

# Betreiberansprüche in der Montage umgesetzt

## Laufkran dreht Pumpenbauteile sicher um 90°

Alexander Kalcher

*Das Wenden von schwebenden Lasten mit einem Kran ist eine Aufgabe, die nur mit großer Sorgfalt und Vorsicht sicher durchgeführt werden kann. Neben guter Schulung der Bediener steht dabei eine speziell ausgelegte Krananlage im Mittelpunkt. Abus Kransysteme installierte einen Zweiträgerlaufkran beim Pumpenhersteller KSB, der damit Bauteile und Maschinenkomponenten um 90° wendet.*

Fotos: Abus Kransysteme



In der Welt der industriellen Anwendungen gibt es viele unterschiedliche Substanzen, die mit Pumpen aus dem Hause KSB, Frankenthal, gefördert werden können, egal ob dünn- oder dickflüssig, aggressiv oder mit festen Bestandteilen. Eine der Baureihen, die Pumpmodule aus der Montagehalle E des Stammsitzes im pfälzischen Frankenthal, zeichnen sich vor allem durch hohe Fördermengen bei geringem Druck aus. Ihren Einsatz finden sie in Meerwasserentsalzungsanlagen oder in der Trinkwasseraufbereitung, wo sie Volumen bis zu 100 000 m<sup>3</sup>/h fördern. Die Bauteile der bis zu 20 m hohen Pumpen werden in Einzelteilen liegend in die Montagehalle transportiert, die Komplettierung zur fertigen Pumpe geschieht in senkrechter Position. Zur Bewältigung dieser Handhabungsaufgabe lieferte Abus Kransysteme aus Gummersbach einen Kran, der den besonderen Anforderungen für die Montage der Pumpen entspricht.

### Transportaufgabe gründlich analysiert

Um die Rahmenbedingungen der Handhabungs- und Transportaufgabe des Kransystems genau erfassen zu können, wurden Hubhöhe, Bauteillängen und -gewichte sowie der benötigte maximale Schrägzug-Winkel genau ermittelt. Zwischen 13 und 45 Tonnen schwere Einzelteile im Falle eines Pumpenmotors oder 2,5 bis 15 Tonnen für einen Auslaufkrümmer gilt es zu heben bzw. zu schwenken. In Ausnahmefällen können die Baugruppen sogar noch schwerer sein. Nach dem Zusammenbau steht für die Geräte zudem ein Ortswechsel innerhalb der Montagehalle an: Per Kran gelangen die fertig montierten Pumpen zum Pumpenprüfstand. Dort werden sie mit einem Rohrsystem verbunden, das verschiedene Drücke und Fördermengen sowie die Wasserstandshöhen von Ebbe und Flut simuliert. Erst wenn alles dicht ist und funktioniert, wird die Pumpe für den liegenden Abtransport vorbereitet und dazu erneut um 90° gewendet.

Aufgrund der konstruktiv geschickten Kombination der Kranbauteile aus Serienkomponenten und konfigurierbaren Einzelteilen blieb das Investitionsvolumen für den Kran im Vergleich zu einer Sonderkonstruktion geringer. Darüber hinaus wurde durch den Einsatz von Serienbauteilen eine hohe Ersatzteilverfügbarkeit sichergestellt.

Alexander Kalcher ist Technischer Redakteur bei der Abus Kransysteme GmbH, Gummersbach



**01** Durch unterschiedliches Heben und aufeinander zufahren der Katzen werden die Pumpenbauteile gewendet. Die Bedienung der Krananlage geschieht per Funkfernsteuerung



### Technische Daten der Krananlage

Spannweite	27 m
Hakenweg	22 m
Maximale Tragfähigkeit	60 / 60 t
Kranfahrgeschwindigkeit	60 m/min, stufenlos steuerbar
Katzfahrgeschwindigkeit	25 m/min, stufenlos steuerbar
Hubgeschwindigkeiten	
■ Superfeinhub	0,2 bis 1 m/min, stufenlos steuerbar
■ Normal	0,8 bis 6 m/min, stufenlos steuerbar
■ Erhöht (High Speed)	lastabhängig bis 12,6 m/min

## Präzise Montagevorgänge ermöglicht

Der von Abus gelieferte Zweiträgerlaufkran ist mit zwei Laufkatzen ausgerüstet (Bild 01). Diese wurden so konfiguriert, dass das Anfahrmaß der beiden Seilzüge zueinander gering ist, wodurch sich der nötige Schrägzug reduziert. Der verbliebene Winkel des Hubseils wurde konstruktiv berücksichtigt. Für das maximale Pumpengewicht von 50 Tonnen rechneten die Kranpezialisten eine Reservekapazität ein und installierten einen 60-Tonnen-Brückenkran, bei dem jede der beiden Katzen in der Lage ist, das volle Bauteilgewicht zu heben.

Die Anforderungen des Lastenhefts erarbeitete der Kranhersteller gemeinsam mit dem KSB-Fertigungsplaner. In dieser Phase ergaben sich weitere Detaillösungen zur Ausrüstung des Krans, die heute die Arbeit zusätzlich erleichtern. Aus der Anforderung von KSB zwischen vier Hubgeschwindigkeiten wählen zu wollen, ergab sich die Steuerungsvariante „Superfeinhub“. Ergänzend zur stufenlosen Beschleunigung des Hubwerks, basierend auf dem Frequenzumrichter Abuliner, kann der Kranführer auf die Funktion Superfeinhub umschalten, wodurch die Hubmotoren in einen sehr langsamen und somit äußerst feinfühligem Geschwindigkeitsbereich umschalten. In diesem Bereich kann ebenfalls stufenlos beschleunigt und gebremst werden. Dies hat sich bei der Montage von Bauteilen in Passungen sehr bewährt: Während im Superfeinhub eine Welle millimetergenau eingesetzt werden kann und so einen präzisen Montagevorgang ermöglicht, arbeitet das Hubwerk im normalen Modus mit schnellen Beschleunigungen und hohen Hubgeschwindigkeiten. Zur weiteren Geschwindigkeitserhöhung wird im Kran die Zusatzfunktion „High Speed“ eingesetzt. Hierbei ermittelt das Hubwerk das Gewicht der angehängten Last und ermöglicht dem Bediener, den Haken lastabhängig über die 50 Hz Netzfrequenz des örtlichen Stromnetzes hi-

naus zu beschleunigen. Bei Hebevorgängen mit Teillast oder leerem Haken ist so eine Ansteuerung mit bis zu 100 Hz möglich, das entspricht der doppelten sonst üblichen Hubgeschwindigkeit. Bei der Hallenhöhe von 20 m und mit einer Montagegrube von zusätzlich 5 m Tiefe gelingt so ein noch schnellerer Bauteiltransport, was eine spürbare Zeitersparnis bedeutet.

In der Krananlage kommt aufgrund der Anforderung einer präzisen Hakenführung eine Laufkatze der Bauart „Z“ zur Anwendung. Bei diesem Seilzug wird nicht – wie sonst üblich – ein Seilende auf die Seiltrommel gerollt, während das andere Ende fest angeschlagen ist, sondern werden beide Seilenden auf je eine eigene Trommel gewickelt. Dadurch sind, trotz des hohen Hakenwegs und der damit verbundenen großen Seillänge, kompakte Abmessungen der Katze möglich. Zudem tritt bei dieser Bauart konstruktionsbedingt keine Hakenwanderung auf, was der Anforderung eines präzisen Bauteilhandlings entgegenkommt.

Eine weitere Ausstattungskomponente, welche die Montage der Großpumpen erleichtert, ist die große Lastanzeige (Bild 02). Weil ein Teil der Montage konstruktionsbedingt ohne Sicht auf das Bauteil geschieht, ist beim Einsetzen langer Wellen in die Laufäder Fingerspitzengefühl gefragt. Dabei informiert ein Blick auf die Lastanzeige, ob die Welle im Inneren verkantet, indem die angezeigte Last geringer wird. Auf diese Weise ist ein präzises Einsetzen der Wellen möglich.

## Neuer Kran in bestehende Halle integriert

Statische und konstruktive Besonderheiten der Architektur bedeuten häufig zusätzliche Herausforderungen für den Kranbauer. In diesem Fall erlaubte die KSB-Halle aus dem Jahre 1972 keine Verstärkung der Stahlbetonteile. Aus diesem Grund galt es, die Belastungen des Gebäudes durch den Kran mit einer Spannweite von 27 m gering zu halten. Demzufolge wurde die Überfahrsicherung eines bereits vorhandenen Laufkrans integriert, der auf einer tieferliegenden Kranebene unter dem neuen Montagekran fährt. Die Steuerungen beider Krane wurden so miteinander verknüpft, dass sie nicht zusammen im selben Hallenbereich fahren können. So wird eine Überlastung der Statik ausgeschlossen.

Um die Raddrücke des neuen Laufkrans zu reduzieren und in der Folge die Kranbahn zu entlasten, kommt eine 8-Rad-Ausführung für die beiden Hauptträger zum Einsatz (Bild 03). Bei dieser Variante sind anstatt eines gemeinsamen Fahrwerksträgers zwei miteinander verbundene Fahrwerksträger pro Seite vorgesehen. Dadurch verdoppelt sich die Anzahl der Räder, und der Druck pro Lauftrad wird halbiert.

**02** Die große Lastanzeige unterstützt bei präzisen Montagearbeiten



**03** Jeder Hauptträger des 8-Rad-Krans hat einen eigenen Fahrwerksträger, die miteinander gekoppelt sind; dadurch wird der Raddruck halbiert



**04** Für exakte Montagearbeiten schaltet der Bediener auf die Funktion Superfeinhub um. So ist millimetergenaues Heben und Senken möglich

In einem weiteren Punkt konnten die Arbeitsbedingungen der 20 Mitarbeiter in der Montagehalle verbessert werden. Die vorhandene Deckenbeleuchtung bringt zwar ausreichend Licht, dennoch wünschten die Monteure eine stärkere Hallenausleuchtung. Die am Hauptträger des Krans befestigten vier Halogen-Metaldampf-Leuchten tragen diesem Wunsch Rechnung. Weitere Ausstattungsdetails aus dem Komponentenprogramm von Abus runden die Kran-konzeption ab. So wurde der Krab mit einem Lastkollektivspeicher ausgerüstet und beide Katzen sowie der Kranträger erhielten jeweils eine Laufbühne für Wartungsarbeiten. Gesteuert werden die beiden Fahrachsen wie auch das Hubwerk von Frequenzumrichtern des Typs Abuliner.

Um die beiden Katzen beim Wenden der Last unabhängig voneinander bedienen zu können, kommt eine Funkfernsteuerung mit drei Meisterschaltern zum Einsatz (**Bild 04**). Während mit dem linken Joystick das Kranfahren gesteuert wird, hat jede der beiden Katzen zum Fahren sowie zum Heben und Senken einen eigenen Hebel. So kann der Kranführer beide Seilzüge unterschiedlich schnell und auch gegenläufig betreiben, wodurch das Wenden der Last eingeleitet wird. Im weiteren Verlauf kann er die Katzen aufeinander zufahren lassen, bis die länglichen Bauteile der Pumpen schließlich vollständig an nur einem Haken hängen. Wird hingegen ein Bauteil liegend transportiert, kann am Sender der Aburemote 1011 auch auf den gemeinsamen Betrieb umgeschaltet werden. Dann fahren und heben beide Seilzüge durch die Betätigung von nur einem Meisterschalter parallel und führen so eine gleichgerichtete Bewegung aus. Alle Zusatzfunktionen, wie etwa

die Summen- oder Einzellastanzeige oder der Superfeinhub, sind am Sender bedienbar und am beleuchteten Display ablesbar.

### Montagezeitfenster von zehn Tagen unterschritten

Bis zu 40 Pumpen werden pro Jahr in der Montagehalle des Werks von KBS gefertigt, wo für nahezu jeden Arbeitsschritt der Kran benötigt wird. Um den Produktionsausfall so gering wie möglich zu halten, stand für die Demontage des alten Windwerks und die Montage sowie den Anschluss des neuen Krans ein Zeitfenster von nur zehn Tagen zur Verfügung.

Nach einer gründlichen Ortsbegehung durch die Montageteams und einer Vorabnahme des neuen Laufkrans durch KSB im Abus-Stammwerk, demontierten die Monteure den alten Kran und begannen mit der schrittweisen Installation des neuen Krans. Jeden der beiden Hauptträger mit den angeschraubten Fahrwerksträgern hoben sie einzeln auf die Kranbahn, es folgte die Kopplung der beiden Hauptträger, im Anschluss setzten sie die beiden Katzen auf. Die Montageteams meisterten die Aufgabe sogar unterhalb der vorgegebenen Zeit, außerdem konnte auf das beabsichtigte Abdecken des Hallendachs verzichtet werden, wodurch die Dichtigkeit der 40 Jahre alten Halle nicht gefährdet wurde.

Ein zentraler Punkt für die hohe Akzeptanz der neuen Krananlage ist sicherlich auch die Tatsache, dass Kranführer und Monteure von Anfang an in das Projekt involviert waren und ihre Wünsche und Anforderungen einbringen konnten.