

## Was tun wir für die Umwelt?

	in Sachsen 2013	in Sachsen- Anhalt 2013	in Deutschland 2013
Stromerzeugung (kWh)	315 Mio.	97 Mio.	22.998 Mio.
vermiedener Ausstoß CO <sub>2</sub> (t)	256.784	79.073	18.747.739
vermiedener Ausstoß NO <sub>x</sub> (t)	173	53	12.649
vermiedener Ausstoß SO <sub>2</sub> (t)	239	74	17.478
vermiedener Ausstoß Staub (t)	9	3	690
Reduktion Methan CH <sub>4</sub> (t)	825	254	60.255

Quelle: berechnet nach UBA Emissionsbilanz erneuerbarer Energieträger 2013

## In der Zukunft

wird die Wasserkraftnutzung noch mehr als heute in einem ökologisch-ökonomischen Gleichgewicht möglich sein.

An vielen Wehren in Sachsen und Sachsen-Anhalt wurden und werden Fischaufstiegs- und Fischabstiegsanlagen errichtet, um wieder eine Wanderung von Fischen zu ermöglichen.

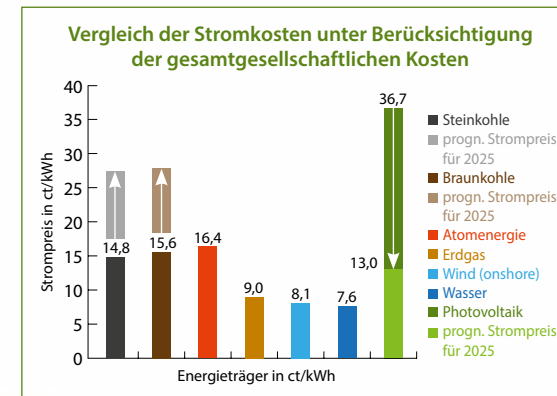
Rechenanlagen werden schrittweise modernisiert, um das Eindringen von Fischen in die Turbinen bestmöglich zu verhindern.

Die Flussökologie wird durch das abzugebende Mindestwasser weitestgehend erhalten. Soweit möglich, können an Wehranlagen Restwasserschnecken errichtet werden, die eine erhöhte Abgabe von Mindestwasser in den Fluss sicherstellen.

Viele Mühlgräben bilden in ihrer natürlichen Beschaffenheit wertvolle Biotope und Rückzugsgebiete für Fische und andere Lebewesen, auch in Trockenzeiten und bei Hochwasserereignissen.

## Energieerzeugung aus Wasserkraft

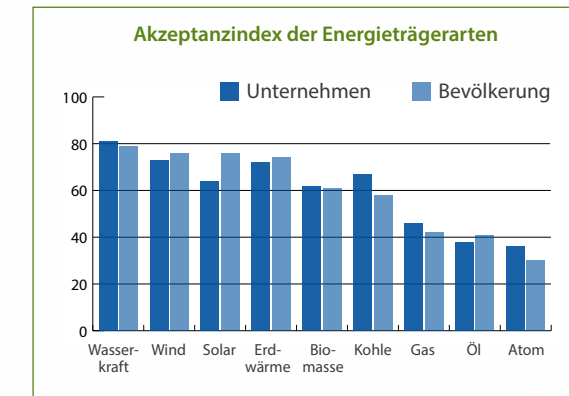
Strom aus Wasserkraft ist unter Berücksichtigung des Stromverkaufswertes und der gesamtgesellschaftlichen Kosten – all jenen, die durch Klima-, Umwelt- und Gesundheitsschäden entstehen, Kosten aus finanziellen Vorteilen, wie Steuervergünstigungen und öffentlichen Finanzhilfen sowie Subventionen – am preiswertesten.



Quelle: S. Küchler/ B. Meyer, Was Strom wirklich kostet, Forum Ökologisch-Soziale Marktwirtschaft e.V., 2012; Grafik: Faktor-i³ GmbH

## Vorteile Wasserkraftwerke:

- lange Lebensdauer (Turbinen bis zu 80 Jahre)
- hohe Wirkungsgrade bis 90 %
- fügen sich schonend in die Landschaft ein
- Bauwerke sind schon vorhanden
- erprobte ausgereifte Technik



Quelle: Deutscher Energiekompass 2013, Innovationsforum Energiewende der IG BCE

In der Mehrheit der Bevölkerung und der Unternehmen liegt die Akzeptanz der Wasserkraftnutzung vor allen anderen Arten der Stromerzeugung.

**VERBAND DER  
WASSERKRAFTWERKS BETREIBER**  
Sachsen und Sachsen-Anhalt e.V.

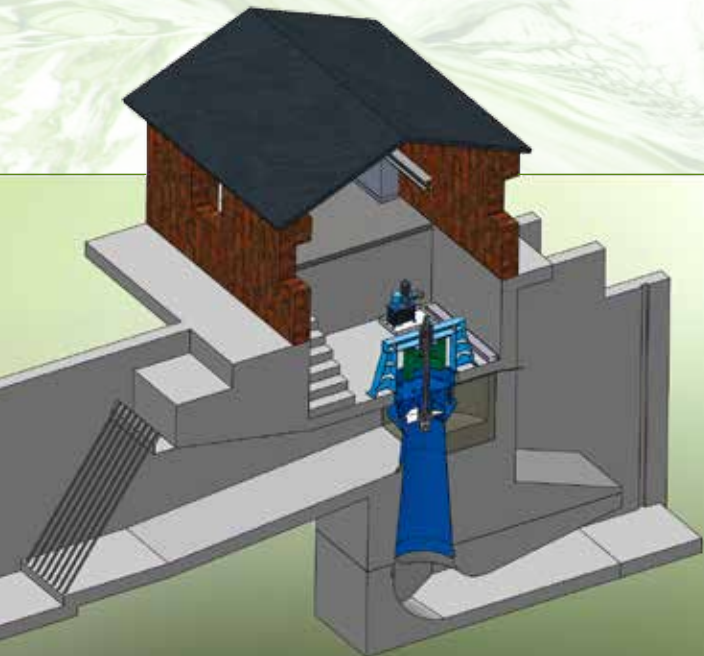
GESCHÄFTSSTELLE  
Feuerbachstraße 12 · 04105 Leipzig  
Telefon: 0341 / 96 25 66 68  
Fax: 0341 / 14 99 14 93  
E-Mail: info@wasserkraftverband.de  
Internet: www.wasserkraftverband.de

Texte: Carsten Arndt/Angela Markert  
Layout: Werbe- & Zeichenbüro Karin Kreher



**VERBAND DER  
WASSERKRAFTWERKS BETREIBER**  
Sachsen und Sachsen-Anhalt e.V.

# Kraft aus Wasser





# Wasser

eine unerschöpfliche  
Naturkraft - wenn es  
im ewigen Kreislauf von  
Verdunsten, Wolken, Regen  
in ihren in Jahrmillionen  
geformten Flusstälern  
in die Ozeane fließt.



Foto: Alexander Düsterhöft

## Schon seit mehr als 3000 Jahren

macht sich der Mensch diese Energie zu Nutze. Zunächst diente das Wasserrad als Schöpfrad zum Bewässern von Acker und Feld. Um 22 v. Chr. zeigt der römische Architekt Vitruv eine bildliche Darstellung einer wasserradgetriebenen Getreidemühle. Diese Konstruktion wird viele Jahrhunderte durch geringfügige Verbesserungen der Zisterzienser und Benediktiner eine der wichtigsten Arbeitsbereiche der Wasserkraft sein.

Um 400 n. Chr. werden erste Wassermühlen nachweislich in Deutschland genannt. Die ersten urkundlichen Erwähnungen der Mühle zu Alsleben/Saale im Jahre 979 sowie der Mühle zu Grimma/Mulde in 1170 weisen auf die Verbreitung der Mühlen in unserer Region.

Mit dem angewandten Wissen vieler Ingenieure der Renaissancezeit wie zum Beispiel Agricola, Giorgio und da Vinci bahnte sich ein neues Zeitalter für die Nutzung des Wasserrades an. Im Bergbau wurden gewaltige Kunsträder mit über 10 m Durchmesser als Antrieb für Förderanlagen gezmimt. In Sägemühlen und Hammerwerken konnte die Wasserkraft veredelt werden. Gerade in Sachsen boten die weitverzweigten Flusstäler in der Sächsischen Schweiz und dem Erzgebirge Möglichkeiten zum Bau von wasserkraftgetriebenen Handwerksbetrieben. Nun konnten der Holzreichtum, das Silbererz und andere Bedarfsgüter des noch dünn besiedelten Gebietes verarbeitet werden.

Mit der Entwicklung der ersten brauchbaren Wasserturbine durch den Franzosen Benoit Fourneyron 1833 wurden die begrenzt leistungsfähigen Wasserräder an den Rand gedrängt. Nur in kleineren, ländlichen Mahlmühlen hielten sich einige wenige romantisch anmutende Mühlräder bis in die Neuzeit.



Foto: Carsten Arndt

## Das Maschinenzeitalter

tauschte langsam aber sicher den Werkstoff Holz gegen Eisen. James B. Francis entwickelte Mitte des 19. Jahrhunderts die nach ihm benannte Francisturbine, die noch heute in den größten Wasserkraftwerken der Welt eingesetzt wird. Die sächsische Industrie, im Besonderen die Papierfabrikation, nutzte die kostengünstige kohleunabhängige Energie mit Hilfe von Wasserturbinen.



Weitere Patente im Wasserturbinenbau erhielten Lester Pelton 1880 und Viktor Kaplan 1913.

Die Erfindung des dynamoelektrischen Prinzips im Jahre 1866 durch Werner von Siemens und der damit verbundene Bau von Generatoren verlangten leistungsstarke Turbinen.

Am 24. August 1891 war es dank der Idee von Oskar von Miller soweit: Das erste Mal übertrug man auf 15 kV hochgespannten Wechselstrom über eine Entfernung von 175 km vom Wasserkraftwerk Lauffen am Neckar nach Frankfurt. Mit diesen bahnbrechenden Erfindungen konnte von nun an von jedem beliebigen Kraftwerksstandort aus elektrischer Strom zum Verbraucher geliefert werden.

## Das 20. Jahrhundert

bescherte der Wasserkraftnutzung weiteren Aufschwung. In Sachsen-Anhalt etablierten sich bis zum Beginn des 2. Weltkrieges nahezu 1.800 Wasserkraftanlagen, wobei hier die größeren Wasserkraftanlagen an der Saale maßgeblich zur Stromerzeugung beitrugen.

Bereits 1929 konnten in Sachsen 3.513 Wasserkraftanlagen mit einer installierten Leistung von 126 MW gezählt werden. Ebenfalls im Jahr 1929 wurde das Pumpspeicherwerk Niederwartha bei Dresden in Betrieb genommen, das schwankenden Strombedarf ausgleichen konnte. Kurzzeitig war es möglich, den sächsischen Energiebedarf zur Hälfte aus Wasserkraft zu erwirtschaften.

Reparationsleistungen nach 1945 an die damalige Sowjetunion und die Planwirtschaft der DDR – die den Kohlestrom wichtig fand, aber dafür die Wasserkraft nicht im Plan hatte – führten dazu, dass zum Ende des Arbeiter- und Bauernstaates auf sächsischem Gebiet nur noch ca. 80 Wasserkraftanlagen mit einer Gesamtleistung von rund 20 MW betriebsfähig waren.



Foto: Herr Kiel - Lodenau



Foto: ENSO/Oesen

Nach der Wiedervereinigung fand ein Umdenken in der sächsischen Energiepolitik statt. Es hieß: „Müllgräben zu Mühlgräben“. So wurden, noch teilweise mit staatlichen Fördergeldern unterstützt, bis 1996 rund 120 stillgelegte Kleinwasserkraftanlagen reaktiviert. Bis zum Jahr 2013 konnten in Sachsen mit rund 313 Wasserkraftwerken 2/3 der ehemals installierten Leistung wieder erreicht werden.

In Sachsen-Anhalt konnten bis zum Jahr 2011 insgesamt 46 Wasserkraftanlagen mit einer Leistung von ca. 25 MW wieder in Betrieb genommen werden.



Foto: Carsten Arndt