



Europäische Union
Investition in Bremens Zukunft
Europäischer Fonds für
regionale Entwicklung



Die Senatorin für Klimaschutz,
Umwelt, Mobilität, Stadtentwicklung
und Wohnungsbau

LoGAZ - Laseroptisches Geometriemessverfahren zur Analyse des Zustands an Windenergieanlagen

Förderprogramm:	EFRE - Europäischer Fonds für regionale Entwicklung
Förderkennzeichen:	AUF0007A
Laufzeit:	01.05.2020 – 31.08.2021
Konsortium:	Deutsche WindGuard GmbH, LASE Industrielle Lasertechnik GmbH, BIMAQ / Universität Bremen

Im Projekt LoGAZ wurde die Eignung eines auf dem Laufzeitverfahren basierenden 3D-Laserscanners für Geometriemessungen an Windenergieanlagen (WEA) untersucht. Das Ziel war es, Messungen an WEA in Betrieb aus Entfernungen von bis zu 200 m durchzuführen, um Information über den Zustand der Anlagen zu erfassen.

Zunächst wurde das eingesetzte Lasermesssystem hinsichtlich Querempfindlichkeiten und der Messunsicherheit charakterisiert. Es ist gegenüber Umgebungslicht unempfindlich, und es erfasst Messwerte aus einem Winkel bis zu 80° zur Oberflächennormalen, wobei die Messunsicherheit ab 40° signifikant zunimmt. Bei einem Abstand von 150 m beträgt die zufällige Messunsicherheit ca. 20 mm.

Zur Messung der Pitchwinkel von Rotorblättern wurden Algorithmen entwickelt, mit denen einerseits relative Pitchwinkelunterschiede aus gemessenen 2D-Profilen und andererseits absolute Pitchwinkel bei bekannter Nenngeometrie bestimmt werden können. Die erreichbaren Messunsicherheiten wurden simulativ bestimmt, wobei mit dem eingesetzten Messsystem Standardabweichungen des Pitchwinkels von $0,15^\circ$ für Wiederholmessungen möglich sind.

Bei Messungen an in Betrieb befindlichen WEA wird durch die scannende Messung eine Geometrie erfasst, die sich zeitlich in verschiedenen Lagen befindet. Bei Kenntnis der momentanen Drehgeschwindigkeit sowie der Lage der Drehachse können diese Einflüsse kompensiert werden. Da diese Informationen mit dem Lasermesssystem allein jedoch nicht hinreichend bestimmt werden können, wird das zukünftige Messsystem eine Kombination aus einem Laserscanner und einer hochauflösenden Videokamera darstellen. Erste experimentelle Untersuchungen konnten das Potential dieses kombinierten Messsystems aufzeigen. Voraussetzung ist eine passende geometrische Kalibrierung zwischen Kamera und Laser sowie die zeitliche Synchronisation der beiden Messsysteme.

Im Rahmen des Projektes konnte die grundsätzliche Eignung des Messsystems zur Zustandsanalyse an WEA bestätigt werden. Weiterhin wurde das Potential aufgezeigt, weitere Messgrößen messtechnisch zu erfassen und auszuwerten. Hierzu sind anschließende Forschungs- und Entwicklungsarbeiten geplant.

