

Energie aus dem Fluss

www.flussstrom.de



GEFÖRdert VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

WACHSTUMSKERNE
UNTERNEHMEN
REGION

Wachstums Kern FLUSS-STROM PLUS

Grundlastfähige Energiegewinnung durch ökologisch verträgliche Flusswasserkraftanlagen

ENERGIE aus dem Fluss – Erfolgspotentiale aus dem Wachstums Kern Fluss-Strom® Plus

1. Dezember 2017, Dresden

Mario Spiewack

Bündnismanagement Fluss-Strom

OVGU; ZPVP - Experimentelle Fabrik®, Magdeburg

Erprobungswerkstatt

Demonstrationswerkstätte

Lernlabor

Initiator und Promotor permanenter Innovationsprozesse

INNOVATIONEN

Produkte – Verfahren – Prozesse

Gründung 1996

Gesellschafter Stadt Magdeburg (51%)
und Universität Magdeburg (49%)

Prozesseitige und fachliche Unterstützung von Innovations- und Entwicklungsprozessen –
Projektentwicklung - Netzwerkmanagement

Sofortlieferant

Dienstleister

Beratungsstelle



Früher waren zahlreiche Flussmühlen auf der Magdeburger Elbe in Betrieb.

Fluss-/ Schiffsmühlen haben in Magdeburg eine lange Tradition

bis zu 23 Schiffsmühlen im 17. und 18. Jahrhundert im Magdeburger Elbbereich



Abb.: Flussmühle vor dem Magdeburger Dom
Abb.: Nachbau einer historischen Schiffmühle von 1874

Fluss-Strom - Wasserkraftpotentiale

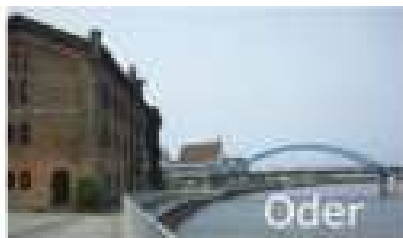
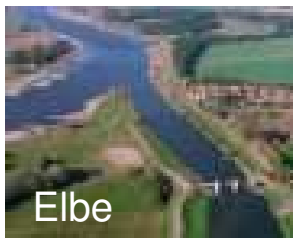
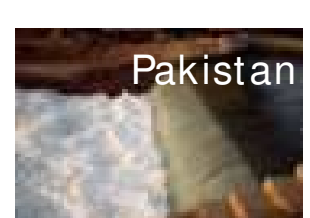
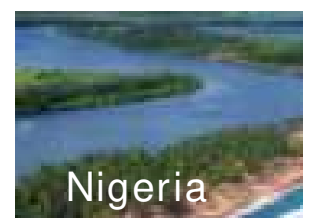
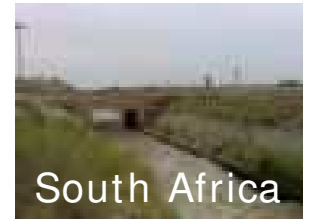
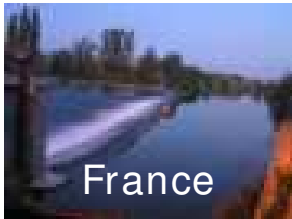
▶ Weltweit ungenutzte Standortpotentiale:
frei fließende Fließgewässer

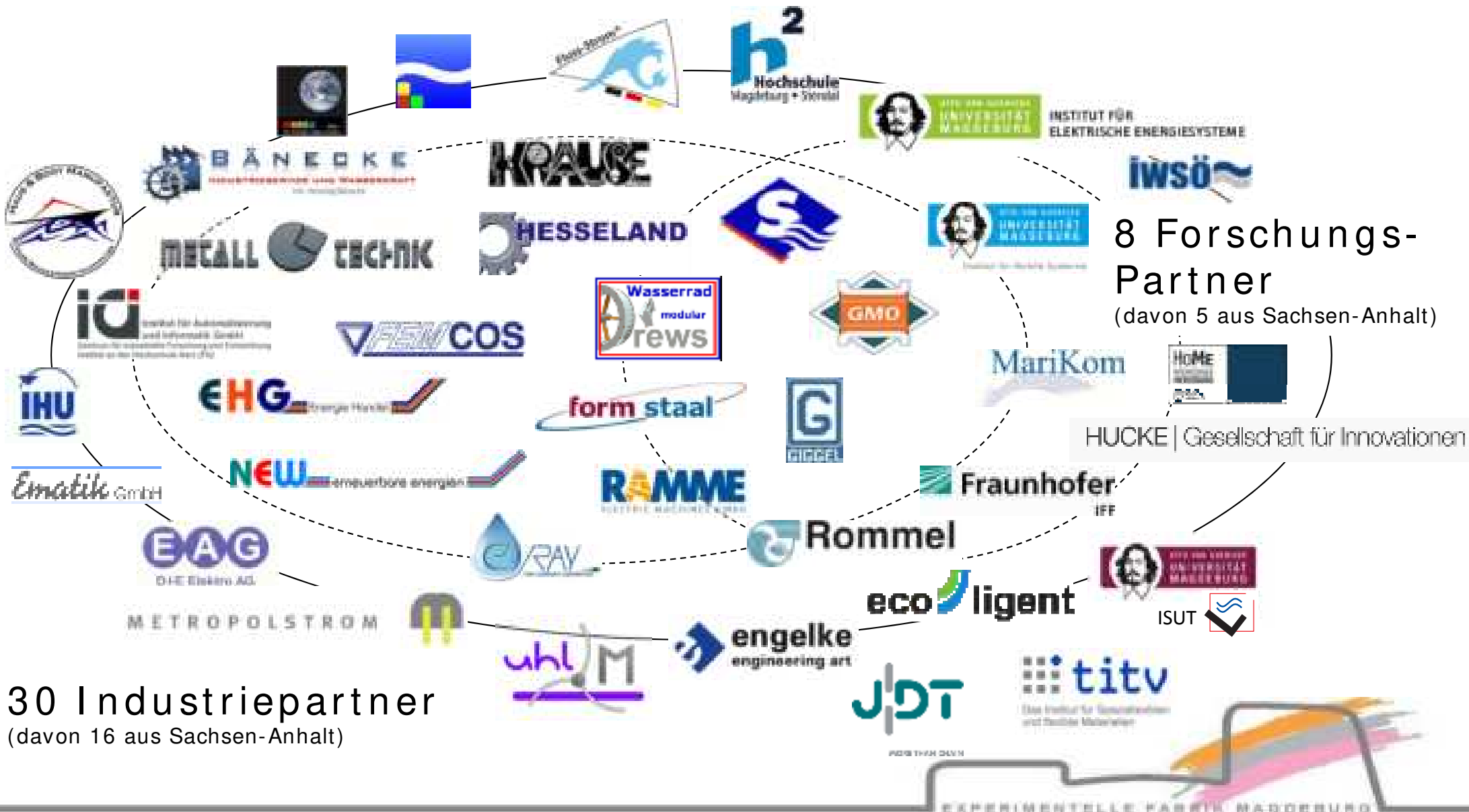
ungenutzte ehemalige Mühlenstandorte

Wehrstandorte mit geringen Gefällehöhen

Gewässerbereiche mit wechselnden
Strömungsrichtungen

...





VECTOR
Forschungsversuchsträger



Fischfreundliches Wehr



RIVER RIDER®



ENERTAINER®



Segmentwasserrad
am Klärwerksauslauf



Ringsegmentgenerator



Schwimmende Turbine






























RIVER RIDER Tandem



► Wir setzen Innovationen um!



 <p>Stationäre Wasserräder </p>	 <p>Schiffmühle River Rider Solo </p>	 <p>Schiffmühle River Rider Tandem </p>	 <p>Energy Floater Klappschaufelwasserrad </p>
<p>VECTOR Forschungsversuchsträger </p>	<p>Flusswasserkraftanlage ElbStrom I </p>	 <p>ENERTAINER Containerwasserkraftwerk </p>	 <p>Fischfreundliches Wehr </p>
<p>Hydrokinetische Turbinen </p>	<p>Smart Hydro Power Turbine </p>	 <p>Fluss-Strom-Flottillen-kraftwerk </p>	 <p>Universelles Staudruck-Wasserrad </p>
<p>KlaerStrom Containerwasserkraftwerk </p>	 <p>Fluss-Strom-Energieförderband </p>	 <p>Energiewandlung mittels Membranen </p>	 <p>Horizontal-Wasserrad </p>



Wachstumskern FLUSS-STROM PLUS

Grundlastfähige Energiegewinnung durch ökologisch verträgliche Flusswasserkraftanlagen



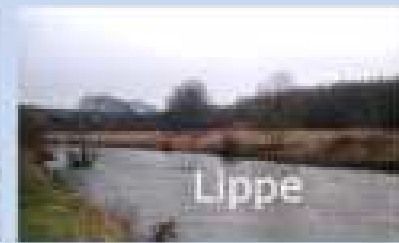
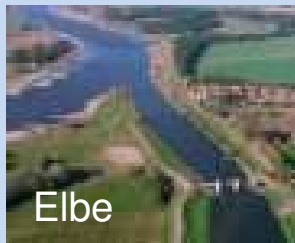
Unser Bündnis
19 Industriepartner
und
8 Forschungseinrichtungen



Wachstums Kern FLUSS-STROM PLUS

Grundlastfähige Energiegewinnung durch ökologisch verträgliche Flusswasserkraftanlagen

DAS AUSBAUPOTENTIAL FÜR WASSERKRAFT IST IN DEUTSCHLAND NAHEZU ERSCHÖPFT!



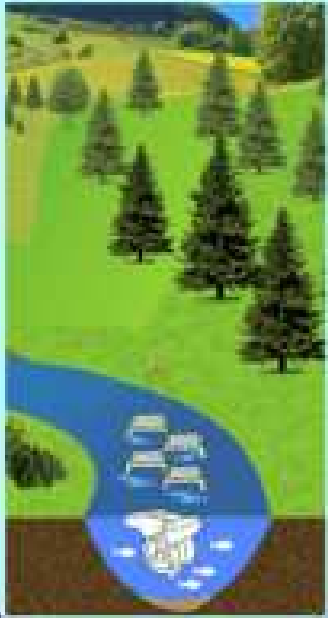
Wir sehen das anders.

Wachstums Kern FLUSS-STROM PLUS

Grundlastfähige Energiegewinnung durch ökologisch verträgliche Flusswasserkraftanlagen

ÖkoEnergieFluss

VP 1



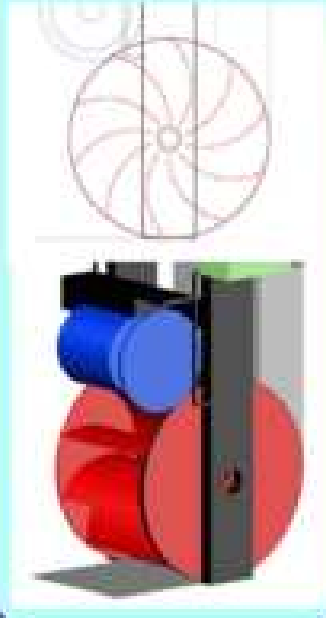
Flottillen-
kraftwerke

VP 2



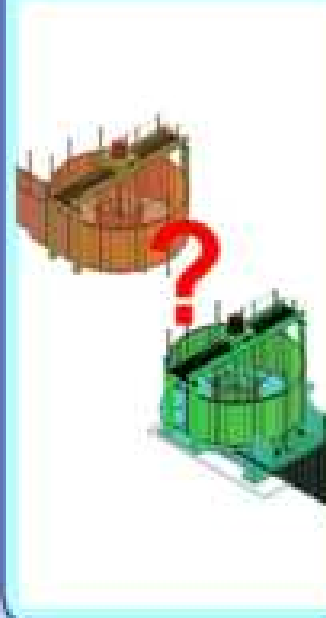
Wasserkraft-
maschinen

VP 3



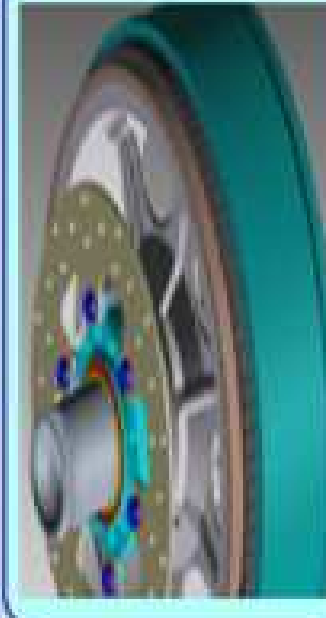
Kaskade
KFW

VP 4



Komponenten

VP 5



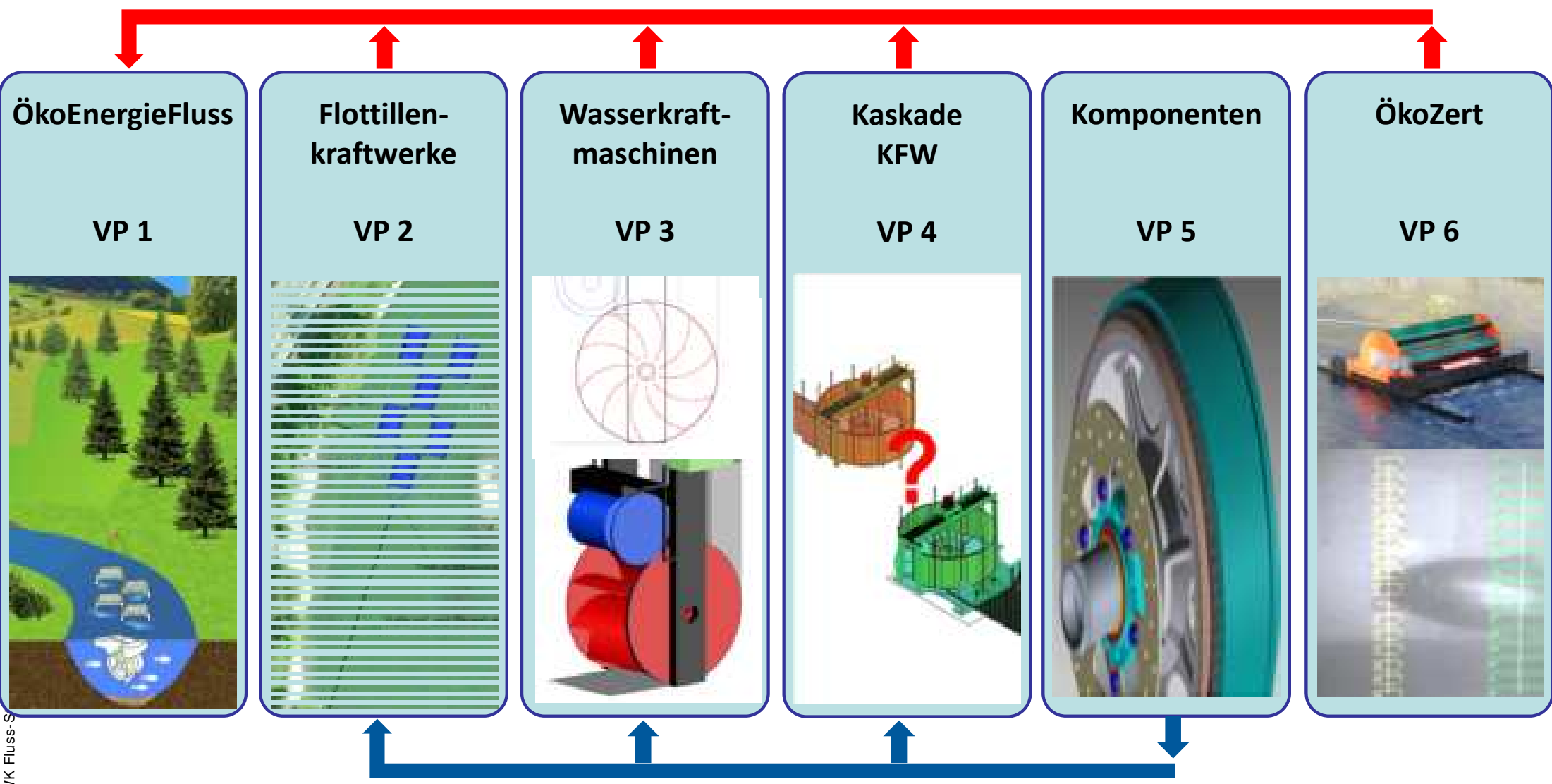
ÖkoZert

VP 6



- ▶ **6 Verbundprojekte mit 29 Teilprojekten**
- ▶ Projektkosten von ca. 15 Mio. €
- ▶ Zuschuss von ca. 10 Mio. €
- ▶ Eigenmittel ca. 5 Mio. €

Prototypenanwendungen an Referenzstandorten

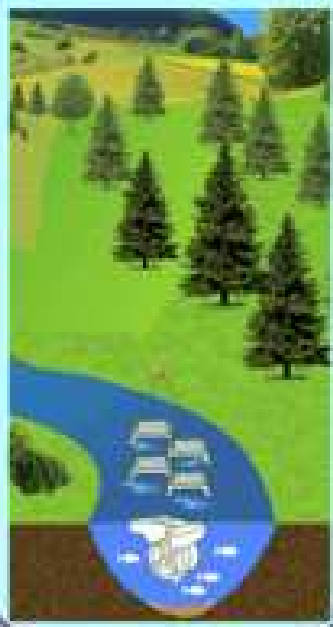


Komponentenanwendung in den Prototypen



ÖkoEnergieFluss

VP 1

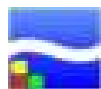


Entwicklungsziele:

Mobile Textilbuhnen zur Renaturierung nach WRRL

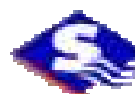
ÖkoEnergieFluss zur Gewässerentwicklung mit Fluss-Strom-Anlagen und Refinanzierung ökologischer Maßnahmen

Demonstrationsgewässer und Erprobung in Sachsen-Anhalt (Bode)



VP- Leitung: Institut für angewandte Gewässerökologie GmbH

Projektpartner: Fraunhofer IFF



Flottillen- kraftwerke

VP 2

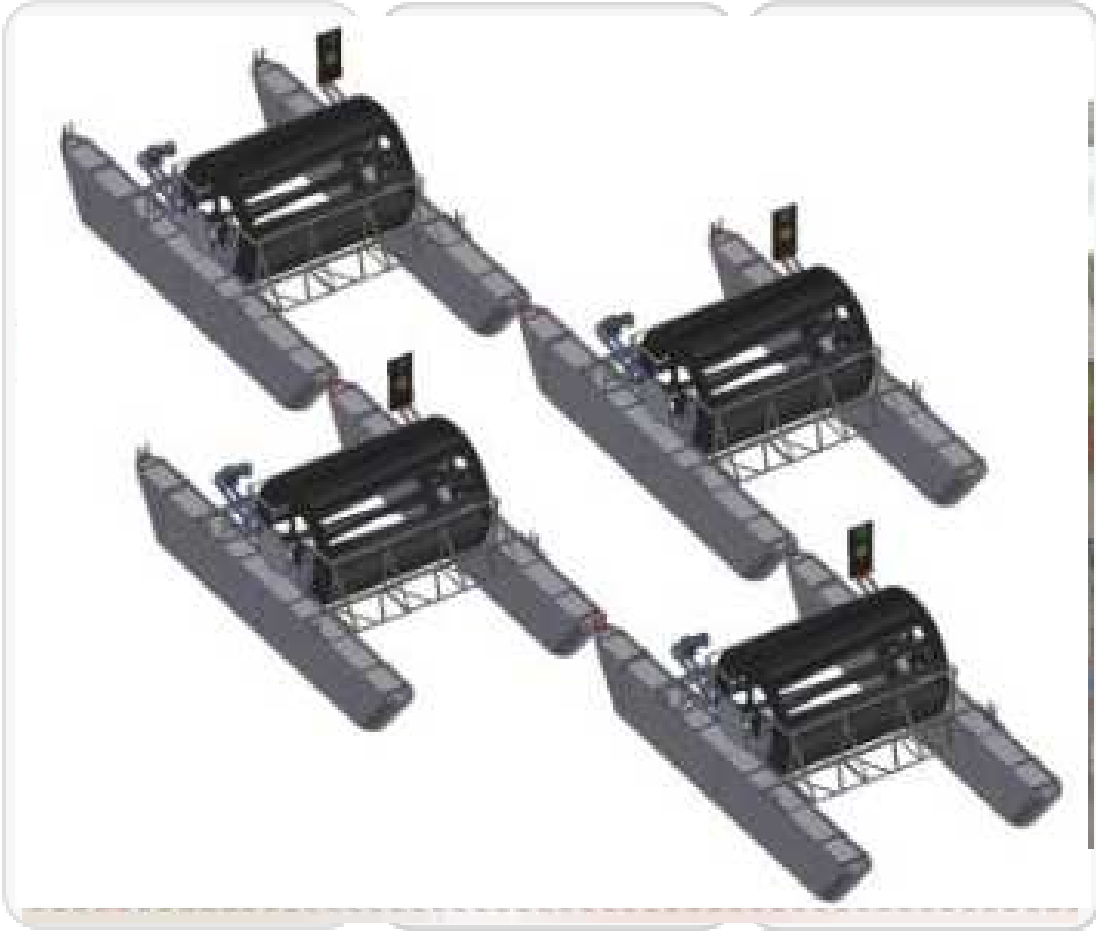


Entwicklungsziele:

**Fluss- Strom- Flottillen-
kraftwerk für größere
Fließgewässer mit
innovativer Verankerung**

**Effizienzsteigerung
tiefschlächtiger
Wasserräder**

**Demonstration und
Erprobung in
Sachsen-Anhalt
(Elbe bei Magdeburg)**



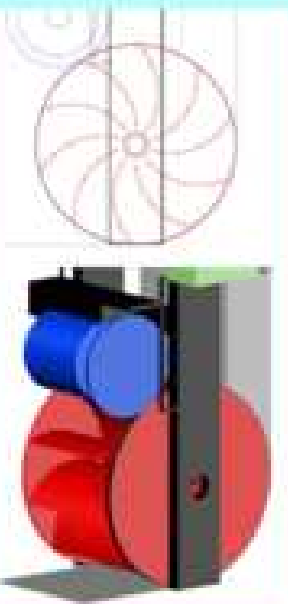
VP- Leitung: SIBAU Genthin GmbH & Co.KG

Projektpartner:



Wasserkraft- maschinen

VP 3



Entwicklungsziele:

universelles Staudruck-
wasserrad mit reaktiven
Textilien

Horizontal²Wasserrad

Hydrokinetische Turbinen ...

zur Stromerzeugung im
Fließgewässer für private
Investoren

Demonstration und
Erprobung in Sachsen-Anhalt
(Bode, VECTOR)



VP- Leitung: Otto von Guericke Universität, Institut für Maschinenkonstruktion

Projektpartner:



Kaskade
KFW
VP 4

Entwicklungsziele:

Kaskade Fischfreundliches Wehr als wirtschaftliche Alternative zu Fischtreppen und zur Energieerzeugung

In Form und Steifigkeit veränderbarer 3D-Textilien zur Beeinflussung von Strömungsvorgängen

Demonstration und Erprobung (inkl. Fischversuche) im Labor der TU Dresden



VP- Leitung: Otto von Guericke Universität, ISUT

Projektpartner:



Komponenten

VP 5



Entwicklungsziele:

Transversalflussgenerator

Generator mit eisenloser
Luftspaltwicklung

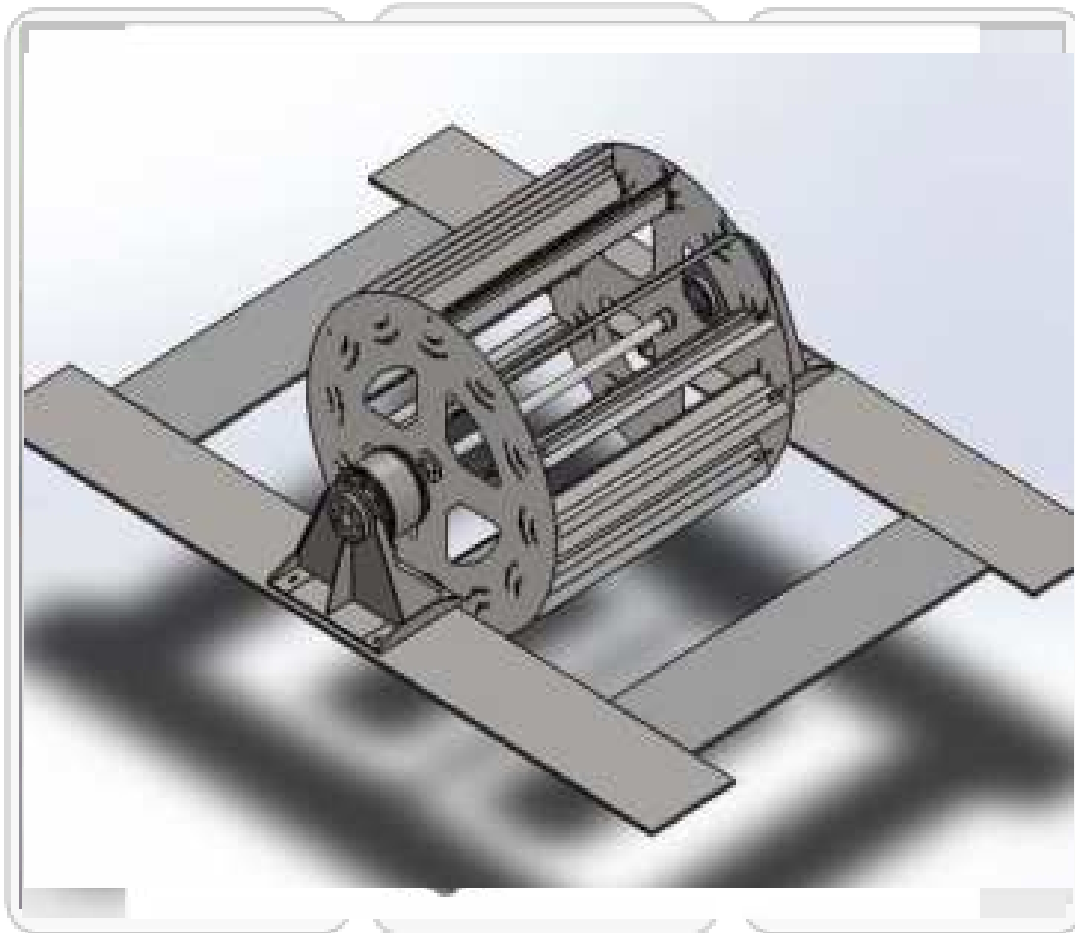
Steuerungsmodul

Fernwartungs/ -diagnosetool

Wartungsfreie Gleitlager

als passfähige Komponenten
für VP 2 bis VP 4

Demonstration und
Erprobung in den Fluss-
Strom-Anlagen



VP- Leitung:



Otto von Guericke Universität,
Institut für elektrische Energiesysteme IESY

Projektpartner:



ÖkoZert

VP 6



Entwicklungsziele:

Ökologisches Bewertungsverfahren zur Zertifizierung der Anlagen aus VP2 bis VP4, als ÖkoZert-Dienstleistung in D und EU und als Schulung mit „Rivernorm Foundation“

Multisensorisches Analysesystems für ein multi-kriterielles Fischmonitoring

Demonstration und Erprobung an den Fluss-Strom-Anlagen



VP- Leitung: Institut für Wasserwirtschaft, Siedlungsbau und Ökologie GmbH (IWSÖ)

Projektpartner:

Wachstums Kern FLUSS-STROM PLUS

Grundlastfähige Energiegewinnung durch ökologisch verträgliche Flusswasserkraftanlagen



**FACHFORUM
FLUSS-STROM 2017**

flussstrom
Fachforum
Tagesprogramm
Kontakt
Galerie

Tagungsprogramm

27. September 2017 in Magdeburg

Fluss-Strom^{PLUS}
Made in Germany



Stationäres
Segment-
wasserrad
Klappschaufel-
Wasserrad
Wasserwirbel-
turbine

Pfahl-
verankerung
Spezialanker

Forschungs-
versuchsträger
VECTOR
Katamaran für
stark befahrene
Fließgewässer

Technologieplattform - Ist

Synchron-
generatoren*
Ringgenerator*

Teflon-
Polyamid-
Gleitlager

MPP-Steuerung

Treibgutabwehr-
system
Schnellhub-
technik für
Wasserräder

Leichtbau-
propeller mit
Aluminium-
Wabenkern
Kunststoff-
beschaufelung

Halbkreis-
Segment-
rechen



**Wasserräder
und
Turbinen**

**Verankerung
und
Positionierung**

**Schwimm-
Auftriebs-
körper**

**Generatoren
und
Lager**

**Steuerung
und
Fernwartung**

**Kopier-
Produkt-
schutz**

**Reaktive
Flexible
Materialien**

**Umweltechnik
und
Monitoring**

Schwimmende
tiefschlächlige
Wasserräder (VP2)

Ufer- (VP2; 3)
verankerung

Katamaran-
plattform für
Flottillen (VP2)

Transversal-(VP5)
flussgenerator

Fernwartungs-
technik (VP5)

Nahbereichs-
schutz (VP2, 3)

Reaktive (VP3,4)
Textilien für WR/
Turbinen

Bild-/ Video-
erfassung zur
Fischüber-
wachung (VP6)

Hydrokinetische
Turbinen (VP3)

Flussgrund- (VP1,2)
verankerung

Turbinen-(VP3)
schwimmkörper

Generator mit
eisenloser Luft-
spaltwicklung
(VP5)

Ferndiagnose-
technik (VP5)

Kopierschutz
von Bauteilen
(VP3, 5)

Flexible
Materialien zur
Strömungs-
lenkung;
-optimierung
(VP1,4)

Feinrechen-
anlagen in
Kombination
mit der
Treibgut-
abwehr (VP3)

Horizontal-
wasserrad (VP3)

Ruder- (VP2)
positionierung

Integrierte (VP3)
Auftriebskörper

Wartungsfreie
Gleitlager (VP5)

Steuerungs-
technik (VP2, 5)

Fluss-Strom-
einspeise-
technik (VP2, 5)

Mast-(VP2)
verankerung

Kennzeichnung &
Beleuchtung (VP2)

Gewässer- (VP1)
entwicklung

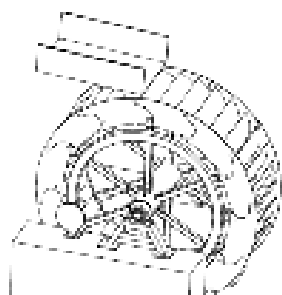
Technologieplattform - Soll



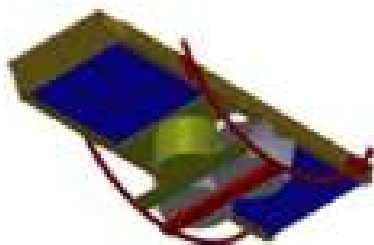
Wachstums Kern FLUSS-STROM PLUS

Grundlastfähige Energiegewinnung durch ökologisch verträgliche Flusswasserkraftanlagen

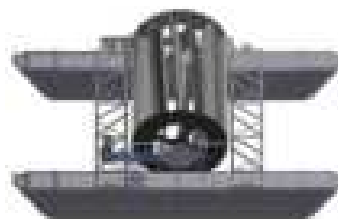
Stationäres Wasserrad



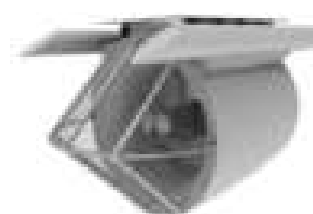
Horizontal2 Wasserrad



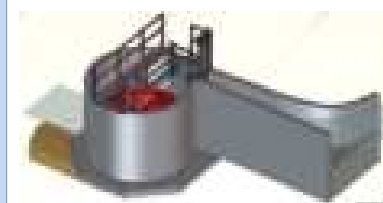
River Rider *



Hydrokinetische Turbine



Fischfreundliches Wehr *



- ▶ Produktverantwortungen sind eindeutig zugeordnet
- ▶ Produktschutz ist weitestgehend gewährleistet
- ▶ Aufbau „Produktprogramm“ für die Vermarktung





Wachstums Kern FLUSS-STROM PLUS

Grundlastfähige Energiegewinnung durch ökologisch verträgliche Flusswasserkraftanlagen

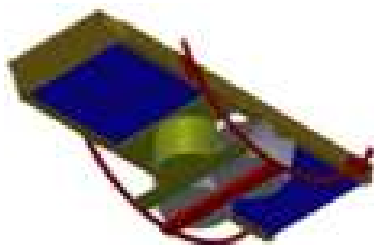
Stationäres Wasserrad



universelles Staudruck Wasserrad



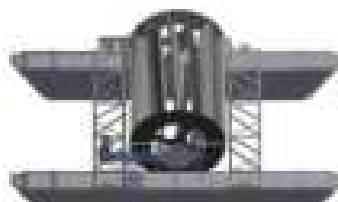
Horizontal2 Wasserrad



Fluss-Strom Energy GmbH



River Rider *



Flottillenkraftwerk



Hydrokinetische Turbine 1



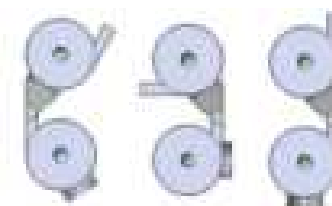
Hydrokinetische Turbine 2



Fischfreundliches Wehr *



Kaskade Fischfreundliches Wehr *



Wachstums Kern FLUSS-STROM PLUS

Grundlastfähige Energiegewinnung durch ökologisch verträgliche Flusswasserkraftanlagen

Mittelwerte:

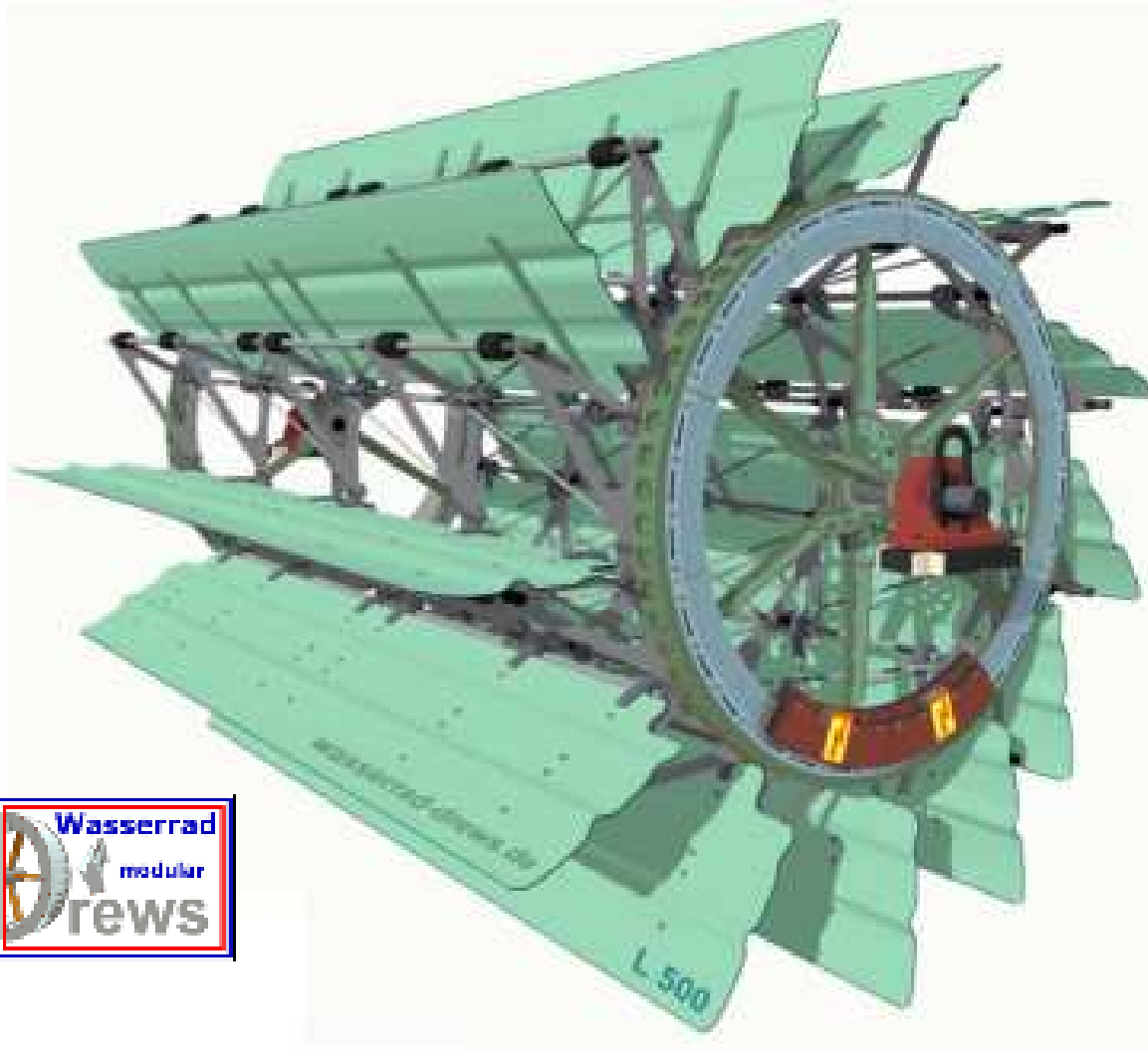
- Durchmesser: **4,0 m**
- Breite: **1,30-1,50 m**
- Leistung: **3-12 kW**



U/min: 5
Nm: 9.500
KW: 3-12 KW
IP 54
400 V



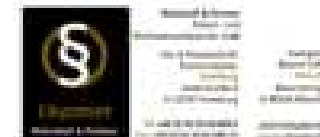
Waterwheel Typ L500 and prototype



Lizenznehmer International: Innoceste AG



Patentanwalt



Übersetzt: Florian Hartmut Owek, Schenkstraße Landstraße 68, D - 29421 Pommern - Woburn

Zeichen Pat. Anw.	Land	Art. I.P. Anw.	Grant-Anw.	Status	Titel
11060DE	DE	102 18 442.7	25.04.2010	G.	"Ingenieur - Wasserrad"
10570PCTEP	EU	11 736 143.0	05.01.2011	G.	"Wasserrad zur Energieerzeugung" (Kopfschraube - Wasserrad)
10570PCTDE	DE	11 736 143.0		G.	
10570PCTAT	AT	11 736 143.0		G.	
10570PCTCH	CH	11 736 143.0		G.	
10570PCTFR	FR	11 736 143.0		G.	
10570PCTGB	GB	11 736 143.0		G.	
10570PCTIT	IT	11 736 143.0		G.	
10570PCTPL	PL	11 736 143.0		G.	
10570PCTTR	TR	11 736 143.0		G.	
10570PCTCN	CN	2011600351.1		G.	
10570PCTBR	BR	52863481P0012		F.	
10570PCTKR	KR	1000127016736		F.	
10570PCTUS	US	13 / 512 939	05.01.2011	G.	
11266PCTEP	EU	09 737 745.1	29.04.2009	G.	"Wasserrad mit integriertem Generator" (Generator - modular, getriebl.)
11266PCTDE	DE	09 737 745.1		F.	
11266PCTAT	AT	09 737 745.1		F.	
11266PCTCH	CH	09 737 745.1		F.	
11266PCTFR	FR	09 737 745.1		F.	
11266PCTGB	GB	09 737 745.1		F.	
11266PCTIT	IT	09 737 745.1		F.	
11266PCTPL	PL	09 737 745.1		F.	
11266PCTTR	TR	09 737 745.1		F.	
11266PCTBR	BR	P0902191-1		F.	
11266PCTCA	CA	3006212000		G.	
11266PCTCN	CN	2009011007		G.	
11266PCTID	ID	W00201000798		F.	
11266PCTIN	IN	4333POLNP0510		F.	
11266PCTKR	KR	100107034689		G.	
11266PCTUS	US	12 / 968 826	29.04.2009	G.	

09.1.2019



Prospects



Diameter: 2 m
Rated power: 5,5 KW
Rotation: 5 - 10 U/min



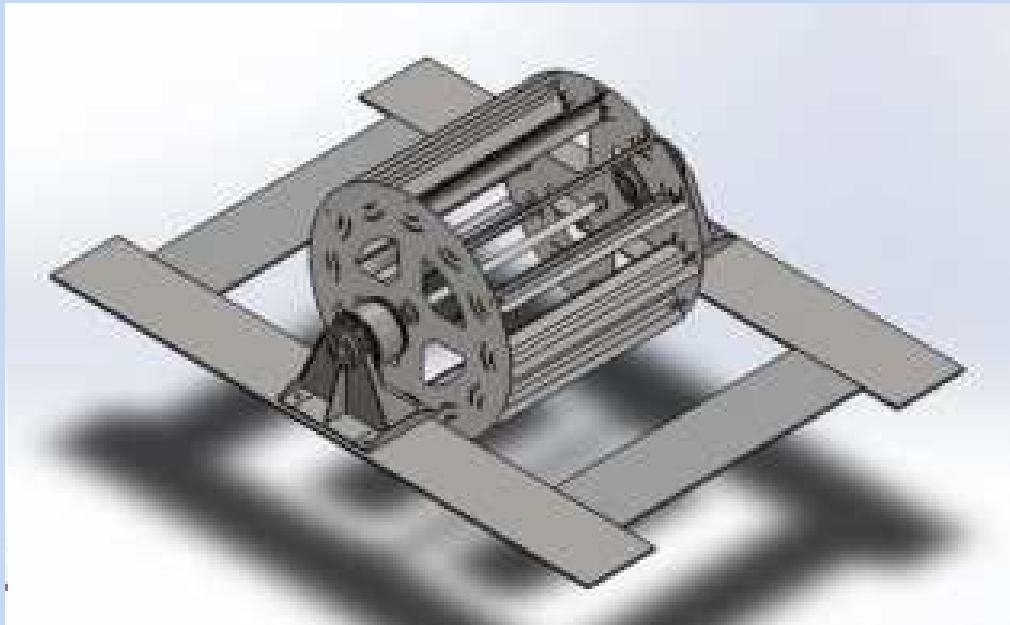
Verteilte Wertschöpfung in der Region

100% Made in Germany – Beispiel Flottillenkraftwerk



Wachstums Kern FLUSS-STROM PLUS

Grundlastfähige Energiegewinnung durch ökologisch verträgliche Flusswasserkraftanlagen



Stahlwasserbau



Steuerung



Generator



Gleitlager

Überwachung



Forschung

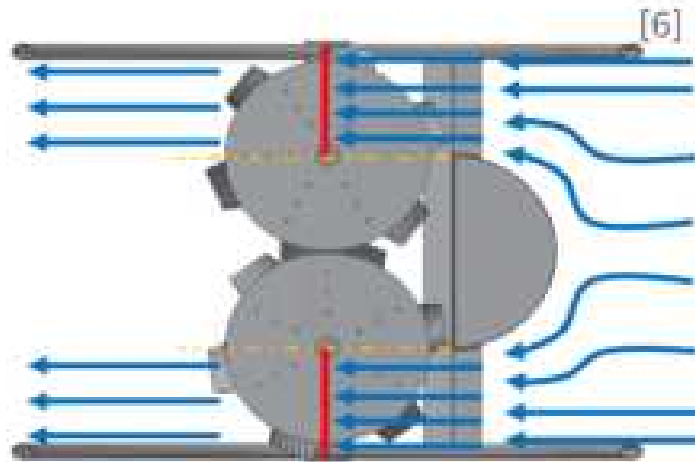


DL Statik

▶ **Aktuell 3 Schutzrechte
im angestrebten Produkt FKW**



Motivation – Horizontalwasserrad (H²W)



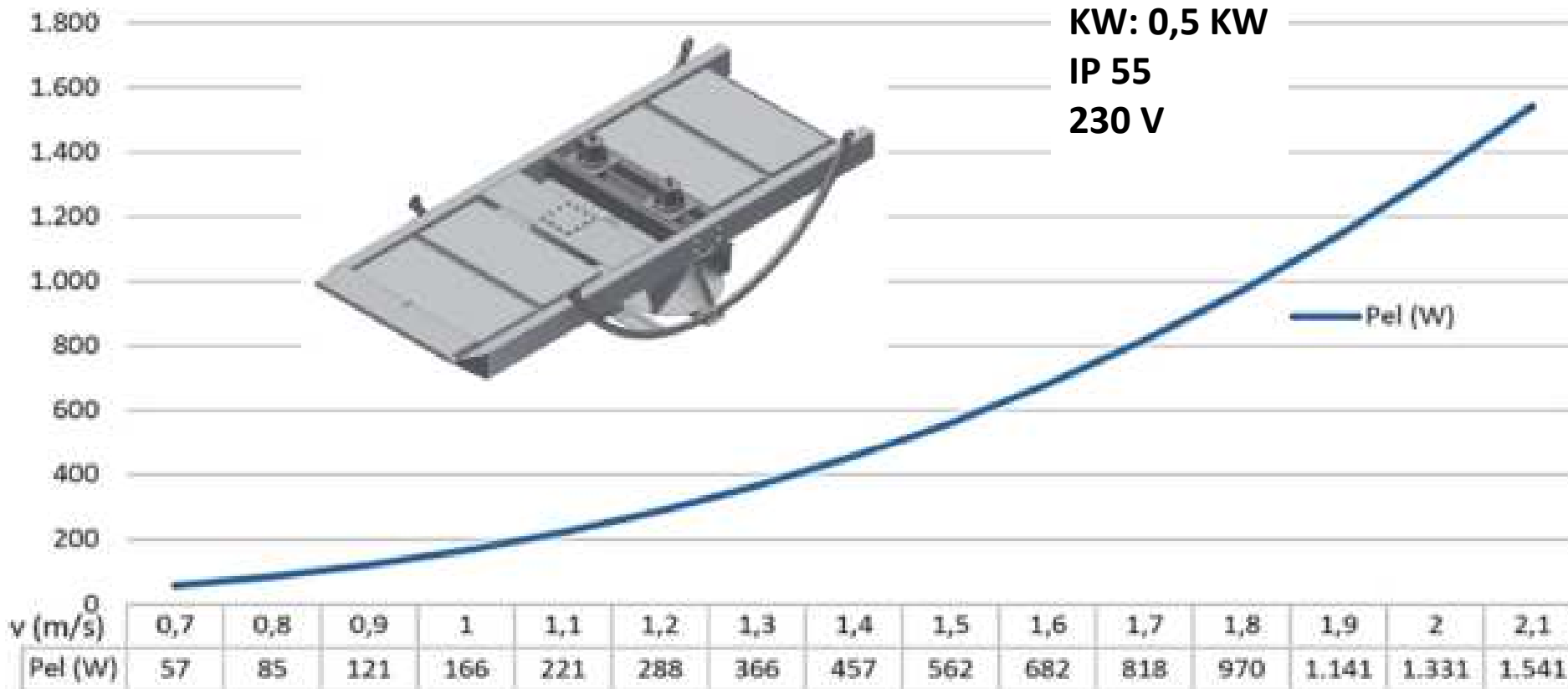
- schwimmfähig
- Bewegungsenergie des Flusses als Energiequelle
- Flache schmale Fließgewässer
- bis 2,5 m/s Fließgeschwindigkeit
- Drehzahl: 20 min⁻¹
- Leistungsbereich bis 1 KW

Abbildung CAD – Modell des Horizontalwasserrades mit angenommener Strömung

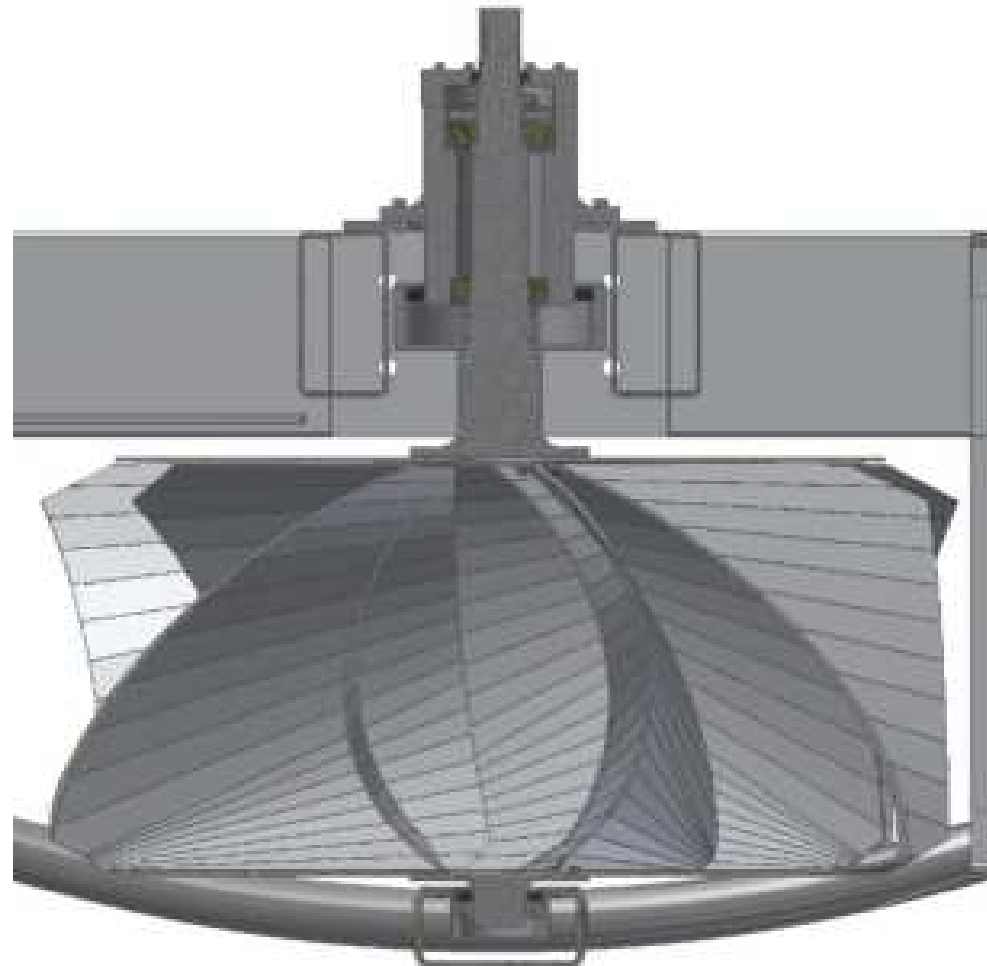
Leistungsprognose

H²W · Pel (W)

U/min: 20
Nm: 160
KW: 0,5 KW
IP 55
230 V



Auslegung Lagerung - H²W - Feinentwurf





H²W Prototyp



Verteilte Wertschöpfung in der Region

100% Made in Germany – Beispiel Horizontal2wasserrad



Wachstumskern FLUSS-STROM PLUS

Grundlastfähige Energiegewinnung durch ökologisch verträgliche Flusswasserkraftanlagen



Schiffbau



Steuerung



Generator



Gleitlager

Überwachung



Forschung



DL GFK-Teile

▶ Aktuell 1 Schutzrecht
im angestrebten Produkt H2W



Wachstums Kern FLUSS-STROM PLUS

Grundlastfähige Energiegewinnung durch ökologisch verträgliche Flusswasserkraftanlagen



Prototyp Horizontal2Wasserrad



Prototyp 1 Hydrokinetische Turbine

Wachstums Kern FLUSS-STROM PLUS

Grundlastfähige Energiegewinnung durch ökologisch verträgliche Flusswasserkraftanlagen



Foto: Dirk Mahler, Fraunhofer IFF



Foto: Dr. Thoralf Winkler



RR Niederheimbach Rhein



Versuchsträger

Experimentelle
Entwicklung

ohne Forschungsbeteiligung

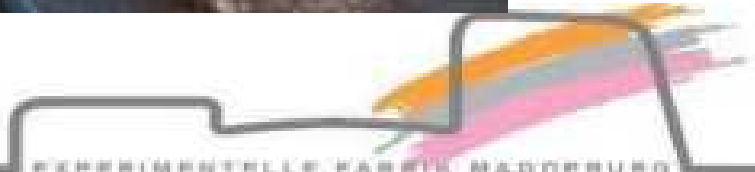
Elb-Strom I / Magdeburg Elbe



Umbau & Erprobung
2017 in Prozess



Umbau & Erprobung
2017 in Prozess





ZPVP Zentrum für Produkt-, Verfahrens-
und Prozessinnovation GmbH

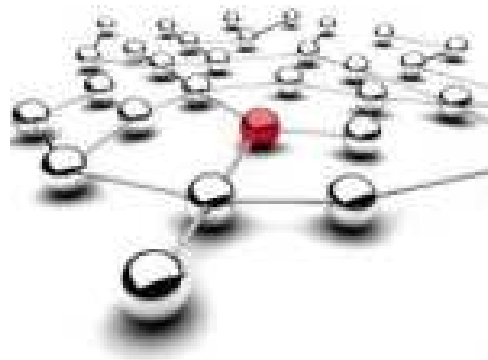
Experimentelle Fabrik Magdeburg

Ansprechpartner: Mario Spiewack
Sandtorstr. 23, 39106 Magdeburg

Telefon: + 49 (0)391 54 48 6 - 19 217
Telefax: + 49 (0)391 54 48 6 - 19 203

E-Mail: mario.spiewack@exfa.de

Internet: www.exfa.de
www.flussstrom.de
www.flussstrom.de/Innovationsforum
www.flussstrom.eu
www.urbanes-speicherkraftwerk.de



Energie aus dem Fluss

www.flussstrom.de



GEFÖRdert VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

WACHSTUMSKERNE
UNTERNEHMEN
REGION

Bündnisvision und Ziele

- (II) Vom Technologie- zum Marktführer:
- Ziel Marktführerschaft in Deutschland für Produkte zur Energiegewinnung aus Flüssen ohne Aufstau und zur energetischen Fließgewässerrenaturierung in 5 Jahren (Marktführer in Europa in 10 Jahren)

(I)

- Systemlösungskompetenz im Bündnis mit dem Ziel „die richtige Lösung und das richtige Produkt für jeden Fluss-Strom-Wasserkraft-Standort“



(III)

- Hohe Produktakzeptanz durch kurze Amortisationszeiten für Kunden

- (IV) Von der Kernkompetenz zur Markterschließung:
- Energetische Erschließung von Standorten mit geringem Wasserkraftpotential durch wirtschaftlich effiziente und ökologisch verträgliche Fluss-Strom-Wasserkraftanlagen, mit dem Schwerpunkt der Nutzung des frei fließenden Wassers

Neuartige Strömungsturbine

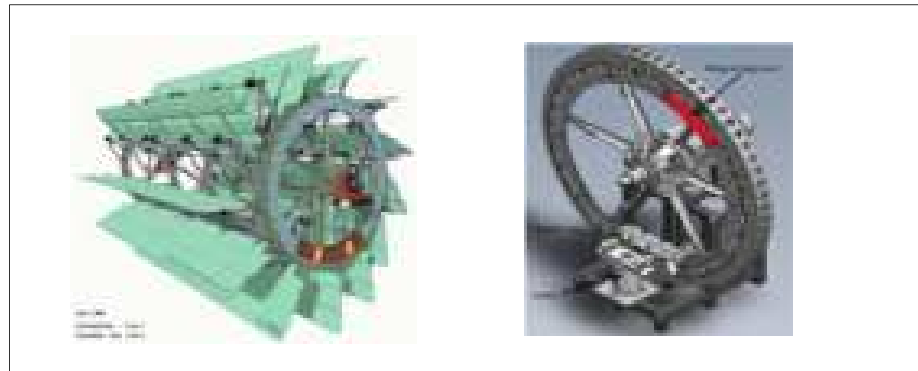


Patentinhaber HUCKE / GNISA



Antrag in Vorbereitung

Ringgenerator und Feldtest mit Klappschaufel-Wasserrad auf dem VECTOR

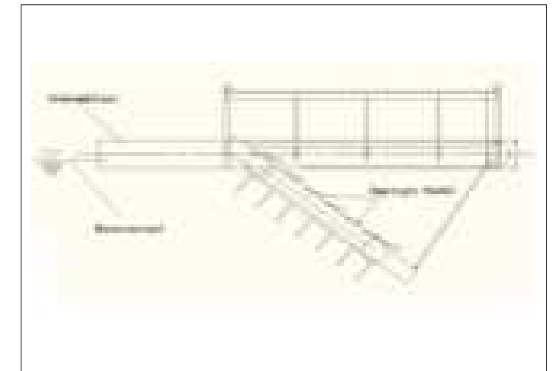


Patentinhaber H. Drews



Antrag in Bearbeitung

„Fluss-Strom- Energieförderband“



Antrag in Vorbereitung





DEUTSCHER
NACHHALTIGKEITSPREIS

PREIS

WETTBEWERB

VERLEIHUNG

KONGRESS

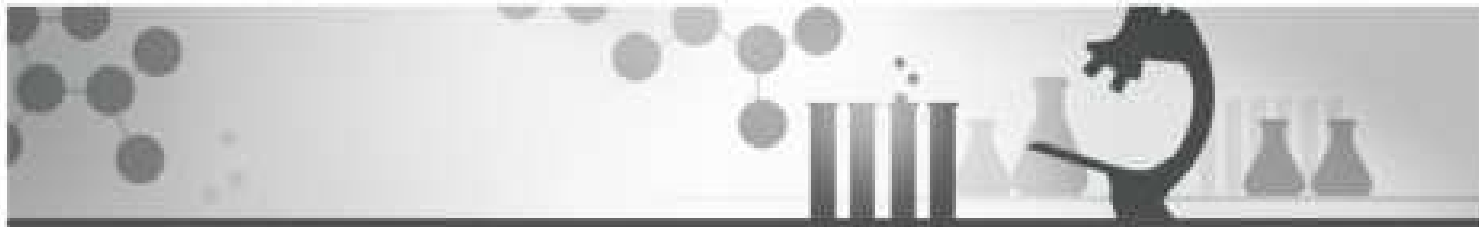
PARTNER

STIFTUNG

PREISE

ENGLISCH

Bewerben Sie sich bis zum 2. Juni um den Deutschen Nachhaltigkeitspreis
Forschung.



AUF EINEN BLICK

ALLE ALF

TEMA

METHODEN

LEBEN

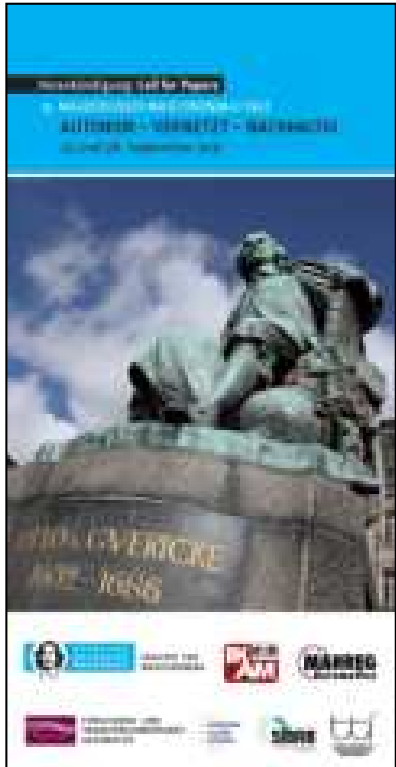
WIRTSCHAFTEN

ZUM BEWETTBEWERB

Alles Wissenswerte auf einen Blick.

Wettbewerb: 1. März bis 2. Juni 2017

EXPERIMENTELLE FABRIK MAGDEBURG



- ▶ Neue Vorlesung: Wasserkraftanlagen
Masterstudiengang „Nachhaltige Energiesysteme“
Start ab 05-2017
- ▶ Maschinenbautage 2017 (27./ 28.09.2017)
Eigene Session „Nachhaltige Energielösungen“
*aktuell 2 Beiträge aus Fluss-Strom (OVGU/IESY; ZPVP/WK)
weitere willkommen*
- ▶ Leitmarktarbeitskreis 11.05.2017; WIMI
„Energie, Maschinen- und Anlagenbau, Ressourceneffizienz“
- ▶ Leitprojekt – Roadmap EMAR
*„Dezentrale hybride Elektrifizierung auf Basis von Fluss-Strom“
→ 5 Fluss-Strom Partner involviert*

