

LOCKTHERM - ENTWICKLUNG EINER NEUARTIGEN, LÖSBAREN ENDVERBINDUNG FÜR HOCHLEISTUNGSFASERSEILE UND DEREN HERSTELLUNGSTECHNOLOGIE

Projektleitung: Dipl.-Ing. Tobias Djoleff

Laufzeit: 04/20 – 12/22

Ausgangssituation

Für Kran und Aufzugssysteme werden traditionell Seile aus Stahldraht eingesetzt. Mit zunehmender Förderhöhe erreichen diese Materialien jedoch schnell ihre technischen Grenzen. Durch den Einsatz neuartiger Hochleistungsfaserseile kann bei gleichem Seilennendurchmesser die gleiche Zugfestigkeit bei einer deutlich geringeren Eigenmasse des Seiles erreicht werden.

Dem Einsatz von Hochleistungsfaserseilen bei Mobilkränen, Schürfkübelbaggern, Aufzügen oder für den Einsatz als temporäres Abspannseil an Turmdrehkränen steht eines im Wege: Es fehlt eine verlässliche, praxistaugliche, den hohen Festigkeiten und sonstigen Eigenschaften des Hochleistungsfaserseiles Rechnung tragende und kostengünstige lösbare Endverbindung. Derzeit gibt es nur eine konkurrenzfähige Endverbindung: den Spleiß. Nur mittels eines Spleißes kann auf begrenztem Bauraum eine leichte und gleichzeitig die Seileigenschaften voll ausreizende Endverbindung geschaffen werden. Eine gute, verlässliche Verbindung hängt stark von der Qualität des Spleißes ab, welche oftmals einer nicht unerheblichen Streuung unterliegt.

Es bleibt der Bedarf an einer konkurrenzfähigen lösbaren Endverbindung, sprich einer Technologie, die kein geschultes Fachpersonal erfordert und vor Ort einfach „zusammengesteckt“, zu jeder Zeit gelöst und an derselben oder einer anderen Stelle erneut fixiert werden kann.

Forschungsziel

Das Ziel dieses Vorhabens war die Entwicklung einer lösbaren Endverbindung für Faserseile, welche an das Wirkprinzip eines für Stahlseile geeigneten Seilschlösses angelehnt ist. Bei Seilschlössern wird das Seil über einen Keil geführt, welcher anschließend in eine passende Hülse gesteckt wird. Dieses auf Selbsthemmung basierende Klemmprinzip sollte für Kunststofffaserseile angepasst bzw. neu entwickelt werden.

Forschungsergebnis

Unter Abbildung 1 ist die entwickelte Endverbindung dargestellt. Es handelt sich um ein mit Gewebefasern verstärktes Spitzgussteil. Die Geometrien sowie Materialpaarungen der Endverbindung wurden so gewählt, dass eine zerstörungsfreie Fixierung des Seils möglich ist.

Die durchgeführten Festigkeitsuntersuchungen wurden mit einem Seil durchgeführt, welches eine Festigkeit von 10 KN aufweist. Bei den an die DIN 2307 angelehnten statischen Zugversuchen konnten 88 % der Seilzugkraft erreicht werden. Die dynamischen Versuche zeigten, dass das geforderte Versuchsprogramm erfolgreich durchlaufen werden konnte (75.000 Schwingspiele bei einer zyklischen Belastung zwischen 10 % und 20 % der Seilmindestbruchkraft). Da eine reine Zugbeanspruchung allein ein rein akademisches Prüfprogramm widerspiegeln würde, wurden die Endverbindungen zusätzlich in einem weiteren Versuch mit Torsionskräften beaufschlagt. Dazu erfolgte eine zusätzliche Rotation der Einspannung um 15° und 30°, bei einer freien Einspannlänge von 400 mm vor dem eigentlichen Zugversuch. Hierbei konnte weder im statischen noch im dynamischen Zugversuch eine signifikante Reduktion der Festigkeitswerte beobachtet werden.



Abbildung: Mit Glasfasergewebe verstärkte Seilendverbindung

Anwendung und wirtschaftliche Bedeutung

Im Rahmen des Projektes ist eine lösbare Endverbindung für Faserseile entstanden. Aufgrund der sehr guten Festigkeitseigenschaften der Endverbindung kann ein sehr breites Einsatzfeld erschlossen werden. Die Seilendverbindung kann für Krananwendungen bzw. im Bereich der Fahrstühle ebenso eingesetzt werden, wie zum Beispiel als optisch ansprechendes Verbindungselement im Bühnenbau.

Allgemein gesagt, kann die entwickelte Endverbindung überall dort eingesetzt werden, wo Kunststofffaserseile unkompliziert und schnell an umstehende Bauteile angebunden werden müssen.

Projektpartner

- Technische Universität Chemnitz
- GEBRÜDER FICKER GMBH Formen - und Werkzeugbau

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages