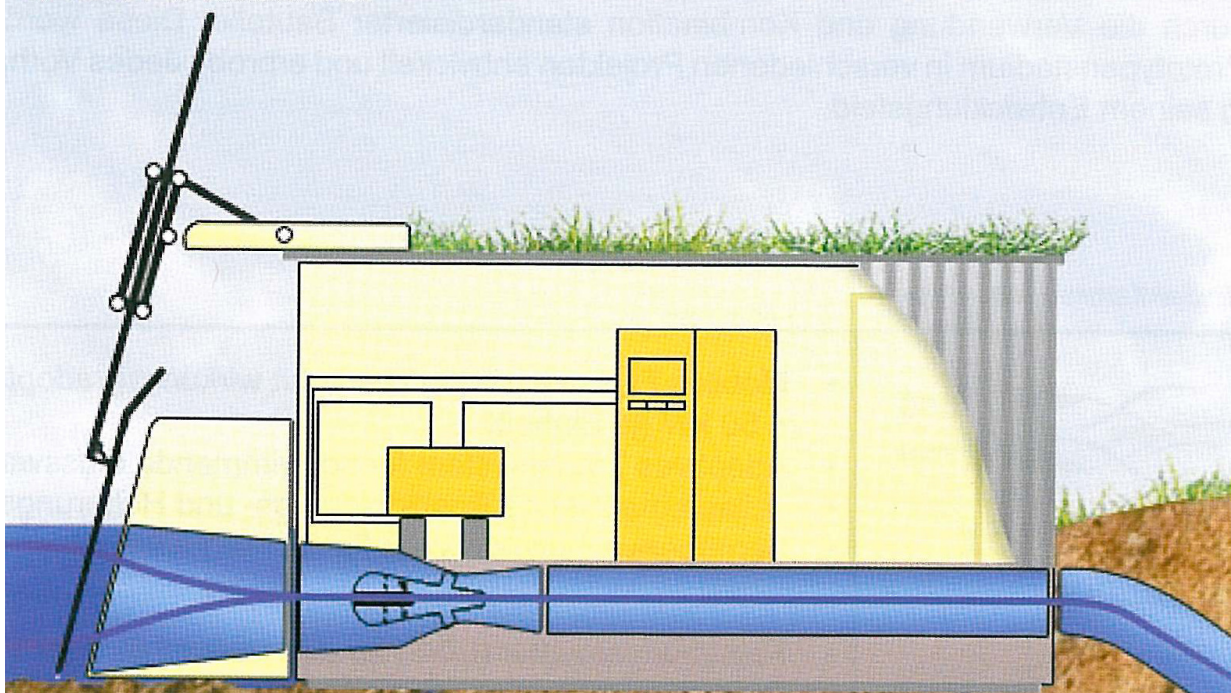


Abb. 2: Prinzipskizze ENERtainer

**Das erste Pilotprojekt eines mobilen Flusswasserkraftwerkes mit Radsystem** „ELB-Strom I“ wurde in Eigeninitiative und -regie ohne Fördermittel von den Netzwerkpartnern EHG Energie Handel GmbH, Hannover und NEW erneuerbare energien GmbH, Magdeburg entwickelt und getestet. Das schwimmende Flusswasserkraftwerk ist 16 m lang, 7 m breit und hat ein Gewicht von 38 t. Bei einer Eintauchtiefe von 1,20 m, einer Breite von 4 m weist das Schaufelrad einen Durchmesser von 4 m auf. Die Leistung soll bis 130 kW betragen.

Die Anlage „ELB-Strom I“ wurde am 21.04.2010 im Magdeburger Handelshafen zu Wasser gelassen und 03.06.2010 in Magdeburg am Petriförder (Elbe-km 327,3, links) positioniert. Die Konstruktion, insbesondere des Schaufelrades und Treibgutabweisers, war aber noch nicht ausgereift, so dass die Anlage Mitte Juli 2010 außer Betrieb ging und später zum Umbau und zur Optimierung der Konstruktion bis Jahresende 2010 in den Magdeburger Hafen transportiert wurde.

#### **Ausgewählte aktuelle Netzwerkaktivitäten:**

Kernprojekte sind das Leitprojekt I der Forschungsversuchsträger VEKTOR und das Leitprojekt II PRo VEKTOR. Das Trägersystem VEKTOR wird vom Netzwerkpartner SIBAU Genthin GmbH & Co. KG. - Stahlbau und Ingenieurbau - entwickelt, konstruiert und gefertigt.

Hauptabmessungen sind rd. 13,5 m Länge, rd. 8 m Breite, rd. 4 m Gesamthöhe und rd. 1 m Tiefgang. Das Trägersystem VEKTOR wird voraussichtlich Ende November/Anfang Dezember 2010 auf der Magdeburger Elbe am Petriförder im Bereich des Sportbootanlegers (s. o.) positioniert werden.

Für die erste Testphase mit verschiedenen Turbinen-/Generatorsystemen ist der Zeitraum vom Dezember 2010 bis März 2011 vorgesehen. Ab April 2011 bis voraussichtlich 2013 wird Standort des Trägersystems VEKTOR die Magdeburger Elbe bei km 329,3 oberhalb des Herrenkrugfelsens sein.

Getestet werden weitere Turbinen-/Generatorsysteme und Wasserrad-/Geratorsysteme (u. a. Klapp-schaukel-Wasserrad) sowie Verankerungssysteme. Mittels des Trägersystems VECTOR ist keine effiziente Gewinnung elektrischer Energie, sondern Wissens- und Erfahrungszuwachs geplant.

Am 23.09.2010 stellte anlässlich des Netzwerktreffens in Bad Bibra das in Bad Bibra ansässige Unternehmen HESSELAND – Friedrich-Karl Hesse – das weltweit erste Funktionsmodell eines schwimmenden Klappschaukel-Wasserrades vor.

Ein erstes schwimmendes Flusswasserkraftwerk mit einer Leistung von ca.1,5 kW wird bis März 2011 am Auslauf der Talsperre Wendefurth von Netzwerkpartnern errichtet.

Eine standardisierte containergehaute Prototypanlage ENERTainer wird an der Bode im Ortsteil Neuwerk der Ortschaft Rübeland (Stadt Oberharz am Brocken im Landkreis Harz) im Rahmen des Zentralen Innovationsprogramms Mittelstand (ZIM) von Netzwerkpartnern bis Mitte 2011 realisiert.

Ab Oktober 2011 ist an der Bode in Königshütte der Bau eines containergehausten Wasserkraftwerkes für kleine Fallhöhen und einen Leistungsbereich von 20 bis 100 kW als Referenzanlage geplant.

Ergänzend zu seinen umfangreichen, sehr anschaulichen Ausführungen zum Netzwerk „Technologiekompetenz Fluss – Strom“ informierte Herr Spiewack über einige nicht zum Netzwerk gehörende Entwicklungen wie die Strom-Boje zum Einsatz in mittleren und größeren Flüssen mit Fließgeschwindigkeiten ab 2,5 m/s und das Schachtwasserkraftwerk mit horizontaler Einlaufebene.

Die Aktivitäten im Rahmen des Netzwerks „Technologiekompetenz Fluss – Strom“ lassen sich hervorragend einordnen in das Vorhaben „Magdeburg Energie Effiziente Stadt – Modellstadt für Erneuerbare Energien (MD-E4)“ innerhalb der BMBF-Förderinitiative „Wettbewerb Energieeffiziente Stadt“.

Die Landeshauptstadt Magdeburg kann somit auch ein Schaufenster für die Entwicklung von Fluss-Strom-Technologien werden.

Dank gebührt Herrn Spiewack für die Gestaltung der sehr informativen Fortbildungsveranstaltung.

*Dipl.-Ing. Horst Rogge*

15.10.2010