

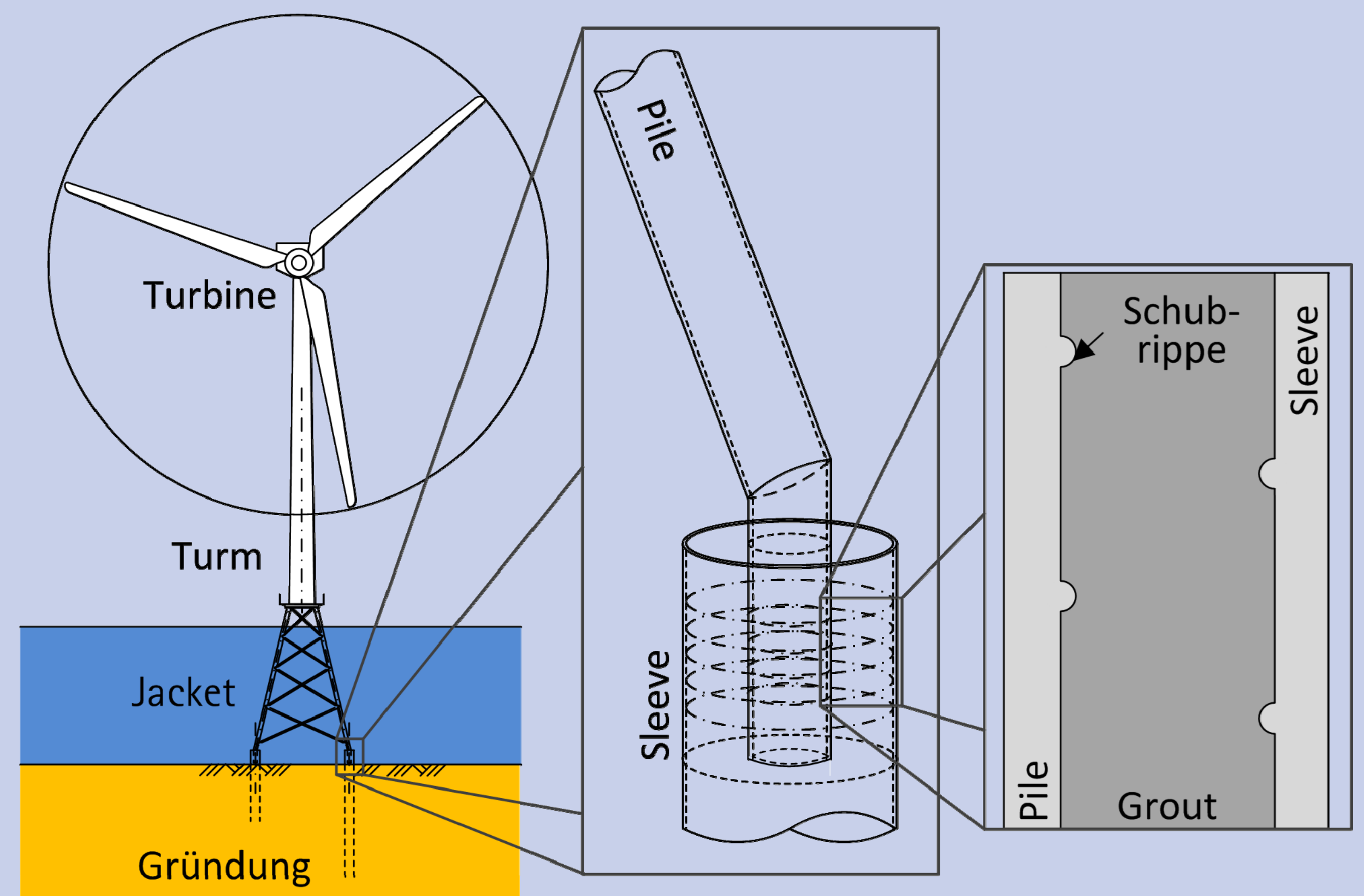
Ermüdungsfestigkeit von Offshore-Tragstrukturen

Schaumann, Peter | Henneberg, Joshua | Stang, Andre
Leibniz Universität Hannover | Institut für Stahlbau
kulikowski@stahl.uni-hannover.de | 0511 762 3714

Grouted Joints

Die Grout-Verbindung ist eine hybride Rohr-in-Rohr Steckverbindung, bei der zwei Stahlrohre mit unterschiedlichen Durchmessern ineinander gesteckt werden und der Zwischenraum mit Grout (i. d. R. Vergussmörtel) verfüllt wird. Durch innenseitig angeordnete Schweißwülste (Schubrippen) wird die Verbundwirkung erhöht. Die Anordnung von Schubrippen führt zu lokalen Spannungen, welche in das Grout-Material eingetragen werden. Über die Lebensdauer von 20 Jahren entstehen kontinuierlich fortschreitende Schäden im Grout (Degradationsprozess).

Neueste Erkenntnisse ergeben sich aus Untersuchungen zum Einfluss von Wasser auf die Ermüdungsfestigkeit der Verbindung. Die lokale Lasteinleitung führt bei entsprechend hoher Belastung zu lokalem Grout-Versagen. Das zermürbte Grout-Material wird über in die Verbindung eindringendes Wasser ausgespült und führt somit zu einer kontinuierlich zunehmenden axialen Relativverschiebung der Stahlrohre.



Aktuelle Forschungsinhalte sind:

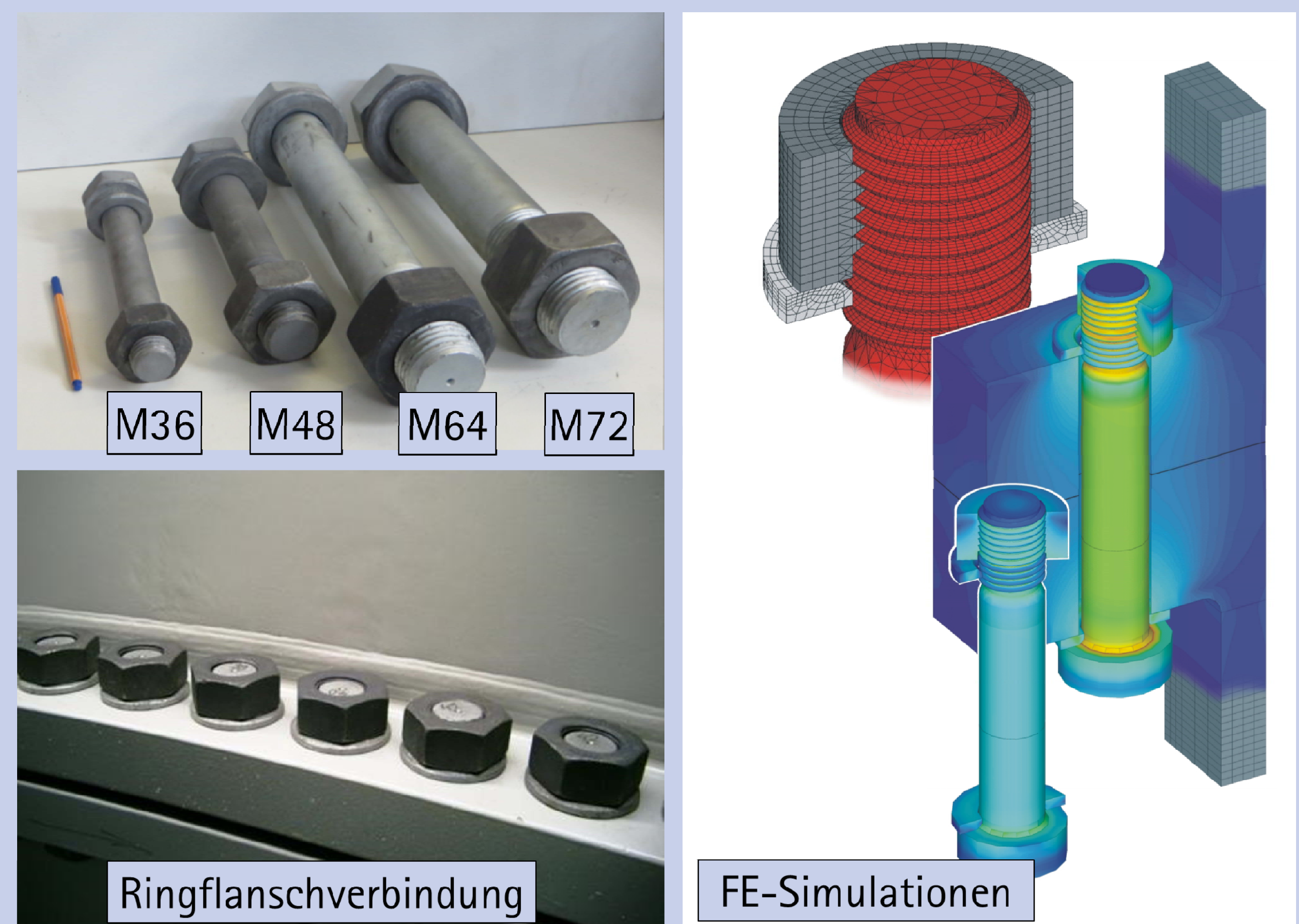
- Degradation des Grout-Materials
- Wassereinfluss auf die Versagensmechanismen
- Definition eines Grenzzustandes (Ermüdung)

Projekte: GROWup (BMW i)

Schraubenverbindungen

Hochfeste, vorspannbare Schraubengarnituren (System HV) mit Durchmessern M36 und größer kommen vielfach bei geschraubten Ringflanschverbindungen in Stahlrohtürmen von On- und Offshore Windenergieanlagen zum Einsatz. Insbesondere am Turmfuß liegende Verbindungen in Offshore-Anlagen erfordern wegen der hohen Wind- und Wellenlasten den Einbau von Schrauben mit sehr großem Durchmesser M64 oder M72. Aufgrund der hohen Kerbwirkung im Gewinde ist die Schraube infolge dynamischer Belastung aus Wind und Welle besonders ermüdungsgefährdet. Zur Begrenzung der auf die Schrauben einwirkenden dynamischen Belastungen, wird die Schraube planmäßig vorgespannt. Bei einer Schraube der Größe M72 entspricht die Vorspannkraft einem Gewicht von ~220 Tonnen.

Das Institut für Stahlbau erforscht bereits seit mehreren Jahren mit experimentellen wie auch numerischen Mitteln (z. B. mit Finite-Element-Simulationen) die strukturelle Integrität dieser Verbindung.



Aktuelle Forschungsinhalte sind:

- Messtechnische Überwachung der Vorspannkraft
- Ermüdungsfestigkeit auf Basis lokaler Konzepte
- Zuverlässigkeitsorientierte Bewertung der strukturellen Integrität

Projekte: GIGAWINDlife (BMW i), DFWind (BMW i), ventus efficiens (MWK NdS.)



Institut für Stahlbau
Prof. Dr.-Ing. Peter Schaumann

Institut für Stahlbau
Leibniz Universität Hannover
Appelstraße 9A, 30167 Hannover
Jan Kulikowski
www.stahlbau.uni-hannover.de
kulikowski@stahlbau.uni-hannover.de