

Intelligente Systeme für Wasserturbinenblätter

Der Energiemarkt in der Schweiz ist geprägt durch eine grosse Anzahl an Wasserkraftwerken. Durch die Liberalisierung dieses Marktes sind die Wasserkraftwerke gezwungen, sehr variabel auf den Stromverbrauch zu reagieren. Dies führt zu einem höheren Verschleiss der Turbinen und deren Versagen, weil diese nicht mehr im optimalen Betriebspunkt arbeiten.

Durch den Einsatz von Kohlefaser-Kunststoff-Verbundwerkstoffen (CFK) in Wasserturbinen können intelligente Turbinenblätter gestaltet werden. Vibrationen im Turbinenblatt, welche durch Wirbelschleppen entstehen, können durch die hohe inhärente Dämpfung von CFK reduziert werden. Durch den anisotropen Aufbau der CFK Turbinenblätter kann eine Anpassung an die verschiedenen Lastbereiche erreicht werden. Weiter können die Wartungszeiten durch einen modularen Aufbau der Turbinen verkürzt werden.

Die vielversprechenden Resultate der Simulationen konnten durch Versuche im Wasserkanal bestätigen werden. Diese Studie zeigt das grosse Potential von CFK Turbinenblätter für den Einsatz in der Wasserkraftindustrie.

Intelligent Systems for Water Turbine Blades

The Swiss energy market is dominated by hydropower generation. Due to the liberalization of this market the hydropower plants are now requested to deliver power in highly variable schemes. This leads to a higher wear and even breakage of turbines due to turbines not being able to work at their optimum point of operation.

By a novel concept of turbine blades being made of carbon fibre polymers, an adaptive behavior can be achieved. The high inherent damping of composite materials can be used to suppress vibrations related to vortex shedding. The anisotropic structure of the composite blades enables an adaptive behaviour to the variable load states. Furthermore, composite blades used in a modular design concept have the potential to exhibit lower operation costs in case of downtime.

The promising results of the simulations can be validated by experiments in a cavitation tunnel. This study demonstrated the high potential of adaptive composite blades for the hydropower industry.

