

Development of Hydrostatic Drive Trains for Wave Energy Converters

Yukio Kamizuru

Wellenenergiekonverter (WEK) wandeln die kinetische und potenzielle Energie von Meereswellen in elektrische Energie. WEK bestehen meist aus mindestens einem gedämpften Schwingkörper, der mit den Wellen hydrodynamisch interagiert. Herausfordernd sind dabei die stark fluktuierende Leistung dieser Ressource und die Notwendigkeit effizienter, zuverlässiger und gleichzeitig kostengünstiger Triebstränge. Aufgrund ihrer Robustheit und ihrem erprobten Einsatz in der offshore Industrie eignen sich hydrostatische Triebstränge für diese Anwendung.

Bisweilen befinden sich WEK erst im Prototypenstadium und die Forschung und Entwicklung konzentriert sich hauptsächlich auf die Hydrodynamik und die Struktur der Schwingkörper. Für den kommerziellen Erfolg von WEK haben jedoch die Betriebseigenschaften, Wirkungsgrade und Kosten der Triebstränge einen maßgeblichen Einfluss. Die vorliegende Dissertation untersucht deshalb die Forschungsfrage „Wie können effiziente hydrostatische Triebstränge für Wellenenergiekonverter entwickelt werden, wie ist ihr Betriebsverhalten und welchen Beitrag haben sie an den Stromgestehungskosten?“.

Die drei Merkmale Betriebseigenschaften, Wirkungsgrade und Kosten werden mithilfe von dynamischen Simulationen der Welle-Struktur-Interaktion, die mit hydraulischen Systemsimulationen gekoppelt sind, quantifiziert. Die Ergebnisse zeigen, wie die Auswahl und der Wirkungsgrad von hydrostatischen Triebsträngen von den eingesetzten Wellenenergiekonvertern und deren Regelstrategien beeinflusst wird. Dies spiegelt sich in der jährlichen Energieausbeute und in den Stromgestehungskosten wider, die zum Ende der Arbeit untersucht werden.