



Gemeinsam mit dem Team von MurTech - einer Kooperative aus Ingenieuren aus unterschiedlichen Fachbereichen - ist der steirische Planungsingenieur DI Helmut Mitterfellner drauf und dran, die alte Wasserradtechnologie mit neuen Materialien wiederzubeleben.

Fotos: P. Mitterfellner

## STEIRISCHE WASSERKRAFTINGENIEURE SETZEN NEUE AKZENTE IN DER WASSERRADTECHNOLOGIE

*Mit neuen Materialien soll der alten Technik des Wasserrads neues Leben eingehaucht werden. Dieses Ziel verfolgt seit einigen Monaten ein Team rund um den erfahrenen Wasserkraftplaner DI Helmut Mitterfellner aus dem steirischen Scheifling. Im Mittelpunkt der Bemühungen steht der Hochleistungswerkstoff Carbon, der sich als geradezu idealer Werkstoff für den Einsatz in modernen Wasserrädern anbietet. „Wasserrad 4.0 – von der alten Mühle zum Wasserrad 4.0“ lautet der offizielle Name des Projektes, das erst vor kurzem in das begehrte EU-Förderprogramm LEADER aufgenommen wurde. Das Team um Helmut Mitterfellner ist fest entschlossen, das Wasserradprojekt zum Aushängeschild der LEADER-Region zu machen.*

Lange bevor die Herren Pelton, Francis oder Kaplan ihre Maschinen erfunden hatten, nutzten die Menschen die Kraft der Gewässer über Wasserräder. Es heißt, dass die Technologie im 3. oder 4. Jahrhundert v. C. von griechischen Ingenieuren entwickelt worden sei. Im Laufe der Jahrhunderte erreichte sie unschätzbare Bedeutung für den Ausbau von Landwirtschaft und später für die Industrie. Heute hat das Wasserrad in den industrialisierten Regionen der Welt nur mehr eine sehr geringe Bedeutung. Diejenigen, die man noch zu sehen bekommt, dienen zumeist musealen oder dekorativen Zwecken.

DI Helmut Mitterfellner und sein Team nahmen dies zum Anlass, sich einmal mit der Geschichte der Wasserräder in der Region Murtal auseinanderzusetzen. Im Rahmen des LEADER-Projekts „Wasserrad 4.0 – von der alten Mühle zum Wasserrad 4.0“ wurde zu diesem Thema eine historische Studie in die Wege geleitet. „Gemeinsam mit Schülern der Maturaklasse der HTBLA Zeltweg, die auf Basis der Ergebnisse eine Diplomarbeit verfassen werden, soll eine umfangreiche Studie entstehen. Derzeit stehen wir am Beginn der Arbeiten und haben bereits sehr viel Material

aus einzelnen Gemeinden der Steiermark zusammengesammelt“, erklärt Initiator und Mastermind Helmut Mitterfellner. „Schon jetzt kann gesagt werden, dass die Wasserräder – speziell in unserer Region – wesentlich zum wirtschaftlichen Aufschwung beigetragen haben. Die Technologie wurde damals in Ham-

merwerken, Sensenwerken, Radwerken, Pumpwerken, Schmieden, Sägewerken, Gerbereien, etc. eingesetzt. Interessant ist unter anderem, dass mit den Hammerwerken von Gewerken des Industriellen Josef Seßler (1763-1842) in Knittelfeld der Grundstein zur Gründung der VÖST gelegt wurde.“



Erste Testläufe an einem Prototypen aus Holz



Der Hochleistungswerkstoff Carbon eignet sich hervorragend für den Einsatz in einem modernen Wasserrad. Ein Leichtgewicht, das dabei belastbar ist wie Stahl.

**EIN FÖRDERWÜRDIGES PROJEKT**

Ein weiterer Aspekt dieser historischen Rückbesinnung besteht darin, im Rahmen des LEADER-Projekts auch ein Mühlenmuseum einzurichten. Dank der Initiative von Bürgermeister und Landtagsabgeordneten Hermann Hartleb wird dies nun in Mitterfellners Heimatgemeinde St. Georgen ob Judenburg umgesetzt. Zu diesem Zweck werden gerade alte Komponenten einer Mühle, die am Ortsbach klapperte, aufbereitet und in den neuen Ausstellungsräumlichkeiten platziert. Hermann Hartleb hat auch maßgeblichen Anteil daran, dass aus der Idee ein LEADER-Projekt werden konnte. Helmut Mitterfellner: „Gemeinsam mit dem Geschäftsführer der innovationsRegion Murtal Christian Reiner ist es Hermann Hartleb gelungen, die Genehmigung und Anerkennung als LEADER-Projekt zu erwirken.“ Beim LEADER-Programm handelt es sich um ein Förderprogramm der Europäischen Union, mit dem seit 1991 modellhaft innovative Aktionen im ländlichen Raum gefördert werden. Im exakten Wortlaut: Das Projekt wird als LEADER-Projekt im Rahmen des Programmes zur Entwicklung des ländlichen Raumes LE 2014-2020 mit Mitteln der europäischen Union, des Bundes und der steiermärkischen Landesregierung gefördert. LEADER wird über das Regionalressort des Landes Steiermark als landesverantwortliche Stelle abgewickelt. Die Umsetzung des Projektes erfolgt durch MurTech – einen Zusammenschluss von Spezialisten aus den Fachbereichen Wasserbau, Elektrotechnik, Faserverbundtechnik, Holztechnik und Software-Technik.

**VORZÜGE EINES HOCHLEISTUNGSWERKSTOFFS**

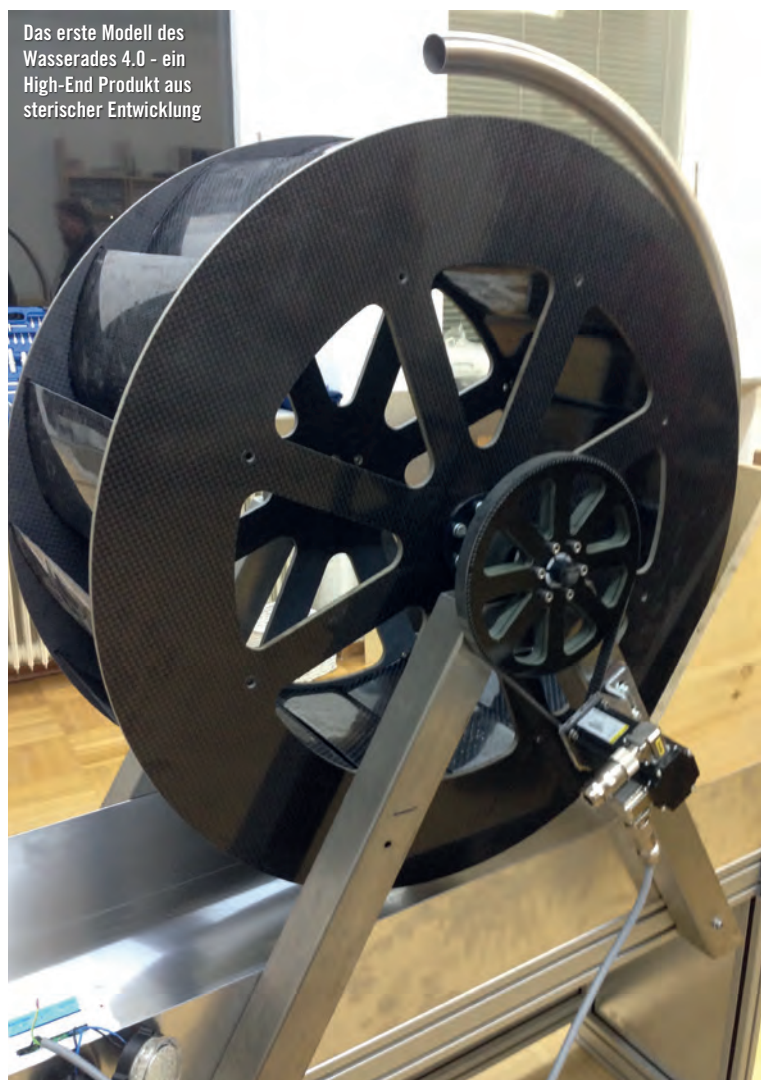
Das Besondere an dem Projekt ist allerdings, dass der Blick der Ingenieure von MurTech nicht nur in die Vergangenheit, sondern auch in die Zukunft gerichtet ist. Durch den Einsatz neuer Materialien ist es ihnen gelungen, die Technologie des Wasserrads an den Stand heutiger Technik anzugleichen. Carbon heißt der Werkstoff, auf den die steirischen Ingenieure setzen. Dazu Helmut Mitterfellner: „Die Idee wurde gemeinsam mit meinen langjährigen Kollegen Michael Fussi und Robert Unterweger geboren. Wir waren auf der Suche nach dem ‚idealen‘ Werkstoff für den Bau eines Wasserrads. Verwendet man unbehandeltes Holz, nimmt man den Nachteil der kurzen Haltbarkeit in Kauf. Bei Stahl kommen mehrere Faktoren zusammen, wie Rost, Gewicht, oder aufwändige und zeitintensive Schweißarbeiten. Hier kann Carbon seine Vorteile perfekt ausspielen. Carbon ist ein moderner Hochleistungswerkstoff, der nicht rostet, der den widrigen Bedingungen dauerhaft standhält und der aufgrund seiner Festigkeitsmerkmale und Formbarkeit entscheidende Wirkungsgradgewinne verspricht.“ Konkret werden beim Wasserrad 4.0 die einzelnen Schaufeln sowie die Welle aus Carbon gefertigt, lediglich die Aussteifung der Zellen wird aus Lärchenholz hergestellt. Dieses wird aber speziell beschichtet.

Carbon ist extrem leicht – um rund 80% leichter als Stahl bei gleicher Belastbarkeit, zudem sehr stabil. Weiters weist es eine sehr glatte Oberfläche auf und ist korrosionsfrei. Für den Einsatz

im Wasserrad spricht die geringe Massenträgheit, die hohe Dauertemperaturbeständigkeit und das schwingungsarme Verhalten. Auch in der Produktion ergeben sich durch den Werkstoff Carbon Vorteile, da optimale Schaufelgeometrien geformt werden können.

**HOLZFERTIGUNG NACH DEM VORBILD YACHTBAU**

Abgesehen von den Carbon-Komponenten haben die steirischen Ingenieure ihr Augenmerk auch auf die verwendeten Holzteile gelenkt. „Wie man es von allen Holzbauten kennt, ist der Witterungsschutz von Holz ein heikles Thema. Unter den Einflüssen von ständigem Wasserkontakt, UV-Strahlung und Temperaturschwankungen beginnt sich Holz relativ schnell zu zersetzen. Mit Lacken und Standardbeschichtungen lässt sich diese Zersetzung meist nur verzögern. Wir haben uns beim Holzschutz am Yachtbau orientiert, da das Holz dort ähnlich rauen Bedingungen ausgesetzt ist. Diese Lösungen haben wir dann weiterentwickelt und auf das Wasserrad abgestimmt. Hierfür mussten wir erst



Das erste Modell des Wasserrades 4.0 - ein High-End Produkt aus steirischer Entwicklung



Für eine optimale Formgebung der Schaufeln arbeiten die steirischen Ingenieure mit einer italienischen Universität zusammen.

eigene Anlagen zur Herstellung entwickeln, mit denen das Holz witterungstauglich gemacht wird. Damit können wir einen ökologischen Werkstoff so verbessern, dass er problemlos im modernen Wasserrad eingesetzt werden kann und zudem noch für viele weitere Zwecke bestens geeignet ist“, erklärt Michael Fussi von MurTech.

Grundsätzlich konzentrieren sich die Ingenieure von MurTech auf die Fertigung von oberflächigen Wasserrädern, da diese den höchsten Wirkungsgrad aufweisen. Um ein vollständiges und rückstoßfreies Füllen der Zellen zu erreichen, wird für die optimale Formgebung der Schaufeln eng mit einer italienischen Universität zusammengearbeitet. Ein weiterer wichtiger Punkt in der Optimierung der Technik liegt darin, dass die Zulaufgeschwindigkeit nach Möglichkeit mit der Umdrehungsgeschwindigkeit des Wasserrades korrespondiert. Auch daran wird noch getüftelt.

### ERSTES WASSERRAD IM EINSATZ

Mittlerweile wurde der erste Demo-Prototyp bereits verwirklicht. Bei einem Durchmesser von 90 cm und einer Beaufschlagung von 30 l/s kommt das Premieren-Wasserrad 4.0 auf eine elektrische Leistung von 200 W. „Das Demo-Wasserrad wird in Zukunft bei einer Aquakulturanlage zur Sauerstoffanreicherung sowie zur Stromerzeugung der Beleuchtung der Fischzuchtbecken mit LEDs eingesetzt. Für eine Almhütte würde dies ausreichen, um einen Kühlschrank mit 100 W und 20 LED-Lampen mit 5 W dauerhaft zu betreiben. Wir haben das Demo-Wasserrad bereits auf einer lokalen Messe vorgestellt, wo es großen Anklang gefunden hat“, so der steirische Ingenieur.

Auf ähnlichen Zuspruch hofft man in den Reihen von MurTech nun auch auf den geplanten Modellbausatz, der speziell für Schulen konzipiert wurde. Auch dabei handelt es

sich um einen Bestandteil des LEADER-Projekts. „Derzeit sind wir gerade dabei die 3D-Konstruktionszeichnungen für den Modellbausatz fertig zu stellen. Die Idee ist, den Modellbausatz mit Hilfe eines 3D-Druckers in den Schulen herzustellen und dann im Unterricht zusammenzubauen. Zur Veranschaulichung der Energieerzeugung sollten die Wasserräder dann an kleinen Fließgewässern ausprobiert werden.“

### GROSSES POTENZIAL ZU HEBEN

Aufgrund der positiven Resonanz auf das erste Demo-Wasserrad freuen sich die Initiatoren des Projekts bereits über einige Folgeprojekte sowie eine ganze Anzahl an Anfragen. Das Interesse richtet sich dabei nicht nur auf das Wasserrad als Stromerzeuger, sondern auch nach Möglichkeiten im Einsatz zur Sauerstoffanreicherung in Fischzuchtanlagen, oder als Designobjekt in Gärten mit Teichanlagen. „Bedingt durch die geringe Umdrehungsgeschwindigkeit von circa 7 bis 8 Umdrehungen pro Minute kann das Wasserrad auch in Fischgewässern eingesetzt werden“, bestätigt Helmut Mitterfellner.

Generell sieht er in der Technologie ein sehr großes Potenzial: „Das Wasserrad ist ideal bei kleinen Fallhöhen und unterschiedlichem Wasserdargebot geeignet. Außerdem hat das Wasserrad einen Vorteil gegenüber herkömmlichen Wasserkraftturbinen: Wasserräder können ohne Regelung und mit stark schwankenden Wassermengen ohne nennenswerte Wirkungsgradeinbußen betrieben werden. Wir haben derzeit alte Standorte von Wasserrädern in Österreich, Deutschland oder England im Visier.“ Zieht man in Betracht, dass nach vorsichtiger Schätzung das weltweit zur Verfügung stehende Leistungspotenzial von Wasserrädern im Bereich von ein paar Terawatt liegt, könnte dem Carbon-Wasserrad aus steirischer Provenienz noch eine große Zukunft bevorstehen.



**PI MITTERFELLNER GMBH**  
PLANENDE INGENIEURE

- Machbarkeitsstudien
- Einreichplanungen
- Detailplanungen
- Ausschreibung/Vergabe
- Örtliche Bauaufsicht
- Förderabwicklung

A-8811 Scheifling  
office@planing.at | www.planing.at

Ihr Spezialist im Kraftwerksbau



Helmut Mitterfellner betreibt selbst ein Wasserrad. Das brachte ihn auf die Idee, die Technologie mit neuen Ansätzen weiterzuentwickeln.