Innovative Deichbaumaschine revolutioniert den Hochwasserschutz

Wickeltechnik statt Menschenkette

Die jüngste Hochwasserkatastrophe, die im Juni 2013 in Süd- und Ostdeutschland ganze Landstriche verwüstete, hat einen volkswirtschaftlichen Schaden in zweistelliger Milliardenhöhe verursacht. Experten gehen davon aus, dass es sich um die teuerste Naturkatastrophe in der deutschen Geschichte handelt. Anlass genug, um über neue Strategien für einen zuverlässigen Hochwasserschutz nachzudenken. Eine innovative Lösung stellt das Gütersloher Start-up-Unternehmen Topocare GmbH mit seiner Deichbaumaschine Topomover 3.5 vor: Die mit einer speziellen Wickeltechnik erzeugten, geotextilen Endlosschläuche sind vielseitig im Damm- und Deichbau einsetzbar und versprechen wirksamen Hochwasserschutz.

Die Entwicklung der Deichbaumaschine, die Ende Juli 2013 zur Serienreife gelangt ist, wurde als innovatives Kooperationsprojekt aus Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie gefördert und ist das Ergebnis der engen Zusammenarbeit des Ingenieurbüros Draier, der Löseke & Marx Maschinen- und Anlagenbau GmbH sowie Beckhoff als Automatisierungspartner. Kern der Erfindung ist die geotextile Wickeltechnik, mit der Endlosschläuche, die sogenannten Topotubes, hergestellt und vor Ort verlegt werden können. „Der Einsatz der Topotubes könnte zukünftig den Deichbau revolutionieren", präsentiert Roland Draier, Geschäftsführer von Topocare, seine Erfindung.

Wirksamer Hochwasserschutz durch Textilschläuche

Der Einsatz von sandgefüllten Schläuchen zur Erstellung von Aufschüttungen auf Großbaustellen ist an und für sich nichts Neues. Aus technischer Sicht bestand die Herausforderung darin, eine robuste Maschine zu entwickeln, die eine wirtschaftliche und schnelle Umsetzung dieser Methode erlaubt. Das von Topocare entwickelte Verfahren zur Herstellung der nahtlosen, aus einem robusten, wasserdurchlässigen Material erstellten Endlosschläuche füllt genau diese Lücke und ist damit hervorragend im temporären Hochwasserschutz zur Stabilisierung von Deichen und zur Deicherhöhung geeignet. „Bei Hochwasser kommt

Der Topomover 3.5 vor einem bereits verlegten Schlauch mit einer Höhe von 70 cm. Mittels der Deichbaumaschine werden die Topotubes direkt am Verlegeort hergestellt und platziert. Dabei fährt die Maschine die Verlegestrecke im Schritttempo ab, während das Deichbauwerk entsteht.

es oft auf wenige Stunden an", erläutert Simon Jegelka, der ebenfalls in der Geschäftsführung von Topocare tätig ist. „Einer Studie zufolge benötigen sechs Helfer des Technischen Hilfswerks 70 Stunden, um aus 10.000 Sandsäcken eine 75 cm hohe und 100 Meter lange Barriere zu errichten. Der Topomover schafft das mit einer Person, welche die Maschine bedient, in einer Stunde. Bis zu 200 m Endlosschlauch und bis zu 80 Tonnen Sand kann die Deichbaumaschine pro Stunde produzieren bzw. verarbeiten. „Das von uns entwickelte Verfahren ist nicht nur schnell, sondern auch kostengünstiger im Vergleich zu konventionellen Verfahren", betont Roland Draier. So kann der Topomover auf einem beliebigen Zugsystem, z. B. einem Traktor mit Anhänger, installiert und bewegt werden.

Ein Embedded-PC CX2030 sorgt für reibungslosen Ablauf

Die Deichbaumaschine besteht aus der Fördertechnik, die über zwei Wellenkantenbänder den Sand zum Verfüllpunkt transportiert, dem Ausleger, der durch Höhenverstellung, Verschwenkung und Verfahrtisch über sämtliche Freiheitsgrade verfügt, und der Wickeltechnik, die aus dem Füllrohr und dem Drehkranz zur Aufnahme von drei Textilspulen besteht. Die Beschickung des Füllrohrs reguliert ein Füllstandsensor, der am Trichter am Ende des Auslegers angebracht ist. Nach dem Befüllen des Trichters startet die Wickeltechnik, indem das Textilband um das Fallrohr gewickelt wird. Dabei bewegt sich der Ausleger auf der z-Achse nach oben, sodass das umwickelte Geotextil kontinuierlich vom Rohr abgezogen wird und eine Art Sandsäule entsteht. Diese wird durch den Vorschub der Maschine, der mit der Wickelgeschwindigkeit synchronisiert ist, kontinuierlich abgelegt. Zur Verlegung des Schlauchs kann der Ausleger, mittels des Drehtisches, in der x- und y-Ebene gedreht werden; über den Querschlitten ist er außerdem in y-Richtung verfahrbar.

Im Bild ist der Startvorgang beim Verlegen eines zweiten Schlauchs zu sehen. Anschließend wird ein dritter Schlauch pyramidenartig ergänzt. Auf diese Weise lassen sich mit dem Topomover 3.5 schnell Schutzdämme von erheblichem Ausmaß herstellen.

Die SPS- und Motion-Control-Steuerung übernimmt ein Embedded-PC CX2030 mit der Automatisierungssoftware TwinCAT NC I. Die Anbindung der gesamten Sensorik und Aktorik sowie der Geber erfolgt über EtherCAT-Klemmen. Als Antriebskomponenten sind die Beckhoff AX5000-Servoverstärker mit den entsprechenden Servomotoren im Einsatz. Eine CAN-Busschnittstelle verbindet die Basis der Handbedieneinheit mit der Steuerung; die Kommunikation zwischen Handbedieneinheit und Basis erfolgt über Funk. Nach dem Anfahrvorgang erfolgt die Verlegung der sandgefüllten Endlosschläuche im Automatikbetrieb. Die Überwachung der Steuerung erfolgt aus der Fahrerkabine.

„Neben der Lieferung der entsprechenden Steuerung wurden wir bei der Entwicklung des Topomover von der Beckhoff Anlagentechnik maßgeblich unterstützt, und zwar von der Planung über den Schaltschrankbau bis hin zur Montage und Inbetriebnahme", erklärt Roland Draier. Ziel des Unternehmens ist es, die geotextile Wickeltechnik im großen Stil für den On- und Offshorebereich nutzbar zu machen. So lassen sich die Schläuche beispielsweise als stabiler Kern eines Deiches nutzen und könnten das Verfahren, Sand in das Innere eines Deiches einzuspülen, ablösen. „Die Geotextilschläuche, die einen Durchmesser zwischen 60 und 100 cm haben, verleihen den Sand- bzw. Kieskörnern eine maximale Lagestabilität, und verhindern dadurch Erosion. Die so hergestellten Deiche halten auch Überströmung und Wellenbelastung stand und die Gefahr eines Deichbruches ist um ein Vielfaches geringer", betont Simon Jegelka.

weitere Infos unter:
www.topocare.de