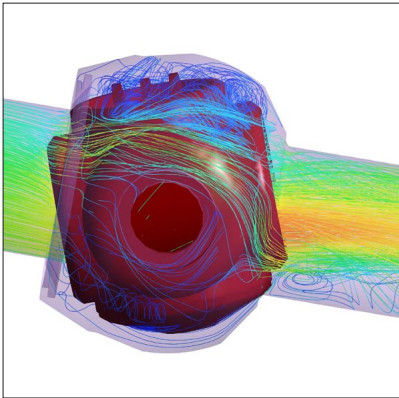




Samuel Schindler

Strömungsberechnungen an einem Kugelschieber

Diplomand	Samuel Schindler
Examinator	Prof. Jürg Meier
Experte	Andreas Zweifel, Schätti AG, Schwanden GL
Themengebiet	Konstruktion und Systemtechnik



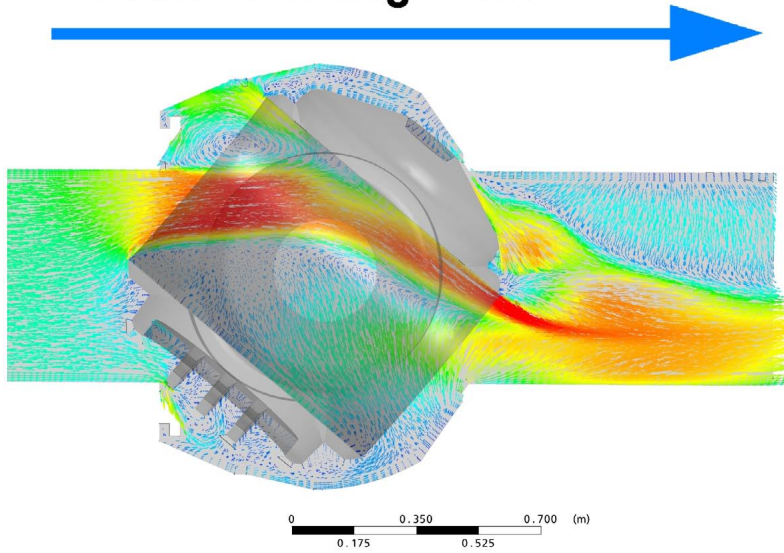
Stromlinien bei Rohrbruch

Einleitung: Beim Bau von Wasserkraftwerken mit mittleren und hohen Fallhöhen werden als Abschlussorgane hauptsächlich Kugelschieber verwendet. Ihre Konstruktion ist gegenüber anderen Organen aufwändig. Kugelschieber müssen hohen Druckbelastungen standhalten können und zudem im Turbinenbetrieb über einen möglichst geringen Reibungswiderstand verfügen. Ein beträchtlicher Teil der Kugelschieber, die heute im Einsatz sind, wurde in den Fünfziger- und Sechzigerjahren des 20. Jahrhunderts konstruiert. Es besteht nun ein grosses Bedürfnis, diese Kugelschieber möglichst kostengünstig mit den

heutigen Methoden der Konstruktions- und Fertigungstechnik zu modernisieren.

Aufgabe: Ziel dieser Arbeit war es, einen bestehenden Kugelschieber eines hydraulischen Kraftwerks bezüglich den strömungstechnischen Eigenschaften zu untersuchen. Dabei war insbesondere von Interesse, welche fluiddynamischen Kräfte während verschiedenster Betriebsbedingungen auf den Antrieb wirken. Detaillierte Untersuchungen an Problemstellen wie den Dichtungen sollten Hinweise zur Verbesserung der Konstruktion liefern.

Fließrichtung Wasser



Strömungsverlauf bei Notschluss

Ergebnis: Während eines Rohrbruchs fließt rund die zehnfache Wassermenge durch den Kugelschieber wie während des Betriebes. Dieser Lastfall bewirkt unvorstellbare Kräfte in der Stahlkonstruktion. Durch die Verwendung einer numerischen Strömungs-Simulations-Software (CFD) war es möglich, diese und andere Betriebszustände zu simulieren. Dies wäre aus Sicherheitsgründen am realen Objekt nicht durchführbar gewesen.

Die Auswertung der verschiedenen Lastfälle ermöglichte eine zuverlässige Bestimmung der Lagerreaktionskräfte und der Antriebsmomente. Diese stellen für eine sichere Antriebsauslegung eine wichtige Grundlage dar.

Zur Qualitätssicherung zeigte ein Vergleich der getätigten CFD-Rechnung mit Werten aus Messungen und Berechnungen an ähnlichen Abschlussorganen eine erstaunlich hohe Übereinstimmung der Resultate auf.