

# AUS EINSEN & NULLEN

Der Wasserbauer Roman Gabl hat eine Düse für ein Wasserkraftwerk optimiert: Für die Berechnung kam Spezialsoftware zum Einsatz.



**B**evor ein Wasserkraftwerk erfolgreich läuft, müssen bereits in der Planung hochkomplexe Berechnungen vorgenommen werden: Allein die genaue Geometrie einzelner Bauteile kann großen Einfluss auf die spätere Effizienz eines Kraftwerks haben. Für die Sanierung und Erweiterung des TIWAG-Wasserkraftwerks im Kaunertal hat der Innsbrucker Wasserbautechniker Dr. Roman Gabl am Arbeitsbereich Wasserbau im Zuge eines Forschungsprojektes mit der TIWAG-Tiroler Wasserkraft AG die Geometrie einer asymmetrischen Düse zwischen Oberkammer und Unterkammer des Wasserschlosses berechnet und optimiert. Diese dient in einem Kraftwerk dazu, die Auswirkung des Druckstoßes bei Änderung des Wasserdurchflusses zu vermindern. „Stark vereinfacht gesagt geht es bei dieser Düse darum, dass das Wasser bei einem Druckstoß von unten nach oben ungehindert fließen kann, der Rückfluss soll aber gebremst werden“, erklärt der Forscher. „Wie die Düse dann genau ausgeführt werden muss, hängt von unterschiedlichen Faktoren ab – nicht zuletzt ist dieses Bauteil entscheidend bei der Bemessung der Größe der auszubrechenden Kammern im Wasserschloss.“

## COMPUTERMODELL

Das Besondere an diesem konkreten Projekt war, dass Gabl jeden einzelnen Berechnungsschritt auch mittels Computermodellen nachvollzogen hat. Möglich ist dies durch das umfassende Softwarepaket ANSYS, das die Universität lizenziert hat.



Ein Stromlinienmodell (re.) aus der Spezialsoftware ANSYS und für den physikalischen Modellversuch gebaute Düsen (li.).



## SPEZIALSOFTWARE

Große Teile der Forschung wären ohne spezielle wissenschaftliche Software nur schwer möglich. Die Universität Innsbruck investiert jährlich rund 110.000 Euro in Lizenzen für Softwarepakete, die in unterschiedlichsten Gebieten in Forschung und Lehre eingesetzt werden. Das von Roman Gabl verwendete Paket „ANSYS“ kommt allein in der Fakultät für Technische Wissenschaften in den Arbeitsbereichen Energieeffizientes Bauen (Wärmeübergang), Stahlbau und Mischbautechnologie (Strukturmechanik) und Wasserbau (Fluidmechanik, zum Beispiel Roman Gabls Berechnungen) zum Einsatz.

„Diese numerischen Modelle am Computer haben den unschätzbaren Vorteil, dass man innerhalb sehr kurzer Zeit unterschiedliche Ausführungen einer Düse berechnen kann“, sagt Roman Gabl. Insgesamt hat der Wasserbautechniker neun Düsen ausgewählt, die auch für einen physikalischen Modellversuch im Maßstab 1:25 nachgebaut wurden. Zum Vergleich: Eine Berechnung dauert zwischen zwölf und 24 Stunden, ein Umbau des physikalischen Modells benötigt inklusive Messung rund drei Tage. „Die Ergebnisse beider Modelle, des physikalischen und des numerischen am Computer, wichen durchschnittlich 0,5 Prozent voneinander ab – das ist vernachlässigbar und zeigt zugleich die Zuverlässigkeit der Computermodelle“, führt Gabl aus. Besonders bei sicherheitsrelevanten Anwendungen habe der physikalische Modellversuch aber weiter seine Berechtigung, zudem könnten Benutzerfehler bei keinem der beiden Modelle ausgeschlossen werden. Die von Roman Gabl im Zuge der Dissertation bei Prof. Markus Aufleger optimierte Düse wird im kommenden Jahr im Kaunertal-Kraftwerk eingebaut. sh 