

MuScaBlaDes

Mehrskalige Versagensanalyse unter polymorphen Unsicherheiten für das optimale Design von Rotorblättern

Multi-scale failure analysis with polymorphic uncertainties for optimal design of rotor blades

Technische Universität Berlin
 Fachgebiet Statik und Dynamik

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Yuri Petryna
 M.Sc. Martin Drieschner
 Lukas Eichner

Gustav-Meyer-Allee 25, Sekr. TIB1-B5
 13355 Berlin

Tel: +49 30 314 - 72320
 www.statik.tu-berlin.de


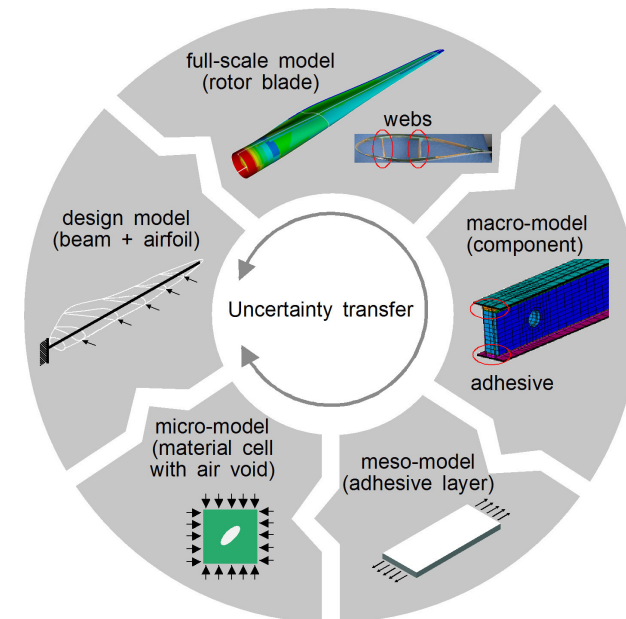



Weierstraß-Institut für Angewandte Analysis und Stochastik
 Forschungsgruppe: Nichtlineare Optimierung und Inverse Probleme

Prof. Dr. Dietmar Hömberg
 Dr. Martin Eigel
 M.Sc. Robert Gruhlke

Mohrenstraße 39
 10117 Berlin

Tel: +49 30 203720
 www.wias-berlin.de

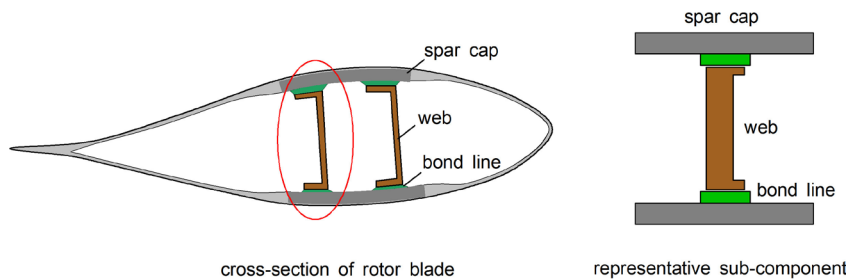
Zusammenfassung

MuScaBlaDes ist ein Teilprojekt des DFG-Schwerpunktprogramms (SPP 1886): Polymorphe Unschärfemodellierung für den numerischen Entwurf von Strukturen.

Hauptziele sind die Identifikation von polymorphen Unsicherheiten beim Strukturdesign von Rotorblättern und die Entwicklung von nichtdeterministischen Mehrskalmodellen (in Raum und Zeit) mit entsprechenden effizienten numerischen Verfahren, die diese Unsicherheiten in die typische Kette „Design – Test – Implementation – Wartung“ integrieren.

Für die Quantifizierung von Unsicherheiten und die Validierung der entsprechenden Modelle steht eine umfangreiche Sammlung von Messdaten an realen Rotorblättern, individuellen Komponenten und Klebeschichten zur Verfügung. Ein besonderes Augenmerk gilt dabei dem Transfer von Unsicherheiten zwischen Makro-, Meso- und Mikroebenen. Dieses Vorgehen ist paradigmatisch für den Entwurf verschiedenster technischer Produkte und führt zu inversen Problemen mit polymorphen Unsicherheiten.

In der zweiten Förderperiode sollen die entwickelten und validierten numerischen Ansätze auf das optimale Design von Rotorblattkomponenten unter Berücksichtigung von Schädigung und Materialermüdung angewendet werden.



Komponentenmodell für Untersuchungen der Klebeverbindungen

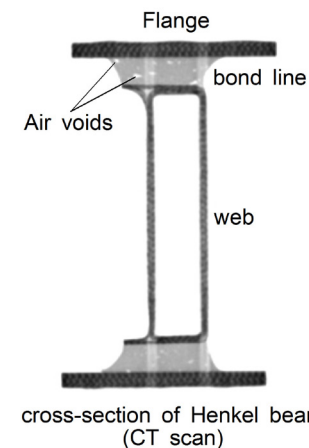
Summary

MuScaBlaDes is a subproject of the DFG Priority Program (SPP 1886): Polymorphic uncertainty modelling for the numerical design of structures.

Main goals are the identification of polymorphic uncertainties in the structural design of rotor blades and to develop multi-scale (in space and time) non-deterministic models and efficient numerical approaches, which are able to incorporate these uncertainties into a typical „design – testing – implementation – maintenance“ chain.

Extensive measurement data on real rotor blades, individual components and adhesive bondings are at disposal, which will be used to quantify uncertainties and to validate the corresponding models. Special attention will be paid to the uncertainty transfer during the model transformation between macro-, meso- and micro-scales. Such transformation is typical for design of various technical products and causes inverse problems with polymorphic uncertainties.

In the second funding period, these numerical approaches will be applied to optimal design of rotor blade components subjected to damage and fatigue.



cross-section of Henkel beam (CT scan)



Fatigue tests on Henkel beam at Fraunhofer IWES

Henkelbalken mit Lufteinschlüssen in der Verklebung im Ermüdungsversuch