

Auf das computergesteuerte Novarka-Skid-System setzte Mammoet beim Brückeneinschub in Goslar



WIR KÖNNEN AUCH ANDERS

Heben, Verschieben, Absenken: Nicht immer muss ein Kran Mittel der Wahl sein. Einsätze mit anderen Hebetechnologien serviert von Alexander Ochs.

Am 26. April 1986 um 1.23 Uhr verändert sich die Welt für immer: Reaktorblock 4 des ukrainischen Atomkraftwerks Tschernobyl fliegt in die Luft. Der folgenschwerste Unfall in der Geschichte der friedlichen Nutzung der Kernenergie, eine Katastrophe ohnegleichen. Auch Jahrzehnte später beschäftigt der damalige Super-GAU die Welt. Erst vor wenigen Jahren wurde die neue Schutzhülle zur Einhausung des havarierten Reaktors fertiggestellt, die angeblich hundert Jahre halten soll. Eingeschoben wurde sie mit dem computergesteuerten Novarka-Skid-System. Der niederländische Schwerlastlogistiker Mammoet setzt es nun sowohl für ähnliche als auch für anders gelagerte Projekte ein.

Präziser Brückenverschub im Naturschutzgebiet

Bereits 2020 hat das Unternehmen eine neue Eisenbahnbrücke der Deutschen Bahn über den Fluss Oker bei Goslar damit einge-

schoben. Kein leichtes Unterfangen, wiegt das über hundert Meter lange Betonbauwerk doch satte 4.000 Tonnen. Um die Gleissperrung so kurz wie möglich zu halten, wurde die neue Brücke etwa 16 Meter vom Montageort entfernt vorgefertigt und als komplettes Bauwerk in Position gebracht.

Aufgrund der konstruktionsbedingten Biegeempfindlichkeit und der Dimensionen des Bauwerks konnte dem Konzern zufolge nur das computergesteuerte Novarka-Skid-System mit insgesamt 15 Verschiebeinheiten und einer Kapazität von jeweils 867 Tonnen eingesetzt werden. Denn durch die vollständige Synchronisierung der Verschiebeschuhe mittels Sensortechnik konnte das Brückenbauwerk kontrolliert und sicher zur Montageposition verschoben werden.

Während der gesamten Ausführung wurden über das Verschiebesystem präzise Druckmesswerte an das Ingenieurteam geliefert, sodass die Brücke exakt auf dem Schwerpunkt der einzelnen Brückenpfeiler positioniert werden konnte. Die neue Brückenkonstruktion wurde mit 30 Kletterpressen angehoben und auf dem Verschiebesystem abgesetzt. Danach wurde die Brücke unter ständiger Aufsicht Zentimeter für Zentimeter über eine Gesamtstrecke von mehr als 16 Metern eingeschoben.

Mammoet nutzt neue Methode
zur Entsorgung und Still-
legung alter Reaktoren
per Litzenhub



Jetzt kommt die „optimierte Segmentierung“

Ein immer wichtiger werdendes Geschäftsfeld ist die Stilllegung und Entsorgung alter Atomkraftwerke. In den USA hat Mammoet für den Betreiber Orano einen 540 Tonnen schweren Reaktorbehälter auf innovative Art und Weise zerlegt und ausgehoben. Der gesamte Reaktorbehälter *Crystal River Unit 3* und seine „Innereien“ wurden zur beschleunigten Stilllegung in nur drei Teilen ausgebaut – Orano nennt das optimierte Segmentierung und hat sich den Prozess gleich mal patentieren lassen. Vereinfacht gesagt geht es dabei darum, zunächst die internen Komponenten des Reaktorbehälters, die Einbauten, unter Wasser zu segmentieren, zu extrahieren und zu trennen, und zwar entsprechend ihrer Klassifizierung für nukleare Abfälle. Normalerweise wird alles einzeln zerlegt und abtransportiert, was bis zu 80 einzelne Transporte nötig macht. Die nach A, B und C klassifizierten strahlenden Abfälle wurden zunächst in den entleerten vertikalen Reaktorbehälter umgepackt.

Mithilfe eines speziell installierten Litzenhubsystems, das das Innere des Gebäudes überspannt, hob das Mammoet-Team die beiden schwersten Segmente vorsichtig aus dem Reaktorschacht und senkte sie dann durch das Gebäude in ein speziell angefertigtes Gehäuse am Boden für den Transport zur Endlagerung ab. Diese Methode wurde hier erstmalig angewandt und könnte als Blaupause für weitere ähnlich gelagerte Projekte dienen. Schließlich gibt es weltweit unzählige Reaktoren, die ihr Lebensende erreicht haben oder demnächst erreichen.



Sarens meistert Brückenmontage
in Nantes (Foto: Gaël Arnaud)





Im ersten Schritt baut Felbermayr die Pfeiler im Gleisbereich an



Der Brückeneinschub ist geschafft – trotz großem Zeitdruck

Mammoet-Projektmanager Sidney King erklärt: „Mammoet hat ein Expertenteam mit jahrzehntelanger Nuklearerfahrung zusammengestellt, um das TLD/HTS-Litzenhebersystem für unseren Kunden zu montieren und zu betreiben. Die Ausführung der Hebearbeiten verlief einwandfrei.“

Eine weitere Pilotlösung lieferte der niederländische Schwerlastlogistiker für einen anderen Fall in derselben Branche, die – zumindest in Deutschland – zur Brache wird. Mit dem Ausstieg aus der Atomkraft wurde das Kernkraftwerk Unterweser (KKU) abgeschaltet. Nun wird die einst leistungsstärkste nukleare Einzelblockanlage der Welt zurückgebaut. Für den Betreiber Preussen Elektra ist es die erste von insgesamt fünf Druckwasserreaktoranlagen, die zurückgebaut wird.

Mammoet wurde damit beauftragt, den rund 400 Tonnen schweren Reaktordruckbehälter in toto aus dem Reaktorbecken zu heben. Der Konzern schlug hierfür eine maßgeschneiderte Speziallösung mit dem SBL 1100 vor, einem verfahrenbaren hydraulischen Vierpunkt-Hubgerüst mit einer Tragfähigkeit von 1.100 Tonnen. Diese technische Lösung ließ sich gut an die beengten Platzverhältnisse anpassen und wäre daher auch für den Einsatz in den anderen vergleichbaren Anlagen von Preussen Elektra geeignet.

Nach Abschluss der extrem aufwändigen Dokumentation konnte die gesamte Ausrüstung Stück für Stück in den Kontrollbereich eingeschleust werden. Sie wurde foliert, um sie nach Abschluss bei Bedarf dekontaminieren und wieder herausbringen zu können.

Bevor das Hubsystem auf der Betriebsfläche installiert wurde, mussten zunächst Lastverteilplatten aus Stahl verlegt werden. Danach folgten Schienen, vier hydraulische Hubstempel und zwei Litzenheber, um die Hubhöhe des Systems zu erhöhen. Die Litzenheber wurden auf einer hydraulischen Gleitschiene an den Trägern des Hubgerüsts installiert. Somit konnte der Reaktordruckbehälter vertikal angehoben und abgesenkt sowie seitlich bewegt werden. Mit dem erfolgreichen Belastungstest aller Komponenten erhielt Mammoet die endgültige Freigabe zur Ausführung. Für diesen Einsatz wurde das Unternehmen mit dem BSK-Award 2023 in der Kategorie Montage ausgezeichnet.

Hochwasser? Haus hoch!

Im Herbst und Winter 2023/24 haben sich teils sintflutartige Regengemengen über Deutschland ergossen. Auch in der Schweiz, am Bielersee, sind wiederkehrende Hochwasserereignisse ein Thema. Zum Teil wird das Ganze sehr wörtlich genommen: Hoch [damit], [da kommt] Wasser! Von langer Hand geplant, wurden zwei Häuser in Lüscherz einfach angehoben. „Die Hebung wurde mithilfe unseres HSLS-Systems durchgeführt“, wie das ausführende Unternehmen Hebetec berichtet. Die Abkürzung steht für *Hebetec Synchronized Lifting System*. „Dieses System ermöglichte es uns, die 14 Pressen synchron zu steuern und darüber hinaus mehrere HSLS-Einheiten zu koppeln. Die Konstruktion zur Abstützung wurde speziell für dieses Projekt entwickelt.“ Nach der Hebung wurden die Gebäude auf Stahlstützen abgesenkt. Zur Aussteifung kamen Chromstahlseile zum Einsatz, die im Bauwerk verblieben. Später wurden die Stützen mit Beton umhüllt. Zusammen bringen die beiden in Stahlbeton- und Holzbauweise errichteten Gebäude, die 16,6 Meter in der Länge und 10,5 Meter in der Breite messen, theoretisch ein Gewicht von rund 360 Tonnen auf die Waage. Knapp einen Meter wurden die Bauten gelupft: exakt 95 Zentimeter. Die Hebekonstruktion wog etwa 20 Tonnen. Mit 13 Hebepunkten à 100 Tonnen Traglast bewältigte Hebetec die Aufgabe. Angesichts der immer häufiger auftretenden Hochwasser und Überschwemmungen werden in nächster Zukunft wohl auch weitere Hausbesitzer gezwungen sein, ihre Häuser anzuheben.

Über Brücken

Ein klassischer Einsatzfall für alternative Hebetekniken sind Brückenmontagen. Und ein weiterer Spezialist für derlei Aufgaben ist Sarens aus Belgien. Brückeninstallationen sind meist komplexe und zudem sehr zeitkritische Vorgänge. So auch bei einem der jüngsten Brückenmontageprojekte von Sarens, das im Auftrag des Kunden *Bouygues Travaux Publics Régions France* und des Eigentümers *Vinci Autoroutes* entlang der Autobahn A11 in Nantes in Nordwestfrankreich durchgeführt wurde. Im Juni 2023 galt es, eine 740 Tonnen schwere und 110 Meter lange Brücke entlang der A11 am Autobahnkreuz *Portes de Gesvres* erfolgreich aufzubocken, zu transportieren und zu montieren. Dazu benötigt wurden vier Kamag SPMTs mit jeweils sechs Achslinien, vier CS450-Türme mit zwölf Elementen auf einer Seite und vier CS450-Türme mit zehn Elementen auf der anderen Seite.

Insbondere das Klettersystem CS450 wurde aufgrund seiner höheren Elemente ausgewählt, die es dem Team ermöglichen würden, die Konstruktion schneller einzupassen. Dies war aufgrund der engen Zeitvorgaben des Projekts besonders wichtig: Die Autobahn A11 würde nachts nur sechs Stunden lang gesperrt sein, sodass die Crew nur begrenzte Zeit hatte, die SPMTs 70 Meter weit zu fahren und die Brücke erfolgreich anzuheben.

Auch vor Ort gab es noch andere Herausforderungen zu bewältigen: Da sich die Baustelle an der Autobahn befand, waren der Platz und der Zugang für Fahrzeuge und Maschinen begrenzt. Beispielsweise durfte jeweils nur ein LKW die Baustelle anfahren, sodass die Mannschaft ihren ausgefeilten Transportplan akribisch einhalten musste. Auch die Straße selbst war eine Herausforderung: Das Team musste 70 Meter über eine in zwei Richtungen geneigte Autobahn fahren, wobei bis zu 4,5 Prozent in eine Richtung einen maximalen SPMT-Hub erforderten.

Die erforderliche Ausrüstung kam mit 13 LKWs von verschiedenen Standorten in ganz Europa an, und die Crew baute die SPMTs und ihre Transportstruktur dank einer gut koordinierten Vormontage in der Sarens-Zentrale in Wolvertem innerhalb eines Tages zusammen.

Als nächstes war es an der Zeit, die 740 Tonnen schwere, gebogene Brücke von 1,5 Meter auf 4 Meter Höhe anzuheben. Von da an übernahmen die CS450 die Führung. Auf den SPMTs positioniert, hoben sie die Brücke in einem Winkel von fünf Prozent entlang ihrer Breite an und transportierten sie über 70 Autobahnmeter. Schließlich ließ die Crew sie zwei Meter tief ab auf die endgültigen Stützen – und das alles innerhalb des kurzen Zeitrahmens von sechs Stunden.

Viereinhalb Meter angehoben

Ein echtes Meisterstück mit SPMT für eine Brückenmontage ist auch Felbermayr gelungen. Es ging darum, eine 530 Tonnen schwere Straßenbrücke bei neun Prozent Gefälle durch Niedernhausen, nördlich von Frankfurt, zu transportieren und über eine Bahnstrecke millimetergenau einzuschieben. „Wir haben die 73 Meter lange und zwölf

Meter hohe Stahlbogenbrücke am Montageplatz außerhalb des Ortes mittels Stapelhubsystem rund viereinhalb Meter angehoben und die beiden SPMT mit jeweils 16 Achsen und Aufbauten darunter positioniert. Aufgrund der Breite von 12,5 Meter haben wir die Brücke so hoch transportiert, um mit der Unterkante über die Gartenzäune fahren zu können“, schildert Felbermayr-Bereichsleiter Kees Kompier.

Die Brücke wurde vor dem ersten Widerlager von der Kletterpresse übernommen und auf 1,5 Meter – exakt dem Gefälle für den Einschub entsprechend – abgestapelt. „Dann hatten wir eine Woche Zeit für die Vorbereitung des Einschubs“, sagt Kompier. In dieser Zeit wurden unter anderem rund 100 Tonnen stahlverstärkte Betonplatten auf der Brücke positioniert, um den Schwerpunkt auf die hintere Hälfte zu verlagern. Das Meisterstück lieferte das Felbermayr-Team mit dem Einschub über die zehn Gleise südöstlich des Bahnhofs Niedernhausen. Die Brücke wurde dafür wieder angehoben und in der schwereren Hälfte von zwei SPMT mit je sechs Achsen aufgenommen. Dahinter dienten zwei zehnachsig und mit Stahlplatten beschwerte SPMT als zusätzliche Antriebs- beziehungsweise Bremsfahrzeuge – für eine maximale Sicherheit beim Einschieben zum tiefer gelegenen Brückenkopf gegenüber. Die nun insgesamt 630 Tonnen schwere Konfiguration wurde über eine hydraulische Presse mit Gleitlager geschoben – 37 Meter bis zu einem Vershubträger mit 500-Tonnen-Stufenpresse in der Mitte der Gleisanlagen. „Danach ist die Brücke von Stapelpressen übernommen worden, dann haben wir Träger und andere Hilfseinrichtungen abgebaut, die Brücke auf der Einschubseite dreieinhalb Meter abgestapelt und auf den Widerlagern aufgesetzt“, blickt Kompier zurück. „Wir haben also alles schnell über die Bühne gebracht und viel Lob von den Behörden, vom Bauherrn, den Eigentümern und unseren Partnern bekommen,“ freut sich Kompier. ■

www.vertikal.net

KRAN & BÜHNE

Das Magazin für Kran- & Arbeitsbühnen-Anwender

IHR VORTEIL: Um leistungs- und wettbewerbsfähig zu bleiben, benötigt die Industrie hochqualifizierte und ihre Märkte betreffende Informationen. Diesem Verlangen kommt KRAN & BÜHNE mit praxisorientierten Artikeln nach. Mit unseren Publikationen helfen wir den Lesern, gerade bei härteren Marktbedingungen, fundierte Entscheidungen zu treffen. Die Artikel werden von einem erfahrenen, international und in Deutschland tätigen Journalistenteam verfasst. KRAN & BÜHNE liefert dem Leser Neuigkeiten und Baustellenberichte. Ein wichtiger Bestandteil sind dabei harte Fakten darüber, welche Ausrüstung für welche Einsätze geeignet ist.

ABONNIEREN SIE JETZT EINFACH & BEQUEM!

Per Fax: (07 61) 89 78 66 14

oder per Post: KRAN & BÜHNE | Sundgaullee 15 | D-79114 Freiburg
Tel. (07 61) 89 78 66-0 | Fax (07 61) 89 78 66 14 | E-Mail: info@vertikal.net | www.vertikal.net

Ja, ich abonniere KRAN & BÜHNE für ein Jahr (8 Ausgaben) für 31,- Euro (inkl. 7 % MwSt.) frei Haus (bzw. 45,- Euro für Abonnenten außerhalb Deutschlands).

Ich wünsche folgende Zahlungsweise:
 Bargeldlos per Bankeinzug (nur in Deutschland)
 gegen Rechnung

→ Name / Vorname:

→ IBAN:

→ Firma:

→ BIC:

→ Umsatzsteuernummer (nur bei Firmen)

→ Geldinstitut:

→ Straße / Postfach:

→ Firma:

→ Postleitzahl / Ort:

→ Postleitzahl / Ort:

→ Land:

→ Tel.:

→ Fax:

→ E-Mail-Adresse:

→ 1. Unterschrift des Abonnenten:

→ 2. Unterschrift des Abonnenten:

Hiermit bestätige ich, dass die Abbuchung des jährlichen Abo-Betrages von 31,- Euro für o. g. Firma / Anschrift vorgenommen werden kann.

Widerrufsgarantie: Das Abonnement kann jederzeit und ohne Angabe eines Grundes widerrufen werden. Die Kosten für nicht zugestellte Ausgaben werden zurückerstattet.

Vertikal
net



Individuelle Lösungen für höchste Ansprüche!




SEFIRO | Scherenhub-Kesselbrücken | Hubsysteme
Brücken- und Ladebetten Schwerlastroller | Überfahrssysteme
Straßenfahrzeuge | Transport- und Montagezubehör

GREINER
HEAVY ENGINEERING

Pioniergeist und
Qualität seit 1980!

Fon: +49 7942 94468-0
Fax: +49 7942 94468-28

Felix-Wankel-Straße 5
D-74632 Neuenstein

info@greiner-heavy.de
www.greiner-heavy.de