

Paarlauf der Krane

Sicheres Last-Handling im Tandembetrieb

Je schwerer und sperriger eine Last ist, desto aufwendiger ist auch das Anschlagen für den innerbetrieblichen Transport. Nicht selten sind unhandliche Lasttraversen nötig, die die Hubhöhe einschränken und sich auch auf die Nettotragfähigkeit der Hallenkrane auswirken. Einfacher wird es, wenn stattdessen mehrere Hubwerke zum Einsatz kommen, die an verschiedenen Anschlagpunkten direkt eingehängt werden können und dann im Tandembetrieb mit Gleichlaufregelung die voluminöse Last anheben.

Zwei anspruchsvolle Aufgaben der Steuer- und Regelungstechnik im Laufkran sind das synchrone Katz- und Kranfahren im Tandembetrieb sowie die lastabhängig angegliche Hubgeschwindigkeit der Seilzüge. Werden zwei ansonsten eigenständig agierende Krane gemeinsamen betrieben, müssen sie den Zustand des Gegenübers kennen. Zum Beispiel muss die Überlasterkennung oder Grenzschalterbetätigung des einen zur unmittelbaren Abschaltung auch des anderen Kranes führen. Das synchrone Heben und Senken wird dadurch erschwert, dass ungleichmäßige Lasten ein Hubwerk stärker fordern als das andere und sich dadurch im Laufe mehrerer Hubspiele eine Schiefstellung der Last ergeben kann.

Moderne Industrieelektronik hat komplexe Regelkreise im Blick

Bei klassischen Krananlagen mit polschaltbaren Hubmotoren ist die Drehzahländerung zum Ausgleich von Hubhöhendifferenzen nicht ohne weiteres machbar. Eine Möglichkeit ist, beim Betrieb der schnellen Hubgeschwindigkeit kurzzeitig die Wicklungen des langsamen Laufes zuzuschalten, um den vorlaufenden Motor auszubremsen, bis die Differenz ausgeglichen ist. Auch die Zustandsübertragung zwischen zwei Tandemkränen ist nicht trivial. Hier kommen Lichtschranken zum Einsatz, um dem Gegenkran die jeweils eigene Betriebsbereitschaft zu signalisieren.

Die Möglichkeiten mit zeitgemäßer Industrieelektronik sind hier weitaus umfangreicher. Mit einer zentralen Speicherprogrammierbaren Steuerung (SPS) als Rechenkern und verschiedenen Aktoren und Sensoren, die zu einer modularen Steuerung verbunden sind, ist eine sehr viel sicherere, feinfühlige und komfortablere Kontrolle des Regelkreises möglich. Ein Beispiel dafür ist die neue Generation der Kransteuerung „Abucontrol“ der Abus

Kransysteme GmbH aus Gummersbach. Jeder Kran ist mit einer zentralen SPS ausgestattet. Laser-Distanzsensoren und Absolutwertgeber geben dabei Auskunft über die Abweichung der Sollgrößen, während die voll frequenzumrichter-gesteuerten Fahr- und Hubantriebe darauf basierend Unterschiede ausgleichen.

Ein synchrones Heben wird sogar bei ungleicher Last sichergestellt

Selbst bei ungleichen Lasten sorgt Abucontrol für ein synchrones Heben. Dabei können die Hubwerke so angeschlagen werden, wie es das Gut erfordert. Traversen können möglicherweise eingespart werden. So können zwei Katzen eines Laufkranes gemeinsam eingehängt werden, aber auch zwei Seilzüge zweier Krane im Tandembetrieb, z. B. bei Langgut. Handelt es sich um sperrige Flächengüter, können insgesamt vier Katzen am Hubvorgang beteiligt werden, die auf zwei Kranen verfahren. Pro Seiltrommel überwacht ein Absolutwert-Drehgeber die genaue Position des Lasthakens. Per CAN-Bus-Netzwerk gelangen die Messergebnisse in die SPS der Kransteuerung, die auch kleinste Hubdifferenzen erkennt und ausgleicht. Hierzu wird der entsprechende Hubmotor mittels Frequenzumrichter für den Kranführer unmerklich um einige Hertz verlangsamt, bis die Lasthaken auf der gewünschten Position zueinander stehen.

Bei größeren Laufkränen ist ein zunehmender Trend zum Hilfshubwerk zu verzeichnen.

Dabei verfügt der Kran zum einen über eine große Katze im Bereich der maximalen Tragfähigkeit des Kranes und zum anderen über eine zweite Laufkatze, die eine geringere Nennlast aufweist. So kann der Kran für schwere Transportaufgaben eingesetzt werden, besticht aber bei leichten Lasten dennoch durch ein flinkes Hubwerk mit kleinem Haken. Werksplaner halten auf diese Weise die Nutzungsmöglichkeiten einer Halle offen, was gegebenenfalls auch Umstrukturierungen im Betrieb begünstigt. Selbst voneinander abweichende Seilzug-Baugrößen können bei Abucontrol im Rahmen der Gleichlaufregelung eingesetzt werden. Die Regelung kennt dabei die technischen Daten der Hubwerke und synchronisiert deren Betrieb entsprechend.

Die Überlast wird in Summe für den gesamten Kran überwacht und auch für jedes Hubwerk einzeln, wodurch jederzeit ein Betrieb im sicheren Bereich gewährleistet ist.

Die Abstimmung der Tandemkrane erfolgt per Industrie-Datenfunk

Eine derartig komplexe und dynamische Regelung bedarf einer lückenlosen Kommunikation der beteiligten Bus-Geräte. Innerhalb eines Laufkranes gewährleistet das CAN-Bus-Netzwerk die serielle Übertragung aller Betriebsdaten zur und von der SPS. Im Tandembetrieb agieren dabei zwei Laufkrane als eine Maschine, die sonst separat voneinander verwendet werden.



Mit modernen Kransteuerungen können bis zu zwei Katzen auf zwei Kranen synchronisiert und für gemeinsame Hubaufgaben eingesetzt werden.

QUELLE: ABUS



QUELLE: ABUS

Bei weit auseinanderliegenden Anschlagpunkten kann durch den Einsatz zweier Katzen der Einsatz einer Lasttraverse vermieden werden.

Bei Abucontrol kommt die Abus-Funksteuerung „Aburemote“ zum Einsatz. Sie übermittelt die Fahr- und Hubbefehle des Kranführers zu beiden Kranen. Durch einen vorherigen Tandem-Login ist sichergestellt, dass beide Krane nur auf den einen Sender reagieren und sich nicht etwa versehentlich ein anderer Mitarbeiter einloggen kann, um mit einem der Krane zu arbeiten. Am Aburemote-Sender wird auch gewählt, welche Katze und welcher Kran an der Transportaufgabe beteiligt sind. Ebenso können zum Anschlagen die einzelnen Hubwerke separat bedient werden, während die anderen Krananlagen weiterhin blockiert sind.

Ein konstanter Abstand der Krane ist das höchste Sicherheitsgebot

Die beteiligten Laufkrane werden im Tandembetrieb elektronisch miteinander gekoppelt. Die Kommunikation zwischen den beiden Abucontrol-Steuerungen verläuft über eine sichere Industrie-Datenfunkverbindung auf Basis des Bluetooth-Protokolls. Hier stimmen die SPS ihre Betriebsparameter ab und synchronisieren die Einstellungen. Dabei werden auch die Fahr- und Hubprofile angeglichen, die an jedem Kran individuell eingestellt werden können. Abucontrol synchronisiert so Parameter und Betriebsdaten in Echtzeit zwischen den Kranen. Sowohl dynamische Größen, wie die angehängte Last, Geschwindigkeiten und Abstände, als auch Schaltzustände, wie Grenzscharter, Hubbegrenzer und Überlastsicherungen, sind jeweils beiden Kranen bekannt und werden für die Regeleberechnungen und Anhaltevorgänge im Endscharterbereich berücksichtigt.

Bei funkgesteuerten Kranen darf die Fahrgeschwindigkeit höher sein als bei flurgesteuerten. Der Bediener kann sich mit dem Sen-

der an einen sicheren Standort begeben, von dem aus er die Last vollständig im Blick hat. Verfährt eine angehängte Maschine, Langgut oder sperriges Material mit solch einer zügigen Geschwindigkeit durch die Halle, kann ein Auseinanderlaufen der Krane zu gefährlichen Lastsituationen führen. Ein konstanter Abstand der Krane zueinander ist somit das höchste Gebot der Sicherheit in diesem Zusammenhang.

Ab einem gewissen Abstand wird die Krangeschwindigkeit reduziert

Abucontrol ermittelt die Distanz mittels Laser-Distanzsensoren zwischen dem Kran und seinem Gegenkran. Anpassungen des Abstands werden in engen Toleranzgrenzen durch Geschwindigkeitsveränderung mittels Frequenzumrichter vorgenommen. Auch zwischen zwei Katzen kann auf die Entfernungsmessung per Laser-Strahl gesetzt werden. Hier prüfen die Seilzüge jeweils ihren Abstand in Richtung Kranende und errechnen daraus die Position auf dem Hauptträger.

Kommt die Entfernungsmessung per Laser zum Einsatz, entfallen dadurch in der entsprechenden Kranachse die sonst üblichen Reflexionslichtschranken der Zusammenfahrsicherung. Deren Funktion wird durch die Laser-Messung übernommen. Die Einstellung geschieht dabei komfortabel per Webinterface und WLAN-Zugriff. Der Bediener loggt sich am Kran mit seinem Tablet ein und ruft per Browser das Abus-eigene Betriebssystem (OS) des Krans auf. Auf übersichtlich gestalteten Seiten kann der jeweils aktuelle angefähre Abstand von Kran oder Katze zum Reflektor als Schalterpunkt der Vor- oder Endabschaltung gesetzt werden. Die Zusammenfahrsicherung ist aktiv, wenn die Krane unabhängig voneinan-



QUELLE: ABUS

Heute lassen sich unterschiedlich große Seilzüge für den Tandemhub einsetzen.

der im Einzelbetrieb verwendet werden. Dabei ist gewährleistet, dass die Laufkrane – unabhängig von ihrer Position – ab einem gewissen Abstand zueinander die Geschwindigkeit reduzieren und kurz vor einem Zusammenstoßen vollständig stehen bleiben. Zur kompensieren die Zellpuffer der Fahrwerksträger selbst einen Zusammenstoß beider Krane mit voller Geschwindigkeit, dennoch ist hierbei ein starkes Lastpendeln zu erwarten, was bei sensibler Ladung zu Beschädigungen führen kann.

Der Einsatz moderner Steuerungen macht den Kranbetrieb sicherer

Die Steuerungs- und Regelungsmöglichkeiten durch SPS und CAN-Bus erhöhen den Komfort, die Bediensicherheit und vereinfachen das Anschlagen der Last. Abucontrol ermöglicht eine Gleichlaufregelung beim Kran- und Katzfahren sowie am Hubwerk. Bei letzterem wird zudem noch die unterschiedliche Belastung verschiedener Hubantriebe durch ungleichmäßige Lastverteilung automatisch ausgeglichen, sowohl zwischen Katzen auf einem als auch auf zwei Kranen.

Laser-Distanzsensoren messen die Entfernung zwischen zwei Kranen im Tandembetrieb. Dadurch agieren die ansonsten unabhängige Krane wie eine Maschine und halten seinen gleichbleibenden Abstand zueinander. Im Einzelbetrieb der Krane sorgen die Sensoren für eine zuverlässige Vor- und Endabschaltung und somit für einen sicheren Kollisionsschutz. (vu)

Alexander Kalcher
ist Technischer Redakteur bei der
Abus Kransysteme GmbH in
Gummersbach.

