

The Vertikal Guide

for buyers and users of lifting equipment

Pour les acheteurs et utilisateurs d'équipement de levage

**Buchen Sie
jetzt bevor es
zu spät ist!**



Grues
Chariots
Télescopiques
Nacelles
Cranes
Telehandlers
Aerial Lifts

INTERMATH

www.vertikal.net

Keine Kleinigkeit

Schwerlasthübe in deutschen Landen gelten meist dem Umschlag extrem schwerer Maschinen, dem Einheben von Brücken oder sind den jüngsten Windkraftanlagen gewidmet. Kran & Bühne präsentiert „windige“ Heavy-Lift-Einsätze für große Krane.

Wer mit einem 1.000-Tonner unterwegs ist, kann schon ordentlich was heben. Dennoch geraten auch die großen Raupenkrane hin und wieder an ihre Grenzen, da der Trend zu größeren, noch schwereren Komponenten anhält und so manche Anlage vormontiert und komplett am Stück versetzt oder eingehoben werden muss. Das zeigt sich auch in der Windkraft, wo die neusten Anlagen eine Leistung von 7,5 bis 8 Megawatt erzielen. Spitzenmäßig sind auch die Dimensionen.

Innerhalb von 15 bis 20 Jahren haben die Windräder enorm zugelegt: Vor der Jahrtausendwende lag der Rotordurchmesser der Anlagen in der Regel unter 50 Meter. Fünf Jahre später pendelte er sich auf 60 bis 90 Meter ein. Und heute haben Windkraftanlagen einen Rotordurchmesser bis etwa 130 Meter und erreichen Nabenhöhen bis um die 150 Meter. Wenn so ein gigantisches Maschinenhaus dann auf den Turm aufgesetzt wird, muss schon ordentlich Hubkraft aufgefahren werden.

Liebherr's neuester Raupenkran der 1.000-Tonnen-Klasse, der LR 11000, ist vor kurzem erstmals mit dem sogenannten Power-Boom eingesetzt worden, der für gewaltige Traglaststeigerungen sorgt. Der LR 11000 mit Parallel-Ausleger hat in Norddeutschland ein 220 Tonnen schweres Maschinenhaus auf 147 Meter Hakenhöhe gezogen. Auf dem neuen Testfeld für Offshore-Windenergieanlagen 20 Kilometer südlich von Cuxhaven wurde eine 6,2-Megawatt-Pilotanlage von Senvion (ehemals REpower) aufgebaut. Nolte Autokrane engagierte hierfür den LR 11000 des Schwerlastunternehmens Felbermayr aus Österreich.

Nach nur sieben Tagen Rüstzeit war der Raupenkran mit dem Parallel-Ausleger ausgestattet und mit 147 Meter Hakenhöhe hubbereit. Für die Rüstvariante mit dem doppelten Gittermast-Hauptausleger werden Teile aus der Wippspitze verwendet. Die Standard-Hauptauslegerstücke finden dann als starke Wippspitze Verwendung. Dieser clevere Tausch verleiht dem Kran in Konfiguration mit Wippspitze bis zu fünfzig Prozent höhere Traglastwerte. Die Tragkraftsteigerungen mit Power-Boom resultieren dem Hersteller zufolge sowohl aus einer erhöhten Seitensteifigkeit als auch aus einem erhöhten Torsionsmoment. Schwerster Brocken der Anlage war das riesige Maschinenhaus. „Für diesen Hub wäre normalerweise ein LR 11350 oder eine CC 8800 notwendig“, erklärt Klaus Ruhland, Projektplaner und Mann für die schweren Hübe bei Felbermayr. Bei 30 Meter Ausladung stemmte der LR 11000 zusammen mit Lasttraverse und Hakenflasche eine Gesamtlast von 220 Tonnen auf 130 Meter Höhe. Im Vergleich dazu: Ohne Power-Boom hätten bei gleicher Hakenhöhe rund 160 Tonnen gehoben werden können, also 60 Tonnen weniger. Doch nicht nur die nackten Zahlen beeindruckten gewaltig. Auch fürs Auge war einiges geboten, denn der Anlage wurde eines der größten Windräder der Welt verpasst. Der gewaltige Rotorstern war am Boden komplett vormontiert worden. Mit 152 Meter Durchmesser erreicht der mächtige Propeller nahezu die Dimension des welthöchsten Kirchturms, des Münsters in Ulm.

Fortsetzung auf S. 27 >>

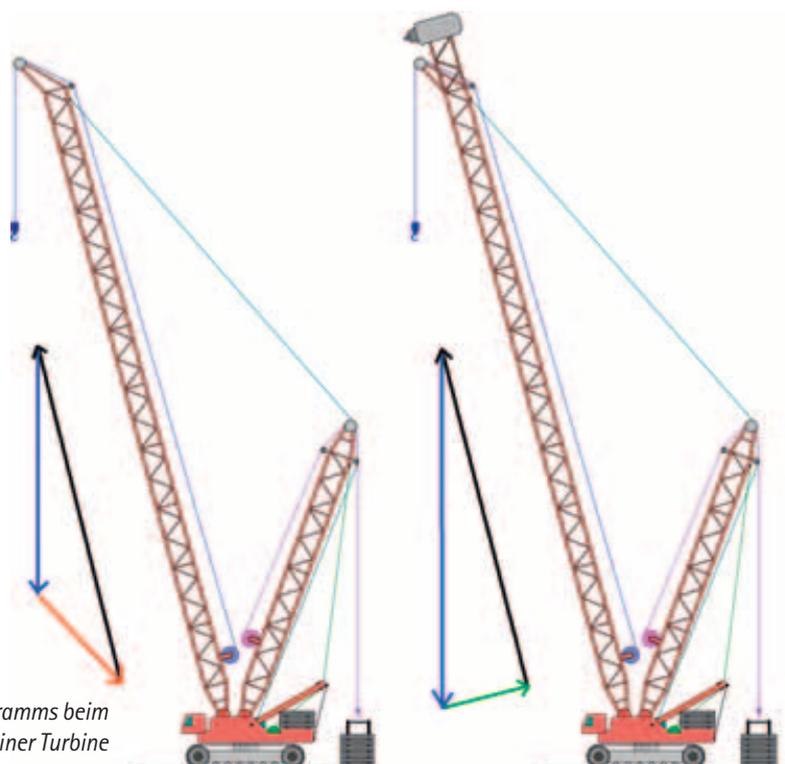
Liebherr LR 11000 hebt Rotorstern

Kran:

Rüstzustand	PDW3B
Hauptmast	78 m
Wippspitze	66 m
Derrick-Ausleger	42 m
Zentralballast	50 t
Drehbühnenballast	220 t
Schwebeballast	320 t
Lastfall	220 t bei max. 30 m Ausladung

Ein Learjet auf dem Kran

Wie kann die Hubkraft eines Krans verbessert werden? Darüber haben sich auch Micha Hauptenthal und sein Team Gedanken gemacht und sind auf eine nicht alltägliche Lösung gekommen. Ein Einblick von Rüdiger Kopf.



Die Veränderung des Lastdiagramms beim Einsatz einer Turbine

Die Lastfälle werden immer extremer und die Gewichte an den Kranhaken steigen stetig. Der klassische Weg, Krane größer zu bauen, scheint an seine Grenzen gekommen zu sein. Wie geht es dann noch höher, und das bei schweren Lasten? Eine Frage, die Micha Hauptenthal, Florian Mischio und ihr Team mit ihrem Konzept des Schubkrans beantworten möchten. Das Grundprinzip ist schnell erklärt. Auf die Spitze des Kranauslegers wird eine Turbine, wie sie in einem

Düsenjet verwendet wird, aufgesetzt. Doch wie kann das Mehrgewicht auf der Kranspitze denn für höhere Traglasten sorgen? Die Antwort liegt in der Veränderung des Lastparallelogramms. Läuft die Turbine – deren Größe von 1 bis 20 und mehr Tonnen Schubkraft auf den Lastfall angepasst wird –, sorgt der Schub dafür, dass der Kranausleger entlastet wird. Traglaststeigerungen zwischen 20 und 40 Prozent, sogar darüber hinaus, wurden mit dem System berechnet. Einsatzfelder sind beispielsweise die immer größer werden Windkraftanlagen mit hohen Nabhöhen und größer werdenden Gewichten. Bei der größten Anlage von Enercon, der E-126, wiegt das Maschinenhaus 128 Tonnen, der Generator rund 220 Tonnen und der Rotor inklusive Nabe etwa 303 Tonnen. Mit dem Schubmodul – mit 20 Tonnen Schub – soll, so die Berechnung der angehenden Ingenieure, die Tragkraft eines Terex CC9800 von 322 auf 398 Tonnen angehoben werden.

Der theoretische Grundgedanke funktioniert, der wirtschaftliche Aspekt und die Praktikabilität sind sicherlich die nächsten Schritte, die es gilt zu gehen. „Wir glauben an unser

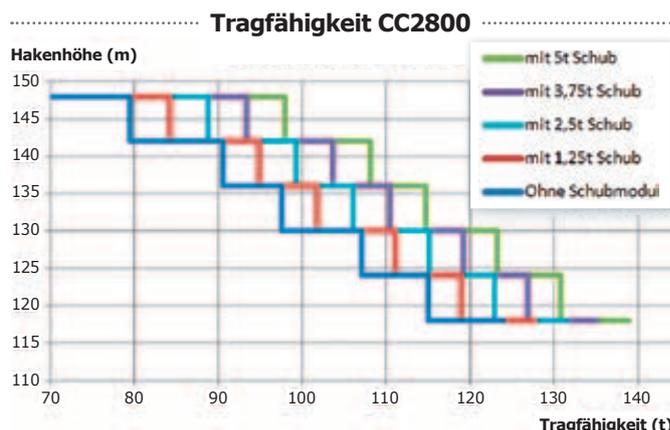
Projekt und haben es deswegen auch schon als Gebrauchsmuster angemeldet“, bekräftigt Hauptenthal. Das Team rund um den Maschinenbau-Studenten hat bereits weitere Antworten parat. Es ist für sie klar, dass dieses System von Interessenten gemietet werden sollte, da die Vorhaltung des passenden Schubsystems für einen Kranvermieter nicht rentabel ist. Auch lassen sich möglicherweise Schwingungen im Ausleger durch die Turbine ausgleichen. Um auf der sicheren Seite zu sein, werden redundante Systeme eingesetzt, und statt auf eine große Turbine auf zwei kleinere gesetzt. Die Positionierung des Flugbenzins ist noch nicht abschließend geklärt.

Derzeit gilt es für Hauptenthal und Kollegen, die Türklinken zu putzen und Überzeugungsarbeit zu leisten, denn alleine werden sie ihr System sicherlich nicht umsetzen können. Zum einen ist die enge Abstimmung mit dem Hersteller notwendig, um die Turbinen auch auf die Serienkrane aufbauen zu können. Zum anderen ist die Anschubfinanzierung noch ein offener Posten. „Wir führen derzeit Gespräche, sind nach wie vor nach allen Seiten offen“, zeigt sich Hauptenthal zuversichtlich. <<



Zur Darstellung haben Hauptenthal und seine Kollegen ein Modell herangezogen

Die errechnete Veränderung der Tragkraft durch den Einsatz einer Turbine





Mobi-Hubs werksneuer CC 2800-1 hebt das Rotorblatt ein



Montage des Ringlifter in Nordenham

» Einen Windkrafteinsatz besonderer Art kann auch Mobi-Hub aus Berlin vorweisen, und zwar mit einer nagelneuen Gittermastraupe vom Typ Terex CC 2800-1, die von Zweibrücken direkt auf die Baustelle bei Koblenz kam. „Vom Werk auf die Baustelle – wirtschaftlicher kann die Indienstnahme eines Krans nicht sein“, freut sich Frank Stempel, zuständig für Großkrane bei dem Krandienstleister. Gerüstet war der 600-Tonner mit 138-Meter-Ausleger vom Typ S7 sowie einem um 10 Grad abgewinkelten starren Hilfsausleger von zwölf Metern Länge plus 180 Tonnen Gegengewicht. So konnte er die drei Haupthübe zum Aufbau der Enercon-Anlage mit ihrer Nabenhöhe von 130 Metern in Arbeitsradien von 20 bis 22 Meter sicher bewältigen. Dazu hatte das Team drei Tage veranschlagt: Am ersten Tag hob der Kran das 48 Tonnen schwere Maschinenhaus sowie den Generator mit seinen 71 Tonnen. Am zweiten Tag wurde der Rotor am Boden montiert, macht eine Last von rund 68 Tonnen. Hierzu musste der Kran mit angeschlagener Last auf einem extra angelegten Schotterweg zur Windenergieanlage verfahren werden. „Es war ein absoluter Glücksfall, dass wir den Kran just zum benötigten Zeitpunkt in Zweibrücken übernehmen konnten, da sich der CC 2800-1 für diesen Job als das optimale Einsatzgerät erwies“, resümiert Frank Stempel zufrieden.



Gleich zwei Teams mit je einem 500-Tonner unterwegs

Aller guten Dinge sind drei – auch Prangl hat vor kurzem einen Windkraft-Job der Spitzenklasse bewältigt. Der hochalpine Windpark Steinriegel ist einer der höchstgelegenen Windparks Europas. Dieser wurde nun um zusätzliche elf Anlagen mit 85 Meter Nabenhöhen erweitert. Auch wenn der Transport bereits extrem aufwändig in der Vorbereitung und spektakulär ausfiel, sorgte auch die eigentliche Montage der Anlagen für Gänsehaut. Um die Eingriffe in die Natur so weit wie möglich zu minimieren, wurde bei vier der elf Windräder auf Einzelblattmontage gesetzt. Prangl arbeitete am Berg mit zwei Kran-Teams. Jede Crew war mit einem 500-Tonnen-Teleskopkran, einem 130 Tonnen Hilfskran und einem Teleskopstapler ausgerüstet. Um die Großgeräte möglichst rasch umstellen zu können, wurden zusätzlich noch 55-Tonnen-Telekrane und Sattelfahrzeuge eingesetzt.

Und auch Wasels Schwerlasthübe standen ganz im Zeichen des Windes: Im Sommer 2014 hatte das Familienunternehmen einen seiner LR 1600/1 für drei Monate in Nordenham bei Bremerhaven stehen, um dort zwei Ringlifter zu montieren. „Die Ringlifter wurden von der Firma Tobis für Steelwind gebaut und sind zum Umschlag für Monopiles bis 1.600 Tonnen gedacht“, erläutert Axel Schlothane von der Firma Wasel. „Zum Einsatz kam eine LR 1600 mit 54-Meter-Mast, 150-Tonnen-Drehbühnenballast und 350-Tonnen-Derrickballast. Die schwersten Teile waren der Ausleger mit 270 Tonnen, die Fahrwerke mit 125 Tonnen und die hundert Tonnen schweren Mittelträger.“ Seit ihrer Fertigstellung verladen die Ringlifter selbst riesige Fundamenteile für Offshore-Windkraftanlagen. <<



Wasels LR1600/1 im Abendlicht