
Revitalisierung des Wasserkraftwerkes Isar I der Stadtwerke München

Projektlaufzeit: seit 3/2008
Projektleiter: Dr.-Ing. W. Knapp
Projektbearbeiter: Dipl.- Ing. B. Mayr, Dipl.-Ing M. Faust, T. Siewert

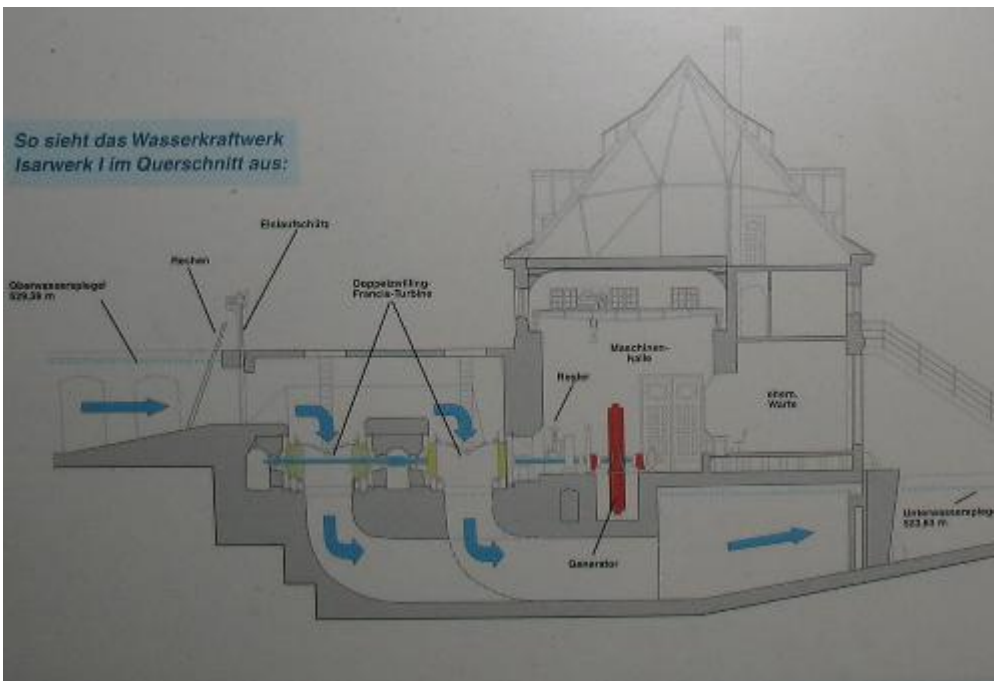
Im Beginn des 20. Jahrhunderts wurde die Elektrifizierung Bayerns mit großem Einsatz vorangetrieben. Vor der Realisierung des Walchenseewerkes wurden bereits verschiedene Wasserkraftanlagen im Münchner Stadtbereich an der Isar gebaut. Eine der ersten Anlagen ist das WKW Isar I, das ca. 500m stromaufwärts der Floßlände am Isarkanal steht. Die Anlage wurde in den Jahren 1906 - 1908 gebaut, sie ist mit drei Francis-Zwillings-Schachtturbinen von je rund 1MW Leistung ausgestattet.



Ansicht des Krafthauses von der Oberwasserseite



Blick ins Krafthaus mit Generatoren



Prinzipdarstellung des Kraftwerks im Querschnitt



Blick auf eine Zwillingsturbine

Die Anlage versieht ihren Dienst sein nunmehr fast 100 Jahren. Sowohl das Bauwerk als auch die maschinenbauliche Ausrüstung sind zwar in Anbetracht des Alters gut erhalten, beide bedürfen jedoch einer Sanierung, um die Betriebssicherheit für die nächsten Jahrzehnte zu gewährleisten. Fernerhin ist die Produktivität des Kraftwerks durch eine Forderung nach erhöhter Restwasserabgabe in das Isar-Altwasser zurückgegangen. Es wurden deshalb Überlegungen angestrengt, wie man die mittlere Jahreserzeugung des Kraftwerks erhöhen könnte. Dies ist z.B. durch Anhebung der Maximalwassermenge im Kanal bei gleichzeitiger Anhebung des verarbeitbaren Turbinendurchflusses oder durch Wirkungsgraderhöhung möglich.

Die Stadtwerke München hatten zunächst in Zusammenarbeit mit dem Planungsbüro EDR München die Möglichkeit eines Umbaus auf moderne Kaplan-turbinen untersucht. Dieser Weg erwies sich als Prinzip gangbar, er erfordert jedoch sehr tiefgreifende Eingriffe in die denkmalgeschützte Gebäudesubstanz und verursacht hohe Kosten, die die Wirtschaftlichkeit der Maßnahme einschränken.

Deshalb wird derzeit alternativ ein von EDR und dem Lehrstuhl für Fluidmechanik vorgeschlagenes Konzept untersucht, das darin besteht, die Leistung der vorhandenen Turbinen durch Einbau moderner Lauf- und Leiträder zu steigern.

Um die Ausgangssituation genau zu erfassen, wurde im Sinne einer Bestandsaufnahme der Wirkungsgrad zweier Maschinensätze genau bestimmt. Hierzu wurde der Volumenstrom über eine Messung mit hydrometrischen Flügeln ermittelt, die elektrische Leistung an den Generatorklemmen gemessen und zur Trennung von Generator- und Turbinenwirkungsgrad eine Messung der mechanischen Wellenleistung mittels Dehnmessstreifen durchgeführt.



Messrahmen mit hydrometrischen Flügeln



Volumenstrommessung



Drehmomentmessung

Die Messungen ergaben, dass diejenigen Turbinen, die in den Jahren um 1950 bereits überholt worden waren, durchaus akzeptable Wirkungsgrade mit Spitzenwerten bis zu 87% aufwiesen. Einer der Maschinensätze, der noch mit Laufrädern aus dem Jahre 1914 betrieben wird, hatte jedoch ein deutlich ungünstigeres Wirkungsgradverhalten.

In Anbetracht des sich hieraus ergebenden nur geringen Potentials zur Wirkungsgradsteigerung wird nun in einer CFD-Studie untersucht, inwieweit der maximale Durchfluss der Turbinen durch ein modernes Schaufeldesign gesteigert werden kann. Hierzu wurde zunächst die Geometrie der vorhandenen Turbinen durch Messung aufgenommen und die gesamte Turbine in einem 3D-CAD-System modelliert.