

BAFASEIL

Projektleiter: Dipl.-Wi.-Ing. Sebastian Nendel

Laufzeit: 08/14 – 01/17

Ausgangssituation

Für hochfeste und hochbelastete Anwendungen auf dem Gebiet der Seile werden vorwiegend Stahlseile eingesetzt. Diese weisen gegenüber hochfesten synthetischen Faserseilen jedoch einige Nachteile im Hinblick auf Korrosionsbeständigkeit und Biegeflexibilität auf. Die synthetischen Faserseile sind bei ähnlich hohen Festigkeiten deutlich leichter als vergleichbare Stahlseile, was eine starke Erhöhung der zu transportierenden Nutzlast und einen enormen Zuwachs der Förderhöhe bedeutet. Jedoch weisen bestehende Faserseile Nachteile bei hohen Einsatztemperaturen und UV-Belastung auf. Vor diesem Hintergrund eignen sich Basaltfasern aufgrund ihrer spezifisch sehr guten Eigenschaften besonders gut für die Ergänzung der positiven Eigenschaften eines Faserseils im Kranbau.

Forschungsziel

Ziel des Projektes „**BaFaSeil - Entwicklung von Basaltfaser-Seilkonstruktionen für Krananwendungen**“ war die Substitution eines Stahlseils durch ein geflochtenes Basaltfaserseil. Es wurden Herausforderungen wie die Auswahl des korrekten Basaltfasermaterials, die Anpassung bestehender Flechtmaschinen zur Verbesserung der Verarbeitbarkeit der Basaltfaserrovings sowie die Entwicklung einer neuartigen Endverbindung für Basaltfaserseile bearbeitet.

Forschungsergebnis

Zur Selektion des für Basaltfaserseile geeigneten Materials, wurde von unterschiedlichen Herstellern verschiedene Basaltfaserkonfigurationen einer Abrasionsprüfung nach ASTM 6611 sowie Flechtversuchen unterzogen. Durch die erreichte Zyklenanzahl der Abrasionsprüfung sowie mikroskopische Untersuchungen konnten zwei favorisierte Basaltfaserkonfigurationen ermittelt werden.

Gleichermaßen wurden Anpassungen an der Fadenführung und den Fadenführungselementen der Flechtmaschine vorgenommen, wodurch eine Reduzierung der Filamentbrüche des Basaltfaserrovings im Verarbeitungsprozess erreicht werden konnte. Die daraus resultierende Eigenschaftsverbesserung des Probeflechtseils konnte in Verbindung mit der speziell für Basaltfaserseile entwickelten Endverbindung bei statischen Zugversuchen (angelehnt an DIN IN ISO 2307) im Labormaßstab nachgewiesen werden.

Weiterführend wurden die durch Laborversuche entstandenen Erkenntnisse zur Definition der Material-, Flecht- und Verarbeitungsparameter des Kranseils herangezogen, auf deren Basis Versuche an einem Prüfkran unter Realbedingungen durchgeführt wurden.



Dauerfestigkeitsuntersuchung am Prüfkran

Bei dem abgebildeten Versuch wurde die Prüflast zyklisch mit einer Geschwindigkeit von 2 m/min über eine Hubhöhendifferenz von 4000 mm bewegt. Der Seilverschleißfortschritt wurde über die komplette Versuchsdauer dokumentiert. Nach Erreichen von 1000 Hüben konnte keine signifikante Filamentzerstörung am Seil festgestellt werden.

Anwendung und wirtschaftliche Bedeutung

Der Hauptanwendungsbereich wird bei Krananwendungen mit anspruchsvollen Umgebungsbedingungen gesehen. Dies bezieht sich vor allem auf Einsatzorte mit starker UV-Einstrahlung, kurzzeitig hohem Temperatureintrag oder säurehaltiger Umgebungsluft.

Diese Aspekte dürften auch bei weiteren Anwendungen mit ähnlichem Lastprofil (Bühnenbau, Seilsport, usw.) von Interesse sein.

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

