

Neues Forschungsprojekt: Wissenschaftler des BIBA an der Universität Bremen und Prüftechnikspezialisten aus der Industrie entwickeln neuartiges Überwachungssystem für den mobilen und stationären Einsatz zur automatischen Detektion von Schäden an Drahtseilen

Schäden an und in Drahtseilen erkennen, bevor es zu Störungen oder sogar Unfällen kommt

Bremen, Berlin. Fahrstuhl- und Seilbahnkabinen, Bergbahnen, Befahranlagen wie die an Windenergieanlagen, sogar ganze Brücken hängen an Drahtseilen. Reißen sie, zum Beispiel wegen Brüchen oder Korrosion, kann das zu schweren Unfällen führen. Daher werden die Seile regelmäßig durch Sachverständige kontrolliert – im Wesentlichen per Sichtprüfung der Seiloberfläche. Nun entwickeln das BIBA – Bremer Institut für Produktion und Logistik an der Universität Bremen und der Bremer Prüftechnikspezialist MEB-Services ein neuartiges, automatisches Drahtseilüberwachungssystem, das mithilfe intelligenter Verfahren Defekte am sowie im Seil erkennt und bewertet.

„Entwicklung eines Systems zur automatischen Detektion von Schäden an einem Drahtseil“ (MOBISTAR) heißt das zweijährige Forschungsprojekt. Es hat einen Gesamtumfang von gut einer halben Million Euro und wird vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie im Rahmen des "Zentralen Innovationsprogramms Mittelstand" (ZIM) mit knapp 400.000 Euro gefördert. Das Vorhaben wurde mithilfe des Kooperationsnetzwerkes InTeWIND - Innovationen und Technologien für Windenergieanlagen und Leichtbau initiiert.

Zunächst für Seile mit einem Durchmesser von bis zu 40 Millimetern

Das Prüfsystem soll auf Basis eines neuen Mess- und Auswertverfahrens arbeiten und zur spontanen sowie zur kontinuierlichen Überwachung von Seilen mit einem Durchmesser von bis zu 40 Millimetern dienen. Zunächst konzentrieren sich die MOBISTAR-Forschungen jedoch auf Seile mit Durchmessern von 8 bis 10 Millimetern. Sie werden überwiegend zum Heben von Lasten oder zum Personentransport eingesetzt. „Im Anschluss an das Projekt ist eine Weiterentwicklung des Systems auf ein größeres Spektrum an Seildurchmessern angedacht“, sagt BIBA-Wissenschaftler Stephan Oelker.

Das System MOBISTAR wird für den Einsatz an Seilwinden und Befahranlagen innerhalb von Windenergieanlagen konzipiert und wird sowohl mobil als auch stationär zu verwenden sein. Als mobile Einheit unterstützt es zum Beispiel Sachverständige bei ihren Prüfungen. Als stationäre Einheit dient es der dauerhaften Überwachung der Seile. Das System soll auch während des Betriebes der Seile schadhafte Stellen wie Risse, Brüche, Quetschungen, Korrosion oder Knicke erkennen können und muss daher auch bei höheren Geschwindigkeiten schnell präzise Ergebnisse liefern.

Bewertung der Seile kann mithilfe des Prüfsystems zeitnah und automatisch erfolgen

„Mit dem MOBISTAR-System lässt sich ein Seil in seiner äußeren und inneren Struktur prüfen. Besonders bei äußerer Sichtprüfung nicht festzustellende Mängel im Seilinneren können so künftig erkannt werden. Die Bewertungen der Seile kann mithilfe des Prüfsystems zeitnah und automatisch erfolgen“, sagt Oelker.

Ein Herzstück des Systems ist die Sensoreinheit. Sie fährt das Drahtseil entlang, nimmt Messungen vor und übermittelt die Daten an einen Rechner, wo die MOBISTAR-Software sie sammelt, verarbeitet, analysiert und eine Bewertung über die aktuelle Qualität des Stahlseiles liefert. So ermöglicht das System eine lückenlose Dokumentation des Seilzustandes. Auch aus der Ferne werden sich die Daten auslesen lassen.

Für die Messungen setzen die Projektpartner neben Magnetinduktionsverfahren auch auf neue Sensoren und optische Verfahren. Mit dem Magnetinduktionsverfahren lassen sich insbesondere Brüche im Seil detektieren. Die optischen Verfahren geben Aufschlüsse unter anderem zu Veränderungen der Seilquerschnitte und zu Oberflächendefekten. „Das Zusammenspiel bewährter Messverfahren mit modernster Sensortechnik und intelligenten Komponenten erlaubt tiefe Einblicke in das geprüfte Material und detaillierte Auswertungen mit vielfältigen Analysen. Dafür bedarf es im Hintergrund einer komplexen Software mit neuartigen Algorithmen zur Erkennung von Schäden am Seil. Auch diese werden in dem Projekt entwickelt“, sagt Oelker.

Die Bedingungen vor Ort stellen die Projektpartner BIBA und MEB noch vor einige Herausforderungen. „Das Sensorsystem muss bei Umgebungstemperaturen zwischen minus 20 und plus 60 Grad Celsius zuverlässig arbeiten und für die rauen Bedingungen zum Beispiel auf Offshore-Windenergieanlagen schock- und stoßfest ausgeführt sein“, erklärt Oelker. „Es muss teils großen mechanischen Beanspruchungen standhalten. Auch Schmutz, Verunreinigungen und Wasser oder Salzwasser sowie Öle und Fette dürfen die Messungen und Auswertungen nicht beeinflussen.“

„Mehr Sicherheit bei gleichzeitiger Kostenreduktion“

Trotz hoher Erfahrungswerte der Sachverständigen und obwohl diese im Zweifel sicherheitshalber eher zu früh ein Auswechseln der Drahtseile empfehlen: Eine Prognose zum Seilverhaltens ist immer mit Unsicherheiten verbunden. „Um höchste Sicherheitsstandards zu gewährleisten, werden Drahtseile heute vielfach ausgetauscht, bevor optisch irgendwelche Schäden erkennbar sind oder tatsächlich welche bestehen. Die hohe Unsicherheit über die Qualität der Stahlseile treibt die Kosten in die Höhe. Besonders kostenträchtig ist es, wenn sich plötzlich Schäden zeigen und dann ungeplant Seile ausgewechselt werden müssen“, weiß Fritz Mahrholz, Geschäftsführer von MEB-Services.

Der Prüfaxperte hat früher selbst viele Jahre als Monteur „am Seil gehangen und gearbeitet“ und dabei stets auf die Expertisen der Gutachter vertraut. „Aber es geht noch sicherer“, meint Mahrholz. „Indem wir bei den Prüfungen künftig auch in die Seile hineinschauen und bei Bedarf mittels permanenter Kontrolle stets aktuelle Messwerte erhalten. So können wir noch mehr Sicherheit gewährleisten – und das bei gleichzeitiger Kostenreduktion.“

Dazu Oelker: „Durch MOBISTAR wird erstmals eine automatische Überwachung mit mehr und genaueren Informationen zum Zustand von Drahtseilen möglich. Damit trägt unser System zur Umsetzung des Industrie-4.0-Ansatzes bei.“ Im Juni 2019, so die Planung, werden die Partner ihre Projektergebnisse vorstellen.

(Sabine Nollmann)

Achtung Redaktionen:

Fotos zur Pressemitteilung finden Sie unter (www.biba.uni-bremen.de/press2017.html) oder erhalten sie über Sabine Nollmann (Mobil: 0170 904 11 67 oder E-Mail: mail@kontexta.de)

Weitere Informationen und Ansprechpartner:

www.biba.uni-bremen.de und www.meb-services.eu

Prof. Dr.-Ing. Michael Freitag, Telefon: 0421 218-500 02, E-Mail: fre@biba.uni-bremen.de

Dipl.-Wi.-Ing. Stephan Oelker, Telefon: 0421 218-50 130, E-Mail: oel@biba.uni-bremen.de

Fritz Mahrholz, Telefon: 0421 69 10 70-82, E-Mail: fmahrholz@meb-services.eu