



Wasserrad „Anna“ in Melle, Niedersachsen

Tradition trifft Effektivität

Das Wasserrad der Zukunft

Sebastian Knöchel, Weiltingen

Das Wasserrad erlebt ein Comeback – technisch modernisiert und effizienter denn je. Was einst Mühlen antrieb, liefert heute klimafreundlichen Strom: Mit intelligenter Steuerung, leistungsfähigen Synchrongeneratoren und effizienter Vor-Ort-Nutzung wird aus historischer Technik eine zukunftsfähige Energiequelle.

Das Wasserrad gehört zu den ältesten Maschinen der Menschheit. Bereits in der Antike nutzten Menschen die Kraft des fließenden Wassers, um Wasser zu schöpfen und um Getreide zu mahlen. Dadurch wurde körperlich schwere Arbeit reduziert und die Verarbeitung landwirtschaftlicher Erzeugnisse deutlich effizienter.

Im Mittelalter verbreitete sich das Wasserrad in weiten Teilen Europas. Es trieb nicht

nur Mühlen an, sondern auch Sägewerke, Schmieden und zahlreiche weitere Handwerksbetriebe. Die Wasserkraft entwickelte sich zu einer tragenden Säule der damaligen Wirtschaft.

Während der Industrialisierung wurden Wasserräder technisch weiterentwickelt und zunehmend in Fabriken eingesetzt. Später wurden sie jedoch vielerorts durch Dampfmaschinen, Turbinen und elektrische Antriebe ersetzt.

Heute erlebt die Wasserkraft eine Renaissance. An vielen historischen Mühlenstandorten werden bestehende Anlagen modernisiert und zur umweltfreundlichen Stromerzeugung genutzt. Die Firma Walter Schuhmann Mühlen- und Maschinenbau GmbH aus Bad Kissingen widmet sich seit vielen Jahren der Sanierung und dem Neubau von Wasserrädern. Gemeinsam mit seinem Team erneuert und optimiert Walter Schuhmann bestehende Anlagen und leistet damit einen Beitrag zur Energiewende. Dabei werden historische Wasserbauwerke erhalten, technisch modernisiert und für kommende Generationen nutzbar gemacht.

Neben traditionellen Holzrädern entstehen heute in erster Linie moderne Wasserräder aus langlebigem Stahl. Diese sind über Getriebe- und Riemenantriebe mit leistungsfähigen Generatoren verbunden und ermöglichen eine effiziente Umwandlung der Wasserkraft in elektrische Energie.

Besonders eindrucksvoll sind die Inbetriebnahmen der Anlagen. Bei der traditionellen „Taufe“ durch Walter Schuhmann werden die Wasserräder nach der letzten Müllerin benannt, die einst an diesem Standort gearbeitet hat. Mit einem Tropfen Hochprozentigem beginnt dann das neue Wasserrad seine Arbeit. Nicht selten erzählen Müller-Nachkommen bei der Einweihung Geschichten aus vergangenen Zeiten und halten so die Erinnerung an die Mülhentradition lebendig.

Auch die Technik hat sich im Laufe der Zeit stetig weiterentwickelt. Früher dienten beispielsweise Speckschwarten als Gleitlager für Holzwellen und sorgten so für einen ruhigeren und effizienteren Betrieb. Schon damals suchten die Müller immer nach Möglichkeiten, den Wirkungsgrad ihrer Anlagen zu verbessern. Auch das Aufstauen des Mühlweihers gehörte zu den Maßnahmen, um die verfügbare Wasserkraft optimal zu nutzen. Vor 150 Jahren entsprach die Leistung von einem PS aus Wasserkraft (entspricht 0,735

kW) ungefähr der Arbeitskraft eines erwachsenen Menschen.

Erfolgreich war damals und ist heute jedoch nur derjenige, der seine Anlage möglichst effizient betreibt. Doch heute stehen Betreiber vor anderen Herausforderungen. Schwankende Wassermengen infolge klimatischer Veränderungen sowie steigende bürokratische Anforderungen durch Behörden und Energieversorger erschweren den Betrieb vieler kleiner Anlagen.

Effektiv sind moderne Wasserkraftanlagen, sie verbinden bewährte Mechanik mit leistungsfähigen Synchrongeneratoren und intelligenter Steuerungstechnik. Bei vielen historischen Standorten liegt die durchschnittliche elektrische Leistung bei bis zu 10 kW. Zukünftige Anlagen müssen wirtschaftlich arbeiten, flexibel auf wechselnde Wasser-



Getriebe, Riemen, Generator



Vergleich: ohne Umrichter (oben) vs.
Betrieb mit langsamer, optimierter Drehzahl (unten)
alle Bilder: Elektro Habermann GmbH

stände reagieren und die verfügbare Energie möglichst vollständig nutzen.

Generatoren, die direkt im Netzparallelbetrieb arbeiten, laufen wassermengenbedingt nur noch wenige Tage am optimalen Arbeitspunkt, sondern eher im schlechten Teillastbereich. Moderne, rückspeisefähige Frequenzumrichter ermöglichen hier eine einfache und bedarfsgerechte Anpassung der Generator-Generatordrehzahl. Bei geringer Wasserführung dreht das Wasserrad sehr langsam, wodurch sich die Schaufeln besser füllen, der Wirkungsgrad und somit die Einspeiseleistung steigt beträchtlich. Bei hohem Wasserangebot kann die Drehzahl erhöht werden, um damit zusätzliche Leistung zu gewinnen. Christian Dötsch von der Dötsch Elektrotechnik GmbH aus Rehau brachte hier seine langjährige Erfahrung im Bereich Antriebstechnik mit ins Spiel.

Auch die Betriebssicherheit wurde deutlich verbessert. Bei einem Stromausfall dreht das Rad kontrolliert weiter, während die erzeugte Energie über einen Bremswiderstand abgebaut wird. Es erfolgt kein Überdrehen. Dadurch können aufwendige hydraulische oder mechanische Sicherheitseinrichtungen, wie Klappen, Wehre, Notfallschieber oder Ähnliches komplett entfallen.

Die Steuerung erfolgt nicht mehr über Wasserstandssonden, sondern über intelligente Regelalgorithmen, die Stromfluss, Drehzahl und Betriebszustände kontinuierlich überwachen und optimieren. Selbst bei stark schwankenden Wasserständen kann die Anlage automatisch reagieren und bei wechselnder Wasserführung selbstständig die optimale Drehzahl und somit immer die maximale Leistung anfahren.

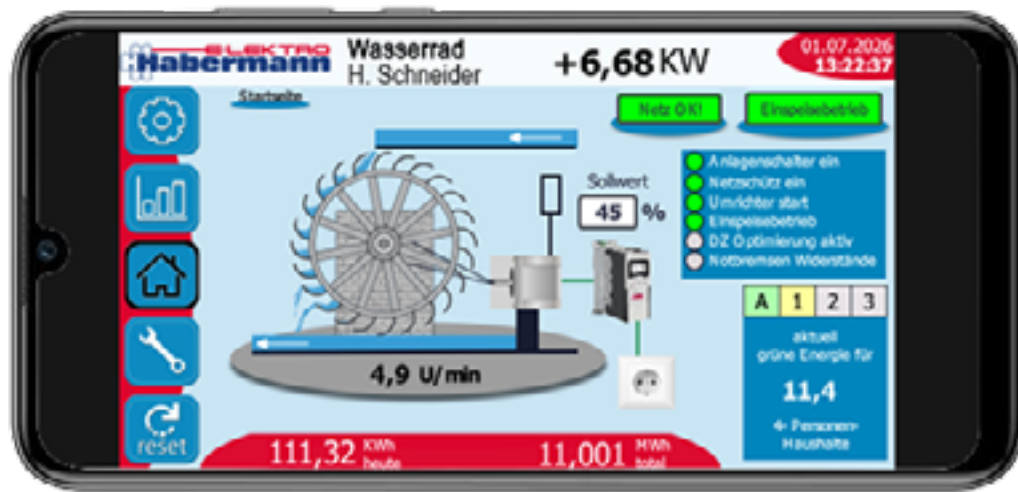
Durch den Umrichter kann die Anlage wesentlich effektiver und mit viel weniger Wasser betrieben werden als bei drehzahlfesten Rädern. Sollte die Wassermenge so gering werden, dass keine Einspeisung mehr möglich ist,



Schaltschrank und Umrichter



Traditioneller Standort trifft effektive Technik.



Alles im Blick: Fernzugriff via Smartphone

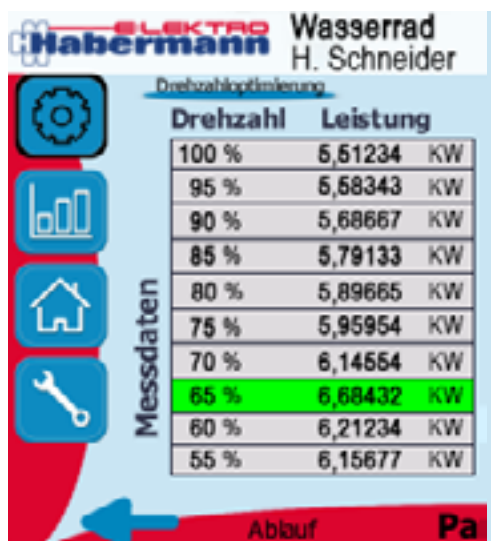
schaltet das Rad in den Standby und dann bei passender Wassermenge selbständig in den Einspeisebetrieb. Ein Eingreifen ist nicht mehr nötig. So wird die zur Verfügung stehende Wassermenge immer optimal ausgenutzt. Das Umrichter-Prinzip wird seit Längerem schon in Turbinen- und Schneckensysteme verwen-

det. Hier bringt die Firma Elektro Habermann aus Weiltingen 15 Jahre Erfahrung im Steuerungs- und Antriebssektor mit ins Spiel. Habermann ist im Bereich Retrofit für Schalt- und Steuerungstechnik aller Turbinenarten, Wasserschnecken, Wehre und Rechen tätig.

Moderne Visualisierungssysteme ermöglichen einfache, sichere Überwachung per Smartphone. Störungen werden automatisch gemeldet, sodass schnell reagiert werden kann.

Besonders interessant wird die Kombination von Wasserkraft mit Photovoltaik, Batteriespeichern, Wärmepumpen und künftig bidirektional ladenden Elektrofahrzeugen. So entstehen dezentrale Energiesysteme, die einen sehr hohen Grad an Energieautarkie ermöglichen. Ein großer Vorteil des Wasserrades besteht dabei in seiner Grundlastfähigkeit: Es liefert auch dann Energie, wenn die Sonne nicht scheint. Speicher können Spitzenlastanforderungen im Heimnetz ohne Probleme ausgleichen.

Die Zukunft der Wasserkraft liegt daher nicht allein in der Erzeugung von Strom, sondern



Leistungszunahme durch Drehzahlreduzierung

vor allem in dessen effizienter Nutzung. Jede Kilowattstunde, die direkt vor Ort genutzt werden kann, steigert die Wirtschaftlichkeit und entlastet die Stromnetze.

Eine weitere Energiequelle können auch Generator und Getriebe sein. Die Abwärme kann z.B. in einen Pufferspeicher für Warmwasser oder in die Fußbodenheizung abgegeben werden.

Unabhängig davon, welchen Namen die letzte Müllerin getragen hat, bleibt eines bestehen: die jahrhundertealte Tradition der Wasserkraft. Wir sind stolz darauf, dieses kulturelle und technische Erbe weiterzuführen und einen Beitrag zur nachhaltigen Energieversorgung zu leisten. Der Entwicklungsprozess ist dabei noch lange nicht abgeschlossen – die Effektivität steigt stetig weiter.



Erneueres, oberflächiges Wasserrad

WASSERKRAFT & ENERGIE

Impressum

32. Jahrgang 2026

Schriftleitung: Prof. Dr. Peter Rutschmann, Perlacher Str. 50A, 82031 Grünwald, p.rutschmann@vms-detmold.de.

Redaktion: Annette Schwartmann, Tel. 05231 924326, a.schwartmann@vms-detmold.de

Verlag: Verlag Moritz Schäfer GmbH & Co. KG, Bad Meinberger Straße 1, D-32760 Detmold, Telefon 05231 9243-0, E-Mail: info@vms-detmold.de, Internet: www.vms-detmold.de. Persönlich haft. Gesellschaft: Kunis GmbH, Detmold, Geschäftsführer: Rainer Misere.

Anzeigen: Verlag Moritz Schäfer, Telefon 05231 9243-0, E-Mail: anzeigen@vms-detmold.de. Anzeigenpreise gemäß Tarif 2026. Die Annahme von Anzeigen bedeutet nicht, dass sich der Verlag mit dem Anzeigeninhalt identifiziert.

Vertrieb: Leserservice Verlag Moritz Schäfer, Telefon 06123 9238-272, E-Mail: vms@vuserservice.de. Erscheint quartalsweise.

Mit Verfasserangabe oder -signatur gekennzeichnete Beiträge geben die Ansicht des Verfassers wieder, mit der sich Schriftleitung, Herausgeber und Verlag nicht notwendigerweise identifizieren müssen. Alle Angaben erfolgen nach bestem Wissen, jedoch ohne Gewähr. Eine Haftung wird nicht übernommen. – Nachdruck, auch auszugsweise, sowie Veröffentlichung in digitalen Medien, nur mit Genehmigung des Verlages.

Druck: Zimmermann Druck + Verlag GmbH, Balve. Printed in Germany.

ISSN 0947-5036