

Schäden an Drahtseilen früh erkennen

Early detection of wire rope damage

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 und in Drahtseilen.

Aufzug- 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 wer-

BIBA scientists at the University Bremen and testing technology specialists from industry have developed an innovative monitoring system for the mobile and stationary use for automatic detection of damage to and in wire ropes.

Lift and cableway cars, mountain railways, access lifts like those on wind energy turbines and even entire bridges are suspended on wire ropes. If they tear, for example due to fractures or corrosion, this can lead to severe accidents. Consequently, the ropes undergo regular



MEB-Services

Hoch oben auf einer Offshore-Windenergieanlage: Ein gut gesicherter Techniker prüft den Durchmesser eines Stahlseils. / High up on an offshore wind energy turbine: a well-secured technician checks the diameter of a steel rope.

den die Seile regelmäßig durch Sachverständige kontrolliert – im Wesentlichen per Sichtprüfung der Seiloberfläche. Nun entwickeln das Bremer Institut für Produktion und Logistik an der Universität Bremen (Biba) 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

inspection by experts – for the most part, by visual inspection of the rope surface. Now the Bremer Institut für Produktion und Logistik at the University of Bremen (Biba) and the Bremen inspection technology specialist MEB-Services are developing an innovative automatic wire rope monitoring system, using intelligent procedures, which will detect and evaluate defects on and within the rope.

“Development of a system for automatic detection of damage to a wire rope” (Mobistar) is the name of the two-year research project. It has an overall scope of over half-a-million euros and is supported by the Federal Ministry for Economic Affairs and Energy as part of the ‘Central SME Innovation Programme’ (ZIM) with almost 400,000 euros. The project was initiated with help from



Ab sofort nur noch ein digitales Kommunikati- onssystem für:

Aufzugnotrufsysteme

Fernüberwachung / Steuerung

Elektronischer Aufzugswärter

Etagenansagen

Ereignisse aus der Steuerung

Condition-Monitoring

Aufzugsmanagement (BI)

- **Digitale Mobilfunklösung**
- **Kontinuierliche Überwachung des Mobilfunknetzes**
- **mehrere Alarmierungsformate**
- **geeignet für Kabinendach- und Wandmontage**



**17. - 20. Oktober
Messe Augsburg**

**Halle 5
Stand 5094**



Marco Lewandowski

Frisches Fett ist goldgelb. Wird es schwarz, liegt das hauptsächlich an den Stahlpartikeln, die sich durch den Abrieb darin sammeln. / Fresh grease is golden-yellow. If it is black, this is mainly due to steel particles that collect in it due to abrasion.

Wirtschaft und Energie im Rahmen des „Zentralen Innovationsprogramms Mittelstand“ (ZIM) mit knapp 400 000 Euro gefördert. Das Vorhaben wurde mithilfe des Kooperations-Netzwerkes InTeWind – Innovationen und Technologien für Windenergieanlagen und Leichtbau – initiiert.

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.

Magnetinduktionsverfahren, neue Sensoren und optische Verfahren

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

the cooperation network InTeWind – innovations and technologies for wind energy turbines and lightweight engineering.

Initially for ropes with diameters up to 40 mm

The inspection system is intended to work on the basis of a new measurement and evaluation procedure and serve both spontaneous as well as continuous monitoring of ropes with a diameter of up to 40 mm. However, to start with, the Mobistar research will concentrate on ropes with a diameter of 8 to 10 mm. These are for the most part used to lift cargo or for passenger transport. “Following the project, further development of the system for a wider range of rope diameters is intended,” according to Biba scientist Stephan Oelker.

The Mobistar system is designed for use on rope pulleys and access systems inside wind energy turbines and will be capable of both mobile as well as stationary use. For example, as a mobile unit it will assist experts during their inspections. As a stationary unit, it will serve permanent monitoring of the ropes. The system is also intended to be able to detect damaged sections during the operation of the rope, such as tears, fractures, crushing, corrosion or kinks and must therefore also be able to provide precise results quickly even at higher speeds.

Evaluation of the ropes can occur using the inspection system promptly and automatically. “The Mobistar system will be able to inspect the external and internal structure of a rope. In this way, it will be possible in future to detect defects inside the rope that cannot be identified during external visual inspection. Using the inspection system, prompt, automatic evaluation of the rope will be possible,” Oelker pointed out.

Magnetic induction procedures, new sensors and optical procedures

The core of the system is the sensor unit. It travels along the wire rope, carries out measurements and transmits the data to a computer, where the Mobistar software collects, processes and analyses it and provides an evaluation of the current quality of the steel rope. In this way, the system will permit comprehensive documentation of the rope’s condition. The data can also be read out remotely.

Apart from magnetic induction procedures, the project partners also rely on new sensors and optical procedures for the measurements. Fractures in the rope can in particular be detected using the magnetic induction procedure. The optical procedures provide indications on rope

O'LEU

KABINENSCHUTZMATTEN

Oleu Heikendorf GmbH | Telefon 0431/243163 | eMail: info@oleu-heikendorf.de

www.oleu-kabinenschutz.de



Qualität des Stahlseils liefert. So ermöglicht das System eine lückenlose Dokumentation des Seilzustands. 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.

Mehr Sicherheit bei gleichzeitiger Kostenreduktion

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.“

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

cross-sections and surface defects, among other things.“The interplay of tried-and-tested measurement procedures with the latest sensor technology and intelligent components permits profound insights into the material inspected and detailed evaluations with varied analyses. For this purpose, complex software is needed in the background with novel algorithms to

detect damage to the rope. This will also be developed as part of the project,” noted Oelker. Conditions on site are still presenting the Biba and MEB project partners with several challenges. “The sensor system must work reliably in ambient temperatures between -20° and 60°C and be designed for the rough conditions on offshore wind energy turbines

SAFETY FOR YOUR LIFT APPLICATIONS



LIFT DEVICES

ACCORDING TO EN 81-20 / EN 81-50

- Wide range dedicated to the lift sector
- Several configurations available
- Indelible and resistant LASER markings
- Customizing options
- 100% MADE IN ITALY

To complete the solutions for the lift sector Pizzato Elettrica offers safety devices, HMI devices and limit switches.

All the products are the result of continuous research and innovation and they all have the IMQ, UL, CCC, TÜV SÜD, EAC approvals certifying their design quality and high reliability.



HALL 7, STAND 7127

www.pizzato.com





MEB-SERVICES

Das Dokumentationsfoto aus einem Prüfbericht zeigt zwei Seilwinden. Ein Seil zeigt erste Spuren von Korrosion, das andere ist nicht korrekt aufgewickelt.

The documentation photo from an inspection report shows two rope pulleys: one rope shows first traces of corrosion, the other is incorrectly coiled.

Unsicherheit über die Qualität der Stahlseile treibt die Kosten in die Höhe. Besonders kosten- trächtigt ist es, wenn sich plötzlich Schäden zeigen und dann ungeplant Seile ausgewechselt

werden müssen“, weiß Fritz Mahrholz, Geschäftsführer von MEB-Services.

Der Prüfexperte 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

to be resistant to shocks and impacts,” explained Oelker. “It must in part withstand severe mechanical stress. Dirt, soiling and water or saltwater as well as oils and grease may not influence the measurements and evaluations either.”

More safety with simultaneous cost reduction

Despite the great experience of experts and although they recommend changing the wire ropes rather too early for safety's sake in the event of doubt: forecasting rope behaviour is always associated with uncertainties. “To guarantee maximum safety standards, wire ropes are often replaced today before any damage is optically detectable or actually exists. The great uncertainty regarding steel rope condition drives costs up. It is especially costly if damage suddenly becomes evident and ropes then have to undergo unscheduled replacement,” revealed Fritz Mahrholz, managing director of MEB-Services.

The inspection expert himself had for many years “dangled and worked on a rope” earlier as fitter and in this connection always relied on assessors’ expertise. “But it could be even safer,” according to Mahrholz. “By looking inside the rope as well in inspections and if necessary in case of need by means of permanent monitoring, we will in future always have current measurement values. In this way, we can guarantee even more safety – while saving costs at the same time.”

On this, Oelker commented, “Thanks to Mobistar, automatic monitoring will be possible with additional and more precise information on the condition of wire ropes for the first time. In this way, our system will contribute to implementing the Industry 4.0 approach.” If everything goes to plan, the partners will present their project results in June 2019.

Wir „lüften“ die Innovation im Aufzugsschacht auf der interlift 2017!



Besuchen Sie uns am Stand 2225
17.-20.10.2017 Messe Augsburg



Mit etwas Glück gewinnen Sie sogar eine BlueKit-Lösung

-  LÜFTUNG
-  ENTRAUCHUNG
-  ENERGIEEINSPARUNG
-  UMWELTSCHONUNG



Mehr Informationen unter www.bluekit.de

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

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