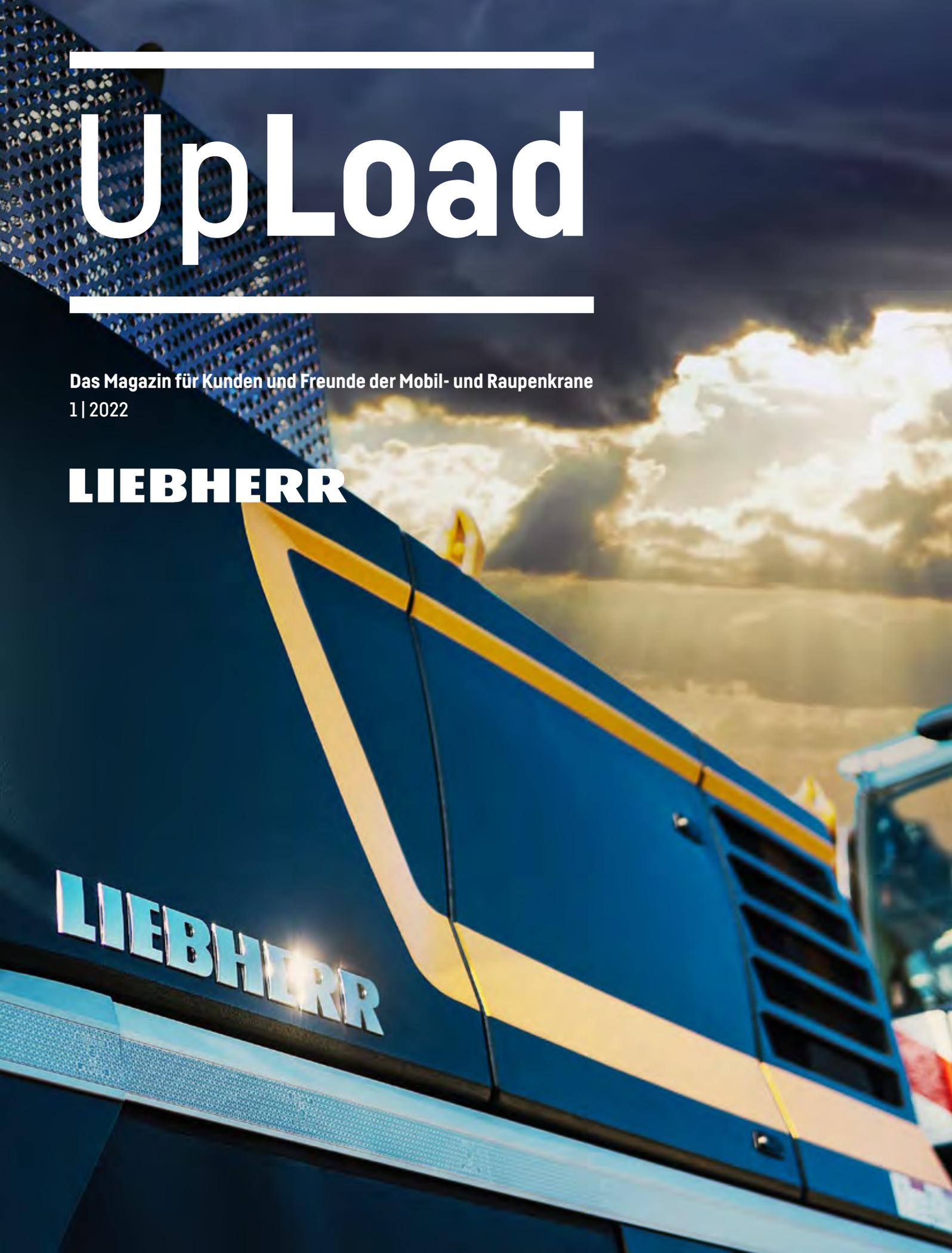

UpLoad

Das Magazin für Kunden und Freunde der Mobil- und Raupenkrane
1 | 2022

LIEBHERR

LIEBHERR



Impressum

Herausgeber:
Liebherr-Werk Ehingen GmbH
Postfach 1361
89582 Ehingen, Deutschland
Email: upload@liebher.com
www.liebherr.com

Redaktion:
Tobias Ilg, Annika Strahl, Wolfgang Beringer (Liebherr-Werk Ehingen GmbH)
Nadja Cramer (punktgenau agentur für kommunikation, Biberach)
Willi Wilhelm (Willi Wilhelm Industriefotografie, Badenweiler)

Fotografie:
Christina Schmuker (Liebherr-Werk Ehingen GmbH)
Willi Wilhelm (Willi Wilhelm Industriefotografie, Badenweiler)
Boris Golz (Boris Golz Fotografie GmbH, Arnsberg)

Printed in Germany. Änderungen vorbehalten.
Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit vorheriger schriftlicher Genehmigung
des Herausgebers.

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit verwenden wir die männliche Schreibweise.
Die Inhalte richten sich aber gleichermaßen an alle Geschlechter.

Die Fotos in dieser Ausgabe wurden entsprechend der 3G-Regel erstellt.
Alle Personen waren geimpft, genesen oder getestet.

Liebe Leserin, lieber Leser!

Herzlich willkommen im Jahr 2022!

Ein Jahr, auf das ich mich persönlich sehr freue. Zum einen, weil wir richtungsweisende Produkte und Technologien präsentieren können. Zum anderen nehmen wir in EHINGEN wichtige neue Gebäude in Betrieb, die unsere Produktions- und Serviceabläufe deutlich vereinfachen werden. Und am Ende, weil ich zuversichtlich bin, Sie im Oktober auf der Bauma 2022 begrüßen zu dürfen.

Leider brachte auch 2021 gegen Jahresende wieder mehr Einschränkungen und Herausforderungen mit, als wir das alle gehofft haben. Aber auch diese haben wir gemeinsam erfolgreich gemeistert. Mit Ihnen, mit unseren Partnern und natürlich mit unseren Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern weltweit. So haben wir unser digitales Schulungsangebot bis hin zur digitalen Kranübergabe ausgebaut. Mehr erfahren Sie auf Seite 80. Und auch unsere digitalen Produkte wie der Crane Planner 2.0 finden großen Anklang – mehr auf Seite 82.

Das Thema Nachhaltigkeit steht nicht nur bei uns im Fokus. Was können wir heute tun, um unseren Kindern und Enkelkindern eine saubere, funktionierende Welt zu hinterlassen? Hier sind wir bereits mehrere Schritte gegangen: Mit HVO-Kraftstoff anstelle von fossilem Diesel sparen wir in EHINGEN 6.500 Tonnen CO₂ pro Jahr ein. Dazu wird unser Werk seit dem 1. Januar 2022 ausschließlich mit grünem Strom aus der Windkraft versorgt. Erfahren Sie auf Seite 66, wie wir das Thema Nachhaltigkeit

schon vor der Konstruktion eines Krans angehen. Und wie unsere Mobil- und Raupenkrane helfen, die Klimawende voranzutreiben und den Energiemix von morgen aufzubauen, lesen Sie auf Seite 74.

Um den Jahreswechsel konnten wir zwei neue All-Terrain-Krane präsentieren: einen 300 Tonne mit einem 90-Meter-Teleskopausleger, komplett transportierbar bei 12 Tonnen Achslast. Und mit dem LTM 1110-5.2 den ersten Kran mit der neuen Generation unserer Kransteuerung, der LICCON3. Gepaart mit einem modernen Krandedesign, das künftig alle LICCON3-Krane auszeichnen wird sowie einem neuen Getriebemodul für verschleißfreies Rangieren. Darüber informieren wir auf den Seiten 26 sowie 46.

Zum Schluss noch ein Schmankelet: Wagen Sie mit uns einen Blick hinter die Kulissen des Krans, zu einem Kranfahrer und einem unserer Mitarbeiter und entdecken Sie die spannenden Hobbies und Charaktere auf Seite 88. Wir sind froh, solche Kunden, Partner und Beschäftigte zu haben, die uns diese Einblicke gewähren.

Auch das Jahr 2021 wird als Pandemie-Jahr in die Geschichte eingehen. Die Pandemie hat uns klar gezeigt, dass wir gemeinsam stärker sind als einzeln. Und ich bin überzeugt,



dass wir gemeinsam auch viel Gutes erreicht haben im vergangenen Jahr. Daher möchte ich Ihnen für die Zusammenarbeit, unsere Partnerschaft und das gegenseitige Vertrauen herzlich danken.

Abschließend wünsche ich Ihnen einen guten Start in unser gemeinsames Jahr 2022 und freue mich auf das persönliche Treffen, spätestens im Oktober in München.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'D. Pitzer', written in a cursive style.

Daniel Pitzer
Kaufmännischer Geschäftsführer
Liebherr-Werk EHINGEN GmbH

Worüber wir berichten.

Mobil- und Raupenkrane

Momente 6
Spektakuläre Einblicke in die Welt der Mobil- und Raupenkrane.

Tüfteln am Kran der Zukunft 26
Der LTM 1110-5.2 ist der erste LICCON3-Kran.

Dem Himmel so nah 46
300-Tonner mit Rekord-Ausleger.

Überragend gemacht 32
Der LR 1700-1.0 legt los.

Déjà-vu am Ammersee 52
Wenn der Wind doppelt entscheidend ist.

Nachgefragt 38
Wie Anforderungen des Markts unsere Krankonstruktion beeinflussen.

Schwebefähre 58
Ein Baudenkmal wird wieder flott gemacht.

Mit Ypsilon schick und stabil 40
Das Terminal 3 des Frankfurter Flughafens kommt in Form.



Auch online:

UpLoad gibt es auch auf liebherr.com zum Lesen, Anschauen und Herunterladen.

www.liebherr.com/upload



Im Fokus

Von der Wiege bis zur Bahre 66
Antriebstechnologien für Krane von heute und morgen.

„Hier bläst ein fantastischer Wind!“ 74
Kranarbeiten im dänischen Test-Windpark.

Problemlöser Digitalisierung 80
Kranweisung auf neue Art.

Total Digital 82
Crane Planner 2.0 im Einsatz.

Einfach erklärt 85
TraXon DynamicPerform

Leben für den Kran 88
Wie Kranbegeisterte ihre Freizeit verbringen.

Mein Tipp 92
Verlagern Sie den Schwerpunkt.

Die Welt mit Liebherr

Barrierefrei durch den Alltag 96
Mobilität für alle.

Im Kreisverkehr zum Universum 98
Forschungsprojekte dank Liebherr-Technologie.



Momente

Naturgewalt

Berge, Fjorde und Krane. In Norwegen montiert BMS mit einem LG 1750 eine neue Anlage im Windpark Haramsfjellet auf der Insel Haramsoya, zwischen Bergen und Molde an der Westküste gelegen. Die Windkraft ist in Norwegen die derzeit am schnellsten wachsende Art der Stromerzeugung.



Über allen Gipfeln...

... ist Ruh. So lautet eins der berühmtesten Goethe-Gedichte aus dem Jahr 1780. Zumindest optisch gilt das heute nicht mehr überall, wie unser Bild aus den österreichischen Alpen eindrucksvoll belegt. Etwa auf Höhe der Baumgrenze warten vier Industriekletterer auf das nächste Bauteil. Installiert wird ein gewaltiger Freileitungsmast für eine neue Stromtrasse. Unterstützt werden sie von einem LTM 1160-5.2 des Kranbetreibers Prangl, der insgesamt drei Fahrzeugkrane von Liebherr für dieses große Infrastrukturprojekt in die Berge entsendet hat.





Hohe Präzision auf engem Raum

In einem Solarpark in den Vereinigten Arabischen Emiraten errichten zwei LTM 1500-8.1 und zwei LTM 1400-7.1 innerhalb von nur zehn Stunden zwei Stickstofftanks und zwei Lagertanks für Flüssigkeit.





AL FARISS 2200T/CANAL 3700

AL FARISS

AL FARISS

AL FARISS

Der größte Windpark Russlands

Der Windpark Kochubeyevskaya in der Region Stavropol Krai im Süden Russlands zählt 84 Windkraftanlagen. Seit 2021 am Netz, ist er der größte Windpark im Land. Viele der Anlagen wurden mit einem LR 1500 des Kranverleihers Avtokran-Tyumen aufgebaut. Der 500-Tonner wurde dazu mit einer SL4DFB-Auslegerkonfiguration, bestehend aus 102 Meter Hauptmast und 12 Meter fester Spitze, gerüstet.





Brückenschlag beim Ersteinsatz

Mit einem nagelneuen LTM 1750-9.1 hat AS Manutention im französischen Amiens eine Fußgängerbrücke über die Somme gehoben. Für den Aufbau des Großkrans stand nur sehr wenig Fläche zur Verfügung, daher war die Planung und Abstimmung vor Ort immens wichtig. Mit 154 Tonnen Gegengewicht und 13 Meter langer fester Spitze wurde der 9-Achser mithilfe eines LTR 1060 gerüstet. Nach zwei Tagen war der Einsatz erfolgreich beendet.





Historische Altstadt Dresden

Die historische Altstadt am linken Elbufer ist ein Mekka für Kunst- und Architekturinteressierte. Geprägt von imposanten und prachtvollen Bauten wie der Frauenkirche, der Semperoper oder dem Zwinger und während der Luftangriffe 1945 völlig zerstört, konnte die Altstadt ihren Prunk nach langem Wiederaufbau zurückerlangen. Ein Gebiet, aufgrund seiner engen und verwinkelten Gassen wie geschaffen für einen Mobilbaukran.







Modernste niederländische Architektur

Beim Bau des neuen Bahnhofs in Utrecht war im Mai 2018 ein LTM 1450-8.1 maßgeblich beteiligt. Der Bahnhof wird von rund 1.500 Zügen am Tag bedient.





Salzfass der Superlative

Bis zu 600.000 Tonnen Salz produzieren die Schweizer Salinen jedes Jahr. Neben Speisesalz und Salzen für Industrie, Landwirtschaft und Pharmazie benötigt der Alpenstaat natürlich Streusalz in großer Menge. Riesige Lager wie das Saldome² der Saline Riburg im Kanton Aargau beherbergen gewaltige Vorräte des wichtigen Rohstoffs. Ein Liebherr-Mobilkran war beim Bau der hölzernen Kuppel beteiligt.



HARING

Foto: Schweizer Salinen AG

Made with Liebherr

Berühmte Altstädte und spektakuläre Bauten, wichtige Kommunikations-Infrastruktur oder einfach Orte für Sport und Erholung – überall hier sind Liebherr-Krane gefragt, wenn es um den Aufbau, den Umbau oder eine Sanierung geht. Daher können wir auch hier festhalten: Made with Liebherr.

Geräuschlos in der Dresdner Altstadt

Für den Austausch von Glaselementen einer Einkaufspassage schickte das Radeberger Unternehmen Krandienst Kunze e.K. seinen Liebherr-Mobilbaukran MK 88 Plus in die Dresdner Altstadt. Die Bedingungen am Quartier bei der Frauenkirche: schmale Straßen, sensible Hübe aus dem Atrium über eine 30 Meter hohe Gebäudezeile sowie eine erhebliche Anwohnerdichte. Wie geschaffen also für den Einsatz eines MK 88 Plus im elektrischen Betrieb. Kaum war die hydraulische Abstützung ausgefahren und das Fahrzeug nivelliert, trat etwas für einen Kraneinsatz recht Ungewöhnliches ein: völlige Stille. Der Dieselmotor ist abgestellt, ab jetzt wird alles mit Baustellenstrom erledigt, sogar der weitere Aufbau des MK. Das mitgeführte Starkstromkabel wird am Stromverteilerkasten

der Baustelle angesteckt und über die Fernbedienung der elegante Aufklapp-Mechanismus von Turm und Ausleger in Gang gesetzt. 15 Minuten später ist der kompakte MK fertig gerüstet, der Ausleger auf 30 Grad steil gestellt. Nur während der ersten Hübe wird aus der stufenlos höhenverstellbaren Liftkabine gesteuert, um ein Bild von der Gebäude-Topografie zu bekommen. Danach wird per Funkfernsteuerung gearbeitet, fortan steht der Fahrer beim Ausheben jedes der bis zu 800 Kilogramm schweren Glaselemente bei den Monteuren auf dem Dach, direkt am Ort von Demontage und Montage. Das erleichtert die Kommunikation und den Blick auf die Last. So konnte der Einsatz in der Altstadt mit höchster Sicherheit und ziemlich geräuschlos erfolgreich beendet werden.





die Saline Riburg bei Rheinfelden, etwa zehn Kilometer westlich von Basel. Ihre Lagerkapazität wurde vor zehn Jahren nach einem extrem schneereichen Winter und Engpässen bei der Versorgung mit Auftausalz um einen großen Speicher erweitert. Ein Liebherr-Mobilkran vom Typ LTM 1055-3.1 hat die Beplankung der gewaltigen Kuppelkonstruktion

Holzkuppelbau wird neues Salzlager

In der Schweiz gibt es einen gesetzlichen Versorgungsauftrag für Salz. Die „Schweizer Salinen AG“, im Besitz sämtlicher Kantone und des Fürstentums Liechtenstein, produziert mit seinen drei Standorten nahezu den gesamten Bedarf des Landes an Salzen aller Art. Einer davon ist

durchgeführt. Rund 1.300 Kubikmeter Holz waren für den Bau des Doms mit 120 Meter Durchmesser und 32 Meter Höhe erforderlich. In dem Holzbau, der bei seiner Errichtung als größte Holzkuppel Europas galt, können über 100.000 Tonnen Salz gelagert werden.

8-Achser am neuen Bahnhof

Der Bahnhof von Utrecht ist der größte Bahnhof in den Niederlanden. Knapp 195.000 Passagiere und rund 1.500 Züge werden jeden Tag abgefertigt. Eröffnet 1843, wurde er mehrmals vergrößert und saniert – zuletzt 2016 und 2020, als Bahnhof und Umfeld umfangreich umgebaut wurden. Markant ist das neue Dach des Bahnhofplatzes – hier kam im Mai 2018 ein LTM 1450-8.1 des Kranverleihers Heijkoop zum Einsatz. Die engen Platzverhältnisse auf der Baustelle des heutigen Bahnhofplatzes waren eine Herausforderung. Bei laufendem Baustellenbetrieb wurde ein Turmdrehkran vom Typ 1000 EC-H demontiert. Gerüstet mit Wippspitze und 134 Tonnen Ballast konnten die Einzelteile des Turmdrehkrans aus dem neuen Dach gehoben werden. Mit einem Gewicht von rund 27 Tonnen war der Drehkranz mit der Kranspitze dabei die schwerste Last für den 450-Tonner.



Mobil- und Raupenkrane

Nachtschicht

Der neue LTM 1230-5.1 von Quinlan Cranes PTY Ltd. tauscht die Klimaanlage des Freizeit- und Vergnügungszentrums Water Gardens in Melbourne, Australien, aus.



Tüfteln am Kran der Zukunft





In der Kranschmiede: LTM 1110-5.2 mit LICCON3-Steuerung

Wie sieht die Zukunft aus? Wird es fliegende Autos geben? Vielleicht fliegende Krane? Wer weiß. Eines aber ist sicher – der Liebherr-Kran der näheren Zukunft sieht ziemlich flott aus: Er ist leistungsstark, effizient, komfortabel und unkompliziert. Marc-André Bader kennt unseren Kran für die Zukunft nun schon seit mehr als einem Jahr. Keiner hat mehr Zeit mit dem Prototypen verbracht als er. Und wir nutzen die Chance und gehen mit Marc-André auf Besichtigung des Neukrans: LTM 1110-5.2 mit LICCON3-Steuerung.

Hautnah dran und mittendrin: Im Sommer 2020 holte Marc-André Bader den ersten Prototypen des nagelneuen LTM 1110-5.2 mit neuer Steuerung aus der Endmontagehalle ab. „Das war schon ein besonderes

Gefühl für mich, als einer der Ersten in diesen Kran einzusteigen. Ganz einfach, weil es eben der Kran der Zukunft ist und er komplett neugestaltet ist“, erinnert er sich. „Im ersten Moment war natürlich alles

ungewohnt, da die Bedienelemente anders aussehen. Durch die wirklich einfache und intuitive Gestaltung, die die Kolleginnen und Kollegen aus der Steuerung und Konstruktion umgesetzt haben, kommt man aber



Begeistert vom Kran der Zukunft:
Marc-André Bader von der Abteilung Technischer Versuch

„Zwischen der Trockenkupplung und der neuen nassen Anfahrkupplung liegen Welten!“

Josef Schick
Leiter Versuchsabteilung

tatsächlich sehr schnell rein. Im Vergleich mit LICCON2 besteht ein großer Wiedererkennungswert.“

Vertraut gedacht, für die Zukunft gemacht!

Marc-André fuhr sein neues Steckenpferd dann auf das Testgelände der Abteilung Technischer Versuch. Hier verbringt er seit dem Jahr 2017 seine Arbeitstage – und erledigt erfolgreich einen spannenden Job. Er erzählt: „Im Versuch hat man immer als einer der Ersten mit neuen Entwicklungen zu tun. Das ist sehr abwechslungsreich und man hat viele Möglichkeiten, sich einzubringen und die Krane mitzugestalten.“

In den ersten Tagen mit dem neuen LTM 1110-5.2 galt es, die Grundfunktionen zum Laufen zu bringen. „Zu den Basics zählte zunächst, die Steuerung hochzufahren und im Notbetrieb erste Kranbewegungen fahren zu können“, denkt Marc-André an die Anfänge mit seinem Schützling zurück. „Anschließend war dann der Normalbetrieb dran. Der Umstieg auf die neuen Bedienelemente war dabei absolut problemlos.“ Marc-André und seine Kollegen aus der Abteilung Technischer Versuch arbeiten sehr eng mit den Entwicklungsabteilungen zusammen. Regelmäßig erfolgen Meetings und Abstimmungen über Themen, die noch überarbeitet werden müssen. Der Versuchsmitarbeiter betont: „In dringenden Fällen erreiche ich die Programmierer auch kurzfristig und erhalte schnelle Hilfe. Die gegenseitige Zusammenarbeit funktioniert sehr gut und zuverlässig.“

Mittlerweile sind die Basis-Funktionen der Steuerung am Prototyp schon gut ausgereift – zahlreiche Feinheiten und Features, die sich bei LICCON2 schon etabliert haben, werden noch umgesetzt.

Wohlfühl-Kabine für jedermann

„Ein Kranfahrer wird bei den Funktionen zur Kranbedienung keinen großen Unterschied bemerken“, so Marc-André. Liebherr hat sich für die Entwicklung der neuen LICCON3-Steuerung entschieden, um mit schnellerem Datenbus, deutlich mehr Speicherplatz und höherer Rechnerleistung den Anforderungen der Zukunft gerecht zu werden. Dabei setzt die dritte Generation der LICCON-Steuerung (Liebherr Computed Controlling) auf bewährte Bedienung und einen hohen Wiedererkennungswert.

Ein neues großes Display mit Touch-Funktion in der Oberwagenkabine bietet nun die Möglichkeit einer noch einfacheren und komfortableren Kranbedienung. „Der große Bildschirm ermöglicht die Kranbedienung, ohne die Sitzposition verändern zu müssen. Das ist sehr komfortabel. Zudem stehen mehr Informationen in den Bedien- und Anzeigeeinheiten zur Verfügung, welche sehr übersichtlich und selbsterklärend mit Symbolen

dargestellt sind. Praktisch sind auch die Halterungen und USB-Lademöglichkeiten für Smartphones und Tablets“, berichtet Marc-André von seinen Erfahrungen aus erster Hand.

Das Team der Abteilung Technischer Versuch arbeitet Sommer wie Winter bei jeder Witterung im Freien beziehungsweise in der Krankabine. „Bei 35° Celsius im Sommer war es sehr angenehm, die neue Getränke-Kühlbox im Fahrerhaus auszuprobieren. Bei der neuen Heiz- und Klimaautomatik haben wir noch einige Optimierungen vornehmen müssen. Sie sorgen auf Knopfdruck für ein angenehmes Wohlfühlklima. Man stellt die Wunschtemperatur ein – und den Rest regelt die Automatik selbstständig“, so Marc-André. Und in den derzeitigen dunklen Wintermonaten in Deutschland kommt die optional erhältliche LED-Beleuchtung ausgezeichnet zur Geltung. „Die Beleuchtung ist wirklich schön. Der Kran und dessen Umfeld sind bei Dunkelheit sehr gut ausgeleuchtet, was ein deutliches Plus für die Arbeitssicherheit bedeutet“, schwärmt Marc-André. „Eine tolle Ergänzung ist auch die Zentralverriegelung. Das Auf- und Abschließen über Funk ist sehr angenehm. Auch die integrierte Zugangsbeleuchtung macht den Aufstieg zum Oberwagen sehr sicher!“



Schlaue Technik im Unterwagen

Auch beim Fahrgestell setzt Liebherr auf die Devise: vertraut gedacht, für die Zukunft gemacht. Der LTM 1110-5.2 basiert auf dem 2019 erstmals präsentierten LTM 1110-5.1 mit LICCON2-Steuerung. Bereits dieses Modell ist zukunftsweisend entwickelt und gebaut.

VarioBase®Plus, ECOmode und ECOdrive, ein Schnellwechselsystem für Ballastplatten und Traglasttabellen für unterschiedliche Windgeschwindigkeiten kennzeichnen das innovative Krankonzept.

„Die wesentliche Innovation im Antriebsstrang vom LTM 1110-5.2 ist der erstmalige Einsatz des TraXon-Getriebes mit dem neuen Kupplungsmodul DynamicPerform“, erklärt Martin Dony, Ingenieur im Bereich Konstruktion und Entwicklung von

Kranfahrgestellen. „Die nasse Anfahrkupplung überträgt die Motorleistung über integrierte Lamellen, die von einem Ölkreislauf gekühlt werden. Damit sind mehrere Anfahrvorgänge auch in Steigungen und dauerhaftes, verschleißfreies Rangieren ohne Überhitzung und Verschleiß der Kupplung möglich.“ Auf Seite 85 in der Rubrik „Einfach erklärt“ informiert Martin Dony über die Funktionsweise und die Hintergründe der nassen Anfahrkupplung des Getriebesystems TraXon DynamicPerform. Auch Josef Schick, Leiter der Versuchsabteilung, betont: „Alle Herausforderungen bei der Entwicklung konnten bewältigt werden. Man kann nun sagen, zwischen der Trockenkupplung und der neuen nassen Anfahrkupplung liegen Welten! Durch die enge Zusammenarbeit mit ZF und nach intensiven Erprobungen ist die neue Getriebe-

variante jetzt serienreif.“ Und als kleine Randnotiz zum Antriebsstrang: Das Abgasnachbehandlungssystem vom Dieselmotor mit SCR-Katalysator und Partikelfilter ist nun sowohl für Europa als auch die USA zertifiziert. Das ist besonders für Kranbetreiber, die international tätig sind, ein wichtiger Vorteil. Eine weitere Neuerung haben unsere Ingenieure an der aktiven Hinterachslenkung umgesetzt: Die Signalübertragung an den Sensoren wurde wesentlich verbessert. Dadurch werden Ausfälle reduziert und die Verfügbarkeit gesteigert. Ein Plus für mehr Wirtschaftlichkeit: Die hydraulische Verschaltung der aktiven Hinterachslenkung wurde dahingehend optimiert, dass weniger Kraftstoff verbraucht wird.



Ausgezeichnetes Design

Das Design des Fahrerhauses entwickelten unsere Ingenieure Reiner Keller und André Glanzer in Zusammenarbeit mit dem Designbüro Design Tech aus Ammerbuch (Deutschland). „Die Herausforderung bei der Entwicklung eines neuen Fahrerhauses war die Kombination von Design, Funktionalität und Komfort“, betont Reiner Keller. „Ein gutes Design ist gekennzeichnet durch eine klare Formensprache, ein praxisnahes Bedienkonzept sowie die Auswahl von passenden Materialien. Das Resultat ist ein perfekt auf den Kranfahrer abgestimmter ergonomischer Arbeitsplatz.“ Dies bestätigte auch eine große Anzahl an Kranfahrern auf der Bauma 2019. Hier wurde der Prototyp dieses neuen Fahrerhausdesigns erstmals vorgestellt. Des Weiteren konnten zahlreiche Verbesserungsvorschläge und Anregungen für die Serienumsetzung berücksichtigt werden.

Das neue Fahrerhaus erhielt den renommierten amerikanischen GOOD DESIGN® Award 2020 in der Kategorie „Transportation“. Die GOOD DESIGN® Awards wurden 1950 gegründet und zeichnen die innovativsten und modernsten Industrie-, Produkt- und Grafikdesigns aus der ganzen Welt aus.



Die Liebherr-Entwicklungsingenieure im neu gestalteten Fahrerhaus: Reiner Keller (rechts) und André Glanzer.

LICCON3
Kransteuerung

Prämiert
Good Design
Award

TraXon
DynamicPerform



Mehr zu LICCON3 erfahren Sie hier:
www.liebherr.com/liccon3

Überragend gemacht!







„Small enough and a good capacity“

Wir haben unser wohlsortiertes und beachtliches Kranregal hier im Liebherr-Werk Ehingen neu bestückt. Seit kurzem im Sortiment: der taufri-sche Raupenkran LR 1700-1.0. Unser mit allen Wassern gewaschene – oder trefflicher formuliert: mit allen Innovationen der Raupenkran-Technologie ausgestattete – Neuling legt los. Seit einigen Monaten müssen sich die ersten Geräte bei unseren Partnern bewähren. Was wir von ihnen zu hören bekommen, zeigt uns, dass wir mit diesem fortschrittlichen 700-Tonnen-Gerät die Bedarfe des Markts bestmöglich erfüllen. Und damit auch den Anspruch, den wir an uns selber stellen: die technische Instanz in Sachen Krane zu sein. Weltweit.

Mit dem Antriebsstrang am Haken stemmt der LR 1700-1.0 des spanischen Schwerlastkonzerns Eurogruas hier eine Bruttolast von 89 Tonnen. Das Maschinenhaus ist noch um drei Tonnen schwerer. Die Bauform der zwölf Meter langen Auslegerspitze erlaubt ein großzügiges Manövrieren von großen Bauteilen knapp unter dem Rollenkopf.

„I think, Liebherr has done a good job.“

José Miguel Vázquez Sánchez
Supervisor, Eurogruas 2000



Seit Sommer letzten Jahres rollt der brandneue LR 1700-1.0 aus unseren Produktionshallen. Nach rund dreizehn Jahren löst er den über 220 Mal gebauten Raupenkran vom Typ LR 1600/2 ab. Vor allem wegweisende Neuentwicklungen unserer Ingenieure in der Raupenkrantechnik haben die Zeit reif gemacht für diesen fortschrittlichen Kran. Sein Grundgerät haben wir gänzlich neu konzipiert und es dabei unverkennbar stärker angelegt. Zwar orientiert sich der Neue an den Abmessungen seines Vorgängers, die Leistungsparameter des LR 1700-1.0 reichen in Teilen gleichwohl an die des größeren LR 1750/2 heran. Und manchmal sogar darüber hinaus.

Die Energiewende nimmt Fahrt auf. Immer mehr Länder setzen als Teil künftiger regenerativer Energiequellen auf die Windkraft. Folgerichtig wächst dieser Sektor rasant und mit ihm die Höhen und Dimensionen neuer Windenergieanlagen. Wir sind dafür gewappnet! Mit dem neuen Raupenkran haben wir abermals auf diese Entwicklung reagiert und den LR 1700-1.0 diesen steigenden Anfor-

derungen angepasst. Schon beim allerersten Einsatz in einem Windpark spielte der Neue all seine Vorzüge voll aus. Dieses Gerät des in Paderborn ansässigen Kranvermieters Hofmann war mit der maximalen Hauptauslegerlänge von 165 Metern und einer zwölf Meter langen festen Spitze gerüstet. Damit konnte der Raupenkran eine 4,5-Megawatt-Windkraftanlage des Herstellers Nordex mit 164 Meter Nabenhöhe aufbauen. Bruttolasten bis 75 Tonnen mussten dabei nach oben geschafft werden. Kein Problem für das firmenblau lackierte Kraftpaket. Immerhin sind in diesem Rüstzustand für diese Hubhöhe Lastfälle von knapp 100 Tonnen möglich.

„I like the machine“

Hofmanns LR 1700-1.0 hat im ersten halben Jahr nach seiner Inbetriebnahme bereits fünf „Windmühlen“ fertiggestellt. Der neue Raupenkran hat alle modernen Features und daher einige wichtige Zeitsparer an Bord. „Mit dem teilbaren Derrick-Ballast VarioTray und dem V-Frame müssen wir keine zeitintensiven Ballastierungen mehr vornehmen“, freut sich Christoph Bergmaier, der sich mit seinem Kollegen Stephan Dickel in der Fahrerkabine abwechselt. Sein knappes Fazit: „Starker Kran und sehr bedienerfreundlich.“

Auch in den USA und einigen europäischen Ländern ist unser Neuer bereits erfolgreich auf Baustellen unterwegs. Die spanische Unternehmensgruppe Eurogruas zählt ebenfalls zu den ersten Geschäftspartnern, die sich für den LR 1700-1.0 entschieden haben. Im November wurde das Gerät an diesen auch in Afrika und Südamerika aktiven Kran- und Schwerlastkonzern übergeben. Die 57 Lkw-Transporte starteten von Ehingen aus jedoch nicht etwa Richtung Süden. Vielmehr wurden die Kranteile an den Nordrand des Ruhrgebiets transportiert und nahe Recklinghausen zusammengebaut. Mitten in einem weitläufigen Waldgebiet warteten dort zwei Windkraftanlagen mit 161 Meter Nabenhöhe und beeindruckendem Rotordurchmesser von 158 Metern darauf, aufgestellt zu werden. Auch





Alle Parameter von Kranzustand und Hebevorgang melden die Systeme ins Fahrerhaus des LR 1700-1.0. Das rechte Display weist einen aktuellen Lastfall von 86 Tonnen aus.

hier war der LR 1700-1.0 mit Maximalausleger und der zwölf Meter langen Spitze gerüstet. Mit bis zu 92 Tonnen fielen die Lasten um einiges höher aus, als auf der Baustelle von Hofmann.

José Miguel Vázquez Sánchez, Supervisor von Eurogruas vor Ort, zeigte sich ziemlich angetan von seinem neuen Arbeitsgerät, nachdem die erste Anlage problemlos aufgebaut worden war. Von seinen Dimensionen her, erklärte der Spanier, erinnere das starke Gerät eher an einen 600-Tonnen-Raupenkran: „Small enough and a good capacity. I like the machine.“ Tatsächlich haben wir bei der Konzeption des LR 1700-1.0 auf hohe Traglastwerte bei zugleich kompakten Abmessungen geachtet. Nicht zuletzt, um die Transporte der einzelnen Komponenten möglichst effizient und somit wirtschaftlich zu gestalten.

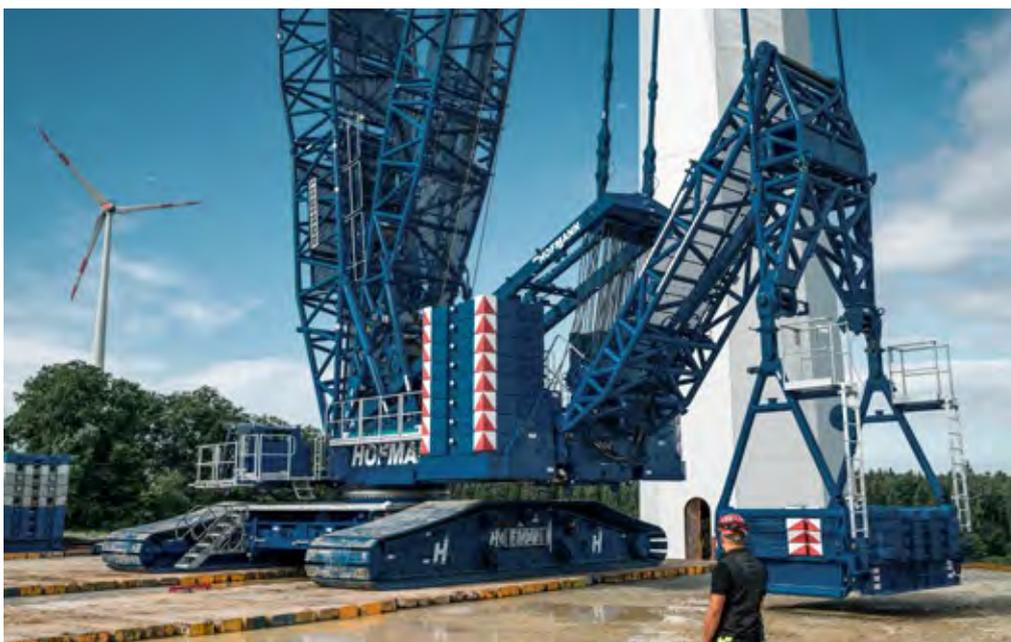
Wasel nutzt Wippspitze vom LR 1600/2

Der große Kran- und Schwerlastlogistiker Wasel aus Bergheim bei Köln hat ebenfalls ein Exemplar des 700-Tonnen-Raupenkran geordert. Auch dieses Gerät hat inzwischen schon einige Windturbinen aufgebaut. Die Wasel GmbH wird seinen neuen Allrounder jedoch nicht nur auf diesem Gebiet zum Einsatz bringen. Jobs in der Petrochemie sowie Infrastruktur- und Industrie-Einsätze soll der blau-weiß lackierte Raupenkran ebenfalls abarbeiten. „Beim ersten Einsatz an einem Kraftwerk hatten wir unseren LR 1700-1.0 mit einer 42 Meter langen Wippspitze gerüstet“, erklärt Martin Bender, der bei Wasel die Raupenkrane disponiert. Eine 100-Tonnen-Last war in 85 Meter Hakenhöhe und bei einer Ausladung von 27 Metern platziert worden. „Den Kran universell einsetzen zu können war für uns ein ausschlaggebendes Kaufargument.“ Ebenso wie Bender zeigt sich Wasels Technischer Leiter Julian Schmidt außerordentlich zufrieden mit dieser Verstärkung seiner Raupenkranflotte: „Ein top Nachfolgergerät für den LR 1600/2 und bisher sehr zuverlässig. Von großem Vorteil ist – neben den guten Traglastwerten und dem super V-Frame-Konzept – dass wir viele Teile von unserem LR 1600/2 verwenden können. Bis hin zur kompletten Wippspitze.“

Stets hatten unsere Ingenieure hier in Ehingen bei der Entwicklung des Krans neben der starken Ausrichtung auf den Windenergiesektor auch die verschiedensten Anwendungsmöglichkeiten des LR 1700-1.0 sowie seine Wirtschaftlichkeit im Blick. Deswegen haben wir ihn mit einem breiten Spektrum an Rüstvarianten ausgestattet. Vom 198 Meter langen Ausleger aus Hauptmast und Wippspitze bis hin zu einem modularen Ballastwagen, der übrigens auch am LR 1800-1.0 und am LR 11000 verwendet werden kann. Dieser sogenannte „M-Wagon“ rundet neben dem teilbaren Ballast „VarioTray“ und dem Klapprahmen „V-Frame“ das

hocheffiziente Derricksystem des neuen Raupenkranes perfekt ab.

Und so sind wir fast versucht, insgeheim zuzustimmen, wenn José Miguel Vázquez Sánchez, der Projektleiter von Eurogruas zufrieden sagt: „I think, Liebherr has done a good job.“



Raum- und Zeitsparer:

Die von Liebherr gänzlich neu konzipierte Grundmaschine des LR 1700-1.0 hier beim Schwenkvorgang mit dem reduzierten Derrickballast VarioTray am eingeklappten V-Frame.



Spitzenleistung

Wie erfüllen moderne feste Spitzen bei Raupenkranen die aktuellen Anforderungen des Markts?

Gittermast-Raupenkranen kommen dann zum Einsatz, wenn andere Krane an ihre Grenzen kommen. Sie sind für besonders schwere Lasten zuständig. Und sie werden benötigt, wenn besonders große Hubhöhen oder Ausladungen gefragt sind. Die Anforderungen an die Leistung von Raupenkranen sind hoch und wachsen weiter. Alle ihre Komponenten müssen daher immer wieder analysiert und optimiert werden. Roland Bohnacker, Konstruktionsleiter Raupenkranen, erklärt, wie die festen Spitzen unserer neusten Raupenkranmodelle im wahrsten Sinne des Wortes Spitzenleistungen bringen.

Bei Schwerlast- oder Industrieanwendungen sind Hauptmast- oder Wippspitzen-Konfiguration die Regel. Feste Spitzen sind hier eher selten zu sehen. Aber sie haben durchaus ihre Anwendungen und sind beliebt, wenn eine Störkante eine abgewinkelte Gitterspitze erfordert, man sich aber den Aufwand der anspruchsvolleren Montage einer Wippspitze ersparen möchte. Allerdings war früher die Optimierung der festen Spitze nicht oberste Priorität. Aber mit den Entwicklungen in der Windkraft – immer

höher und schwerer – ist auch die Bedeutung der festen Spitzen bei Gittermastkranen gewachsen. In diesem Einsatzfeld sind sie heute unverzichtbar, denn sie generieren nicht nur den nötigen Freiraum zum Hauptausleger hin, sondern auch mehr Hubhöhe und Tragkraft.

Heute können wir beim LR 11000 eine Spitze anbieten, die 253 Tonnen heben kann – ein Wert, der noch vor wenigen Jahren undenkbar war. Es ist das positive Ergebnis der engen Zusammenarbeit mit unseren Kunden. Dabei konnten wir die hohen Anforderungen sogar noch toppen. Und wir haben viel gelernt. So haben wir das Konzept der festen Spitze F2 des LR 11000 folglich auch auf die neuen Raupenkranmodelle LR 1800-1.0 und LR 1700-1.0 übertragen.

Gemeinsame Merkmale

Ganz entscheidend ist die Auslegung auf maximale Tragkraft. Die feste Spitze des LR 1700-1.0 leistet 170 Tonnen, die des LR 1800-1.0 kommt auf 185 Tonnen. Gemeinsam ist auch die 3-Meter-Stückelung der festen Gitterspitzen – außer den 12- und 6-Meter-Zwischenstücken gibt es auch 3-Meter-Stücke. Das optimiert die Tragkräfte über den gesamten Hubhöhenbereich.

Um einen breiten Einsatzbereich abdecken zu können, sind die festen Spitzen unter drei Betriebswinkeln montierbar. Der kleinste Winkel schafft bereits ausreichend Freiraum für Windkraft-Montagen. Die größeren Winkel kommen bei Industrieanwendungen zum Einsatz, dann häufig mit längeren Spitzen, um Störkanten zu überwinden.





„Der intensive Austausch mit unseren Kunden ermöglicht uns, Krankkomponenten so zu optimieren, dass sie die steigenden Anforderungen aus der Praxis erfüllen.“

Roland Bohnacker
Konstruktionsleiter Raupenkrane

Ganz wichtig: Leicht müssen die Spitzen sein, um möglichst große Systemlängen aufrichten zu können. Deshalb sind die Abspannstangen als stehende Aramid-Faserabspannseile inzwischen bei Liebherr der Standard bei den festen Spitzen. Voraussetzung zum Erreichen der gewünschten Kundenanforderungen sind Feinkornbaustähle mit hoher Streckgrenze und natürlich die Gewichtsoptimierung der Krafteinleitungsbereiche mittels FEM-Berechnung.

Die neuen festen Spitzen sind sowohl für Einfach- als auch Parallelbetrieb ausgelegt. Begrenzte Seillänge ist damit kein Thema mehr, denn nun können zwei Winden gleichzeitig über die Spitze arbeiten. Im Parallelbetrieb verhindert eine besonders breit ausgeführte Hakenflasche das Verdrehen der Flasche. Ein Neigungsgeber sorgt für den automatischen Gleichlauf beider Winden.

Last but not least: Zur Gewichteinsparung ist die Mastnase am Kopfstück der festen Spitzen bereits integriert. Sie hat eine eigene Lastmessung, die die Sicherheit bei 2-Hakenbetrieb erhöht.

Die festen Spitzen an unseren neuen Gittermastkranen haben einen Standard geschaffen, der den steigenden Marktanforderungen Rechnung trägt. Spitzenleistung eben.



Integrierte Mastnase und breite Hakenflasche für Parallelbetrieb

Mit Ypsilon schick und stabil





Mit Terminal 3 in die Zukunft

Es ist das größte privatfinanzierte Infrastrukturprojekt in Europa: Im Süden des Frankfurter Flughafens entsteht zurzeit das neue Terminal 3. Der Flughafenbetreiber Fraport investiert rund 4 Milliarden Euro in die Zukunft des Frankfurt Airport. Mit dabei die Schick Group und ihre Liebherr-Mobilkrane – und 86 Y-Stützen, die für Stabilität und Eleganz sorgen. Echt schick.

„Als wir 2018 mit dem Bau begannen, war hier nur grüne Wiese“, berichtet Carina Wehner. Die 27-jährige Bauingenieurin ist Projektleiterin im Bereich Betonfertigteilbau bei der Anton Schick GmbH + Co. KG. Gemeinsam mit zwei weiteren Projektleitern, Aileen Kempf und Michael Metz,

ist sie für den kompletten Prozess von der Planung über die Herstellung und den Transport bis zur Montage auf der Baustelle verantwortlich. Michael Metz ist bereits seit 20 Jahren beim Unternehmen Schick: „Die Flughafenerweiterung ist das größte Bauprojekt in der Geschichte unserer Unternehmensgruppe.“



Die Schick Group baut am Terminal 3 den Vorfeldturm mit einer beeindruckenden Höhe von 70 Metern und die beiden wesentlichen Passagierflugsteige. Pier J mit drei Ebenen, einer Länge von 600 Metern und 27.000 m² Grundfläche wird Platz für 14 Gebäudepositionen für Flugzeuge bieten. 10 Positionen werden es bei Pier H sein: zwei Ebenen, 400 Meter Länge und 16.000 m² Grundfläche. Tausende tonnenschwere Betonfertigteile werden dafür benötigt. Die allermeisten werden in einem der eigenen Betonfertigteilwerke der Schick Group im rund 150 Kilometer entfernten Bad Kissingen gefertigt.

Y-Stützen geben Halt und Gestalt

Viele der Betonteile werden auch nach Fertigstellung der Piers sichtbar sein. Sie sind daher entsprechend gestaltet und gefertigt. Nahezu alle Betonfertigteile wurden mit speziellem Granulat durchgefärbt. Besonders auffällig sind 86 Y-Stützen, die beidseitig entlang des Pier J angebracht sind. „Die Y-Stützen erfüllen sowohl tragwerkstechnische als auch architektonische Zwecke. Tragwerkstechnisch dienen sie als Lastabtrag der darüber liegenden auskragenden Decke über der Ebene E02 in den Boden. Ihre architektonische Besonderheit ist die einzigartige Geometrie. Sie haben ausschließlich schräg zueinander laufende, scharfe Kanten“, erklärt Wehner die doppelte Funktion. „Unseren Bauherren sind sie elementar wichtig und sie müssen exakt dem Plan der Architekten entsprechen“, ergänzt Metz.

Ein LTM 1090-4.2 montiert eingefärbte Beton-Fassadenelemente an Pier H.



Aileen Kempf bespricht vor Ort die nächsten Kraneinsätze für die Montage von Beton-Fassadenelementen.

Es gibt insgesamt fünf verschiedene Typen der Y-Stützen, je nach statischer Beanspruchung. Dazu kommen Doppel-Y-Stützen, die an den Endseiten der Piers besonderen Halt geben. Die meisten Stützen wiegen 22,5 Tonnen, die schwersten bringen 44 Tonnen auf die Waage. Metz erklärt den besonderen Ablauf der Montage: „Sie erfolgt über zwei Autokrane, einen LTM 1230-5.1 und je nach Verfügbarkeit einen LTM 1090-4.2 oder 1160-5.2. Der 230-Tonner schlägt die Stütze an und hält sie im Montagezustand. Der kleinere Kran unterstützt beim Verheben, bis durch die Drehung in der Luft die erforderliche Schrägstellung erreicht ist. Nach dem Aufstellen montiert er die erforderlichen Schrägstützen, die die Y-Stützen nach vorn bis zum Verfüllen und Erhärten der Köcherfundamente abstützen.“



86 Y-Stützen dienen als Lastabtrag der darüber liegenden, auskragenden Decke über der Ebene E02 in den Boden. Ein LTM 1230-5.1 montiert Fertigteile auf das Dach von Pier J.

Wehner sagt: „Die Montage ist deshalb besonders anspruchsvoll, weil die Neigung von sieben Grad nach vorn exakt eingehalten werden muss. Weil das schwer zu kontrollieren ist, prüfen Vermessungstechniker mit eigens hergestellten Messlehren, ob die Position der Y-Stütze im Toleranzbereich liegt.“

Alles aus einer Hand

Der Prozess aus Planung, Herstellung, Transport, Montage vor Ort und Einbettung in den Rohbau wird von der Schick Group komplett betreut und abgewickelt. Eigene Fahrzeuge, eigene Mobilkrane, eigenes Personal, Planung und Bauleitung vor Ort – alles aus einer Hand. Aileen Kempf, die seit fast zehn Jahren bei der Schick Group arbeitet, sieht darin große Vorteile: „Wir haben eine sehr gute Kommunikation untereinander und können so sehr flexibel und schnell agieren. Sobald ein Kran frei wird, ist er für andere Arbeiten verfügbar.“

Michael Metz schätzt den direkten Draht zu den Kranfahrern: „Die Kraneinsätze planen wir im Büro mit dem LICCON-Einsatzplaner von Liebherr. So können wir feststellen, welcher Krantyp für einen bestimmten Job benötigt wird. Wir definieren dann die Krankonfiguration und den Standort. Und das ist manchmal eine echte Herausforderung, weil sowohl die Fläche für die Krane, als auch für die Beschickung der Krane begrenzt ist. Unser Konzept besprechen wir dann vor Ort mit den Kranfahrern, denn sie haben die Erfahrung aus der Praxis. Ihr Feedback ist sehr wertvoll. Besonders komplexe Einsätze simulieren wir direkt auf der Baustelle.“

„Häufig sind Störkanten zu berücksichtigen. Hinzu kommt, dass die maximale Kranhöhe von Fraport aufgrund des Flugbetriebs auf 60 Meter beschränkt ist. Wenn der Schwenkbereich eines Mobilkrans in den eines Baukrans ragt, muss dieser abgestellt werden. Arbeitssicherheit wird hier auf der Baustelle ganz großgeschrieben“, ergänzt Kempf.



Experten für den kompletten Fertigteil-Prozess

Carina Wehner und Michael Metz. Im Hintergrund der ebenfalls von der Schick Group errichtete neue Tower für Terminal 3.

Bei bis zu fünf Mobilkranen, die sich gleichzeitig auf der Baustelle bewegen, müssen Kranqualität und Service schon wirklich passen. Für Metz ist das der Fall: „Wir haben einen direkten Draht zum Liebherr-Service. Anfallende Wartungsarbeiten übernimmt der Liebherr-Kundendienst freitags und samstags, damit die Krane unter der Woche wieder zur Verfügung stehen. Zudem hatten wir nur sehr wenige Kranausfälle. An einen Fall erinnere ich mich aber noch gut: Nachmittags trat ein Problem auf. Am nächsten Morgen um fünf war der Liebherr-Monteur da, um sieben lief der Kran wieder. Das hat mich sehr beeindruckt.“

2026 soll Terminal 3 in Betrieb gehen. Dann können pro Jahr zusätzlich 19 Millionen Passagiere abgefertigt werden. Eine finale Ausbaustufe sieht sogar 25 Millionen Fluggäste vor. Die Schick Group wird ihre Leistungen vor Ort 2022 abschließen. Im Betonfertigteilbau gehören außer der Fertigung und Montage der konstruktiven Teile der Außenfassade auch Elemente der Möblierung dazu. Zum Beispiel Sitzbänke aus superglattem, eingefärbtem Beton. Einfach schick.



Flughafen Frankfurt

- **1972** Eröffnung Terminal 1
- **1994** Eröffnung Terminal 2
- **2019** 70 Millionen Passagiere
- **81.000** Beschäftigte aus **88** Nationen
- Täglich (2019)
190.000 Passagiere
1.400 Starts und Landungen
6.000 Tonnen Cargo

Terminal 3

- **2026** Geplante Eröffnung
- **2015** Baubeginn
- Investitionsvolumen **4 Milliarden €**
- **176.000 m²** Grundfläche, entspricht 25 Fußballfeldern
- **403.000 m²** Gesamtfläche aller Ober- und Untergeschosse
- **112.000** Tonnen Stahl, entspricht der Stahlmenge von 15 Eiffeltürmen
- **19** Millionen Passagiere, finale Ausbaustufe bis 25 Millionen Passagiere

Dem Himmel so nah







Weltmeister im Teleskopauslegerbau

Ein Neukran startet sein Debüt als Weltmeister! 90 Meter Teleskopausleger mitführbar auf 6 Achsen – das gab es noch nie. Der längste Ausleger weltweit, der bei 12 Tonnen Achslast mitgenommen werden kann. Der neue LTM 1300-6.3 ergänzt die Kranpalette von Liebherr als vielseitiger und wirtschaftlicher Schnelleinsatzkran mit unschlagbarer Teleskopauslegerlänge. Konkurrenzlos als neuer Benchmark in der 300-Tonnen-Klasse.

Wir definieren Grenzen immer wieder neu – vermeintliche Grenzen des technisch Machbaren. Denn erstmals in der Kranbranche ist es den Ingenieuren bei Liebherr gelungen, einen Mobilkran zu konstruieren, der bei Straßenfahrt einen immens langen Teleskopausleger von 90 Metern mitführen kann. Und gleichzeitig hat Liebherr an nichts gespart: Der 6-Achser ist als starker Schnelleinsatzkran mit allen technischen Raffinessen ausgestattet.

„Der Ausleger ist nach bewährtem Konzept konstruiert. Durch eine Vielzahl an Detailverbesserungen sparen wir am gesamten Kran Gewicht ein,“ erklärt Franz Ölberger. Er ist Gruppenleiter in der Konstruktion der Teleskopausleger und führt aus: „Wir konnten den 300-Tonner mit einem kompletten, zusätzlichen Teleskopteil ausstatten und erreichen so die Länge von 90 Metern“. Der neue LTM 1300-6.3 verfügt damit über insgesamt 7 Teleskopteile. Das ist ein Teil mehr, als es beispielsweise beim LTM 1300-6.2 der Fall ist, welcher parallel bei Liebherr im Produktprogramm verfügbar ist.

Auf zu neuen Höhen

Der Unterwagen des LTM 1300-6.3 ist besonders leicht gestaltet, wodurch tragende Teile verstärkt und der Ausleger verlängert werden konnten. „Diese extreme Leichtbauweise ist das Ergebnis aus vielen Jahren Erfahrung sowie neuen Entwicklungen in der Konstruktion, der Statik und bei unseren Lieferanten in der Herstellung des Stahlbaus. Dabei spielen zahlreiche Faktoren zusammen“, betont Franz Ölberger. Zu den Gewichtseinsparungen am Unterwagen

zählen beispielsweise die einstufigen, vorderen Schiebholme – sehr vielseitige Abstütmöglichkeiten ergeben sich dennoch durch das System VarioBase®Plus. Eine geänderte Achsausführung und -aufhängung ermöglichen eine steifere Gestaltung des Fahrzeugrahmens. Ebenso fließen zusätzliche Optimierungen durch moderne Berechnungsmethoden in der Statik mit ein. „Ein weiterer Punkt ist, dass unsere Lieferanten mittlerweile noch präziser fertigen können. Die Schachtelung der Teleskopteile



**„Beim LTM 1300-6.3
sitzt jedes Gramm an
der richtigen Stelle.“**

Franz Ölberger
Gruppenleiter Konstruktion Teleskopausleger

konnte damit verbessert werden und die Spaltmaße zwischen den Profilen sind geringer“, so Franz Ölberger. „Das bedeutet, dass die innenliegenden Profile im Querschnitt größer sind, wodurch der Ausleger an Steifigkeit und Tragfähigkeit gewinnt.“

„Die Lieferanten verbessern sich gleichzeitig mit uns. Der Stahlbau ist sehr gut“, bestätigt Ludwig Förder, Leiter der Teleskopauslegermontage in Ehingen, und unterstreicht: „Nur so können wir die Montagearbeiten an einem derart langen Ausleger zufriedenstellend umsetzen. Ein langer Ausleger stellt uns hier vor Herausforderungen“. Die Ausrichtung der einzelnen Auslegerschüsse zueinander muss sowohl in Längsrichtung, als auch in der Verdrehung mit maximaler Exaktheit erfolgen. „Wir können uns dabei auf die Spezialisten bei uns in der Montage verlassen. Unsere Mitarbeitenden arbeiten mit viel Erfahrung, Know-how und Feingefühl. Sie schaffen es, eine Toleranz von nur 20 Millimetern auf 90 Meter Auslegerlänge einzuhalten. Bei sieben Schüssen ist das wirklich eine Kunst“, lobt Ludwig Förder die Fachkräfte seiner Abteilung. Der Maßstab ist am Ende immer ein sauberes und ruckfreies Ein- und Aussteleskopieren des Auslegers.

Vorteilhaft dabei ist, dass Liebherr den Fertigungsprozess in den letzten Jahren optimiert hat. Peter Munding, Fertigungsmeister der Teleskopauslegermontage, erklärt: „Die Auslegerteile sind schon final lackiert, wenn sie zu uns in die Montagehalle kommen. Die Justierungsarbeiten erfolgen auf den endlackierten, durchgehärteten Teleskopschüben und können somit optimal eingestellt werden. Zudem werden alle Gleitflächen bei uns in optimaler Weise gefettet“. Einzig der enorme Platzbedarf des 90-Meter-Auslegers vom neuen LTM 1300-6.3 stellt das Personal vor große Herausforderungen. Inklusive Anlenkstück und Zylinder blockiert der Ausleger in Einzelteilen über 125 Meter in der Halle. Dazu kommen noch etliche Meter, die als Verfah- und Arbeitswege benötigt werden. Da ist es gut, dass bei Liebherr auch kleinere Krane im Programm stehen.

Mehr zum LTM 1300-6.3 erfahren Sie hier:
<https://go.liebherr.com/yx4rck>





Ludwig Förder (links) und Peter Munding sorgen für eine reibungslose Auslegermontage.

Schnell und flexibel – neuer Maßstab in der 300-Tonnen-Klasse

Alles in allem: Das Krankonzept überzeugt – der LTM 1300-6.3 ist ein neuer Benchmark in der 6-Achs-Klasse. Er ist top ausgestattet und alle neuen Features sind mit an Bord: VarioBase®Plus, VarioBallast®, AutoBallast und das Ein-Motor-Konzept. Bei allen Betriebsarten sind zudem die verschiedenen Traglasttabellen für unterschiedliche Windgeschwindigkeiten verfügbar. Ein Kran für maximale Einsatzfähigkeit, Leistung und Sicherheit!

„Unsere Montagespezialisten justieren mit Routine und Feingefühl jeden Ausleger zur bestmöglichen Qualität.“

Ludwig Förder
Leiter der Teleskopauslegermontage

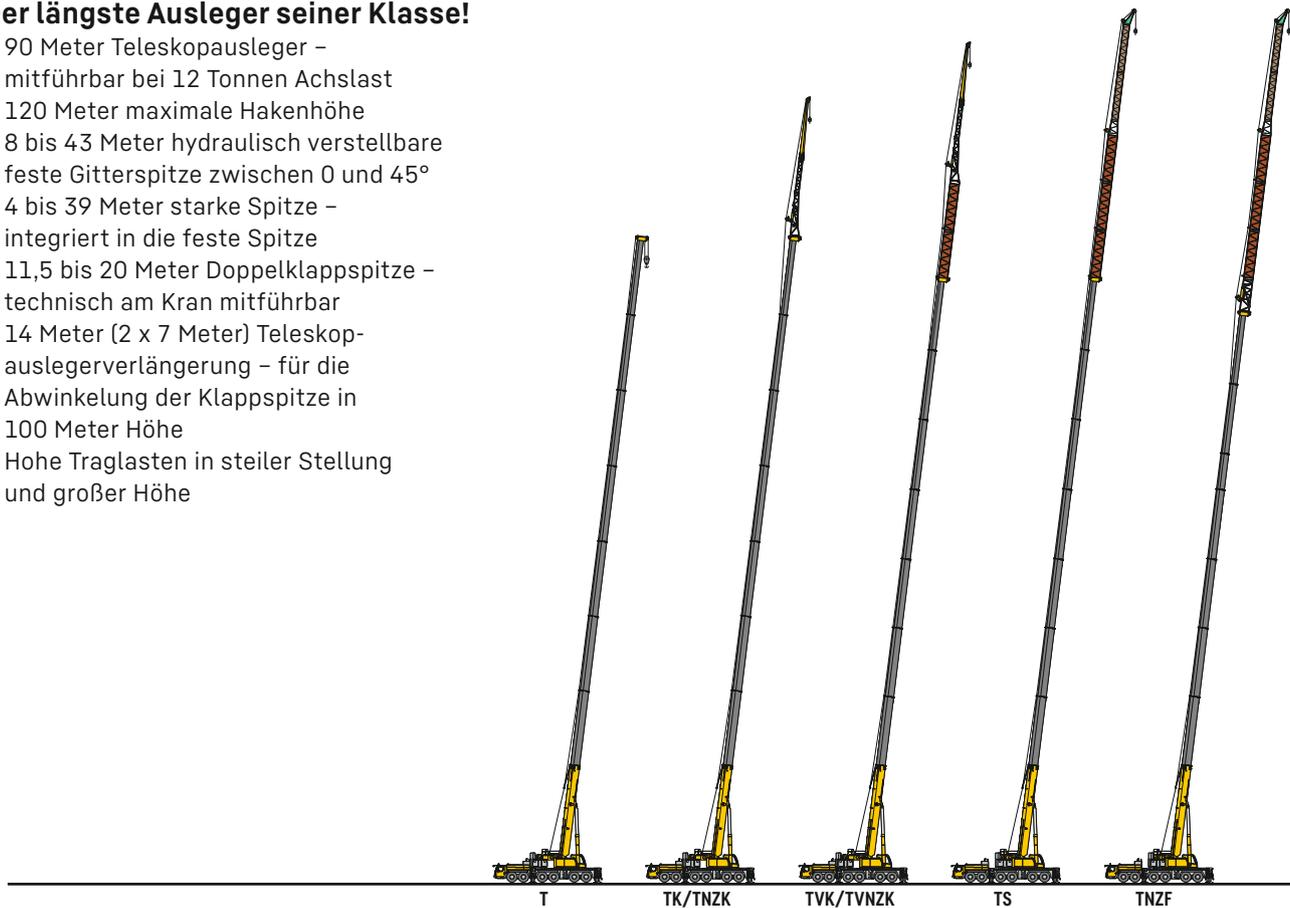
Als Bonus hat Liebherr auf eine möglichst hohe Kompatibilität mit anderen Liebherr-Krantypen geachtet. So sind beispielsweise Teile vom Ballast, die teilbare Hakenflasche und verschiedene Ausrüstungs-Gitterstücke mit anderen Krantypen problemlos austauschbar.

Neu an diesem LICCON2-Kran ist die optional erhältliche Zentralschmieranlage für die Achsschenkelbolzen am Unterwagen: Damit werden 24 Schmierstellen an dem 6-Achser automatisch gefettet. Ein weiteres Highlight: Insgesamt sechs LED-Rückfahrcheinwerfer sind auf Wunsch verfügbar, welche die Arbeitsumgebung mit hellem Licht perfekt ausleuchten. Das kann sich sehen lassen!



Der längste Ausleger seiner Klasse!

- 90 Meter Teleskopausleger –
mitführbar bei 12 Tonnen Achslast
- 120 Meter maximale Hakenhöhe
- 8 bis 43 Meter hydraulisch verstellbare
feste Gitterspitze zwischen 0 und 45°
- 4 bis 39 Meter starke Spitze –
integriert in die feste Spitze
- 11,5 bis 20 Meter Doppelklappspitze –
technisch am Kran mitführbar
- 14 Meter (2 x 7 Meter) Teleskop-
auslegerverlängerung – für die
Abwinkelung der Klappspitze in
100 Meter Höhe
- Hohe Traglasten in steiler Stellung
und großer Höhe





Déjà-vu am Ammersee



2010

Hüllenmontage an mächtiger Parabolantenne mit Liebherr-Mobilkränen

Wind, Wind, Wind. Wir alle, die wir mit Kranen oder Einsätzen dieser Hebmachines zu tun haben, wissen: Wind ist immer Thema, wenn ein Kran ins Spiel kommt. Zu hohe Windgeschwindigkeiten verschieben sensible Kranmontagen auch mal um Wochen, lassen akkurat ausgearbeitete Zeitpläne zu Makulatur werden. Tagelanges Warten etwa beim Bau von Windenergieanlagen – keine Seltenheit. In Windparks, um bei dem Beispiel zu bleiben, werden die Kranarbeiten eingestellt, wenn je nach Hubhöhe und Art der Last der Wind schneller als mit sechs bis neun Metern pro Sekunde bläst. Wir hier bei Liebherr rechnen diese Grenzen für knifflige Hubarbeiten unserer Partner exakt aus. Im vergangenen Herbst nun fand im Süden Deutschlands eine überaus windanfällige Montage statt, für die diese Grenzlinie bei sage und schreibe zwei Metern in der Sekunde gezogen werden musste.

Kurzer Rückblick: Im Februar 2020 durchquerte ein mächtiges Sturmtief mit dem hübschen Namen „Bianca“ große Teile Süddeutschlands. Mancherorts verzeichneten die Wetterstationen Windgeschwindigkeiten von über 160 Stundenkilometern. Auch die Region südlich des Ammersees in Bayern blieb damals nicht verschont. Dort ragte seit 1963 die kugelförmige Schutzhülle der „Antenne 1“ der Erdfunkstelle Raisting wie ein riesiger Bovist weithin sichtbar in den Himmel. Bekannt ist das Industriedenkmal unter dem Namen „Radom“, abgeleitet

aus den englischen Wörtern „radar dome“ (Radarkuppel). Seine weiße Traglufthülle, eine permanent mittels Gebläse durch leichten Überdruck in Form gehaltene Dreiviertelkugel mit einer Oberfläche von 5.300 Quadratmetern, fiel dem Wintersturm zum Opfer. Seitdem war die darin befindliche, leuchtend rote Richtfunkantenne Wind und Wetter schutzlos ausgeliefert. Schadensaufnahme, Ausschreibung, Planung und Produktion einer neuen kugelförmigen Membran – all das dauerte seine Zeit.

Stärkerer Kran – größere Standfestigkeit

„Seit weit über einem Jahr hat mich die Planung für diesen Einsatz immer wieder beschäftigt“, erzählt Johann Würz. Für das Kranunternehmen BKL Baukran Logistik GmbH hat Würz den anspruchsvollen Job im bayerischen Alpenvorland geleitet. Vor elf Jahren erst hatte ein Liebherr-Mobilkran vom Typ LTM 1400-7.1 desselben Vermieters die damals fast 50 Jahre alte und porös gewordene Membran schon einmal ausgetauscht. Den aktuellen Einsatz nun wollte Würz zunächst mit einem LTM 1500-8.1 umsetzen. „Dann wurde umgeplant und entschieden, dass die Hülle an ihrem Saum weit gespreizt über das Radom gestülpt werden sollte. Das bietet natürlich dem Wind mehr Angriffsfläche. Entsprechend haben wir auf unseren neuen LTM 1650-8.1 zurückgegriffen“, den stärksten Mobilkran im großen Fuhrpark des Unternehmens. „Es war uns wichtig, ausreichend Sicherheit einzubauen und Reserve zur Verfügung zu haben. Auch um auf etwaige Überraschungen bestens vorbereitet zu sein“, erzählt der erfahrene Profi. Als weiteren Kran für Arbeiten mit Personenkorb und zum Rüsten des Großkrans hat Johann Würz einen LTM 1230-5.1 nach Raisting

Origami?

Eher nicht. Faltkunst allemal. Die riesige Plane mit insgesamt 5.300 Quadratmetern Fläche wird auseinandergezogen. Ohne die Hilfe des Mobilkrans ein undenkbares Unterfangen. Im Hintergrund weitere Parabolantennen der Erdfunkstelle Raisting.





Dickes Rohr

Wichtige, mit Luftdruck gefüllte Schläuche kommen zum Einsatz. Auch zum Schutz der technischen Anlage und der Membran beim Überstülpen über die Richtfunkantenne.

geschickt. Der moderne Fünffacher kam schon einige Tage früher auf die Baustelle. Mit seiner Hilfe wurde die in der Türkei gefertigte Membran vom Lkw gehoben, ausgepackt und auf einer vorbereiteten Fläche entfaltet. Ohne den kräftigen Arm des Mobilkrans war die gut zehn Tonnen schwere Last nicht zu bewegen. Vor dem eigentlichen Einheben der neuen Schutzhülle musste entlang ihrer Öffnung ein gewaltiger Luftschlauch, eine Röhre von einem Meter Durchmesser, montiert werden. Damit sollte beim Hub über die Parabolantenne die offene Unterseite auseinandergedrückt werden. Weitere mit Luftdruck gefüllte Schläuche montierten

Industriekletterer und Kran um die gesamte Antenne. Zum Schutz sowohl der Gewebeplane als auch der technischen Anlagen des Industriedenkmals.

Bereits beim Auseinanderfallen des Kunststoffes machten schwache Böen anschaulich, welche gewaltige Angriffsfläche die Membran bereits leichten Brisen bot. Die Monteure am Boden hatten alle Hände voll zu tun, die am Kranhaken hängende Plane zu bändigen. Schnell war klar, dass bei der Montage an der Antenne tatsächlich nicht mehr als ein schwacher Hauch von Wind in der Luft sein durfte.



5.300
Quadrat-
meter

2 m/s
max. Wind

10
Tonnen



Leichte Brise

Schon bei den vorbereitenden Arbeiten sorgte etwas Wind für schwieriges Handling. Wie ein gewaltiges Segel wirken hier die 5.300 Quadratmeter Kunststoffplane.



Veto vom Kranfahrer

Tatsächlich war es dann das böige Wetter, das den Zeitplan vor Ort durcheinanderwirbelte. Am Tag der geplanten Installation meldete das Anemometer auf der langen Wippspitze des LTM 1650-8.1 permanent zu hohe Windgeschwindigkeiten in die Krankabine. Alles war und alle standen bereit, als bei zunehmender Brise das wohl abgewägte und schließlich entschlossene Veto des Kranfahrers in Rücksprache mit allen Beteiligten zum Abbruch der Arbeiten für diesen Tag führte. Am nächsten Morgen wollte man es erneut versuchen. Die Meteorologen hatten ein kleines Windfenster in Aussicht gestellt. Weit vor Sonnenaufgang sollte es losgehen.

Alles im grünen Bereich

Entspannt blickt BKL-Kranfahrer Steffen auf die nächtliche Szenerie. Wetterprognose und Windmesser an der Kranspitze melden annähernd Windstille. Beste Voraussetzungen für den Hub der neuen Radom-Hülle.

Dicker Nebel lag über der Baustelle, als sich um kurz nach fünf in der Frühe das Areal wieder mit Leben füllte. Die Prognosen vom Vortag stellten sich als zutreffend heraus: Kein Luftzug war zu spüren – es konnte endlich losgehen. Noch vor Sonnenaufgang hieß es dann „Haken auf“ und die riesige, weiße Membran tauchte langsam aus dem Bodennebel empor. Als BKL-Kranfahrer Steffen seine Last auf knapp hundert Meter Hakenhöhe gezogen hatte, begannen die Teams an den Halteseilen mit Winden und Muskelkraft, die Öffnung des jetzt rockförmigen Überzugs mehr und mehr zu spreizen. Wie in Zeitlupe verschwand das Knallrot der Parabolantenne hinter dem gigantischen, weißen Vorhang. Der Rest ist schnell erzählt: Bis zum Abend war das Gewebe mit dem Rundsockel der Anlage luftdicht verbunden und die riesige Kuppel mit leichtem Überdruck

gefüllt. Nach 18 Monaten hatte das Radom seine Schutzhülle endlich wieder.

In Raisting, genauer gesagt: bei der Radom Raisting GmbH, einer hundertprozentigen Tochter des Landkreises Weilheim-Schongau, hofft man nun, damit für die Zukunft gut gewappnet zu sein. „Wir haben die aus rund hundert Einzelteilen bestehende Hybridhülle so fertigen lassen, dass die diagonal verlaufenden Bahnen des Gewebes nach den einwirkenden Kräften ausgerichtet sind und diese

so mit höheren Reserven aufnehmen können“, erklärt René Jakob, der als Geschäftsführer die Radom Raisting GmbH seit vielen Jahren leitet. „Und freuen uns, dass letzten Endes alles so gut geklappt hat.“

Von Mondlandung bis Kalter Krieg

Bis zu ihrer Stilllegung im Jahr 1985 spielte die Satelliten-Empfangsstation eine wichtige Rolle im Funk- und Fernmeldewesen – und zwar weltweit. Der bedeutsamste Einsatz des Radom war sicherlich die Übertragung der ersten Mondlandung durch die

Apollo 11-Mission im Juni 1969. Vom NASA-Zentrum in Houston (Texas) wurde das Fernsehsignal via Satellit an die Parabolantenne in Raisting und von dort aus in weite Teile Europas übertragen. Auch die weltweite Ausstrahlung der Olympischen Sommerspiele 1972 in München wurde über das Radom abgewickelt. Zudem nutzten die in Westdeutschland stationierten amerikanischen Streitkräfte in den Zeiten des Kalten Krieges die Erdfunkstelle für eine besonders gesicherte Verbindung in die USA.



High-Tech aus der Kaiserzeit





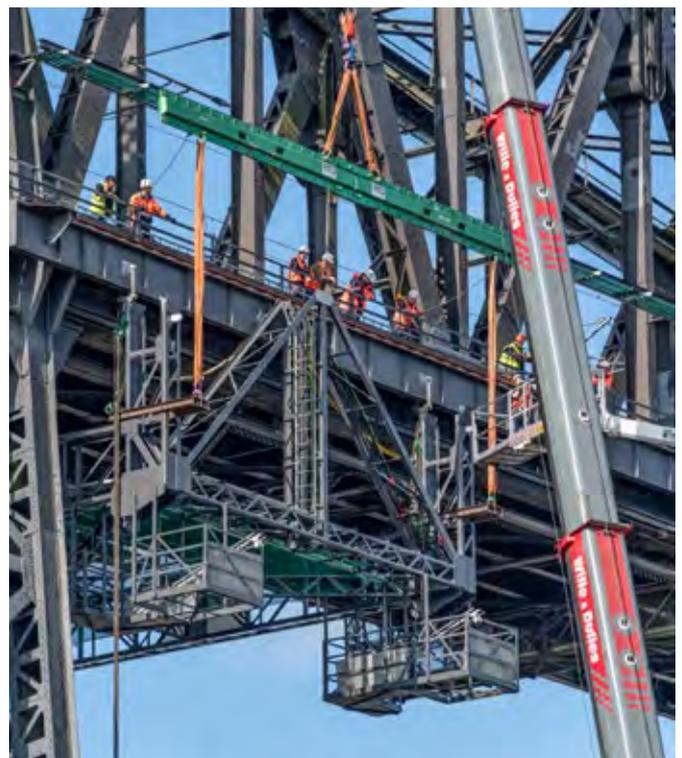


Liebherr-Krane bauen havarierte Rendsburger Schwebefähre wieder auf

Am Morgen des 8. Januar 2016 steuern – wie an jedem Schultag – zahlreiche Kinder auf ihren Fahrrädern die Schwebefähre am Stadtrand von Rendsburg an. Der kürzeste Weg zu ihren Schulen in dem norddeutschen Städtchen führt über den Nord-Ostsee-Kanal. An langen Stahlseilen unter einer Eisenbahnhochbrücke hängend, bringt die Fähre, dieses nostalgisch anmutende Transportmittel aus den 1910er-Jahren, Autos, Fußgänger und Radfahrer über die stark befahrene Wasserstraße. Die knapp zwei Minuten währende Überfahrt ist den Kindern stets eine willkommene kleine Pause. An besagtem Januarmorgen endet der Schulweg fürs Erste jedoch an der Anlegestelle. Die Fähre hängt schwer beschädigt und unbeweglich mitten über dem Kanal. Schiffe zur Bergung treffen gerade ein. Großes Kino für die Kleinen. Am frühen Morgen war die Gondel der Schwebefähre bei Dunkelheit mit einem Frachtschiff kollidiert.

Die Schäden an Schiff und Fähre damals waren enorm. Zwei Verletzte gab es auf der Gondel zu beklagen, die um diese frühe Tageszeit nur schwach besetzt war. Das unter der Eisenbahnbrücke hängende historische Gefährt aus der Zeit des Deutschen Kaiserreichs war nicht mehr zu reparieren. Zusammen mit seinem Fahrwerk in rund 40 Meter Höhe wurde es in den Folgemonaten vollständig abgebaut. Im vergangenen Herbst nun konnten die komplett neu gefertigten Komponenten der Fähranlage wieder installiert werden. Mehrere unserer Krane waren bei der Instandsetzung als Hauptakteure dabei.

Die Eisenbahnhochbrücke in Rendsburg gehört zu den herausragenden Technikdenkmälern in Deutschland. Erbaut wurde sie in den Jahren 1911 bis 1913 und ist Teil der Bahnstrecke nach Dänemark. 42 Meter misst die Durchfahrtshöhe für Kanalschiffe, die zwischen Nord- und Ostsee verkehren. Für die Züge beginnt die Steigung, um auf diese Höhe zu gelangen, schon kilometerweit vor dem Kanal. Was diese mit Millionen Nieten zusammengehaltene Stahlbrücke aber zu etwas ganz Besonderem macht, ist die an ihrer Unterseite hängende Fährgondel, die gut drei Meter über der Wasseroberfläche „schwebend“ kostenlose Passagen über die Wasserstraße anbietet. Weltweit sind insgesamt nur acht solcher Schwebefähren in Betrieb. Das ausgefallene Vehikel in Rendsburg ist jedoch die einzige davon, die an einer Eisenbahnbrücke hängt.



Stahl, Stahl, Stahl

Große Nieten prägen die Oberflächen des stählernen Brückenbauwerks. Über drei Millionen Nieten halten die beeindruckende Konstruktion zusammen.

Mehr als doppelt so viel Stahl wie der Eiffelturm

Und die ist in ihrer Gesamtheit von gewaltiger Dimension. Für die stählerne Brücken- und Rampenkonstruktion mit fast 2.500 Meter Länge waren beim Bau 17.300 Tonnen Stahl verwendet worden. Weit über die doppelte Menge, die für die Errichtung des Eiffelturms in Paris erforderlich war. Das Bauwerk mit seiner Gesamtlänge von 7,5 Kilometern war damals in nicht einmal drei Jahren Bauzeit fertiggestellt worden. Schier unglaublich, denn gut 100 Jahre später hat allein das Austauschen der Schwebefähre volle sechs Jahre gedauert. Bürokratie, Auftragsvergabe

und technische Herausforderungen wie der Einbau von Sicherheitsvorrichtungen haben zeitlichen Tribut gefordert. Zudem hat die Pandemie dem Plan der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung, das System so schnell wie möglich zu reparieren, einen Strich durch die Rechnung gemacht. Mehrmals war der Zeitplan korrigiert, die Wiederaufnahme des Pendelverkehrs über den Kanal ein ums andere Mal verschoben worden. Vergangenen Sommer war es dann endlich soweit: Der Fährneubau war fertiggestellt und konnte wieder eingebaut werden.



Technische Ästhetik oder ästhetische Technik

Das heute denkmalgeschützte Brückenbauwerk wurde vor rund 110 Jahren als Meisterleistung der Ingenieurskunst gefeiert.





Foto: Ines Krisch / Rohwer Stahl- & Metallbau GmbH

Teamwork:

Stefan Heldt, Geschäftsführer von Wille & Dulies Krane GmbH (rechts) hat zusammen mit Ralf Rohwer vom gleichnamigen Metall- und Stahlbauunternehmen die Kranarbeiten an der Hochbrücke in Rendsburg geplant.

Rollenköpfe extrem nah am Brückenbauwerk

Im September rückten mehrfach Mobilkrane der Wille & Dulies Krane GmbH aus Harrislee bei Flensburg, unterstützt von Wille-Krane in Kiel, nach Rendsburg aus. Auf der Baustelle am Südufer des Kanals musste in einer ersten Etappe zunächst die Antriebssektion mit zwei Kranen direkt unter der Brückenebene in über 40 Meter Höhe eingebaut werden. Dafür war neben einem modernen 250-Tonnen-Mobilkran auch das stärkste Fahrzeug der Kranflotte von Wille, ein LTM 1450-8.1, am Ufer positioniert worden.

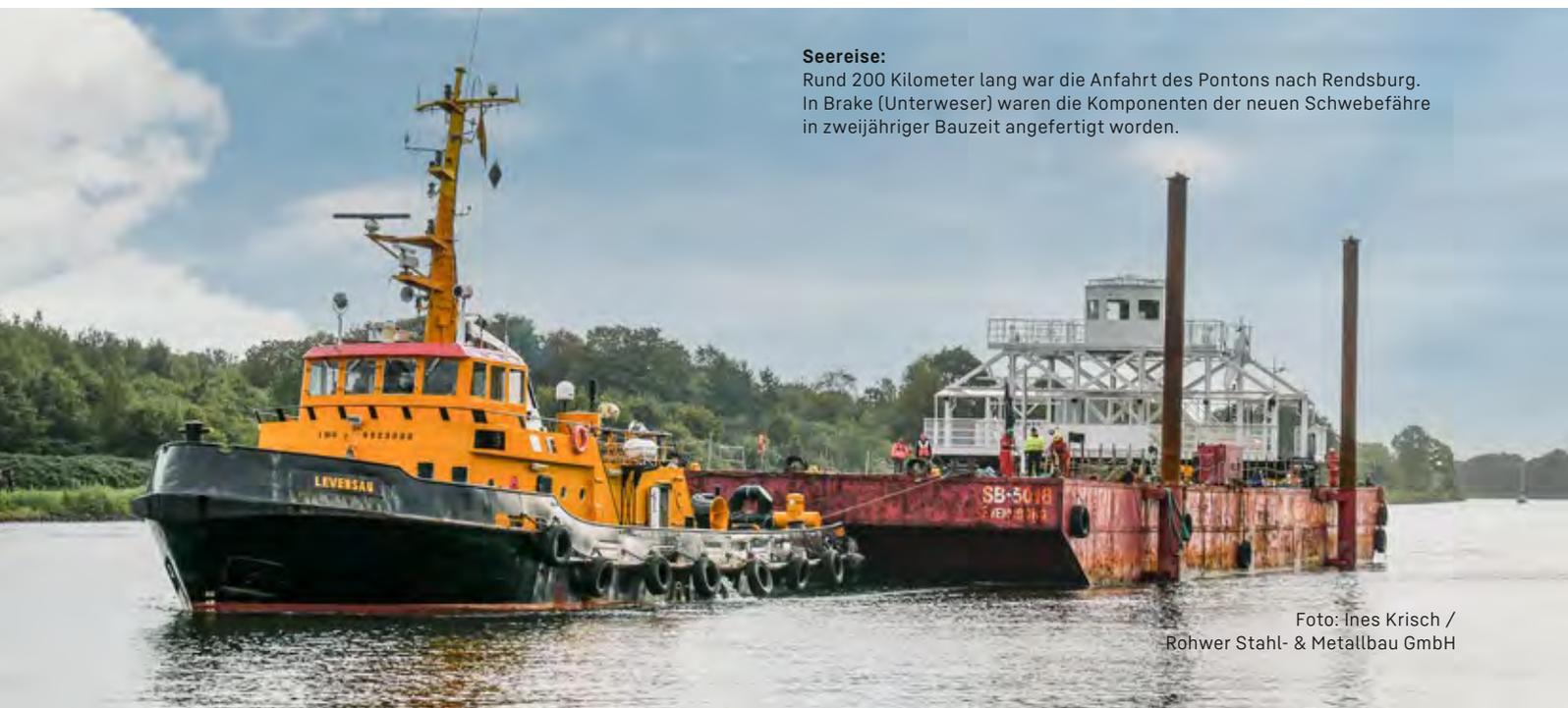
Ein ziemlich komplizierter Job wartete auf die beiden Kranfahrer Florian Clausen und René Nestler. Für den Tandemhub hatten sie ihre Liebherr-Krane jeweils auf einer Seite des mächtigen Fachwerkpfelers aufgebaut. „Weil der Fahrwagen schmaler ist als das Brückenbauwerk selbst und die Spitzen der Teleskopausleger deswegen extrem nah an die Brücke heranmussten, war der Einbau schon ziemlich knifflig“, erläutert Ralf Rohwer die Herausforderungen vor Ort. Mit seinem auf Stahl- und Metallbau spezialisierten Unternehmen hat Rohwer die Montage des neuen Fährsystems an dem Baudenkmal ausgeführt. „Bei

dem komplexen Vorgang, die Rollen der Antriebseinheiten des Wagens oben auf die Schienen zu bekommen, hatten wir zwischen Brücke und Rollenköpfen manchmal kaum 50 Zentimeter Luft.“

Das präzise Ausbalancieren der Last an den Kranhaken, der eigentliche Hub und die diffizile Installation an der Brückenunterseite haben viele Stunden in Anspruch genommen. Abschließend musste der größere Kran umsetzen und auf einer Seite des Fahrwagens noch den Antrieb einbauen – ebenfalls filigrane Zentimeterarbeit in luftiger Höhe und somit erneut eine kleine Herausforderung für alle Beteiligten. „Letztendlich hat aber alles wirklich super geklappt“, zeigt sich Rohwer höchst zufrieden über die gelungene Montage.

Platz für vier Autos und 100 Personen

Der Hub der eigentlichen Fähre, der sogenannten Fahr- bühne, war eine Woche später dann eher ein Routine- vorgang. Der Job für diesmal zwei LTM 1450-8.1 war vergleichsweise simpel. Die Mobilkrane holten die 44 Tonnen schwere Gondel von dem Ponton, der am Morgen zur Hochbrücke geschleppt worden war. Die Last wurde



Seereise:

Rund 200 Kilometer lang war die Anfahrt des Pontons nach Rendsburg. In Brake (Unterweser) waren die Komponenten der neuen Schwebefähre in zweijähriger Bauzeit angefertigt worden.

Foto: Ines Krisch / Rohwer Stahl- & Metallbau GmbH



Foto: Ines Krisch /
Rohwer Stahl- & Metallbau GmbH

Schwebt bald wieder von alleine:

Zwei Liebherr Mobilkrane holen den 44 Tonnen schweren Gondel-Neubau vom Ponton an Land. Einhundert Personen und vier Autos finden auf der Fähre Platz.

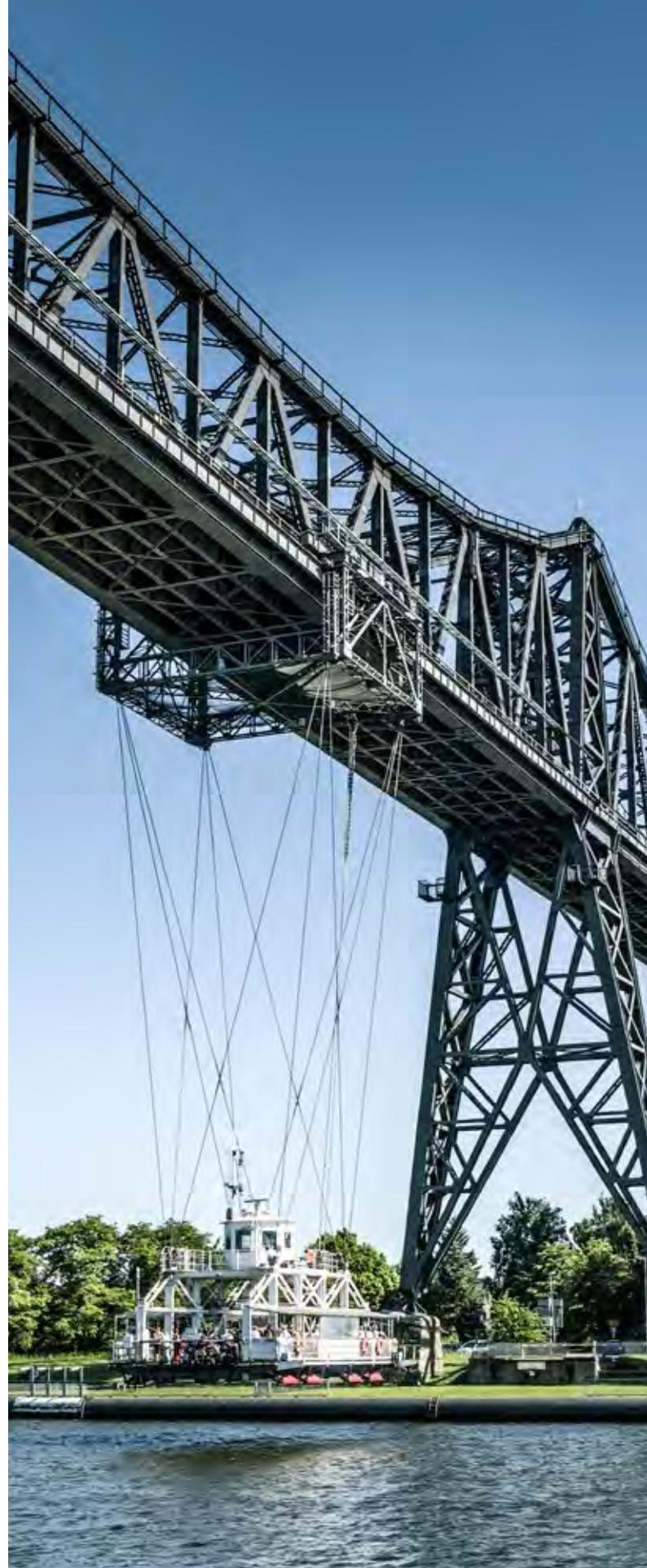
auf hölzernen Unterlagen unter der Hochbrücke präzise ausgerichtet und abgesetzt. In dieser Position konnte die weiße Fährgondel dann über Stahlseile an den Fahrwagen gehängt werden.

Die Rendsburger Schwebefähre kann künftig bis zu vier Autos und einhundert Personen in ihrer Transportgondel mitnehmen. Der optisch dem Original ähnelnde Neubau war in zweijähriger Bauzeit in Brake bei Bremen hergestellt und auf dem Wasserweg über Weser, Nordsee und Elbmündung nach Brunsbüttel und von dort weiter auf dem Nord-Ostsee-Kanal bis nach Rendsburg geschleppt worden.

Pendler und Touristen dürfen darauf hoffen, dass nach den Wintermonaten die Zeit der Testphase und Probeläufe der neuen Fähranlage zu Ende geht und der reguläre Betrieb wieder aufgenommen werden kann. Vor allem aber die Kinder, die über viele Jahre einen längeren Schulweg in Kauf nehmen mussten, dürften sich freuen. Auf die kleine Rast in der Schwebefähre aus der Deutschen Kaiserzeit.

Unikum:

Die Schwebefähre in Rendsburg ist die weltweit einzige, die an einer Eisenbahnbrücke hängt. Knapp zwei Minuten benötigt die Gondel für die 140 Meter lange Passage. Hier ein Bild aus Zeiten vor der Havarie.



Im Fokus

CO₂-Emissionen runter

Eine größtmögliche Reduktion der CO₂-Emissionen im Kranbetrieb – dies gelingt Cadman Cranes Ltd. mit der Umstellung auf HVO-Kraftstoff in Großbritannien.

Contract Hire & Leasing



Von der Wiege bis zur Bahre

Im letzten UpLoad haben wir die Artikelserie „Nachhaltig“ gestartet. Nun berichten wir über eine interessante Studie in Kooperation mit dem Wirtschaftsberatungsunternehmen Frontier Economics. Dieses analysiert, wie sich bei Mobil- und Raupenkränen durch alternative Antriebe der Ausstoß von Treibhausgasen reduzieren lässt. Hintergründe und Ergebnisse der Studie erklären uns der Technische Geschäftsführer Dr. Ulrich Hamme und der Abteilungsleiter Kranfahrzeuge, Phillip Federle. Dabei geben sie auch Einblick in konkrete Umsetzungen.

Warum holt sich Liebherr beim Thema nachhaltige Antriebe ein Wirtschaftsberatungsunternehmen ins Haus?

Dr. Hamme: Zur Erreichung der Klimaschutzziele und der Einhaltung des knappen Treibhausgas-Budgets muss die Volkswirtschaft umgebaut werden. Mobilkrane sind ein zentraler Bestandteil beim Umbau hin zu einer defossilierten Volkswirtschaft, zum Beispiel bei der Errichtung von Windkraftanlagen und beim Umbau der Infrastruktur. Jedoch emittieren auch Mobilkrane Treibhausgase. Damit das verbleibende Treibhausgasbudget effizient eingesetzt werden kann, müssen auch Mobilkrane gesamtheitlichen Lebenszyklusanalysen unterzogen werden.

Motivation und Ziel von Liebherr war es, eine umfassende Treibhausgas-Lebenszyklusanalyse von Liebherr-Baumaschinen, insbesondere von Mobilkranen, durchzuführen.

Das technische Know-how und die Produktkompetenz dazu wird von Liebherr eingebracht. Die volkswirtschaftliche Kompetenz und das Wissen zu umfassenden energetischen Betrachtungen und Bewertungen für Lebenszyklusanalysen kommt vom renommierten und erfahrenen Wirtschaftsberatungsunternehmen Frontier Economics.

Federle: Liebherr und Frontier Economics haben für Mobilkrane analysiert, welche Mengen an Treibhausgasen über den gesamten Lebenszyklus verursacht werden. Denn auch sie sind, obwohl treibende Kraft bei der Defossilisierung und unersetzlich beim Ausbau der regenerativen Energien wie beispielsweise Windkraftanlagen, einer der Emittenten. Die Analysen von Frontier Economics beschränken sich auf die fundierte Ermittlung der Treibhausgasemissionen verschiedener Antriebstechnologien, spiegeln jedoch nicht wider, ob diese Ansätze technisch umsetzbar und zielführend sind.



„Um alternative Antriebe für Mobilkrane aus ökologischer Perspektive richtig beurteilen zu können, muss der gesamte Lebenszyklus analysiert werden.“

Dr. Ulrich Hamme
Geschäftsführer Konstruktion



Was steckt in einer Lebenszyklusanalyse?

Federle: Die Emissionen, die von einem Fahrzeug direkt ausgestoßen werden, lassen sich aus der Menge des getankten Kraftstoffs relativ einfach ermitteln. Am Beispiel von Elektrofahrzeugen kommt hier erst mal kein CO₂ heraus. Wenn wir die Elektrofahrzeuge allerdings mit Kohlestrom betreiben, haben wir die Emissionen nur in einen anderen Bereich verschoben und nicht eingespart – das wird gerne bewusst oder unbewusst übersehen.

Die Energiegewinnung und die Energiebereitstellung darf man deshalb nicht vernachlässigen, denn der Umwelt ist es egal, wo, wann und warum Emissionen entstehen. Deshalb benötigt man ein ganzheitliches Bild. Dies erhält man aber erst, wenn man die Herstellung mitberücksichtigt. Hier werden die CO₂-Emissionen beispielsweise bei Stahl von der Erzgewinnung über das Stahl- und Walzwerk unter Berücksichtigung von Recyclinganteilen und Verschnitt bis in den Kran berechnet. Und das für alle Materialien, egal ob Gummi, Kupfer, Elektronikkomponenten, Textil oder Aluminium. Das Thema Entsorgung von Komponenten bildet den Schlusspunkt. Erst jetzt hat man ein Bild, bei dem Emissionen nicht im blinden Fleck verschwinden können. Man kann dann auch nichts mehr schönreden. Es wird alles erfasst: von der Wiege bis zur Bahre oder „from cradle to grave“, wie man in der Branche sagt.

Dr. Hamme: Denn so unzweifelhaft Mobilkrane eine wegbereitende Rolle für den klimafreundlichen Umbau der Volkswirtschaft einnehmen, so sind sie auch Treibhausgas-Emittenten und somit „Teil des Problems“. Auch sie müssen zunehmend neutral betrieben und hergestellt werden. Eine aussagefähige Treibhausgas-Bewertung muss also die Emissionen über den gesamten Lebenszyklus berücksichtigen. Lebenszyklen von mobilen Anwendungen wie dem Mobilkran umfassen mindestens die fünf folgenden Stufen:

- Herstellung (Cradle-to-Gate)
- Energieherstellung (Well-to-Tank)
- Infrastrukturausbau
- Mobilkrannutzung (Tank-to-Wheel)
- Verschrottung bzw. Recycling (End-of Life)

Was haben die Studien ergeben?

Dr. Hamme: Die Untersuchung des Mobilkrans, welche wir exemplarisch an einem LTM 1160-5.2 durchgeführt haben, hat uns aufgezeigt, wann er Treibhausgas emittiert. Zudem haben wir gesehen, wodurch diese Emissionen erzeugt werden und wie unterschiedliche Materialien oder Nutzungsszenarien zum CO₂-Ausstoß beitragen. Natürlich können wir deshalb heute nicht einfach Komponenten aus dem Kran entfernen oder Funktionen, die der Kunde benötigt, weglassen. Aber es zeigt, worauf man den Fokus lenken muss.

„Stand heute können wir mit HVO rund 75 % der CO₂-Emissionen über den kompletten Lebenszyklus einsparen.“

Phillip Federle
Abteilungsleiter Kranfahrzeuge



Federle: Zudem haben wir bei der Studie nicht nur den aktuellen Kran mit allen seinen Komponenten, sondern auch alternative Antriebsformen kalkuliert, um diese miteinander vergleichen zu können. Untersucht haben wir nur solche Alternativen, die aus unserer heutigen Sicht praktisch möglich wären. Hier gibt es auf dem Markt und in den Diskussionen sicher noch weitere, technisch sehr interessante Ansätze. Allerdings gehen wir aktuell nicht davon aus, dass sich diese in den nächsten 10 bis 15 Jahren in der relevanten Infrastruktur durchsetzen können.

Aber welchen Beitrag können denn die alternativen Antriebe leisten?

Federle: Wir setzen als Referenz den aktuellen Kran mit Dieselmotor mit 100% Emissionen an. Die Ergebnisse zeigen, dass mit dem Wissen und der Technik von heute die größte CO₂-Einsparung mit hydrierten Pflanzenölen erreicht werden kann. Mit diesen hydrierten Pflanzenölen, kurz HVO, können wir über den kompletten Lebenszyklus rund 75 % der CO₂-Emissionen einsparen. Mit E-Fuels, die ja für den Kran eine gleichwertige Technologie darstellen, können über 60 % der Emissionen eingespart werden.

Dr. Hamme: Bei einem Wasserstoffverbrennungsmotor würde man mit dem heute hergestellten Wasserstoff die Emissionen sogar noch erhöhen, da Wasserstoff derzeit meist aus Erdgas hergestellt wird. Das ist ökologisch somit sinnlos. Aus diesem Grund haben wir für diese Technologie ein Zukunftsszenario mit grünem, importiertem Wasserstoff mitbetrachtet. Hier können wir deutlich über die Hälfte der Emissionen einsparen. Bei einem Brennstoffzellenantrieb zeichnet sich aufgrund des Wasserstoffs als Energieträger die gleiche Tendenz ab, allerdings sieht man hier den besseren Wirkungsgrad dieser Technologie.

Der batterieelektrische Antrieb kann mit dem heutigen Strommix auch nicht zur Reduzierung der Emissionen beitragen. Deshalb haben wir auch hier eine weitere Berechnung durchgeführt, bei der wir 100 % grünen Strom angenommen haben. Dann kommt man auf eine CO₂-Ersparnis von über 40 %. Hier sieht man deutlich, dass die Batterieherstellung einen sehr großen Anteil an den Emissionen hat.

Warum stoßen denn grüner Strom und grüner Wasserstoff noch Emissionen aus, wenn sie dem Namen nach grün sind?

Dr. Hamme: Hierbei wird leider der ganzheitliche Ansatz außer Acht gelassen. Wenn Sie heute ein Windrad errichten, dann wird beispielsweise das Fundament und der Turm zu großen Teilen aus Beton und Stahl hergestellt. Diese Rohstoffe können heute nicht – noch nicht – CO₂-neutral hergestellt werden. Somit hat das Windrad bereits am ersten Tag einen CO₂-Rucksack, der natürlich auf die Kilowattstunden im Laufe des Lebens umgeschrieben werden muss. Dieser Ansatz gilt auch für Solarzellen.

Zudem müssen Überlandleitungen und Umspannwerke betrachtet werden. So kommt am Ende auch hier etwas zusammen. Man muss sich leider von der Vorstellung lösen, dass das, was heute als „CO₂-neutral“ oder „grün“ bezeichnet wird, auch absolut CO₂-frei ist. Es ist in der Praxis wie mit alkoholfreiem Bier. Das enthält auch noch geringe Restmengen Alkohol. Vor diesem Hintergrund bin ich gespannt, wie die ersten Städte bis 2030 CO₂-neutral werden wollen – denn lokale CO₂-Neutralität bringt ökologisch nichts. Solange das Zementwerk das gleiche ist, aber nicht in der Stadt steht, hat die Umwelt nichts gewonnen.

Warum schneidet die Betankung mit HVO sogar besser ab als die Variante mit E-Fuels?

Federle: Das liegt sicher ein Stück weit an dem HVO, welches wir hier in Ehingen einsetzen. Für uns war von Anfang an klar, dass wir kein HVO aus Palmöl oder Palmölrückständen einsetzen. Deshalb kaufen wir bei Liebherr zertifiziertes HVO, das aus Abfällen hergestellt wird – im konkreten Fall aus Speiseölen. Dadurch, dass es sich um Abfälle handelt, gibt es bis zu diesem Zeitpunkt keinen CO₂-Rucksack. Erst durch die Umwandlung zu Kraftstoff, durch Transport und Lagerung kommen Emissionen für unseren Kran hinzu. Würden wir hier extra Sonnenblumenöl anbauen, wäre das Einsparpotential ein wenig schlechter. Bei E-Fuels hingegen haben Sie vorher immer die Emissionen aus dem Bau des Windrads oder der Solaranlage, durch die dieser Kraftstoff etwas schlechter abschneidet.

Welche Hürden oder Grenzen gibt es bei HVO?

Dr. Hamme: Die entscheidende Grenze für diesen Kraftstoff ist sicher die begrenzte Verfügbarkeit. Die Menge an Abfällen ist natürlich limitiert, und so wird HVO aus unserer Sicht nie in der Menge hergestellt werden können, in der heute Diesel verbrannt wird. Sicher kann man hier durch Anpflanzen von Sonnenblumen oder Raps die Mengen etwas vergrößern, aber das darf nicht so weit gehen, dass wir vor lauter Umweltschutz gar den Regenwald abholzen, um Palmöl anzubauen! Diese Grenze wird in Politik und Gesellschaft sicher noch zu Diskussionen führen.

Einige Lkw-Hersteller setzen auf Wasserstoff-betriebene Brennstoffzellen-Antriebe und investieren Milliarden Euro in deren Entwicklung. Hohe Summen werden in den Ausbau der Produktion von grünem Wasserstoff investiert. Wie sehen Sie diese Technologie für Mobil- und Raupenkrane mittel- und langfristig?

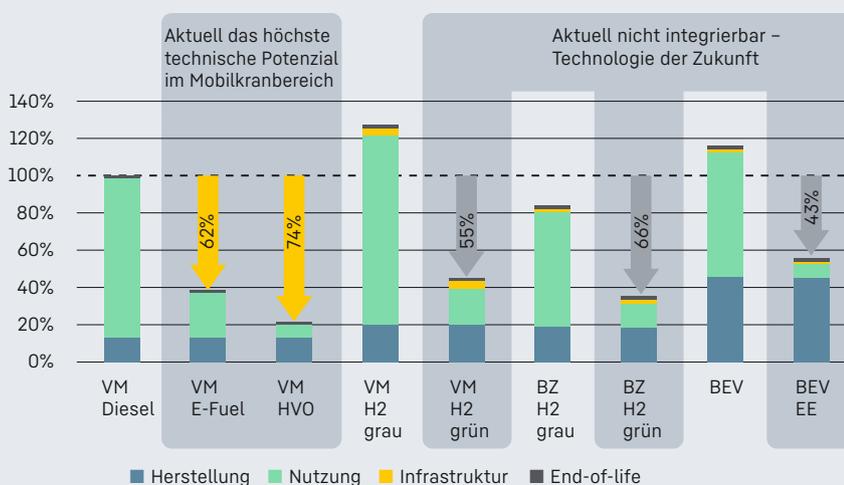
Dr. Hamme: Selbstverständlich werden wir auch die Entwicklung im Bereich Wasserstoffmotoren und Brennstoffzellen bei allen Anwendungen, beispielsweise in Nutzfahrzeugen und Baumaschinen, genau betrachten. In unserem Motorenwerk in der Schweiz wird gerade der erste Prototyp eines Wasserstoffmotors am Prüfstand in Betrieb genommen. Dort haben wir die Wasserstoffkompetenz der Firmengruppe Liebherr angesiedelt. Ähnlich wie bei batterieelektrischen Antriebsvarianten im Schwerlastverkehr ist auch zum Thema Wasserstoff keine ausgereifte und applikationsfähige Technologie für Mobilkrane verfügbar.

Federle: Brennstoffzellenantriebe sind für Mobilkrane mit ihren sehr ungleichförmigen Belastungen und hohen Lastkollektiven weniger geeignet. Wasserstoffmotoren können da eher interessant werden. Die Unklarheiten sind insgesamt noch so groß, dass heute keine realistischen Ziele definiert werden können. Ein Kernproblem ist auch hier die Energiespeicherung am Kran. Weder für gasförmigen Wasserstoff noch für stark heruntergekühlten, flüssigen Wasserstoff stehen im heutigen Krankonzept ausreichend Gewicht und Volumen zur Verfügung.

Dr. Hamme: Zur Speichertechnologie, zur Betankungslogistik und zur Versorgungsinfrastruktur sind viele Fragen offen. Es bleibt abzuwarten und zu beobachten, welche Entwicklungswege insbesondere bei Nutzfahrzeugen und Baumaschinen in näherer und ferner Zukunft eingeschlagen werden.

Sind die anderen Ansätze mit Wasserstoff und Batterien aus dieser ökologischen Sicht dann technische Fehlentwicklungen?

Dr. Hamme: Definitiv nein! Diese Technologien haben noch deutliches Entwicklungspotential, das heute nicht final abgeschätzt werden kann. Wir reden nur über eine Momentaufnahme zum heutigen Zeitpunkt. Zudem reden wir hier aktuell nur über einen Auszug aus der Studie, und die Aussagen gelten lediglich für den Mobilkran. Das gleiche Vorgehen hat



Vergleich CO₂ Emissionen verschiedener Antriebsformen (Beispiel LTM 1160-5.2)
(VM=Verbrennungsmotor, BZ=Brennstoffzelle und Elektromotor, BEV=Batterie und Elektromotor, EE=Strom aus erneuerbaren Energien)

bei einem Fahrmischer oder bei einem kleinen Radlader beispielsweise deutliche Vorteile für einen elektrischen Antrieb gezeigt.

Woher kommt dieser deutliche Unterschied bei gleicher Vorgehensweise?

Federle: Das liegt an der absolut unterschiedlichen Nutzung der Geräte. Für den Kran war uns wichtig, funktional identische Geräte zu vergleichen. Mit dem Gerät sollen ohne Abstriche die gleichen Arbeiten möglich sein wie mit dem heutigen Kran. Hierzu gehört auch die Flexibilität, autark zu arbeiten. Ein Fahrmischer dagegen kommt jeden Abend nach Hause und kann ausreichend geladen werden. Und auch während der Beladung mit Beton kann er zuverlässig Strom nachladen, da man hier eine entsprechende Lade-Infrastruktur voraussetzen kann.

Dr. Hamme: Zudem hat der Mischer im Vergleich zum Kran sehr begrenzte Streckenlängen und eine vergleichsweise geringe Leistung zu erbringen. Der Lastzyklus des Fahrmischers ist mit dem eines Krans nicht vergleichbar. Wenn man durch solche Randbedingungen die gespeicherte Energiemenge reduzieren kann, wird natürlich der Akku, der die Herstelleremissionen massiv treibt, immer kleiner.

Warum setzt Liebherr in Ehingen aktuell nicht auf Batterie-elektrische Antriebe? Hat diese Technologie mittelfristig Potential für Mobil- und Raupenkrane? Man liest von Entwicklungen, die die Kapazität von Batterien deutlich erhöhen und auch die Ladezeiten drastisch reduzieren können.

Dr. Hamme: Batterieelektrische Antriebe sind Stand heute für Mobilkrane, sowohl für All-Terrain wie auch Gittermastkrane, aufgrund einer Vielzahl von Aspekten

keine mit hoher Priorität zu realisierende Antriebsoption. Hinsichtlich Klimaschutz und Wirtschaftlichkeit ist diese Technologie für unsere Art von Maschinen nicht die erste Wahl, mal davon abgesehen, dass technisch ausgereifte und nachhaltige Lösungen für unsere Krane derzeit nicht verfügbar sind.

Federle: Die Energiemenge in Lithium-Ionen-Batterien ist bezogen auf ihr Volumen und Gewicht sehr gering. Um die bewährte Flexibilität und Performance eines Mobilkrans mit einem batterieelektrischen Antrieb zu gewährleisten, müssten beispielsweise am von Frontier Economics untersuchten 5-achsigen LTM 1160-5.2 rund 20 Tonnen Batterien mit einem Volumen von mehr als 15 Kubikmetern eingebaut werden. Das ist völlig unrealistisch und zeigt, dass die heute verfügbare Technologie kein Potenzial für den universellen Einbau im vollelektrischen Mobil- und Raupenkran bietet.

Externe Batteriepakete zur kabelgebundenen Stromversorgung als Alternative zum Strom aus dem Netz sind auch für kleinere Mobilkrane denkbar. Vielleicht kann durch solche Puffer-Batterie-Speicher auch für größere Krane die Forderung nach „Local Zero Emission“ erfüllt werden.

Dr. Hamme: Weitere Randbedingungen wie Sicherheit, thermische Stabilität, Ladegeschwindigkeit, Ladelogistik, Lebensdauer und am Ende auch Wirtschaftlichkeit erleichtern den Einsatz von batterieelektrischen Antrieben in Mobilkranen nicht. Revolutionäre Weiterentwicklungen dieser Technologie, die die vorgenannten Kriterien essenziell verbessern, sind aktuell nicht in Sicht.

Die Weiterentwicklung von Batterieantrieben konzentriert sich eher auf die Massenanwendung in Pkw und unterliegt ganz anderen Anforderungen als für den Einsatz in großen und schweren Kranen.

Hydrogenated Vegetable Oils

Die Tankstelle des Liebherr-Werks in Ehingen wurde auf HVO-Kraftstoff umgestellt.



Selbstverständlich betrachten wir unter dem Ansatz „Technologieoffenheit“ die Entwicklung von batterieelektrischen Antrieben ganz genau. Die technologische Kompetenz dafür haben wir in der Firmengruppe Liebherr in einem „Battery Competence Center“ gebündelt. Somit ist sichergestellt, dass wir immer auf Ballhöhe sind und nichts verpassen.

Mobilbaukrane der MK-Baureihe können alternativ zum Verbrennungsmotor mit Baustellenstrom betrieben werden. Wäre die Technologie dahinter auch eine sinnvolle Alternative für Teleskop-Mobilkrane?

Federle: Es ist denkbar, diese Technologie als alternativen Antrieb auch für kleine Mobilkrane vorzusehen. Wie gesagt: alternativ. Das heißt, dass neben dem HVO-Dieselmotor für den Fahr- und den Kranbetrieb ein zusätzlicher Elektroantrieb für den Oberwagen eingebaut werden muss. Das kostet Volumen, Gewicht und Geld.

Dr. Hamme: Eine Reihe technischer, anwendungsbezogener und wirtschaftlicher Fragen sind für jede einzelne Applikation, jeden Krantyp zu stellen und zu beantworten. Ein Teleskopmobilkran, der mit Baustellenstrom versorgt wird, soll ja für diese Einsatzfälle vergleichbar zu dem Kran mit Verbrennungsmotor betrieben werden. Der Elektroantrieb muss so ausgelegt werden, dass mit Baustellenstrom die annähernd volle Leistung des Krans, die Geschwindigkeiten der Kranbewegungen und die Dynamik erhalten bleiben. Das wird mit zunehmender Krangröße natürlich schwieriger. Die Stärke der externen Stromquelle, beispielsweise Baustellenstrom aus dem Netz, ist ja auch begrenzt. Für einzelne kleine Teleskopmobilkrantypen, bei denen die „Local Zero Emission“-Forderung auch aufgrund häufigen Arbeitens in geschlossenen Räumen eine Rolle spielt, ist ein solcher Ansatz durchaus denkbar.

In Nenzing hat Liebherr einen batterie-elektrisch angetriebenen 250-Tonnen-Raupenkran entwickelt. Ist diese Technologie auch auf die kleineren Raupenkrane aus Ehingen übertragbar?

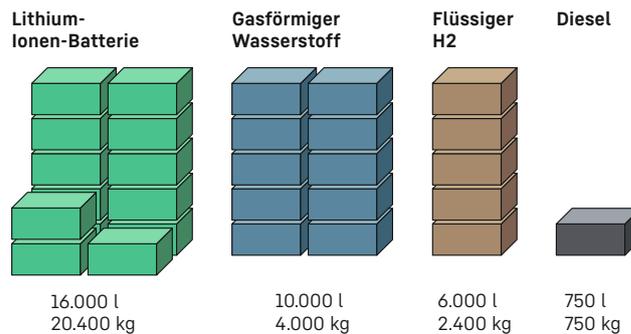
Dr. Hamme: Die „kleineren“ Raupenkrane in Ehingen beginnen bei einer Nennlastkapazität von 500 Tonnen und sind als reine Schwerlastmontagekrane konzipiert. Sie sind im gesamten Lastspektrum also mindestens doppelt so stark und doppelt so schwer wie der elektrische 250-Tonner aus Nenzing. Für diese Krangrößen ist der batterie-elektrische Ansatz nicht linear skalierbar.

Der Ansatz unserer Kollegen aus Nenzing, einen Raupenkran, der ja auch ein mobiler Kran ist, mit einem ausschließlich elektrischen Antrieb anzubieten, ist sehr mutig und spannend. Das universelle Einsatzspektrum, die Nutzungsgewohnheiten, die Flexibilität und die Perfor-

mance des elektrischen Krans im Vergleich zum bisherigen konventionellen Kran mit einem Dieselmotor ändern sich.

Die installierte Batteriekapazität des LR 1250.1 unplugged muss zur Bewältigung eines durchschnittlichen Arbeitstags mit einem Kabelanschluss kombiniert werden, außerdem muss am Einsatzort des Krans die erforderliche Lademöglichkeit für die Batterien vorhanden sein. Der Ansatz für die 250-Tonnen-Raupe ist aus heutiger Sicht auf die großen Schwerlastraupenkrane aus Ehingen unter allen relevanten Aspekten – und das sind viele – nicht sinnvoll übertragbar.

Federle: Das Betreiben unserer Krane mit modernster Abgasnachbehandlungstechnologie entsprechend Stufe 5 und die Nutzung von synthetischen Kraftstoffen ist zielführender und sofort in der Breite verfügbar. Das zeigen ja auch die vorher erläuterten Ergebnisse der Frontier Economics-Studie. Natürlich bleiben Restabgasemissionen des „sauberen“ Krans.



Ungefähre Volumenbedarf und Gewicht von Medium einschließlich Tank bei unterschiedlichen Antriebsformen am Beispiel des LTM 1160-5.2

Liebherr hat bereits verraten, dass es zur nächsten Bauma eine elektrisch angetriebene Variante eines kompakten Liebherr-Mobilkrans geben wird. Können Sie dazu schon mehr sagen?

Dr. Hamme: Wir haben geplant, den LTC 1050-3.1, unseren 3-achsigen Ein-Kabine-Kompaktkran in der 50-Tonnen-Klasse, mit einem zusätzlichen, optionalen elektrischen Antrieb für alle Kranfunktionen im Laufe des Jahres auf den Markt zu bringen. Der Kran wird also wie bisher konventionell mit einem HVO-Diesel-Motor für das Fahren auf der Straße und das Arbeiten beim Kraneinsatz ausgestattet sein, kann aber alternativ für die Kranarbeit mit einem elektrischen Antrieb und damit „Local Zero Emission“-gerecht genutzt werden. Alle bisherigen Nutzungseigenschaften des Krans bleiben also erhalten, unabhängig davon, ob er mit dem abgasemissionsfreien Kranantrieb oder mit dem Verbrennungsmotor betrieben wird.

Der Strom für den Elektroantrieb kommt aus der lokalen Stromversorgung über einen Kabelanschluss. Um die volle Performance des Krans nutzen zu können, ist ein stromstärker 125 Ampere-Anschluss erforderlich. Bei 63 Ampere können sich die maximalen Arbeitsgeschwindigkeiten reduzieren.

Mit diesem Ansatz gewährleisten wir folgendes: Der hybride LTC 1050-3.1 kann weiterhin als flexibler „Weltkran“ an allen Einsatzorten wirtschaftlich genutzt werden. Kundennutzen, Einsatzpraxis und Wirtschaftlichkeit gehen mit globalem und lokalem Umweltschutz Hand in Hand.

Die Zukunft wird also noch viel Interessantes im Bereich nachhaltige Antriebe zur Reduzierung von CO₂ bringen. Schauen wir aber in die Gegenwart. Was setzt Liebherr in Ehingen konkret um?

Federle: Seit September 2021 betanken wir unsere Mobil- und Raupenkrane im Liebherr-Werk in Ehingen ausschließlich mit reinem HVO. Das gilt für die Kranabnahme und Testfahrten sowie für die Erstbetankung vor Auslieferung. Wir haben die vergangenen Monate daran gearbeitet, die gesamte Mobil- und Raupenkranpalette für den Einsatz mit HVO vorzubereiten. Dazu wurden zunächst die eingebauten Dieselmotoren von den Herstellern geprüft, zertifiziert und freigegeben. Auch die Krane wurden mit reinem HVO umfangreich getestet und erprobt, bei Kunden und in unserer eigenen Versuchsabteilung.

Dr. Hamme: Am Standort Ehingen haben wir auch alle Fahrzeuge unseres Werksverkehrs analysiert. Nur mit wenigen Ausnahmen können diese ebenfalls mit HVO-Kraftstoff betankt werden. In der Summe werden wir mit der Umstellung auf HVO-Kraftstoff pro Jahr 2,5 Millionen Liter fossilen Diesel einsparen können. Das wird zu einer jährlichen Reduktion von rund 6.500 Tonnen CO₂ bei uns im Werk führen.

Und noch etwas: Seit 1.1.2022 beziehen wir für unser Ehinger Werk ausschließlich grünen Strom. Wir versorgen also das komplette Werk mit zertifiziertem Strom aus der europäischen Windkraft. Das ist ein weiterer Meilenstein in Richtung CO₂-Neutralität.

Was denken Sie zum Thema Antrieb, Alternativen und Klimaschutz? Wir sind gespannt auf Ihre Meinung und freuen uns auf Ihre E-Mail an upload@liebherr.com. Vielleicht können wir Ihre Frage oder Meinung ja gleich für einen Beitrag im nächsten Magazin verwenden. Kommen wir ins Gespräch!



1 Als einer der ersten Kranverleiher haben Sie im Juli 2021 angekündigt, künftig HVO für ihre Mobilkranflotte zu nutzen. Warum haben Sie diesen Schritt gemacht?

Wir haben in den letzten Jahren unseren Einfluss auf die Umwelt analysiert. Uns war bewusst, dass unser CO₂-Ausstoß durch die fossilen Brennstoffe auf lange Sicht untragbar ist. Auch wenn wir unsere Krane regelmäßig austauschen und durch Neukrane mit großen Fortschritten in der Krantechnologie und Effizienz ersetzen, sind wir immer noch Kranverleiher – und bewegen hunderte Tonnen Metall über tausende Kilometer pro Jahr. Wir wissen, dass Elektrokrane mit Batterien in naher Zukunft keine Option sind. Deshalb schauten wir uns selber nach Alternativen um. Anfang 2021 wurden wir auf HVO aufmerksam, die CO₂-Einsparungen sahen dabei unfassbar aus. Nach mehreren Monaten voller Diskussionen mit Kran- und Maschinenherstellern und einer ganzen Serie von juristischen Verhandlungen fanden wir keinen Grund, diesen Schritt nicht zu gehen.

Uns ist klar: Wer Neuland betritt, der geht immer ein Risiko ein. Es wird Personen und Verbände geben, die unseren Fortschritt genau beobachten, bevor sie Genehmigungen erteilen. Aber wir wollen einen Weg aufzeigen und hoffen, mit unserem Schritt ein Katalysator für die ganze Branche zu sein, hin zu mehr Klimaschutz und nachhaltigerem Kranbetrieb. Und wir haben bereits viele Kunden und Projekte, die diesen Schritt voll und ganz unterstützen. Denn wir alle wissen: Es muss und wird auch in der Kranindustrie große Veränderungen hin zu mehr Klimaschutz geben – ob selbstbestimmt oder durch die Gesetzgebung. Aus unserer Sicht startet man da am besten von der Spitze weg – und das tun wir.

3 Fragen an:

Matt Waddingham

Geschäftsführer Cadman Cranes Ltd, UK

2

Sie nutzen HVO nun seit rund sechs Monaten. Wie sind Ihre Erfahrungen und wie reagieren ihre Kunden darauf?

Unsere Erfahrungen bis heute sind total positiv. Wir haben keine negativen Effekte an unseren Kranen selbst festgestellt. Unsere Kunden waren sehr positiv und gehen mit uns häufig ins Gespräch, um HVO, dessen Wirkung und Rohstoffe besser zu verstehen. HVO ist in der Beschaffung etwas teurer als fossiler Diesel, aber wir merken, dass die CO₂-Einsparungen diese Extrakosten mehr als nur ausgleichen. Meine einzige Sorge ist die Wiederbeschaffung am Markt. Wir hatten bisher keine Probleme, HVO zu uns zu bringen. Aber das Angebot an allen Brennstoffen ist derzeit in Großbritannien ein großes Problem, das Thema dürfte aus den Medien bekannt sein. Noch wird in UK selbst kein HVO produziert, das heißt wir sind bisher Importeur. Wenn nun die Nachfrage deutlich steigt, wird es spannend werden: Gibt es ausreichend HVO? Bekommen wir dies auf unsere Insel geliefert? Für uns ist dabei klar: Jetzt, wo wir den Schritt gegangen sind, möchten wir sicherlich nicht umkehren.

3

HVO ist der Anfang in Richtung CO₂-Neutralität. Welche weiteren Schritte haben Sie bereits unternommen oder erarbeiten Sie gerade?

Wir prüfen fortlaufend alle Prozesse in unserem Unternehmen und haben ein starkes Verständnis über unseren CO₂-Fußabdruck entwickelt. Nun haben wir mit einem Schritt über 70 % des Kohlenstoff-Ausstoßes bei unseren Mobilkränen reduziert, diesem galt unsere volle Konzentration bislang. Das ist schon ein riesiger Meilenstein! Wir sind mit Cadman Cranes Teil der Milbank Group – eine diverse Gruppe von Firmen mit Anteilen in der Agrikultur, im Baubereich, in der IT-Branche und dem Einzelhandel – und unsere Gruppe hat sich das Ziel gesetzt, erfolgreich zu sein mit einem positiven Einfluss auf unsere Gesellschaft. Wir stellen nun einen Experten für Nachhaltigkeit ein und freuen uns darauf, mit vielen Fachleuten in diesem Bereich zusammenzuarbeiten. Wir wollen hier richtig durchstarten auf unserem Weg zur CO₂-Neutralität. Aber uns ist klar, dass wir alleine oder mit einigen wenigen Unternehmen zusammen nicht ausreichend sein werden. Es braucht genauso unsere Kunden und unsere Lieferkette. Daher freuen wir uns sehr, dass Liebherr den gleichen Schritt geht und hier ein großer Zusammenhalt in eine gemeinsame Stoßrichtung besteht. Es liegen offensichtlich herausfordernde Jahre vor uns. Für mich ist es aber auch spannend zu sehen, welche Innovationen und welchen Einfallsreichtum unsere Branche hier hervorbringt, um diese Herausforderungen auch für unsere Kinder und Enkelkinder zu meistern.

Cadman Cranes ist einer der führenden Kranvermieter in East Anglia (Region östlich von London), Großbritannien, mit einer über 50-jährigen Geschichte im Kranverleih. Seit Beginn legt das Unternehmen großen Wert darauf, mehr als eine Kranvermietung zu sein. Qualität, Zuverlässigkeit und Sicherheit sind dabei die Grundwerte des Unternehmens, die immer an Kunden und Mitarbeitenden ausgerichtet sind. So werden Full-Service-Lösungen angeboten, die deutlich über die reine Kranvermietung hinausgehen. Seit 2019 ist Matt Waddingham Geschäftsführer der Cadman Cranes Ltd.



**„Hier bläst ein
fantastischer Wind!“**



Offshore-Simulation für schwere Kaliber

Lassen Sie uns, liebe Leserinnen und Leser, diese Geschichte ausnahmsweise einmal nicht mit unseren Kranen beginnen. Die kommen hier im UpLoad-Kundenmagazin ohnehin nicht zu kurz. Starten wir diesen kleinen Bericht über eine spannende Baustelle im Norden Dänemarks lieber mit einem, den man getrost als „Graue Eminenz“ auf diesem Gelände bezeichnen darf. Einem, dem Baustellenblut durch die Adern zu fließen scheint: Crane Supervisor Espen Andersen. Andersen – Däne, Hüne und mit seinen 66 Jahren überaus dynamisch und meist bestens gelaunt – ist schlichtweg der Tausendsassa in Østerild, einem weitläufigen Testfeld für Offshore-Windenergieanlagen. Verlässt man mit dem Pkw die befestigte Straße und biegt ab, um auf das Versuchsgelände zu kommen, stoppt eine Schranke die Weiterfahrt. „No problem“, sagt Espen Andersen: „Just call me. I open.“

Selbst als Pförtner ist sich Espen, der von jedem hier beim Vornamen gerufen wird, nicht zu schade. Im Hauptberuf ist der sympathische Mann, der sich auf dem kilometerlangen Testgelände irgendwie um alles und alle kümmert, jedoch absoluter Profi. Genauer gesagt: versierter Fachmann für all die großen Raupenkrane von Liebherr, die regelmäßig in Østerild zu tun haben. Jahrzehntlang hat er in den Führerkabinen zahlreicher Krantypen gesessen. Die Liebherr-Mobilkrane vom Hunderttonner bis zum LTM 1750-9.1 kennt er fast alle. Dazu unsere Gittermast-Autokrane und – selbstredend – die Raupenkrantypen von Liebherr bis hoch zum LR 11350. Mit 22 Jahren ist er erstmals in einen Kran gestiegen.

Es ist also nicht verwunderlich, dass Espen auf dem Forschungsgelände das ist, was man die kranseitige Kompetenz vor Ort nennen könnte. Als Crane Supervisor koordiniert er sämtliche Hebearbeiten in Østerild. Seit 2015 arbeitet er für das dänische Kranunternehmen BMS Heavy Cranes A/S auf diesem zugigen Landstrich. Hier, fast an der Nordspitze des dänischen Festlands, nur ein paar Kilometer entfernt von der Küste des Skagerak, dieser Ausbuchtung der Nordsee, die an Norwegen, Schweden und Dänemark grenzt, testen Hersteller von Windenergieanlagen ihre Neuentwicklungen zur Stromgewinnung auf See. Offshore-Windmühlen also, um es kürzer und umgangssprachlicher auszudrücken. Der dänische Produzent Vestas sowie Siemens Gamesa Renewable Energy sind vertreten. Neun Testfelder sind aktuell bestückt mit unterschiedlichen Anlagen. Allesamt von ziemlich beeindruckender Größe. Weil es deutlich unkomplizierter ist, neue Turbinen an Land zu testen als auf hoher See, ist der Bedarf daran groß. Das Gelände wurde vor kurzem sogar erweitert. Mit Østerild hat man dafür einen der windhöffigsten Standorte Dänemarks ausgesucht.

Lastfall Generator

„Im Moment stehen wir mit unseren Kranen auf Feld Nummer sieben, wo wir für Siemens Gamesa eine große Windturbine mit einer Leistung von vierzehn Megawatt und einer Turmhöhe von 155 Metern aufstellen“, erklärt Espen. Zur Installation dieser bis dato mächtigsten Anlage in Østerild hat er ebenfalls mächtige Raupenkrane auf seine Baustelle bestellt: „Wir arbeiten hier mit zwei Liebherr LR 11350, die wir auf Hakenhöhe von 185 Metern gerüstet haben. Jeder Kran ist mit dem Doppelausleger „Power-Boom“ und 380 Tonnen Ballast ausgestattet. Damit schaffen wir Bruttolasten bis zu 350 Tonnen auf den 155 Meter hohen Turm.“



Next generation

Die Vorbereitungen für den Tandem-Hub des gewaltigen Maschinenhauses sind in vollem Gange.



Heavy!

Bei schwersten Hüben mit zwei Kranen kommt diese Spezialtraverse zum Einsatz. Sagenhafte 800 Tonnen Last können an den Mega-Haken gehängt werden.

Schon die gewaltigen Einzelteile der Testanlage sind für den Betrachter eine Herausforderung. Geradezu überdimensional wirkt das riesige Maschinenhaus, wenn Personen daran arbeiten oder ein Fahrzeug danebensteht. Das zehn Meter hohe Bauteil umfasst gigantische 800 Kubikmeter Rauminhalt. Größter Lastfall unter den Komponenten der kolossalen Anlage ist für die beiden starken Gewichtheber von Liebherr jedoch mit Abstand der massige Generator. „Mit Hakenflasche, Spezialtraverse und Anschlagmittel kommen wir dabei für jeden Kran auf eine Bruttolast von 176 Tonnen“, addiert Espen. „Bei einer Ausladung von 32 Metern nehmen wir nahezu die gesamte Hubkapazität der beiden Raupenkranen dafür in Anspruch.“

Diese neu entwickelte Turbine mit ihren 14 Megawatt gehört zu den leistungsstärksten, die Siemens Gamesa in den nächsten Jahren produzieren will. Für einen Windpark in der englischen Nordsee sind 100 dieser Anlagen disponiert. Ab 2024 sollen dort die Windräder mit einem Rotordurchmesser von 222 Metern installiert werden. Zuvor aber muss der Prototyp dieses beeindruckenden Windfängers auf dem Areal in Østerild noch zahlreiche Proberunden drehen.



Knows how

Seit fast sieben Jahren verantwortet Espen Andersen für BMS Heavy Cranes auf dem Testgelände die Kranarbeiten.

Weltweit in Sachen Windkraft im Einsatz

Für diesen aktuellen Job auf dem Testgelände hat BMS Heavy Cranes mit den Raupenkranen LR 11350 auf die stärksten Hebe­maschi­nen seines gigantischen Fuhrparks zugegriffen. Die weltweit tätige Firmengruppe BMS Group mit Sitz im dänischen Aalborg und rund 1.100 Angestellten betreibt insgesamt etwa 640 Krane. Der Großteil davon stammt von Liebherr. Allein im Jahr 2021 hat BMS bei uns 23 Krane mit einer Hubkapazität von über 7.000 Tonnen geordert. Nicht zuletzt deshalb, weil das rührige Unternehmen kräftig expandiert. Neben dem üblichen Krangeschäft mit Niederlassungen in ganz Skandinavien hat BMS seine Aktivitäten im Bereich der Windkraftmontagen weltweit



ausgedehnt. In über einem Dutzend Ländern sind die Dänen aktiv. Auch in Russland, Australien und in den USA. Liebherr-Krane vom Typ LR 11350 arbeiten für BMS Heavy Cranes zurzeit auch an großen Windkraft-Projekten in Vietnam und Taiwan.

„Einer dieser starken Krantypen ist eigentlich immer auf unserem Testgelände“, erzählt uns Espen Andersen. „Mit dem ersten LR 11350 von BMS Heavy Cranes kam ich vor über sechs Jahren erstmals hierher und bin seitdem mehr oder weniger ununterbrochen vor Ort.“ Weit über ein Dutzend Windmühlen haben er und seine Kollegen seitdem installiert und später wieder abgebaut. Ganz exakt kann Espen das nicht mehr sagen, denn nach maximal zwei Jahren müssen die Anlagen wieder weg. Platz machen für neue, modernere und meist auch größere Windräder. Welche Krane jedoch auf „seinem“ Gelände bisher im Einsatz waren, weiß er dagegen ganz genau: „Allein im letzten Jahr hatten wir zusätzlich die mobilen Gittermastkrane LG 1550 und LG 1750, den LR 1750 und einen LTM 1750-9.1 hier auf den verschiedenen Baustellen. Und zur Montage dieser Großkrane natürlich etliche kleinere Mobilkrane und Teleskop-Raupenkrane von Liebherr.“

Wind: Fluch und Segen zugleich

„Vor ein paar Jahren“, berichtet Espen, „hatten wir schon einmal zwei unserer LR 11350 gleichzeitig hier im Einsatz. Damals haben die Krane allerdings die Anlagen jeweils im Alleingang aufgebaut.“ Die aktuellen Tandem-Arbeiten mit zwei kräftigen Raupenkranen zusammen waren in Østerild eine spannende Premiere.

Und die hat letztendlich super geklappt. Alles hat bestens funktioniert. Wobei: Eine erhebliche Herausforderung sowohl für den Montagetrupp, als auch für das Team von BMS Heavy Cranes war das windige Wetter mit seinen häufig starken Böen. Allzu oft lag die Windgeschwindigkeit bei über neun Metern pro Sekunde, der zulässigen Obergrenze für die Hübe an der neuen Anlage. „Klar, wir hatten viele Wartezeiten deswegen. Aber“, erklärt Espen schlüssig, „schließlich ist diese vorherrschende Witterung der Grund, warum wir Testturbinen gerade in Østerild aufstellen. Hier bläst einfach ein fantastischer Wind.“

Sonnenschein und dunkle Wolken

In Küstennähe kann das Wetter in kurzer Zeit wechseln. Manchmal stehen witterungsbedingt nur kleine Zeitfenster für die Kranarbeiten zur Verfügung.



... einmal virtuell um die Welt

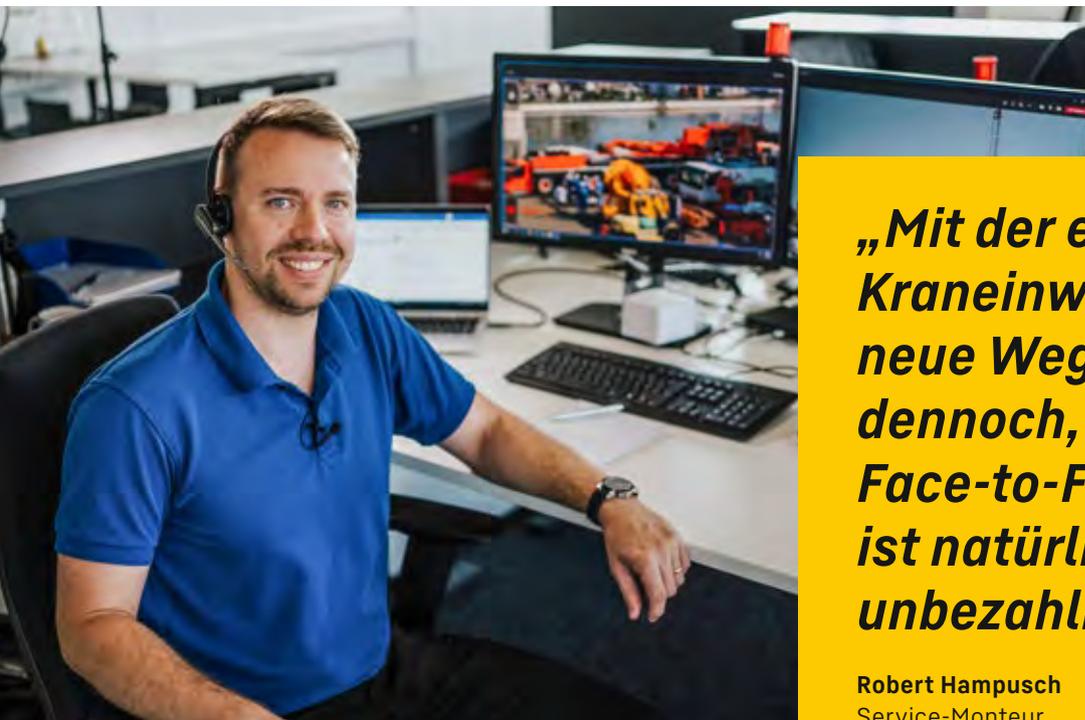
Problemlöser Digitalisierung

Virtuelle Realität. Digitalisierung. Remote. Begriffe, die immer mehr Platz in unserem täglichen Leben einnehmen. Auch für uns als Kranhersteller wird Digitalisierung immer wichtiger. Die entscheidende Frage dabei bleibt: Was haben unsere Kunden davon? Darauf richten wir den Fokus bei digitalen Produkten und Entwicklungen. Digitalisierung soll das Leben leichter machen, Unmögliches möglich machen. Corona hat das Thema zusätzlich beflügelt. Noch vor Monaten hat beispielsweise kaum einer daran gedacht, eine Kraneinweisung tatsächlich vollständig digital durchzuführen. Die Anfragen oder gar ein Zwang dazu waren nicht vorhanden. Aber dann ...

Bisher war es selbstverständlich, dass bei der Einführung eines neuen Gerätetyps die Service-Monteur unserer weltweiten Niederlassungen zu uns ins Ehinger Werk kamen. Hier wurden sie geschult und mit dem nötigen Wissen ausgestattet, nicht nur, um die Krane in ihrem Markt zu betreuen, sondern auch Kunden vor Ort zu schulen und auf neue Geräte einzuweisen. Häufig mit tatkräftiger Unterstützung unserer Ehinger Servicetechniker. Bei großen, komplexen Kranen kamen Kunden aus der ganzen Welt auch zu intensiven Schulungen zu uns ins Herstellerwerk, denn hier haben wir optimale Trainingsbedingungen.

So war dies über viele Jahre erprobt, eingespielt und erfolgreich. Doch dann: Corona. Die Zeit der Einschränkungen. Das freie und ungezwungene Ein- und Ausreisen über Grenzen hinweg, wie wir dies alle bis dato kannten, war nicht mehr möglich. Beziehungsweise wenn, dann nur unter deutlich erschwerten Bedingungen mit bis zu 20 Tagen Quarantäne. Doch unsere Kunden sind ja weiterhin auf neue Krane mit geschultem Personal angewiesen.

Wir mussten handeln und zwar schnell! Der Auftrag war klar. Daher hat unsere Schulungsabteilung gleich zu Beginn der Pandemie auf unterschiedliche Online-Schulungen umgestellt. Dank Digitalisierung war der theoretische Wissenstransfer gesichert. Check, läuft!



„Mit der ersten digitalen Kraneinweisung sind wir neue Wege gegangen – dennoch, eine persönliche Face-to-Face-Einweisung ist natürlich für alle unbezahlbar.“

Robert Hampusch
Service-Monteur



Live dabei

Videobrillen und Mikrofone übertragen Bild und Ton von Japan aus 10.000 Kilometer weit nach Ehingen.

Dennoch stellte sich die Frage: Wie sollen wir unsere Kunden weiterhin vor Ort unterstützen? Die Lösung: Kraneinweisung ebenfalls online! Klingt herausfordernd – hat aber geklappt. Natürlich kamen nach der Idee eine Reihe von Fragen auf: Wie soll das funktionieren? Welches technische Equipment wird benötigt? Wie sichern wir eine schnelle und stabile Internetverbindung überall auf der Welt? Wie gehen wir mit den Zeitverschiebungen um?

Mit Teamwork zum Erfolg

Doch für lange Untersuchungen, Vorbereitungen und Testläufe blieb keine Zeit, denn die Krane mussten zum Kunden. Also nutzten wir, was wir hatten: Unser bereits verfügbares technisches Know-how und Equipment. Los ging es mit einer Einweisung für einen LTM 1650-8.1 – in Japan. Um dort live dabei sein zu können und den Einsatzort im Überblick zu behalten, haben wir mehrere Kameras auf den umstehenden Gebäuden platziert. Dies ermöglichte uns eine Visualisierung der örtlichen Gegebenheiten. So konnten wir gezielt auf Fragen und Wünsche des Kunden eingehen, entsprechend reagieren und waren dennoch gefühlt live dabei und vor Ort.

Unsere japanischen Kollegen vor Ort haben sich mit Videobrillen ausgestattet, die Bild und Ton nach Ehingen senden konnten. So haben wir genau das gesehen, was die Augen vor Ort sehen konnten. Und hören, was gehört wurde. Der Grundstein für eine Live-Übertragung zwischen unserem Monteur vor Ort in Japan und uns hier in Ehingen war gelegt. Die digitale Kraneinweisung konnte nun trotz einer

Entfernung von mehr als 10.000 Kilometern, einer Zeitverschiebung von acht Stunden und einer doch etwas ungewohnten Technik live stattfinden. Und ein LTM 1650-8.1 ist sicherlich kein Kinderspiel für eine Einweisung. Daher, jawohl: Check!

Dank des sehr hohen Fachwissens unserer japanischen Service-Mannschaft, des guten Kontakts zum Kunden und Verständnis für die komplexe Situation haben wir uns alle schnell in die Thematik eingefunden. Das Team Deutschland-Japan ist virtuell zusammengewachsen. So wurde die erste digitale Kraneinweisung mit Bravour gemeistert.

Doch zum Standard wird so eine Kraneinweisung künftig nicht. Es muss immer die individuelle Gesamtsituation betrachtet werden: Ist das Gelände dafür geeignet? Ist die Internetverbindung ausreichend gut? Oder herrscht vielleicht sogar Filmverbot vor Ort?

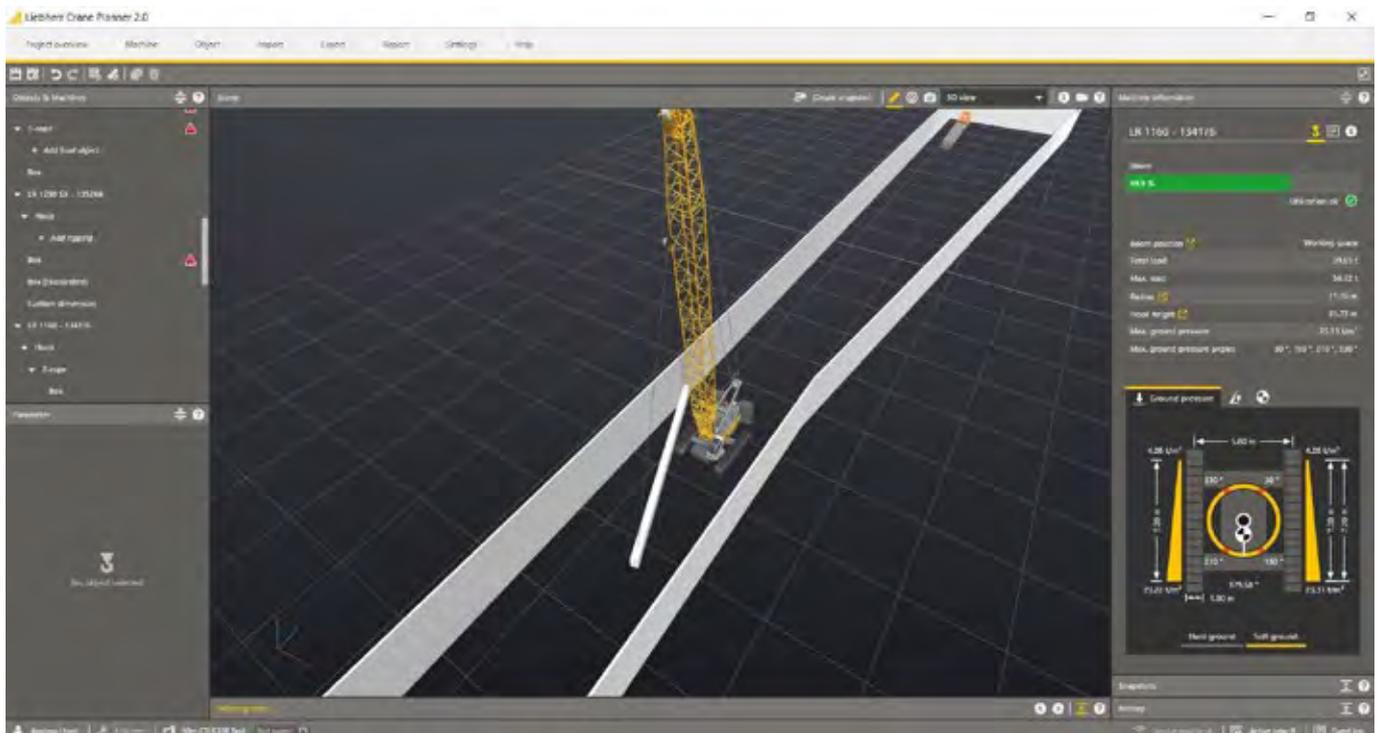
Zudem ist und bleibt für uns die persönliche Kundennähe sehr wichtig. Die Face-to-Face-Zusammenarbeit und Partnerschaft ist wichtig und soll weiterhin bestehen bleiben. Diese kann durch die digitale Welt nicht ersetzt werden. Gleichwohl wird uns die Digitalisierung und das Remote-Arbeiten in Zukunft unterstützen können, um die Einsatzbereitschaft der Geräte für unsere Kunden auch in schwierigen Zeiten auf maximalem Niveau zu halten. Eine spannende Erfahrung für unser gemeinsames Team in Ehingen und Japan zusammen mit unseren Kunden, getreu nach unserem Motto: Sie und wir zusammen.

Mit Kranen spielen für eine perfekte Planung

Andrew Lloyd ist leitender Lifting Engineer bei Select Plant Hire Co Ltd. in Cambridgeshire, Großbritannien. Sein täglicher Job: Kraneinsätze unterschiedlichster Art zu planen. Sehr häufig nutzt er dabei das Tool Crane Planner 2.0 von Liebherr. Im Podcast von Engineering Matters mit dem Titel „#131 - Cranes: How to Plan a Lift“ erzählt er, warum der Crane Planner 2.0 für ihn so wichtig geworden ist. Die Gastgeber von Engineering Matters sprechen außerdem mit Wolfgang Boos, Produktmanager bei uns im Haus, sowie Christoph Mai, Produktmanager bei Liebherr in Nenzing. Hören Sie doch mal rein!

„Man kann für einen Einsatz immer einen großen Kran einplanen, der den Hub locker schafft. Die Herausforderung bei der Planung ist, und das ist für mich immer Ziel und Motivation, den Einsatz möglichst einfach und effizient zu gestalten.“ Mit spürbarer Leidenschaft erklärt Andrew seine Intention: „Ich will die Einsätze kostengünstig, nachhaltig und sicher abwickeln. Das ist allerdings oft ziemlich kompliziert.“ Er plädiert dafür, dass Ingenieure schon bei der Konstruktion ihrer Bauwerke Einsatzplaner wie ihn miteinbeziehen. Kleinere Änderungen an einzelnen Bauelementen oder Abläufen können zu großen Erleichterungen und Kostenersparnissen bei der Installation führen.

Crane Planner 2.0 inkludiert alle relevanten Faktoren Für all das hat Liebherr den Crane Planner 2.0 entwickelt: Professionelle Hubeinsatzplanung mit allen relevanten Krandaten, die einfach durchzuführen ist. Andrew ist begeistert von diesem Tool und hat es fast täglich im Einsatz: „Hier habe ich alle Informationen, die ich im System benötige. Wenn ich plane, füge ich zunächst die vorhandenen Informationen ein. Beispielsweise Gebäude, Straßen, Hindernisse oder einen Krantyp, der vordefiniert ist. Gibt es 3D-Modelle von der Baustelle, kann ich diese ganz unkompliziert integrieren. Wenn es nur einfache Zeichnungen gibt, baue ich mir die relevante Umgebung selbst.“ Ein ausschlaggebender Punkt: Für den Crane Planner 2.0 ist



Ein Weg durch das Nadelöhr: Die Positionierung der Last ist genauestens durchgeplant und ermöglicht dadurch eine sichere Umsetzung in der Praxis.



„Der Crane Planner 2.0 ist eine riesige Erleichterung für eine optimale Einsatzplanung.“

Andrew Lloyd

Lifting Engineer bei Select Plant Hire Co Ltd.

weder besonders leistungsstarke Hardware noch Kenntnisse in CAD-Programmen notwendig. Gleichzeitig arbeiten unsere Ingenieure und Softwareentwickler ständig an neuen Funktionen und der Integration zusätzlicher Kranmodelle weiter.

„Toll ist, dass ich mit der Baustellensituation und dem Kranspielen, also verschiedene Positionen, Konfigurationen und Abläufe einfach ausprobieren kann. Der Crane Planner ermittelt bei jeder Veränderung korrekte Traglasten – manuell könnte ich dieses Datenvolumen nie komplett auswerten, ganz zu schweigen von der enormen Zeiterparnis“, schwärmt Andrew. Andrews Erfahrungen mit dem Crane Planner 2.0 beziehen sich aktuell größtenteils auf Raupenkrane der Liebherr-Werk Nenzing GmbH, welche zuerst integriert waren. Das Anwendungspotenzial für die Mobilkrane aus Ehingen, von denen immer mehr Typen eingebunden sind, stuft er als enorm ein. Er meint: „Mobilkrane wie beispielsweise der LTM 1750-9.1 mit Systemen

wie VarioBase® und VarioBallast® sind mittlerweile so komplex, dass gar keine Chance besteht, für jede Position die korrekte Traglast in einer Tabelle nachzulesen, da die Konfigurationsmöglichkeiten so umfangreich sind.“

Dreidimensional für hohe Verständlichkeit und Übersichtlichkeit

Bei einer einfachen zweidimensionalen Planung sind so viele Faktoren zu beachten, die sich kaum einzeichnen lassen. „Wenn ich eine Lösung finde, muss ich diese den Verantwortlichen so erklären können, dass sie sie sicher verstehen können. Dazu müsste man auf mehrere 2D-Zeichnungen gleichzeitig schauen, daraus im Kopf eine 3D-Welt erschaffen und die Abläufe gedanklich skizzieren. Das ist unglaublich kompliziert“, so Andrew. „In der 3D-Welt im Crane Planner kann ich alle Arbeitsschritte bildlich zeigen. Die Abläufe sind übersichtlich und verständlich. Und die relevanten Daten zuverlässig und vollständig.“ Da die exakten Maschinendaten gleich berechnet werden, wie die Livedaten der Mobil- und Raupenkrane, sind sie absolut verlässlich. Das schließt beispielsweise auch das Gewicht von Haken und Seil mit ein sowie die Bodendrücke. Der Crane Planner erstellt außerdem auf Knopfdruck einen professionellen Report inklusive Arbeitsschritte für perfekte Kommunikation mit dem Auftraggeber.

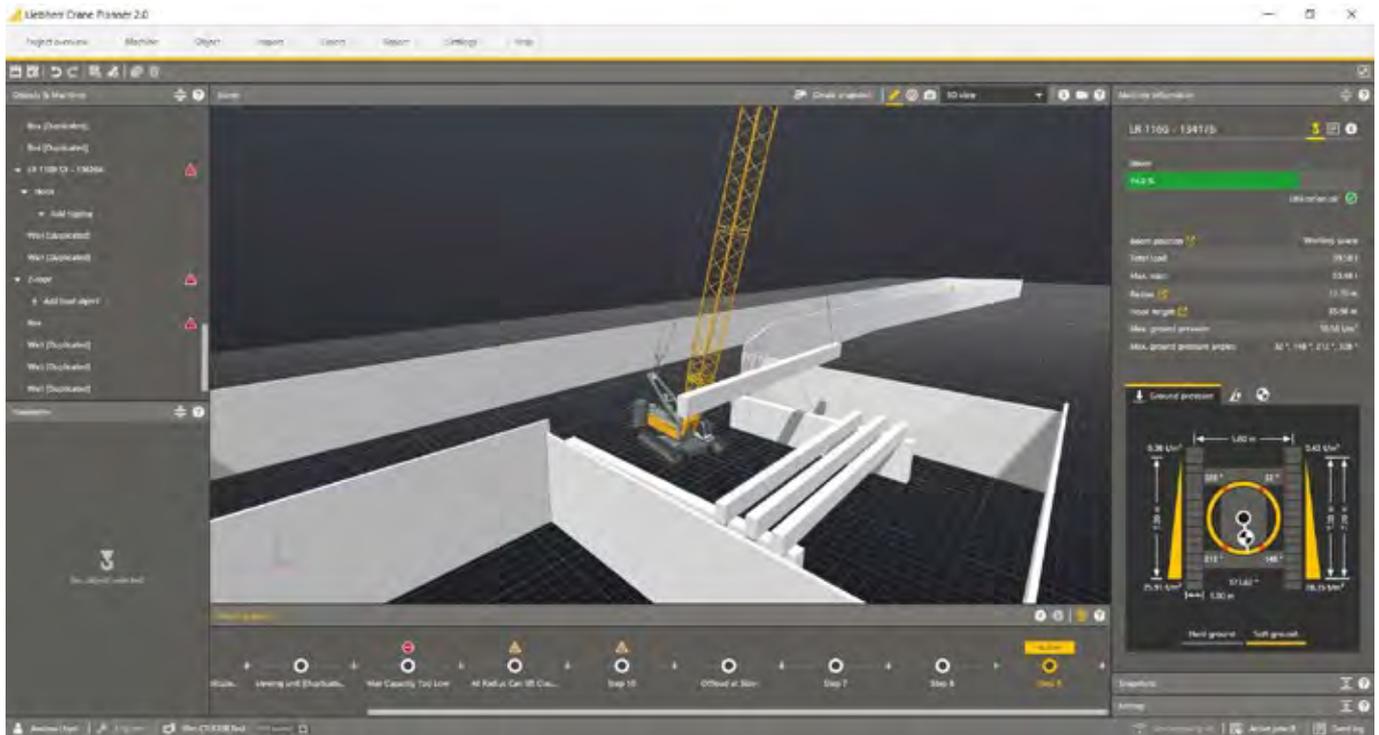
Select Plant Hire Co Ltd.

Mit mehr als 30 Jahren Erfahrung hat sich Select Plant Hire einen ausgezeichneten Ruf als großer und vielfältiger Partner der Bauindustrie erworben. Das Unternehmen bietet fortschrittliche Krane und Hebezeuge sowie Dienstleistungen in Großbritannien und Australien an. Großen Wert legt Select auf Logistik, Technik, Sicherheit und Effizienz.



Link zum Podcast:

<https://engineeringmatters.reby.media/2021/10/21/131-cranes-how-to-plan-a-lift/>



Übersichtlich und verständlich: Im Crane Planner 2.0 können der Platzbedarf, Drehradien, Arbeitsbereichsgrenzen, Kanten und Bodendrücke einfach berücksichtigt werden. Die Abläufe lassen sich ausgezeichnet planen.

Um die Ecke denken für neue Lösungswege

Andrew zeigt im Podcast ein Beispiel für einen Einsatz, den er mit Hilfe des Crane Planners viel einfacher und effizienter abwickeln konnte. Es handelt sich um einen Brückenbau in London mit vielen einzelnen Komponenten in beengter Umgebung und mit zahlreichen Hindernissen. „Ursprünglich sollte ein großer Raupenkran den Einsatz übernehmen und mit großer Ausladung und viel Kran-ausrüstung die Komponenten von außerhalb der beengten Baustelle an Ort und Stelle einheben. Aufgrund der Vielzahl an Einzelteilen hätte dieser Einsatz sehr lange gedauert und wäre mit diesem Schwerlastkran sehr teuer geworden“, erzählt Andrew und erklärt seine Lösungsalternative: „Auf der Baustelle war ein LR 1160 bereits im Einsatz und ich wollte den Job mit diesem kleinen Raupen-kran umsetzen. Dazu musste der 160-Tonner die Brückenträger von den Lkw abladen und mit diesen Fertigteilen am Haken durch einen langgezogenen, schmalen Bereich manövrieren. Es war sehr eng, aber ich war mir sicher, dass das funktioniert. Allerdings musste ich das auch den Entscheidungsträgern dieser Baustelle vermitteln.“

Andrew spielte die Szenerie mit dem Crane Planner 2.0 durch, überzeugte sich restlos selbst von seiner Idee und als er sich zu 100 Prozent sicher war, demonstrierte er die Abläufe seinem Auftraggeber. In der simulierten 3D-Welt waren alle Schritte, Hindernisse und Lösungen offensichtlich: die Positionierung der Lkw und des Krans, alle

Bewegungen des Krans, die Positionierung der Brückenkomponenten und die Verfahrwege durch das Nadelöhr. Der Auftraggeber war überzeugt von Andrews professioneller Lösung, setzte die Vorgehensweise um und konnte einiges an Zeit, Geld und Aufwand einsparen.

Crane Planner 2.0 Version 1.7

Mit der Markteinführung der neuesten Version stehen neben dem LTM 1750-9.1 nun auch die Mobilkrane LTM 1650-8.1, LTM 1450-8.1, LTM 1300-6.2, LTM 1250-5.1 und LTM 1230-5.1 zur Planung bereit. In regelmäßigen Abständen werden weitere Teleskop-Mobilkrane in den Crane Planner 2.0 integriert. Hier macht der LTM 1350-6.1 den Anfang. Nutzer der bisherigen Version profitieren nach dem Update automatisch und kostenlos von den neuen Kranmodellen und Funktionen. Dazu zählt auch das neue Distanztool: Objekte wie Maschinen und Gebäude lassen sich damit zentimetergenau zueinander positionieren.



Mehr zum Crane Planner 2.0 erfahren Sie hier:
www.liebherr.com/craneplanner

TraXon DynamicPerform

Einfach erklärt

Bei der Bauma 2019 haben wir ein neues Getriebe angekündigt, mit dem das Anfahren und Rangieren von Mobilkränen verschleißfrei werden soll: TraXon DynamicPerform. Seither wurde das neue Getriebe intensiv erprobt und weiterentwickelt. Nun ist es serienreif. Zunächst wird es im neuen LTM 1110-5.2 verbaut sein, danach werden wir es schrittweise – beginnend mit anderen 5-Achsern – in unsere Mobilkrane von drei bis fünf Achsen einbauen. Martin Dony, Ingenieur in der Entwicklung und Konstruktion von Kranfahrgeräten, erklärt, was genau DynamicPerform ist und welche Vorteile das neue Getriebe in der Praxis bietet.

Eigentlich ist DynamicPerform gar kein neues Getriebe, sondern das neue Kupplungsmodul des TraXon-Getriebes von ZF. Der große Vorteil in einem Satz: Es bietet nahezu verschleißfreies Anfahren und zentimetergenaues Rangieren, ohne zu überhitzen.

Bevor ich darauf eingehe, wie das genau funktioniert, möchte ich in der Geschichte der Getriebe in Liebherr-Mobilkränen etwas zurückgehen. Bis vor rund 20 Jahren hatten wir in all unseren Mobilkränen Automatikgetriebe in unterschiedlichen Größen, je nach Fahrzeuggewicht. Dank des integrierten Drehmomentwandlers waren Kupplungsvorgänge verschleißfrei. Als nachteilig erwiesen sich

jedoch das hohe Gewicht und der hohe Preis, sowie der hohe Kraftstoffverbrauch und die niedrigen Geschwindigkeiten aufgrund der kleinen Anzahl an Gängen.

Mit dem LTM 1100/2 führten wir 1999 das erste automatisierte Schaltgetriebe aus der damals neuen AS-Tronic-Getriebefamilie von ZF bei Liebherr-Mobilkränen ein. Mit der elektronischen Getriebesteuerung waren automatische Kupplungs- und Schaltvorgänge ohne Zutun des Fahrers möglich. 12 beziehungsweise 16 Gänge erlaubten bei besserem Schaltverhalten den Betrieb des Dieselmotors im optimalen Drehzahlbereich und führten zu einer wirtschaftlicheren und kraftstoffsparenden Fahrweise.



DynamicPerform
Verschleißfreies Anfahren am Berg

„DynamicPerform entlastet Kranfahrer und reduziert Instandhaltungskosten.“

Martin Dony

Entwicklung und Konstruktion Kranfahrgestelle



Allerdings mussten sich viele Kranfahrer zunächst an den anspruchsvolleren Umgang mit der Trockenkupplung gewöhnen. Durch die erhöhte Reibbelastung beim Anfahren und Rangieren konnte es zum Verschleiben des Kupplungsbelags und zur Überhitzung der Kupplung kommen. Aus diesem Grund wurden die Fahrzeuge mit einem zwei-stufigen Verteilergetriebe ausgerüstet. Dient die zweite Stufe normalerweise der Erhöhung des Drehmoments und folglich der Vergrößerung der Steigfähigkeit, wird beim Kranfahrzeug die Übersetzung ins Langsame zur Reduzierung der Fahrgeschwindigkeit ausgenutzt. So kann das Schleifen der Kupplung während dem Rangieren reduziert und damit der Verschleiß des Reibbelags minimiert werden.

2017 wurden die AS-Tronic-Getriebe vom modularen Getriebesystem TraXon abgelöst. Diese grundlegend neu entwickelte Getriebebaureihe bot Verbesserungen beim übertragbaren Drehmoment und dem Wirkungsgrad, Schallemissionen wurden deutlich reduziert. Gleichzeitig wurden neue Funktionen wie die Berganfahrhilfe „Hillstart-Aid“ und das Fahrprogramm „ECOdrive“, eine kraftstoffverbrauchsoptimierte Schaltabstimmung, eingeführt.

Aber auch beim neuen Getriebesystem war eine verschleißfreie Anfahr- und Schaltkupplung für leichtere Fahrzeuge nicht verfügbar. Da die Wandlerschaltkupplung vom TC Tronic HD beziehungsweise TraXon Torque Getriebe, das wir ab 6-Achsern einsetzen, zu schwer und zu kostspielig für kleinere Mobilkrane ist, wurde hier schon seit

längerem nach einer Alternative gesucht. Nachdem in der Vorentwicklung von ZF die grundsätzliche Realisierbarkeit einer ölgekühlten Lamellenkupplung als Anfaherelement untersucht worden war, wurde das Projekt „Nasse Anfahrkupplung“ für Mobilkrane und Sonderfahrzeuge gestartet und Liebherr als Leitkunde bei der Entwicklung von ZF involviert.

„Nasse Anfahrkupplung“

Hauptaufgabe der Kupplung zwischen Dieselmotor und Getriebe ist der Drehzahlausgleich zwischen An- und Abtriebsseite. Zu Beginn des Anfahrvorgangs dreht der Dieselmotor zunächst etwas höher als die Leerlaufdrehzahl. Der dahinterliegende Teil vom Antriebsstrang (Getriebe, Gelenkwellen, Verteilergetriebe, Achsen und Räder) steht still. Wird die Kupplung nun langsam geschlossen, dann wird durch Reibungskräfte zwischen den Kupplungsflächen die Drehzahl des Dieselmotors auf die Abtriebsseite übertragen und der weitere Antriebsstrang in Bewegung gesetzt. Da die Abtriebsseite aber noch nicht mit der gleichen Drehzahl wie die Antriebsseite dreht, wird ein großer Teil der Antriebsenergie aufgrund der Reibung in Wärmeenergie umgewandelt. Die Drehzahl der Abtriebsseite nimmt nach und nach zu und die Geschwindigkeit des Fahrzeugs erhöht sich weiter. Die Reibungswärme entsteht bis zum sogenannten Kupplungspunkt, ab dem sich die Drehzahl der Abtriebsseite an die Antriebsseite angeglichen hat.

Die Wärmeenergie wird bei einer Trockenkupplung von der Druckplatte (Stahlmasse) und dem Kupplungsbelag aufgenommen. Die Druckplatte kühlt wegen des geringen Wärmeübergangs zwischen Stahl und Luft nur langsam ab. Wird die Belagsscheibe häufig mit großer Wärme beaufschlagt, dann verschleißt diese schneller.

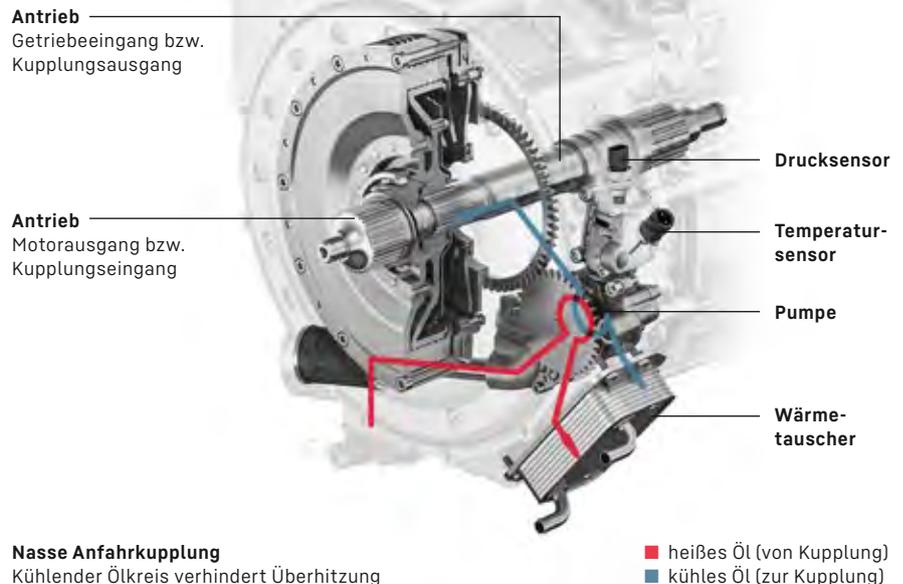
DynamicPerform basiert jedoch auf dem Prinzip einer nasslaufenden Lamellenkupplung, deren typisches Merkmal die parallele Anordnung mehrerer Reibbeläge ist. Dadurch können die Lamellenscheiben mehr Wärmeenergie aufnehmen. Durch die Kühlung der Lamellen mit einem Ölstrom kann die Wärme aber auch schnell wieder abgeführt werden. Das Öl der Kupplung gibt die Energie in einem Öl-Wasser-Wärmetauscher an den Kühlmittelkreislauf des Dieselmotors ab und wird dann im Kühlsystem abgeführt.

Das neue Kupplungsmodul verfügt über eine integrierte Steuereinheit für das Ölkühlsystem. Hierfür hat ZF softwareseitig eigene Temperaturmodelle für die besonderen Anforderungen im Mobilkran entwickelt und zusammen mit Liebherr eingehend erprobt. Über Druck- und Temperatursensoren können der Zustand der Kupplung überwacht und in kritischen Situationen Schutzfunktionen aktiviert werden. Versuche in der Kältekammer bei bis zu minus 40 Grad bestätigen, dass DynamicPerform auch bei extrem niedrigen Temperaturen zuverlässig funktioniert.

Klare Vorteile

Was sind nun die Vorteile der Kupplung im täglichen Einsatz? Alle Anfahrvorgänge verlaufen verschleißfrei, was bedeutet, dass dabei kein Bauteil der Kupplung abgenutzt wird. Auch harte Anfahrten, wozu beispielsweise das Anfahren in Steigungen zählt, sind in kurzen Zeitabständen mehrfach möglich. Schließlich ist beim zentimetergenauen Rangieren, bei dem nur ein Bruchteil der Motordrehzahl von der Kupplung an den Antriebsstrang übertragen wird, das Schleifen der Kupplung dank der Ölkühlung ebenfalls verschleißfrei. Die Wärmeabführung verhindert das Überhitzen der Kupplung und steigert die Verfügbarkeit des Fahrzeugs.

Kranfahrer können sich nun voll auf die Fahrmanöver konzentrieren und müssen sich keine Gedanken über die Beanspruchung der Kupplung machen. Kranbetreiber profitieren von der langen Lebensdauer und der vereinfachten Wartung der Kupplung. Der Ölwechsel kann im gleichen Serviceintervall wie andere Tätigkeiten durchgeführt, Stillstandszeiten auf ein Minimum verkürzt werden. Hierdurch lassen sich bei der Instandhaltung Kosten einsparen. So macht innovative Technologie Mobilkrane wieder ein Stück besser.



Eine Ode an den Kran

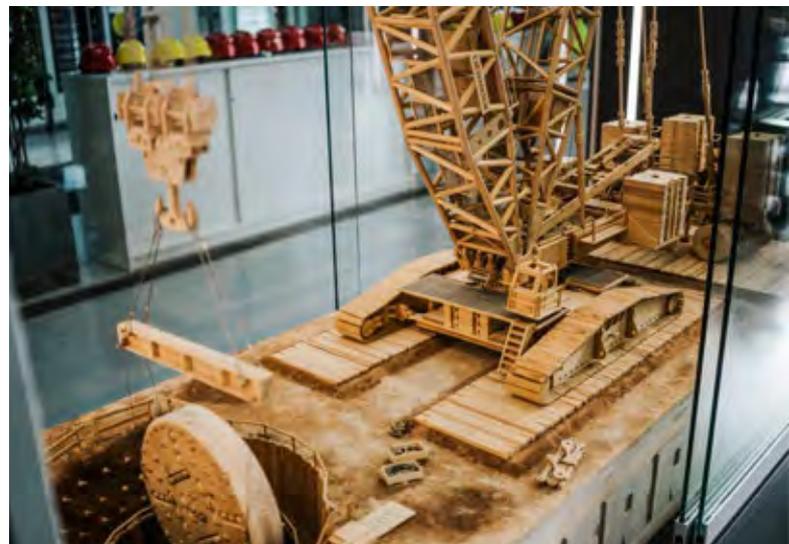
Was machen Liebherr-Kunden und -Mitarbeiter eigentlich in ihrer Freizeit? Zum Teil krassinnig schöne Dinge. Einen LR 1750 aus Holz bauen beispielsweise. Oder über 1.000 Sammlerstücke im Dachgeschoss hegen und pflegen. All das ist kein Modell-Versuch, sondern eine Leidenschaft, die mit Professionalität und Präzision daherkommt. Kommen Sie mit hinter die Kulissen bei Torsten Schwarz und Oliver Thum!



Torsten Schwarz, Spezialist für Ersatzteile und Holzbau

Als der Anruf der Redakteurin eingeht, ist Torsten Schwarz gerade im Ehinger Ersatzteillager unterwegs. Als Schichtführer Leitstand hat er die über 100.000 Teile, die Liebherr-Kunden für ihre Mobil- und Raupenkrane brauchen, unter sich. „Jedes davon hatte ich irgendwann schon einmal in der Hand. Nach 26 Jahren weiß ich genau, wie die Produkte aussehen und wo sie verbaut werden.“ Und, so könnte man hinzufügen, Torsten Schwarz kann all diese Teile aus nächster Nähe betrachten, je nach Gewicht auch drehen und wenden.

Bei manchen hat er das auch gemacht, um für sein 2018 initiiertes Projekt ein absolutes Abbild der Realität zu schaffen. Im Frühjahr erfolgte damals der erste Schritt an einem der 7.805 Einzelteile, die dreieinhalb Jahre später den LR 1750 formen würden. Seine Werkstatt wurde ihm in der Zeit zum Wohnzimmer. „Wenn drei Monate der Fernseher nicht läuft, dann ist das kein Problem. Aber meine Stichsäge? Muss laufen!“ sagt der gelernte Kunststoff-Mechaniker und lacht. Er ist, das merkt man schnell, ein Mann der Tat und Fröhlichkeit. 785 Arbeitsstunden hat ihn das Holz-Modell gekostet. Gebracht hat es ihm sehr viele Erkenntnisse, einen wahrgewordenen Traum – und das Tüfteln am Rand der Verzweiflung. „Im Frühjahr war ich zu Tode betrübt und nah dran, das Modell in meiner Feuer-schale zu verbrennen. Räder können Sie aus Holz recht gut zimmern, aber Raupenfahrwerk und Ketten? Schier unmöglich!“ Vier Versuche gingen schief, Gummizüge waren vom UV-Licht gebrochen, das Drahtseil ließ sich nicht spannen. Beim fünften Anlauf hat es dann geklappt. „Und dann kommt ganz große Euphorie!“ Beeindruckend ist das, wenn Torsten Schwarz erzählt, wie er, der bereits andere Fahrzeuge gefertigt hat, die Grenzen ausgetestet, immer feiner und genauer konstruiert hat.





785
Stunden

7.805
Teile

Herausforderungen? Werden gemeistert!

Womit schon die größte Herausforderung dieses Projekts genannt ist: Konstruieren. Ein Kran aus Holz, das ist einmalig. „Der Unterschied zwischen Stahl und Holz ist einfach: An einen Ausleger aus Stahl lassen sich viele Tonnen hängen. Aus Holz jedoch etwas Tragfähiges zu bauen, das ist schwer!“ Zumal ja alles im Maßstab bleiben muss. Torsten Schwarz hat 1:20 gewählt. Damit müssen Teile, die im echten Kranleben 4 cm groß sind, bei ihm mit 2 mm auskommen. Die Teile stammen von Kiefer und Buche,

manches ist aus Eiche. „Buche ist hart, Kiefer weich. Dadurch lässt sich die Kiefer schön feilen und schleifen, ist aber weniger stabil!“ Herausgenommen ist nun ein originalgetreuer Nachbau mit einer Grundfläche von 60 auf 60 cm, 220 cm hoch, ein 100 kg schweres Podest, ein 8 kg schwerer Kran. Auf genau diesen Krantyp, den 700 Tonnen schweren LR 1750 mit 42 m langem Ausleger, kam Schwarz übrigens durch einen Zufall: „So einer stand damals gerade bei uns. Dadurch konnte ich auch die Details unter die Lupe nehmen und fotografieren, die man unseren Konstruktionsplänen niemals entnehmen könnte.“

Mitdenkendes Umfeld

Hilfreich waren bei besonders kniffligen Fragen auch seine Gespräche mit den Kollegen im Schulungszentrum. „Mit welchen Gradzahlen werden die Winkel der Gitter aufgestellt? Wie ist die Reihenfolge der Scherung über die entsprechenden Seilrollen? Welcher Lastfall passt zu dieser Krankonfiguration?“ Manches Konstrukt, so Schwarz, verstehe er heute besser. „Beim Nachbau realisiert man, dass sich unsere Konstrukteure mit jedem Detail etwas gedacht haben!“ Genau diese Kollegen sind es wohl, die nun anerkennend in die Vitrine am Meeting Point im Schulungszentrum schauen. Diesem Platz hat der Kran-Liebhaber Schwarz sein Prachtstück gerne geliebt. „Er ist prädestiniert, weil ihn dort Menschen sehen, die derlei Maschinen bedienen und verstehen. Ehrlich gesagt bin ich auch froh, in meiner Werkstatt wieder Platz zu haben!“ Der Umzug ins „Mutterhaus“ war unproblematisch, kann der Kran doch wie sein

Original in Einzelteile zerlegt und transportiert werden. Selbstredend sind die Ketten beweglich, der Ausleger lässt sich heben, senken und schwenken.

Und nun? Ist erst mal Winter, die Werkstatt ist kalt, der Fernseher funktioniert. Eine Frühjahrsmüdigkeit ist bei ihm aber ausgeschlossen: „Auch beim nächsten spannenden Projekt werde ich manchmal schon morgens um halb vier in der Werkstatt sein. Ich habe dann einen richtigen Run und kann nicht aufhören!“



Oliver Thum, Kranexperte und Modellsammler

über
1.000
Modelle

80 qm
Fläche

Aufhören? Keine Option!

Aufhören kann, aufhören will auch Oliver Thum nicht. Weder beruflich, wo er Österreichs Kran- und Bauszene mitgestaltet, noch als Sammler. Der gelernte Kranbauer verantwortet den Technischen Außendienst bei Prangl in Tirol und koordiniert für den namhaften Verleiher von Kranen und Hubarbeitsbühnen interessante Baustellen. Während seiner Laufbahn hat er so manchem Kran-Prototypen bei der Entwicklung auf die Sprünge geholfen. „Als 25-Jähriger habe ich bei Schmidbauer in München Liebherr damals größten Teleskop-Kran fahren dürfen. Bei diesem 800-Tonner saß man am unteren Ende des maximal 150 m hohen Fahrzeugs, hat riesige Lasten durch die Gegend gehoben und Nerven wie Stahlseile gebraucht.“ Fast 20 Jahre lang war er auf den größten Baustellen Europas beschäftigt. Auch am unterirdischen Bau des CERN in Genf war er beteiligt: Beim weltweit größten Teilchenbeschleuniger hat er als einer von zwei Kranfahrern 350 Tonnen schwere Teile in 50 m Tiefe versenkt.

Ein Leben mit dem Kran

Mit seiner Ausbildung zum Kranbauer und -fahrer wanderte Oliver Thum weiter auf dem Weg, den er schon in der Kindheit begonnen hat. Damals begleitete er seinen Vater, Inhaber einer Kranfirma, zu vielen Baustellen wie z. B. dem Bau der Brenner-Autobahn. „Manchmal fuhr ich nachts mit dem Taxi zurück, weil mein Vater noch bleiben musste.“ Im Gespräch mit dem bald 60-Jährigen wird durch seine klare Stimme und seine präzisen Schilderungen schnell klar: Ein Leben voller Baustellen muss wunderbar, herausfordernd, lehrreich und begeisternd sein. Und endet nicht am Dachboden.

Diesen ist er drauf und dran, zu sprengen. Mit Modellkranen. Kranmodellen. Seit seinem ersten, den er vom Vater zum 2. Geburtstag geschenkt bekam, sind weit über 1.000 hinzugekommen. „Auf meinen verdunkelten 80 qm finden Sie alle Typen und Größen, dazu ein paar Baumaschinen und einige Schwertransporte. Es sind Werbemodelle in Original-Lackierung, die man direkt beim Kranverleiher oder bei Modellbauern bekommt.“ Mit Glück, oder mit Beziehungen – zum Kran. So hat er den einst mitentwickelten Teleskop-Kran zu dessen 30-jährigem Jubiläum vom taiwanesischen Modellbauer YCC in originaler Schmidbauer-Lackierung geschenkt bekommen. „Es ist die Nummer 1 von 200. Mit Zertifikatsnummer!“ Oliver Thums Stolz ist spürbar, durchs Telefon. Der Stolz ist von Leidenschaft getrieben, und aus dieser heraus öffnet er immer gerne seine Türen in seinem Heimatort Rum bei Innsbruck. „Kommen Sie mal vorbei, wenn Sie in der Nähe sind!“ Gefolgt sind dieser Einladung schon viele. Neben Bekannten und Kunden auch sämtliche namhafte Modellhersteller wie Conrad, YCC und WSI. „Auch Liebherr-Mitarbeiter waren schon auf Besuch am Dachboden!“

Zu Liebherr, mit Liebherr

Zu Liebherr in Ehingen kam der gebürtige Tiroler als Lehrling im Deutschen Herbst des Jahres 1977, geprägt durch Terroranschläge der RAF. Gerade mal 15, alleine mit dem Zug unterwegs, in jedem Bahnhof ein Steckbrief. „Ich habe Maschinenschlosser gelernt, war gleich voll involviert und habe nach der Lehrzeit noch zwei Jahre in der Reparatur-Abteilung mitgearbeitet.“ Zwischen damals und jetzt liegen mehr als ein halbes Leben und viele Generationen von Kranen. Wenn Thum davon erzählt, klingt das mehr nach Revo- statt nach Evolution. „1977 und heute – das sind Welten. Damals war der 110-Tonner Liebherr größter

Teleskop-Kran mit 45 m Ausleger-Länge, und 800 oder gar 1.200 Tonnen Tragkraft waren für einen Teleskop-Kran überhaupt nicht absehbar. Phänomenal war dann, als 1980 eine Tragkraft von erst 160, dann 200 Tonnen möglich wurden. Die Ausleger-Länge betrug 55 m, 100 m wie heute waren unvorstellbar!“

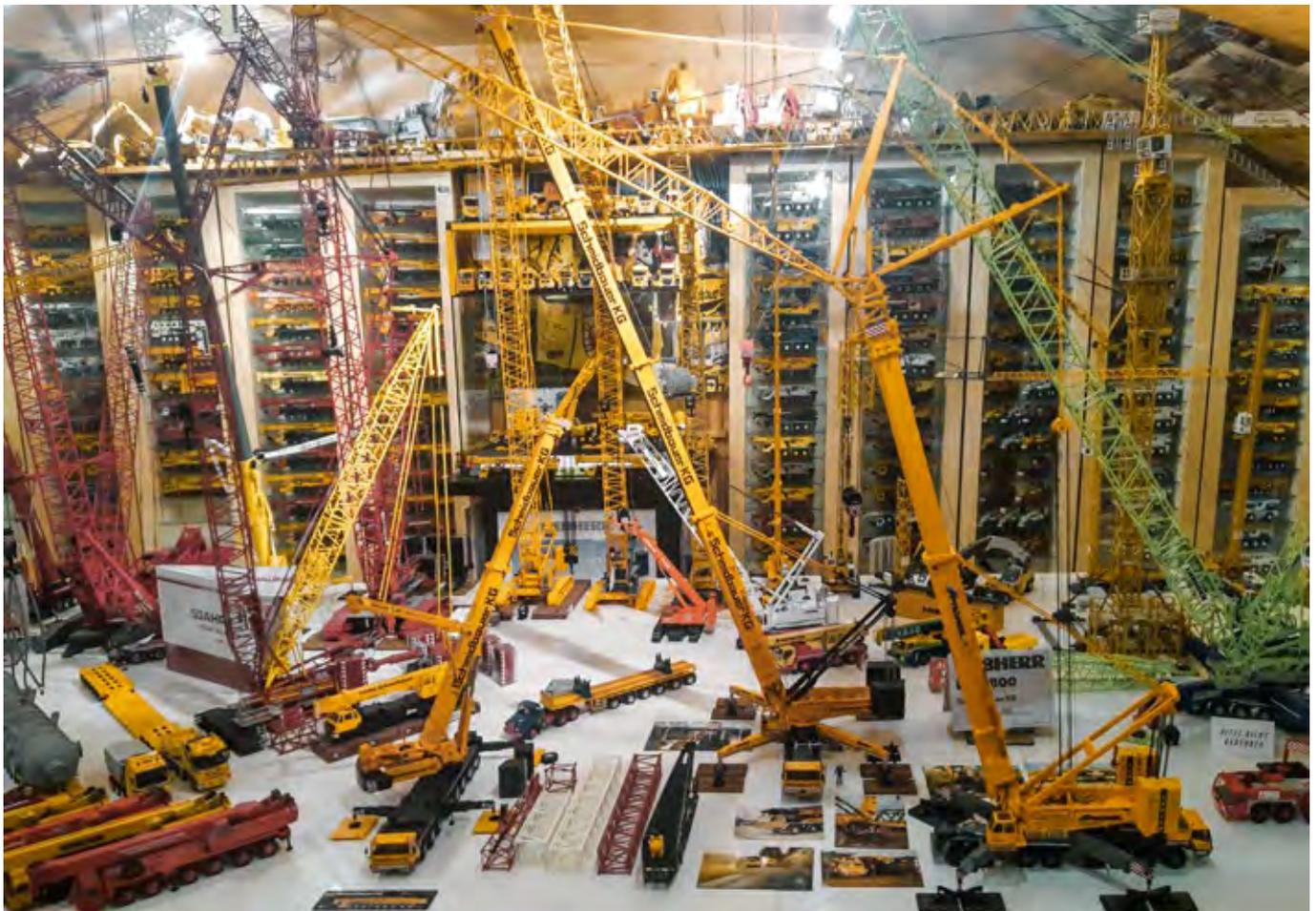
Die Lackierung von Modellen in Hausfarben war dagegen schon damals üblich. Weil es viele Modelle nicht in Original-Lackierung gibt, wird Oliver Thum im Dachgeschoss regelmäßig wieder zum Kranbauer. „Das Standard-Modell in Gelb zerlege ich, baue es um, verfeinere, beize ab und lackiere.“ Natürlich nicht ungefähr, sondern kransinnig genau. „Sammler verwenden nur die Original-RAL-Farbe, und auch die Beschriftung wird im genauen Maßstab hergestellt und aufgeklebt.“

**Unter Kranfahrern bestens bekannt:
Enge Platzverhältnisse**

Er, der früher viel mit Lego gebaut hat, kontrolliert bis heute seine unzähligen Lieblingsstücke auf Beweglichkeit. Der Platz wird dabei immer geringer, obwohl sein Umfeld ihm bisher wohlwollend gegenübersteht. Das könnte sich

ändern, wenn er nach Auszug seiner Tochter einen Blick auf deren Zimmer als Erweiterung werfen würde. „Da wäre dann echt Überzeugungs-Arbeit bei meiner Frau nötig!“ sagt der Kran-Fan und lacht.

Bis dahin aber wird er weiter sammeln, lackieren und zum jährlichen Szene-Treff in den Niederlanden fahren. Dort begegnen sich die passionierten Sammler aus allen Teilen der Welt, tauschen Modelle, zeigen Selbstgebautes. Gut für Thum: Selbst, wenn gerade mal kein Modell in Sicht oder der Dachboden zu heiß ist, kann er Hand anlegen. Gerade noch hat er mal wieder einen Kran manövriert, und während des Telefonats nähert er sich seinem aktuellen Projekt, einer Großbaustelle bei Salzburg. Kurz vor Ankunft teilt Thum dann noch ein Stück rosarote Kran-Romantik: Der große norddeutsche Kranverleiher Franz Bracht, dessen Inhaber Dirk Bracht selbst Sammler von Modell- und original Oldtimer-Kranen ist, habe seiner Tochter zur Geburt einen rosaroten Kran im Original geschenkt. So ein rosaroter ist – wie könnte es anders sein – auch in Thums Vitrinen zu finden. Nur der blaue, den Bracht seinem Zweitgeborenen schenkte, der offensichtlich noch nicht. Kran noch kommen!



Verlagern Sie den Schwerpunkt

Unsere LTR-Teleskop-Raupenkrane vereinen die Vorteile von Teleskop- und Raupenkränen: Durch die hervorragende Manövrierbarkeit des Raupenfahrwerks können sie in nahezu jedem Gelände eingesetzt werden. Dank des Raupenfahrwerks kann der LTR auch mit voller Last am Haken verfahren. Und wenn es mal besonders eng wird, arbeiten unsere LTR-Krane auch auf schmaler Raupenspur – abgesichert durch die LICCON-Überlastanlage. Markus Kolb ist Gruppenleiter in der Konstruktion und unter anderem für Teleskop-Raupenkrane zuständig. Er erklärt, wie Sie die Spurbreite besonders schonend verstellen.

Beim Verschieben der Raupenträger unserer LTR-Krane ab 100 Tonnen Traglast treten natürlich entsprechend hohe Kräfte auf. Mein Tipp hilft, die Beanspruchung von Bauteilen zu reduzieren und die Spurverstellung auch auf Untergründen mit hoher Reibung zu erleichtern.

„Verlagern Sie den Kranschwerpunkt so, dass der zu verschiebende Raupenträger entlastet wird.“

Markus Kolb
Gruppenleiter Konstruktion Drehbühne



Druckunterschiede
Die Bodenpressungen der Raupenträger auf den Untergrund werden auf dem LICCON-Monitor angezeigt.



Mein Tipp

Die Grundidee ist, den Schwerpunkt des Krans so zu verlagern, dass möglichst viel Gewicht auf den ruhenden Raupenträger gebracht wird, um den zu verstellenden Träger zu entlasten. Mit zwei Kranbewegungen ist das einfach realisierbar. Zunächst drehen Sie den Oberwagen so, dass das Gegengewicht über dem ruhenden Raupenträger positioniert wird. Der Teleskopausleger zeigt dann in Richtung des zu schiebenden Raupenträgers. Je weiter Sie jetzt den Ausleger aufwippen, desto mehr wird die Kette entlastet.

Zum Verschieben des anderen Raupenträgers drehen Sie den Oberwagen um 180 Grad. Dann lastet ein Großteil des

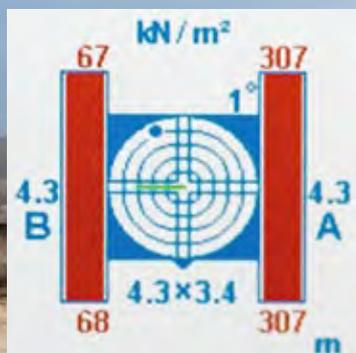
Eigengewichts auf dem bereits verschobenen Raupenträger. Achtung, ganz wichtig dabei: Für das Schwenken muss unbedingt die richtige Traglasttabelle gewählt werden, die 360-Grad-Tabelle der kleineren Spurbreite unter Berücksichtigung des montierten Gegengewichts und der Geländeneigung. Weitere wichtige Hinweise finden Sie in der Betriebsanleitung im Kapitel „Verstellung der Spurbreite“.

Leider gibt es aber auch Baustellen, wo es so eng ist, dass Sie den Oberwagen nicht drehen können. In dem Fall lassen sich die Raupenträger wie oben beschrieben nicht entlasten. Dann sollten Sie zumindest dafür sorgen, dass die Kette auf der ganzen Länge eine gleichmäßige Bodenpressung hat. Das erreichen Sie, indem Sie den Ausleger ohne Last so weit aufwippen, dass der Kranschwerpunkt in die Mitte gestellt wird. Der wird übrigens auf dem LICCON-Monitor angezeigt.

Mit dieser Maßnahme verhindern Sie, dass der Raupenträger beispielsweise vorn leichter verschoben wird als hinten. Diese Schrägstellung würde zu einer erhöhten Reibung in den Querträgern führen. Das Verstellen der Spurbreite würde erschwert.

Schwerpunktverlagerung

Weniger Gewicht auf dem zu verschiebenden Raupenträger erleichtert die Bewegung.



Die Welt mit Liebherr

Überall aktiv

Weltweit sind Produkte von Liebherr im Einsatz.
Auf dem Bau, im Verkehr, auf dem Wasser und an Land.
Bei Tag und bei Nacht.



Barrierefrei durch den Alltag

Barrierefreiheit macht allen das Leben leichter. Elektrohydraulische Aktuatoren von Liebherr heben die Nutzung von Schienenfahrzeugen auf ein neues Komfort- und Sicherheitslevel. Unter anderem ermöglichen sie barrierefreies Ein- und Aussteigen, und davon profitieren nicht nur Menschen mit Behinderung.

Mit dem Rollstuhl in die Arena des Lebens

Das passiert wirklich nicht oft. Aber hier dreht er lieber um und nimmt den Fahrstuhl. Die legendäre Treppe rauf zur Albertina, dem Kunstmuseum im 1. Wiener Bezirk, ist für den 34-Jährigen nicht zu machen. Seit seinem elften Lebensjahr sitzt Patrick Berger infolge einer tückischen Rückenmarksentzündung im Rollstuhl. Große Treppen mit vielen engen Stufen sind damit nicht zu meistern.

Dennoch denkt Patrick statt in Begrenzungen und Barrieren lieber in Möglichkeiten. Die Tür dazu hat ihm von klein auf der Sport geöffnet – bis auf Europacup- und Weltcup-ebene. Bis eine Wirbelsäulenverkrümmung das Aus im Leistungssport bedeutete.

Bei allem Genuss im Nehmen von Hindernissen ist dem verwegenen Rollstuhlabenteurer Barrierefreiheit im Alltag gleichwohl ein wichtiges Anliegen. Er weiß schließlich, dass das Spielen mit Hürden nicht für jeden Menschen mit Behinderung in Frage kommt. Der uneingeschränkte Zugang zu Verkehrsmitteln gehört für ihn zwingend dazu. „Aber es geht nicht nur um Menschen mit Behinderung. Sondern auch darum, anderen Menschen das Leben zu erleichtern. Bei der Barrierefreiheit sitzen wir alle in einem Boot“, betont Patrick Berger.

Hightech für den Bahnkomfort

Mit technischen Lösungen, die das Ein- und Aussteigen beim Bahnfahren ohne Stolperstufen ermöglichen, befasst sich die Liebherr-Transportation Systems GmbH & Co KG in Korneuburg (Österreich). Paul Hofbauer ist Wirtschaftsingenieur mit Schwerpunkt Maschinenbau und leitet das Produktmanagement im Bereich hydraulische Systeme. „Hydraulische Niveauregulierungen für Züge sind ein echtes Zukunftsthema für barrierefreies Ein- und Aussteigen“, stellt Hofbauer fest. „Unser Hydraulikprogramm reicht von kompletten Niveauregulierungssystemen über passive Fahrwerksteuerungssysteme bis hin zu elektrohydraulischen Aktuatoren für die Neigetechnik für Schienenfahrzeuge.“

Niveauregulierungssysteme sind in Nordamerika längst im Einsatz. Dort darf der Höhenunterschied zwischen Zug und Bahnsteigkante beim Aus- und Einstieg nicht größer als 16 Millimeter sein. „Mit unserer Elektrohydraulik können wir Schienenfahrzeuge im Bahnhof sensorgesteuert um bis zu 80 Millimeter heben oder senken. Die Bahnbetreiber in vielen nordamerikanischen Regionen haben bereits sehr gute Erfahrungen mit unserem Leveling-System gemacht“, berichtet Hofbauer.



„Wir leben in einer mobilen Gesellschaft. Da ermöglicht das Ausräumen von Barrieren Teilhabe für alle.“

Patrick Berger
Rollstuhlfahrer und Sportsmann

„Hydraulische Niveau- regulierungen für Züge sind ein echtes Zukunfts- thema für barrierefreies Ein- und Aussteigen.“

Paul Hofbauer

Product Manager Hydraulics

Liebherr-Transportation Systems GmbH & Co. KG



Bereit auch für barrierefreies Bahnreisen in Europa

In Hannover (Deutschland) habe es bereits erfolgreiche Tests gegeben. „Wir haben die Lösung parat“, sagt der Hydraulikspezialist. „Aber damit in Europa in größerem Stil in barrierefreie Schienenfahrzeugzugänge investiert wird, braucht es vermutlich noch entsprechende EU-weite Gesetze und Verordnungen.“ Der Anfang sei bereits gemacht. So heißt es in einer EU-Verordnung: „Die Eisenbahnunternehmen und Bahnhöfbetreiber sorgen durch Einhaltung der TSI (Technical Specifications for Interoperability) für Personen mit eingeschränkter Mobilität dafür, dass die Bahnhöfe, die Bahnsteige, die Fahrzeuge und andere Einrichtungen für Personen mit Behinderungen und Personen mit eingeschränkter Mobilität zugänglich sind.“

Mit neuesten Erkenntnissen aus der Luftfahrt

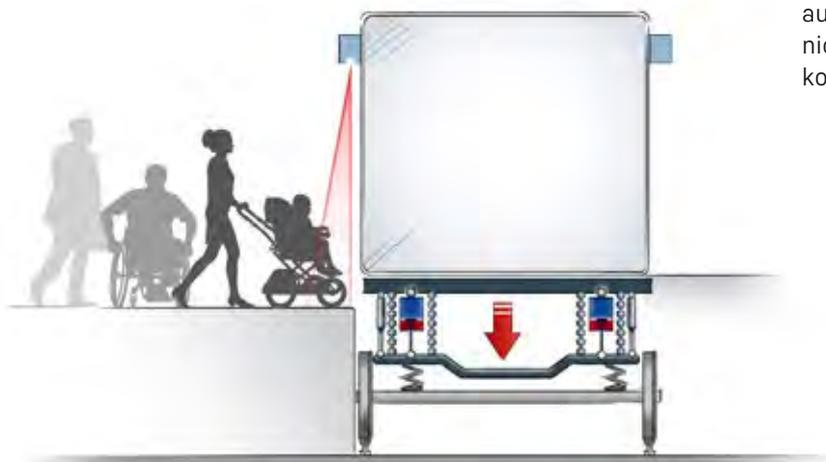
Mehr Fahrkomfort und barrierefreie Mobilität ist aber für die Entwickler in Korneuburg (Österreich) nur eine Seite. Es geht ihnen bei Liebherr-Transportation Systems immer auch um Fahrsicherheit und Verlässlichkeit der

Technik. Zum Beispiel, wenn hydraulische Aktuatoren mit Leistungselektronik zur aktiven Radsatzsteuerung, Querzentrierung und Drehdämpfung verbunden werden. Das bedeutet im Ergebnis nicht nur ein spürbar sanftes, geräuscharmes Dahingleiten selbst bei Höchstgeschwindigkeit, sondern auch signifikant weniger Radverschleiß und Gleisschäden.

Qualität geht über alles

Für solche umfassenden Lösungen arbeitet das Team um Paul Hofbauer eng mit den Kollegen von Liebherr-Aerospace in Lindenberg (Deutschland) und anderen Liebherr-Entwicklungszentren zusammen. „Einen Technologievorsprung erreicht man heute nicht mehr im Alleingang“, weiß Hofbauer.

Der Weg zur Meisterschaft, ist Hofbauer überzeugt, führt über die Qualität anspruchsvoller Technologieprodukte. Er halte es da als Ingenieur und Produktmanager ganz mit der Fußballtrainerlegende Dettmar Cramer. Der hatte einst seinen Kickern für das Erreichen internationaler Titel mit auf den Weg gegeben: „Solange besser möglich ist, ist gut nicht gut genug.“ Das hätte glatt auch von Patrick Berger kommen können.



Lesen Sie die ganze Story hier:
www.liebherr.com/leveling-systems

Im Kreisverkehr zum Universum

In Darmstadt entsteht am GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung eine der größten Forschungseinrichtungen zur Entwicklung des Universums, vom Urknall bis heute: FAIR. Herzstück der Anlage für die Forschung mit Antiprotonen und Ionen ist ein 1,1 Kilometer langer Teilchenbeschleuniger. Ein Bauwerk mit kosmischen Dimensionen.

Mit dem Universum, dem Entstehen der Materie, den Sternen und den Voraussetzungen allen Seins beschäftigten sich weltweit ganze Heerscharen von Wissenschaftlern, Philosophen und Ingenieuren. Ein Zentrum der Universumserkundung liegt in Darmstadt: das GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung. Ein echter Bigshot in Wis-

senschaft und Forschung. Denn GSI betreibt eine große, weltweit einmalige Beschleunigeranlage für Ionen. Zu den bekanntesten Ergebnissen zählen die Entdeckung neuer chemischer Elemente sowie die Entwicklung einer neuen Krebstherapie.

© M. Konradt / GSI / FAIR



Das Universum im Labor

Und genau dort bei GSI in Darmstadt entsteht zurzeit eines der größten Forschungsvorhaben weltweit: das internationale Beschleunigerzentrum FAIR – Facility for Antiproton and Ion Research in Europe. Neun Länder (Deutschland, Finnland, Frankreich, Indien, Polen, Rumänien, Russland, Schweden und Slowenien) haben dazu 2010 einen völkerrechtlichen Vertrag geschlossen und investieren nun bis zur Inbetriebnahme mehr als drei Milliarden Euro in das Projekt. Große Erwartungen setzen sie dabei in das Herzstück der Anlage: den neuen Ringbeschleuniger SIS100, der die bereits existierenden Beschleunigeranlagen ergänzen soll. Mithilfe des geplanten Teilchenbeschleunigers kann Materie extrem hohen Temperaturen, Drücken oder Dichten ausgesetzt werden, wie sie in großen Planeten, Sternen und bei Sternexplosionen existieren. Dazu schießen die Wissenschaftler Teilchen auf kleine Materialproben, erklärt Jörg Blaurock, der Technische Geschäftsführer von GSI und FAIR. Im winzigen Aufprallpunkt entsteht für einen kurzen Moment kosmische Materie im Labor. Mehrere Tausend Forschende aus aller Welt werden die Anlage nutzen, um neue Erkenntnisse über den Aufbau der Materie und die Entwicklung des Universums zu gewinnen – vom Urknall bis heute.

Ionenbeschleunigung fast in Lichtgeschwindigkeit

„Der SIS100 verläuft in einem unterirdischen Tunnel, dessen Sohle bis zu 17 Meter unter der Erde liegt“, beschreibt Blaurock den neuen Ringbeschleuniger. Er hat einen Umfang von 1.100 Metern und kann Ionen aller natürlichen Elemente des Periodensystems bis auf 99 Prozent der Lichtgeschwindigkeit beschleunigen“, ergänzt er. Die Magnete, die die Ionen dabei auf ihrer Bahn halten, sind supraleitend und mit flüssigem Helium auf -269°C gekühlt. „Ein technisches Meisterwerk.“ Dementsprechend sind auch die Gebäude, in denen die Anlagen untergebracht werden, eine große Herausforderung in der baulichen Umsetzung.

Hier kommen die Experten von Liebherr Tower Crane Solutions ins Spiel. Eric Konijn ist als Projektingenieur immer dann gefragt, wenn an einer Baustelle außergewöhnliche Lösungen gesucht werden. Zusammen mit dem beauftragten Bauunternehmen Porr Deutschland und dem Schwerlast-Logistikunternehmen Wasel entwickelte der Niederländer ein Krankkonzept für eine optimale Versorgung der kreisförmigen Tunnelbaustelle. Viele Turmdrehkrane sollten dazu gleichzeitig im Einsatz sein, sich bei der Arbeit nicht gegenseitig im Wege stehen und jederzeit die angrenzenden Baumwipfel überragen, um





2 Mio. m³ Erde

werden bewegt – so viel wie für 5.000 Einfamilienhäuser



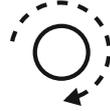
1.000

Baustellenfahrzeuge sind im Einsatz



65.000 t Stahl

werden eingesetzt – das entspricht neun Eiffeltürmen



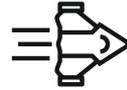
1.100 Meter

Umfang



600.000 m³ Beton

werden verbaut – achtmal so viel wie für das Fußballstadion in Frankfurt



Ionenbeschleunigung auf **99 %** der Lichtgeschwindigkeit



Liebherr Krane wurden rund

1.100 Meter

weit auf versetzbaren Schienensystemen bewegt



Experimente:

NUSTAR, CBM, PANDA, APPA





360-Grad-Schwenks zu ermöglichen. Um die erforderliche Flexibilität zu erreichen, plante Konijn im Tunnelaushub eine Schienenanlage. „Das bei der Tunnelbaustelle öfters erforderliche Umsetzen der Krane ist normalerweise sehr aufwendig. Die Schienen eröffneten dem Kranverbund eine große Beweglichkeit, ohne das Auf- und Abbauten eingeplant werden mussten. Das hat sich dann bei den umfangreichen Betonierarbeiten sehr schnell bewährt.“

Ein besonderer Fokus liegt bei den Planern von Liebherr Tower Crane Solutions immer auf der Sicherheit. „Im Miteinander der Krane durfte es nicht zu Kollisionen kommen. Zudem musste die Beweglichkeit auf Schienen zugleich mit den sehr hohen statischen Anforderungen, insbesondere im Sturmfall, zusammengeführt werden“, erklärt Konijn. Bei einer Tunneltiefe von über 17 Metern sollten die Krane mit jeweils 100 Tonnen Ballast auf dem Turmfuß eine Höhe von 40 bis 60 Metern erreichen, um einander oberhalb der angrenzenden Bäume mit ihren Auslegern überdrehen zu können.

Knifflig ist besonders reizvoll

„Das war eine ganz schön knifflige Aufgabe“, so der gelernte Maschinenbauingenieur, der sich in seiner Freizeit sehr gerne Baustellen anschaut und mit Kranmodellbau beschäftigt. „Es gefällt mir, wenn am Bau Kreativität und hohe Ingenieurskunst ins Spiel kommen.“ Und beides war in Darmstadt beim FAIR-Projekt in vielerlei Hinsicht gefragt. Nicht zuletzt auch, weil die Zeit für die Kraneinsatzplanung denkbar knapp bemessen war. „Zwischen der ersten Anfrage bis zum Start lagen nur drei Monate“, betont Konijn. Zum ersten Mal habe er zum Versetzen und Orchestrieren der Liebherr-Krane eine Gleisanlage eingesetzt. „Das war für alle Beteiligten Neuland, hat sich aber zu 100 Prozent bewährt.“

Eric Konijn hat seinen Arbeitsplatz mittlerweile von Biberach nach Singapur verlegt und verfolgt von dort aufmerksam die Fortschritte auf der Baustelle in Darmstadt. Die Krane haben längst ganze Zuarbeit geleistet. „Insgesamt werden mehr als 65.000 Tonnen Bewehrungsstahl und 600.000 Kubikmeter Beton in der FAIR-Anlage verarbeitet“, berichtet Jörg Blaurock. Zwei Millionen Kubikmeter Erde sind dazu hin und her bewegt worden. „Alles ist mega bei FAIR“, sagt Blaurock. „Und alles muss dabei in den laufenden wissenschaftlichen Betrieb integriert werden.“ Denn in der bestehenden GSI-Anlage läuft das Schwerionen-Forschungsprogramm schließlich weiter auf Hochtouren.

Während die Experimente zum tieferen Verständnis des Universums und der Materie weiterlaufen, wachsen auf dem 150.000 Quadratmeter großen Grundstück immer mehr von den insgesamt 25 neuen Gebäude aus dem Boden. „Das ist einerseits faszinierend mitzuerleben. Andererseits setzt der laufende Forschungsbetrieb allen Baumaßnahmen auch ein sehr enges Korsett“, sagt Blaurock. Die eigens für das hochkomplexe Mega-Bauprojekt entwickelte integrierte Bauablaufplanung bewähre sich dabei jeden Tag aufs Neue. Unter anderem deshalb, da der Hoch-, Tief- und Ingenieurbau genauso wie die Beschleunigerentwicklung und die wissenschaftlichen Experimente eng aufeinander abgestimmt sind. „Das Ziel, der Menschheit das Universum, die Planeten, die Sternen und Sternexplosionen sowie dem Ursprung aller kosmischen Materie ein Stückchen näher zu bringen, gerät immer mehr in Sichtweite. Eine geniale Forschungseinrichtung für die Einsteins von heute, morgen und übermorgen!“

Lesen Sie die ganze Story hier:
www.liebherr.com/teilchenbeschleuniger



Liebherr Shop



Besuchen Sie uns unter: www.liebherr.com/liebherrshop

E-Mail: liebherr-shop@liebherr.com



NEU

Liebherr-Teleskop-Raupenkran LTR 1220

Authentische Nachbildung des 220 t-Raupenkran im Maßstab 1:50

Zinkdruckguss-Modell von Conrad. Länge: ca. 30 cm

Art.-Nr.: 12256088