

# Produktpräsentation

## DER ENERTAINER™ – Energie aus Wasserkraft



**innovativ – wirtschaftlich – ökologisch – langlebig**

Mitglied im Netzwerk „Technologiekompetenz Fluss-Strom“



**Kontakt**  
Telefon: 0391- 5448- 619 - 217  
Telefax: 0391- 5448- 619 - 203  
Internet: [www.enertainer-energy.de](http://www.enertainer-energy.de)

**Firmensitz :**  
Finanzamt Magdeburg  
Steuernummer: 102/105/15076  
Amtsgericht Stendal: HRB 17645

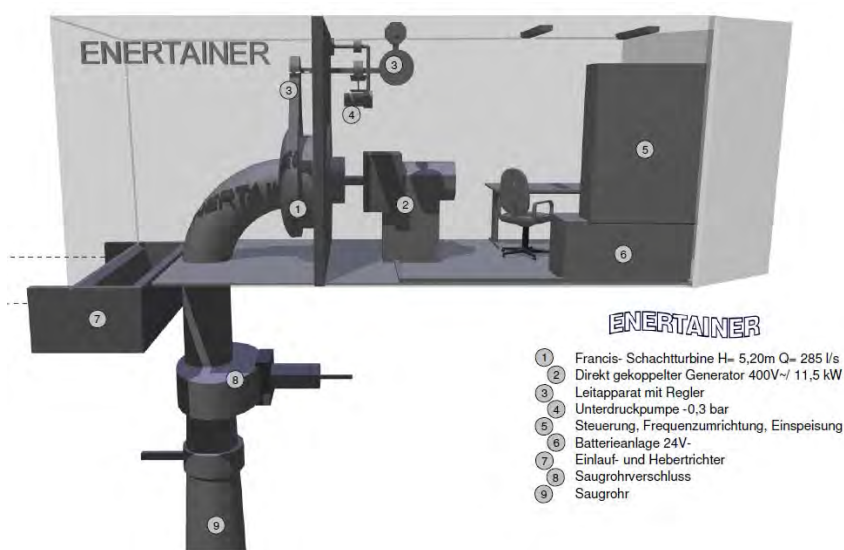
**Bankverbindung :**  
Commerzbank Magdeburg  
Konto-Nr.: 2553386  
BLZ: 81040000  
IBAN: DE54810400000255338600  
BIC: COBADEFF810



## DER ENERTAINER® – Einleitung

Um Wasser nicht nur als Ressource des Lebens, sondern zunehmend auch zur Elektroenergiegewinnung dezentral in kleinen Wasserkraftanlagen nachhaltig und ökologisch nutzen zu können, wurde die innovative, modulare Wasserkrafteinheit ENERTAINER® entwickelt.

Bild: Schematische Darstellung des „ENERTAINER®“ am Beispiel der Referenzanlage des ehemaligen Sägewerkes in Rübeland an der Bode



Mit dem ENERTAINER® steht eine wartungsfreundliche Generation von Kleinwasserkraftanlagen mit deutlich verbessertem Wirkungsgrad im Teillastbereich zur Verfügung.

## Der ENERTAINER® – Wasserkraftcontainer

Traditionell werden kleine Wasserkraftanlagen entsprechend den örtlichen Gegebenheiten geplant. Hier setzt die Entwicklung der adaptierbaren, modularen, containergehausten und vorgefertigten Wasserkraftanlage an. Sie erlaubt eine Planung der gesamten Maschinen- und Elektrotechnik anhand wesentlicher Standortkriterien (siehe Anlage 2). Zentraler Bestandteil ist der Stahlcontainer, welcher alle wesentlichen Komponenten enthält. Dazu gehören Turbine, Generator, Leistungselektronik, Rechen, Rechenreiniger, Einlauftrichter, Saugrohr, Hebertechnik und Netzeinspeisung.

Diese werden individuell mit den standortspezifischen Anlagenteilen (z.B. Fischaufstiegsanlage, Wehranlage, Grundablässe) kombiniert. Damit sinkt der Planungsaufwand erheblich.

Entsprechend den geländespezifischen Gegebenheiten kann der Zulauf so angeordnet werden, dass sich der ENERTAINER® variabel in bestehende Wasserläufe integrieren lässt.

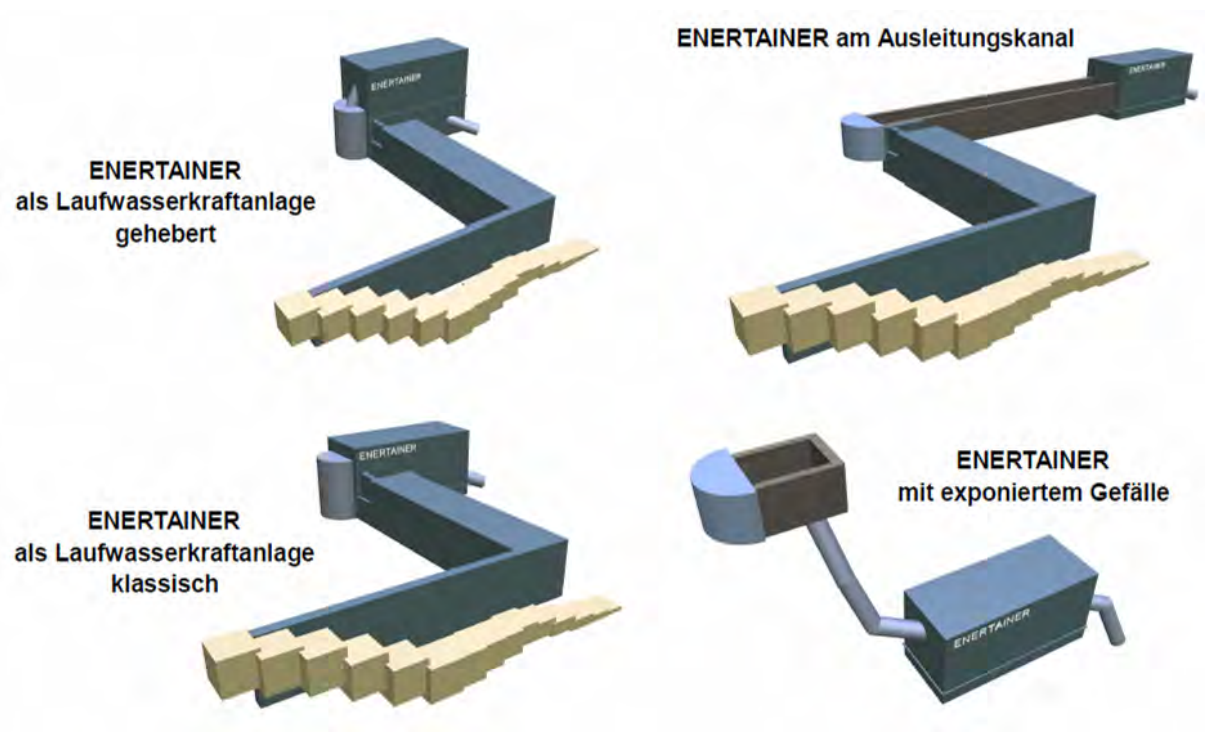


Bild: Varianten des ENERTAINER®

Insbesondere besteht die Option, den ENERTAINER® über einem bestehenden offenen Kanal / Wasserlauf / Mühlgraben/ Wehr zu installieren. In der neuartigen Unterdruckkammer wird das Wasser durch die Turbine gehebert. Im Fokus dieser Technologie steht vor allem die Reduzierung der Aufwendungen für massive Bauwerke der Wasserführung, den Hochwasserschutz und für das Krafthaus.

Der Wirkungsgrad, vor allem im Teillastbereich, wird durch den Wegfall von Transmission oder Getriebe erhöht (siehe Diagramm Anlage 1) bei gleichzeitig

geringeren Aufwendungen für Wartung und Instandhaltung. Dafür sorgt ein direkt gekoppelter, permanent erregter, drehzahl geregelter Generator in Verbindung mit Leistungsumrichter- Einspeisetechnik. Bei unterschiedlichen Durchflüssen wird die jeweils optimale Drehzahl des Turbinenlaufrades geregelt, so dass die Turbine immer mit ihrem best möglichen Wirkungsgrad arbeitet. Dadurch wird auch bei Einsatz einfacher geregelter Turbinen ein sehr guter Wirkungsgradverlauf ermöglicht, welcher fast identisch ist mit dem teurer und wartungsaufwendiger Kaplan-turbinen.

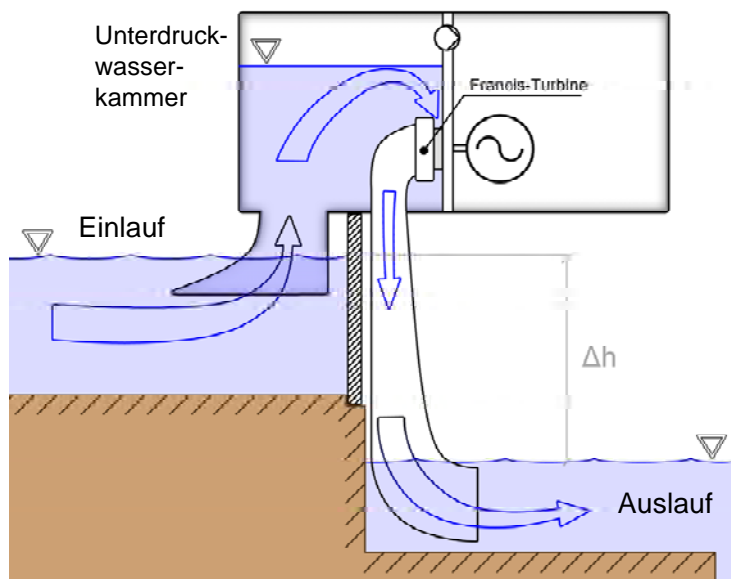


Bild: Funktionsprinzip des ENERTAINER® (als Laufwasserkraftanlage (gehebert))

- Mit der Entwicklung von Enertainer-Containerkraftwerken wird der Eingriff in das Gewässer und die ufernahen Bereiche reduziert.
- Transport- und Montageprozesse werden auf ein Minimum reduziert.
- Ebenso wird die Demontage der Anlage erleichtert. Auf diese Weise lässt sich die Konfiguration der Anlage ändern. Der ENERTAINER® kann saisonal an andere Orte verlagert werden.
- Durch die Containerbauweise vorgegebene Einschränkungen:
  - maximaler Durchfluss: 1,0 m<sup>3</sup>/s und

- maximale Leistung: 200 kW (siehe Anlage 1).
- Der Feinrechen am Einlauf hat serienmäßig eine lichte Stabweite von 10 mm und verhindert auch das Eindringen kleinerer Fische in die Turbine.

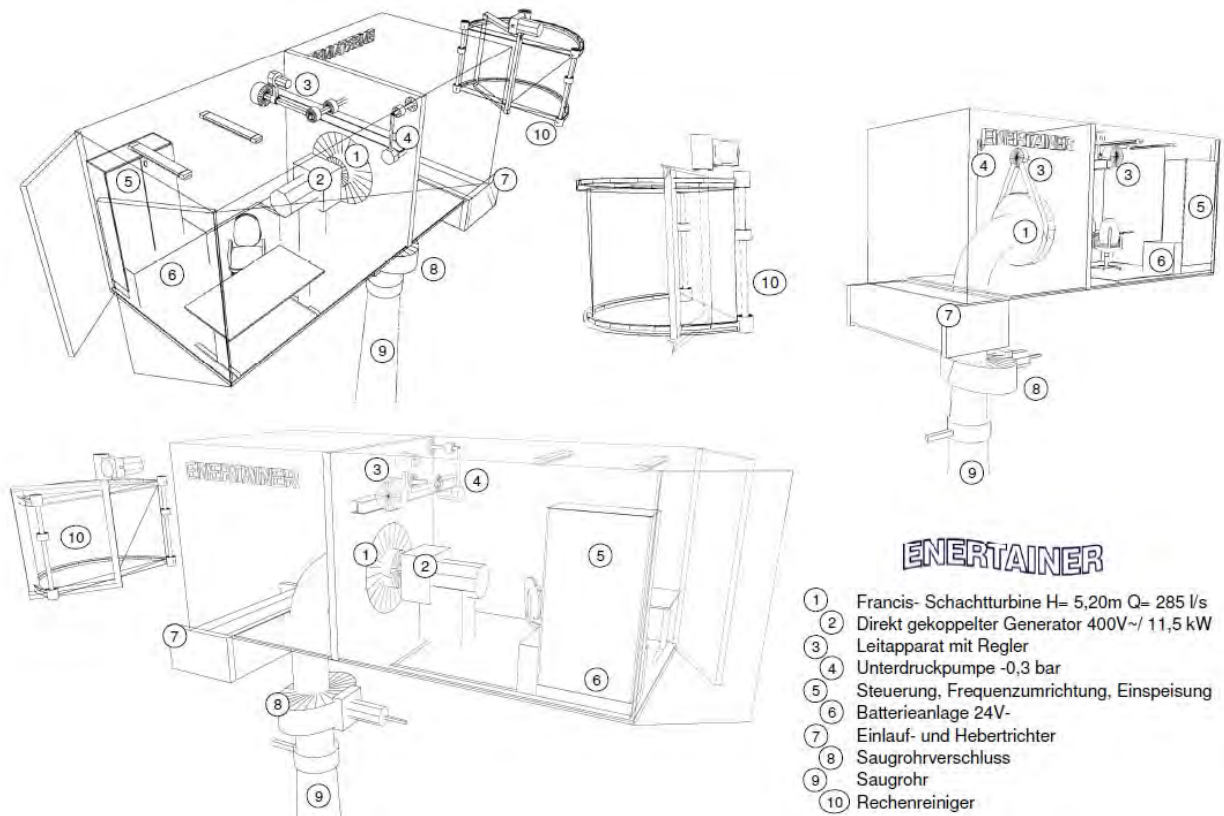


Bild: ENERTAINER Gesamtsystem am Beispiel *Sägewerk Rübeland*



Bild: ENERTAINER – Referenzanlage am ehemaligen Sägewerk Rübeland /Harz (links: Einlauf Turinengraben Halbkreishorizontalrechen, rechts: ENERTAINER als Laufwasserkraftanlage (gehebert) mit 11,5 KW Leistung)



Bild: ENERTAINER®-Wasserkraftanlage in Rübeland / Harz

#### ENERTAINER® Technische Daten:

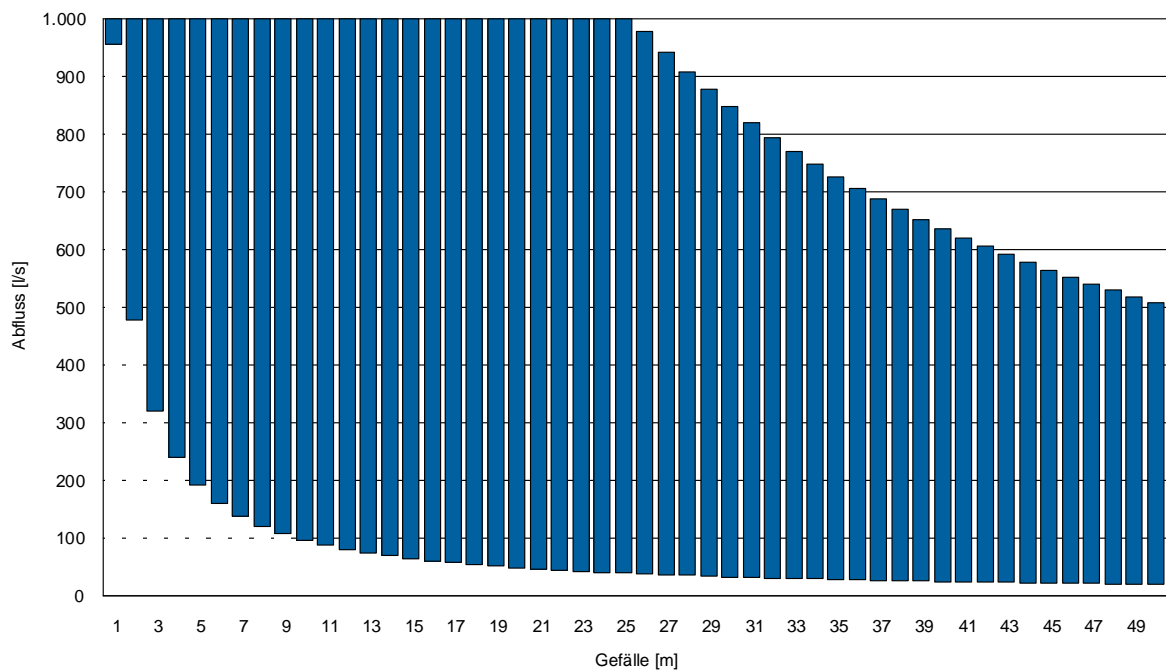
$P_{el, \text{ nenn}}$ :	5 kW bis 200 kW
$Q_{\text{max}}$ :	2 m <sup>3</sup> / s
Fallhöhen $\Delta H$ :	2 m bis 50 m
Maße ISO Container L x B x H:	6 (12)m x 2,60m x 2,60 m

## Anlage 1

### Grenzwerte der installierbaren Leistung des Standard-Containers

Nettogefälle DH (m)	max. Schluckvermögen Q (m <sup>3</sup> /s)	max. Einspeise- leistung P <sub>el</sub> (kW)	Begrenzung der max. Leistung durch
1,5	1,0	11	Durchfluss
2,0	1,0	15	Durchfluss
3,0	1,0	23	Durchfluss
4,0	1,0	31	Durchfluss
5,0	1,0	38	Durchfluss
6,0	1,0	46	Durchfluss
10,0	1,0	76	Durchfluss
20,0	1,0	156	Durchfluss
30,0	0,85	200	Generator
40,0	0,64	200	Generator
50,0	0,52	200	Generator

### Einsatzgrenzen des Standard-Containers

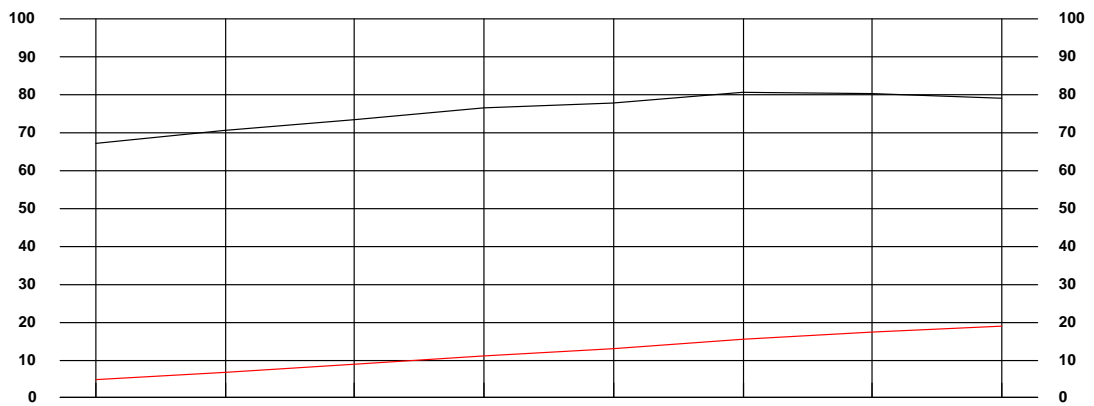


# Wirkungsgradverlauf

## am Beispiel einer realisierten Anlage (ermittelt an den Einspeiseklemmen)

ENERTAINER Wasserkraft - Turbine I, Rübeland - Messreihe 07.12.2011 und 25.01.2012

Drehzahlvariable Francis- Schachtturbine (Amme, Giesecke & Konegen) mit horiz. Welle und Saugkrümmer außerhalb des Schachtes · direkt gekoppelter Permanentgenerator (Ramme) · Netzkopplung durch Umrichter (Vacon)

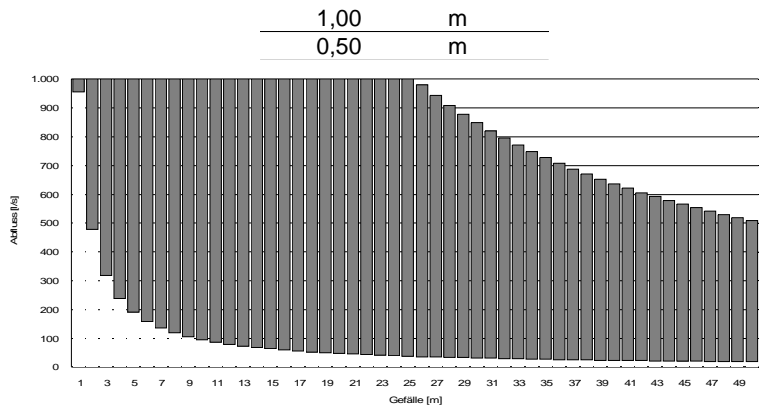


	190,8	238,5	286,2	333,9	381,6	429,3	477	477
ny gesamt [%]	67,22	70,56	73,52	76,50	77,80	80,70	80,34	79,25
P el. [kW]	4,86	6,80	8,85	11,05	13,12	15,55	17,41	19,09
Abfluss [%]	30,00	40,00	50,00	60,00	70,00	80,00	90,00	100,00



**Mindestanforderung für den Standort**

Gewässer-/ Gerinnebreite:  
 Gewässer-/ Gerinnetiefe:  
 Nutzbarer Arbeitsbereich:



**Standort für ENERTAINER Wasserkraft**

Ansprechpartner: \_\_\_\_\_ Datum/ Unterschrift: \_\_\_\_\_  
 Anschrift Ansprechpartner: \_\_\_\_\_  
 Anschrift Standort: \_\_\_\_\_  
 GSM- Koordinaten:                    °                    '                    " Nord                    °                    '                    " Ost/ West

**Bei Maximalabfluss**

Gewässer-/ Gerinnebreite:                    B=                    m  
 Gewässer-/ Gerinnetiefe am Standort des ENERTAINER:                    T=                    m  
 Nutzbares Gefälle/ Nutzbarer Abfluss:                    H=                    m                    Q=                    l/s

**Bei mittlerem Abfluss**

Gewässer-/ Gerinnebreite:                    B=                    m  
 Gewässer-/ Gerinnetiefe am Standort des ENERTAINER:                    T=                    m  
 Nutzbares Gefälle/ Nutzbarer Abfluss:                    H=                    m                    Q=                    l/s

**Bei Mindestabfluss**

Gewässer-/ Gerinnebreite:                    B=                    m  
 Gewässer-/ Gerinnetiefe am Standort des ENERTAINER:                    T=                    m  
 Nutzbares Gefälle/ Nutzbarer Abfluss:                    H=                    m                    Q=                    l/s

**Foto vom Standort**