

# InspectionCopter

Entwicklung einer Drohne mit Anhaftungsvorrichtung zur Inspektion von Windkraftanlagen



Links: Drohne bei Wartung und Inspektion einer Windenergieanlage, Quelle: BIBA GmbH | Oben: Industriekletterer an Windenergieanlage, Foto: Deutsche Windtechnik AG

## Motivation

Die regelmäßige Rotorblattinspektion von Windenergieanlagen ist notwendig, um Schäden rechtzeitig zu erkennen und hierdurch bedingte Stillstände zu vermeiden. Hierzu ist die Oberfläche des Rotorblatts auf Schäden, Verschmutzungen und Verfärbungen zu untersuchen. Des Weiteren beinhaltet eine Inspektion die Prüfung der Blitzschutzvorrichtungen, welche in den Rotorblättern verbaut sind. Vom Gesetzgeber ist es vorgeschrieben diese sicherheitsrelevanten Vorrichtungen im Zweijahresrhythmus zu prüfen. Für die Prüfung der Blitzschutzvorrichtung muss über einen elektrischen Kontakt eine Verbindung zwischen der Spitze des Rotorblattes (Aufnahmestelle für Blitz) und dem Turmfuß (Erdung des Blitzschutzes) hergestellt werden. Hiermit kann der Widerstand der Blitzschutzvorrichtung gemessen und Rückschlüsse auf Schäden der elektrischen Leiter gezogen werden. Aktuell muss dafür ein Industriekletterer zur Gondel der Anlage aufsteigen und sich am Rotorblatt bis zur Rotorblattspitze abseilen. Dieses Verfahren für die flächendeckende Begutachtung der Oberfläche und Prüfung der Blitzschutzvorrichtung kann die Kletterer in eine Gefahrenlage bringen und ist mit hohen Kosten und langen Stillstandzeiten verbunden.

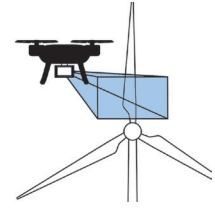
## Ziel

Die Drohne soll den Einsatz von Servicetechnikern

zur Überprüfung der Rotorblätter auf Schäden und zur Funktionsprüfung des Blitzschutzes unterstützen. Damit können die Industriekletterer zukünftig gezielt nur an den Rotorblättern eingesetzt werden, an denen auch tatsächlich Schäden durch die Drohne erkannt wurden. Ziel ist es nicht nur die Kosten für den Einsatz von Servicetechnikern zu senken, sondern auch die damit verbundenen Stillstandzeiten der Windkraftanlagen zu verringern.

## Vorgehen

Im Rahmen des Projekts wird eine Drohne entwickelt, welche die Rotorblattinspektion an Windenergieanlagen automatisch durchführen kann. Hierfür wird die Drohne mit optischen Sensoren ausgestattet, welche es erlauben die Oberfläche der Rotorblätter hochauflösend zu erfassen. Die so entstandenen Bilder werden mittels maschineller Lernverfahren zur Laufzeit auf Defektstellen untersucht. Darüber hinaus wird eine Anhaftungsvorrichtung für die Drohne entwickelt, mit welcher ein Kontakt zwischen Drohne und der Rotorblattspitze zur Messung des Widerstandes hergestellt werden kann. Des Weiteren soll eine leichte Struktur der Drohne entwickelt werden, um das Eigengewicht zu reduzieren und gleichzeitig das Gewicht für die Nutzlast zu erhöhen. Die Struktur der Drohne mit integrierten Luft- und Kabelkanälen sowie Gelenken soll durch ein selektives und additives Lasersintern Fertigungsverfahren hergestellt werden.



## LAUFZEIT:

01.2018 – 12.2020

## ANSPRECHPARTNER:

M. Sc. Benjamin Staar  
E-Mail: sta@biba.uni-bremen.de  
Tel.: +49 421 218 50 141

M. Sc. Dimitri Denhof  
E-Mail: den@biba.uni-bremen.de  
Tel.: +49 421 218 50 090

[www.biba.uni-bremen.de](http://www.biba.uni-bremen.de)

## ADRESSE:

BIBA – Bremer Institut für Produktion und Logistik GmbH  
Hochschulring 20  
28359 Bremen



Das BIBA ist ein ingenieurwissenschaftliches Forschungsinstitut an der Exzellenzuniversität Bremen. Es forscht in den Bereichen Produktion und Logistik und verbindet dabei die prozessorientierte mit der produktorientierten Sicht. Durch die organisatorische und inhaltliche Verknüpfung mit dem universitären Fachbereich Produktionstechnik engagiert sich das BIBA sowohl in der Grundlagenforschung als auch in anwendungsorientierten Verbundprojekten sowie der industriellen Auftragsforschung.

Prof. Dr.-Ing. habil. Klaus-Dieter Thoben  
Prof. Dr.-Ing. Michael Freitag

[WWW.BIBA.UNI-BREMEN.DE](http://WWW.BIBA.UNI-BREMEN.DE)

## GEFÖRDERT DURCH:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

## FÖRDERPROGRAMM:



## PROJEKTPARTNER:



# InspectionCopter

Development of an unmanned aerial vehicle (UAV) with an attachment mechanism for the automatic inspection of wind turbines



Left: UAV inspecting a wind turbine, Source: BIBA GmbH | Above: Industrial climber working on wind turbine, Photo: Deutsche Windtechnik AG

## Motivation

Regular rotor blade inspection of wind turbines is necessary in order to detect damage early enough and prevent standstills. For this purpose, the surface of the rotor blade should be examined for damage, dirt, and discoloration. Furthermore, an inspection includes testing the lightning protection devices installed in the rotor blades. The legislation requires these safety-relevant devices to be tested every two years. For the test of the lightning protection device, a connection must be made between the tip of the rotor blade (receiving point for lightning) and the base of the tower (earthing the lightning protection). Hereby the resistance of the lightning protection device can be measured and determine damages of the electrical conductors. Currently, an industrial climber has to climb up to the nacelle of the system and rappel on the rotor blade to the rotor blade tip. This method of surface inspection and lightning protection testing can put climbers in danger and involves high costs and long downtimes.

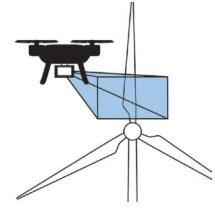
## Objective

The drone is intended to assist the use of service technicians to check the rotor blades for damage and to test the functionality of the

lightning protection. This means that in future industrial climbers will be required specifically on rotor blades where damages were actually detect by the drone. The aim is not only to reduce the costs for the use of service technicians but also to reduce the associated downtime of the wind turbines.

## Approach

As part of the project, a drone will be developed that can automatically perform rotor blade inspection on wind turbines. For this purpose, the drone is equipped with optical sensors which allow high-resolution detection of the surface of the rotor blades. The resulting images are examined for defects at runtime using machine learning methods. In addition, an attachment device for the drone will be developed. That device should establish a contact through the drone between the rotor blade tip and the base of the tower to measure its resistance. Furthermore, the structure of the drone will be designed as light as possible to reduce net weight and at the same time to increase the weight of the payload. The structure of the drone with integrated air and cable ducts, as well as joints, will be manufactured by a selective and additive laser sintering process.



## DURATION:

01.2018 – 12.2020

## CONTACT:

M. Sc. Benjamin Staar  
E-mail: sta@biba.uni-bremen.de  
Tel.: +49 421 218 50 141

M. Sc. Dimitri Denhof  
E-mail: den@biba.uni-bremen.de  
Tel.: +49 421 218 50 090

[www.biba.uni-bremen.de](http://www.biba.uni-bremen.de)

## POSTAL ADDRESS:

BIBA – Bremer Institut für Produktion und Logistik GmbH  
Hochschulring 20  
28359 Bremen



BIBA is an engineering research institute located at the University of Bremen ranked among the University of Excellence. It is committed to basic research as well as to application-oriented development projects and engages itself in practice-oriented implementations, whereby it relies on cross-national, institutional and interdisciplinary cooperation and transfer. BIBA always considers the entire value-added chain: from the idea, concept and production, through to the use and the end recycling of a product.

Prof. Dr.-Ing. habil. Klaus-Dieter Thoben  
Prof. Dr.-Ing. Michael Freitag

[WWW.BIBA.UNI-BREMEN.DE](http://WWW.BIBA.UNI-BREMEN.DE)

## SUPPORTET BY:



on the basis of a decision  
by the German Bundestag

## SUPPORT PROGRAM:



## PROJECT PARTNER:

