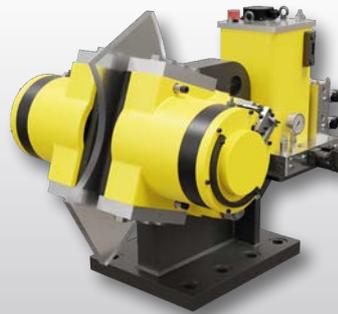


Ihr Nutzen in Hafenkranen



Firmenprofil

Innovative Leistungen haben RINGSPANN zu einem führenden Hersteller von Antriebskomponenten, Spannzeugen und Fernbetätigungen gemacht. Viele namhafte Firmen des Maschinen- und Anlagenbaus, der Fördertechnik, der Energieerzeugung sowie der Luftfahrtindustrie arbeiten erfolgreich mit RINGSPANN zusammen. Mit mehr als 80 Jahren Erfahrung in Entwicklung, Konstruktion und Fertigung sind wir Experten für intelligente technische Lösungen.

Vom Hauptsitz in Bad Homburg, Deutschland, ausgehend, sorgen mehr als 500 Mitarbeiter in 21 internationalen Gesellschaften für persönlichen Service vor Ort und schnelle und zuverlässige Belieferung. Fertigungswerke in den wichtigsten Weltregionen ermöglichen eine flexible, kundennahe Produktion.

Der Dienst am Kunden ist uns ein Herzensanliegen; damit RINGSPANN auch zukünftig ihr Partner ist.

Hauptsitz

Bad Homburg, Deutschland

Gründungsjahr

1944

Tochtergesellschaften

21

Fertigungswerke

10

Mitarbeiter

> 500

Kunden

> 7.500 pro Jahr

Produktbereiche

Antriebskomponenten
Spannzeuge
Fernbetätigungen



RINGSPANN GmbH, Deutschland
Hauptsitz und Werk Freiläufe



RINGSPANN GmbH, Deutschland
Werk Bremsen, Kupplungen,
Spannzeuge und Welle-Nabe-
Verbindungen



RINGSPANN Kempf GmbH,
Deutschland
Werk Gelenkwellen



RINGSPANN RCS GmbH,
Deutschland
Werk Fernbetätigungen



RINGSPANN Benelux B.V.,
Niederlande



RINGSPANN (U.K.) LTD.,
Großbritannien



RINGSPANN France S.A.,
Frankreich



RINGSPANN CORPORATION,
USA



RINGSPANN do Brasil Ltda.,
Brasilien

RINGSPANN Sudamérica SpA,
Chile



RINGSPANN IBERICA S.A.,
Spanien



RINGSPANN AG,
Schweiz



RINGSPANN Italia S.r.l.,
Italien



RINGSPANN Bosanska Krupa
d.o.o., Bosnien und Herzegowina



RINGSPANN Power Transmission
(Tianjin) Co., Ltd., China



RINGSPANN Turkey Tic. Ltd. Şti.,
Türkei



RINGSPANN Austria GmbH,
Österreich



RINGSPANN Nordic AB,
Schweden



RINGSPANN South Africa (Pty) Ltd.,
Südafrika



RINGSPANN Power Transmission
India Pvt. Ltd., Indien



RINGSPANN Singapore Pte. Ltd.,
Singapur



RINGSPANN Australia Pty Ltd.,
Australien

Legende

- Vertriebsgesellschaft
- Fertigungswerk
- Vertriebspartner



Führender Hersteller von Bremssystemen

Als ein führender Hersteller von Bremssystemen bietet RINGSPANN Bremsen, Kupplungen, Bremscheiben und Bremssteuerungssysteme für die Schwerindustrie.

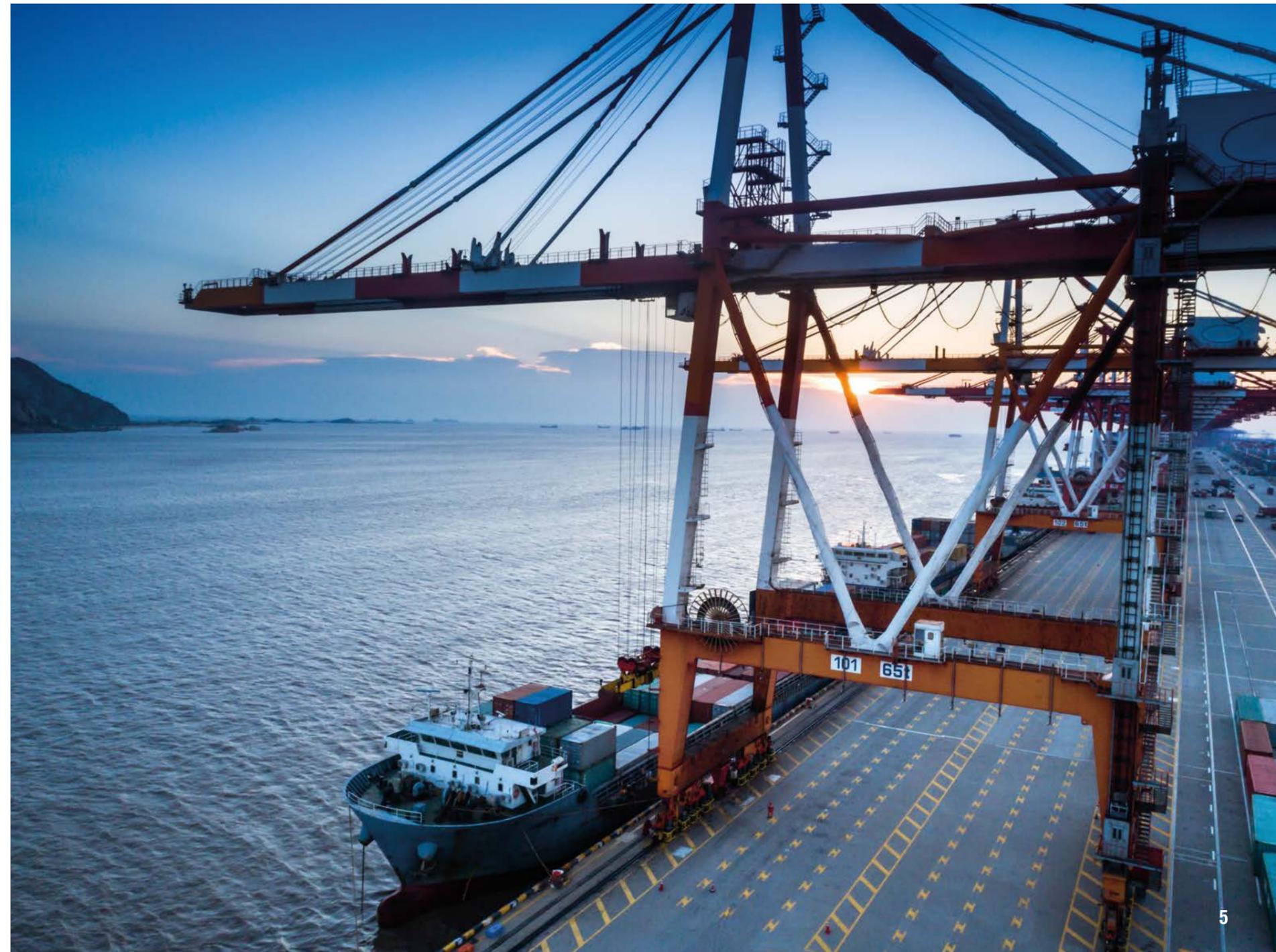
Unser Bremsenportfolio bietet eine breite Palette an Bremsen und Zubehör, die speziell für die hohen Anforderungen von Hafenkranen entwickelt wurden.

Für alle Antriebseinheiten - Haupthubwerke, Auslegerhubwerke, Katzfahrwerke oder Fahrwerke - liefern wir:

- Elektrohydraulische Bremsen und Lüftgeräte
- Nothaltebremsen mit Hydraulikaggregaten
- Kupplungen mit Bremscheiben
- Bremssteuerungssysteme
- Betriebszustands-Überwachung
- Sturmbremsen

Dabei bieten wir vier innovative Lösungen zur Lebensdauer-Verlängerung von Krangetrieben:

- Flankenwechsel-Eliminierung
- Adaptive Bremsung am Haupthubwerk
- Adaptive Bremsung am Auslegerhubwerk
- Erkennung von Überdrehzahl und Getriebeausfall



1 Elektrohydraulische Bremsen



2 Bolzen- und Klauenkupplungen mit Bremsscheibe



4 Nothaltebremsen



5 Hydraulikaggregate



3 Bremssteuerungssystem und Betriebszustandsüberwachung





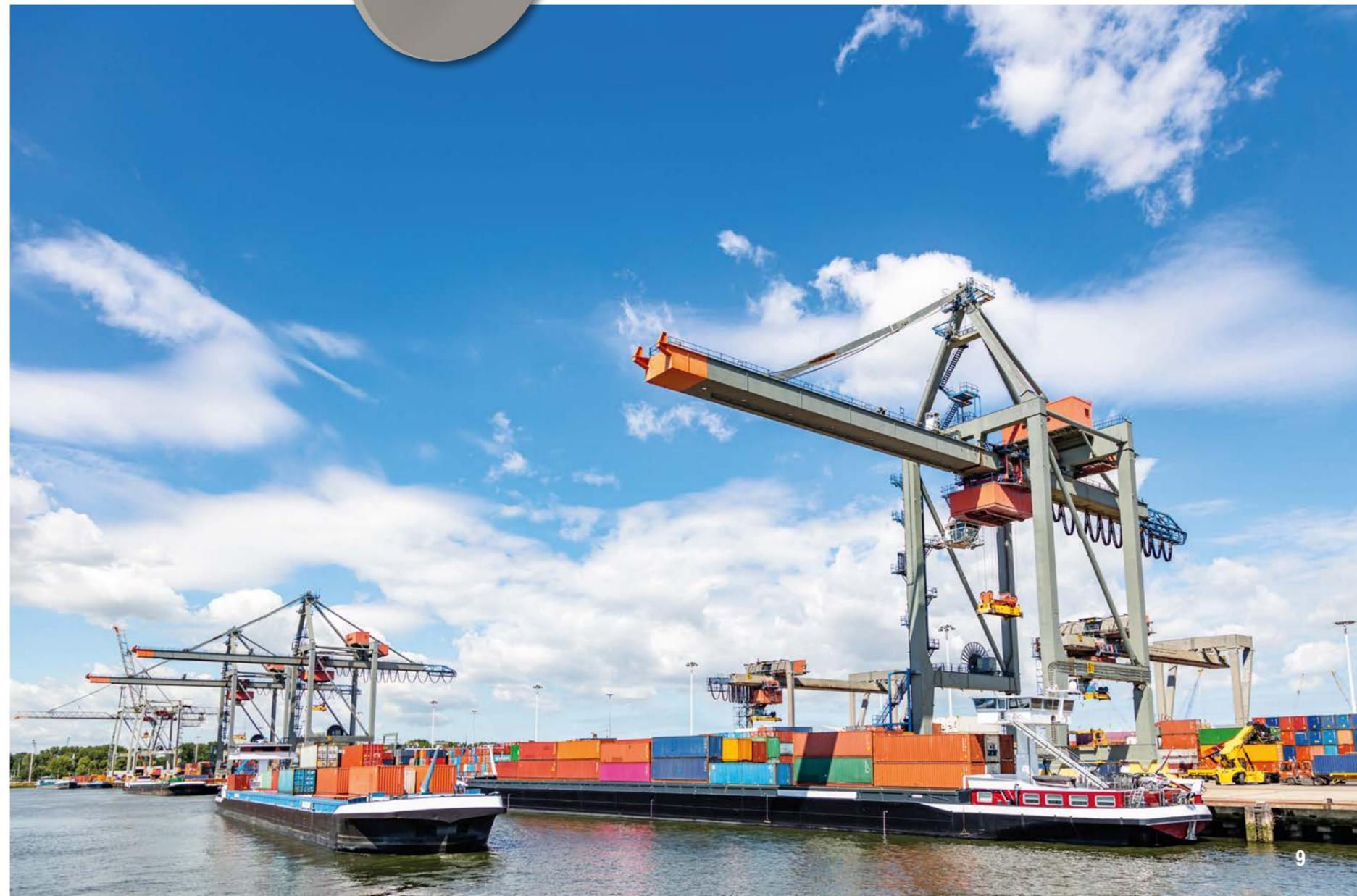
Elektrohydraulische Bremsen

- Robuste, leicht zu justierende Selbstzentrierereinheit
- Gekapselte automatische Verschleißnachstellung
- Hält den parallelen Luftspalt zwischen den Bremsbelägen aufrecht, wenn die Bremse gelöst wird
- Sehr hohe Bremskraft bei leichtem Design
- Bremsspitzenhöhen entsprechend dem Marktstandard: 160 mm, 230 mm, 280 mm und 370 mm



Bolzen- und Klauenkupplungen mit Bremsscheibe

- Bremsscheibendurchmesser bis zu 1 000 mm
- Maximal übertragbare Drehmomente bis zu 337 kNm
- Durchschlagfeste Drehmomentübertragung
- Ausgleich von axialen, radialen und winkligen Verlagerungen
- Geringer Wartungsaufwand
- Erfüllt ATEX 2014/34/EU



Elektrohydraulische Lüftgeräte mit Zahnradpumpe

- Für kritische Anwendungen wie Haupthubwerke und Laufkatzen
- Druckerzeugung über Zahnradpumpe
- Hubkräfte bis zu 8 kN
- Extrem schnelle Schließzeiten (< 80 ms)
- 100% analoges Layout – keine Platine erforderlich
- Bewährter 3-Phasen-Anschluss
- Sehr geringe Leistungsaufnahme durch drucklosen Umlaufbetrieb, während die Bremse geöffnet ist
- Einfache Wartung – Verschleißteile, wie z. B. Magnetspulen, können ausgetauscht werden, während das Lüftgerät in der Bremse installiert ist



Elektrohydraulische Lüftgeräte mit Flügelradpumpe

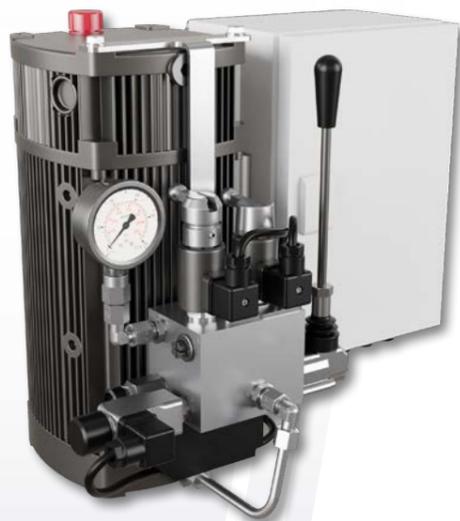
- Bewährte Konstruktion mit Flügelradpumpe zur Druckerzeugung
- Einfache, robuste und wartungsfreundliche Konstruktion
- Hubkräfte bis zu 4,5 kN





Hydraulische Nothaltebremsen

- Erhältlich als Festsattel- oder als Schwimmsattelversion zur Gewichtsreduzierung und Platzersparnis
- Die über dem Federpaket montierte Hydraulikkammer ermöglicht einen einfachen und sicheren Austausch der Bremsdichtung
- Optional als einbaufertige Lösung mit jeweils einer oder zwei Bremsen auf einer Konsole montiert, inklusive Hydraulikaggregat, Klemmkasten und Hydraulikschläuchen oder Verrohrung



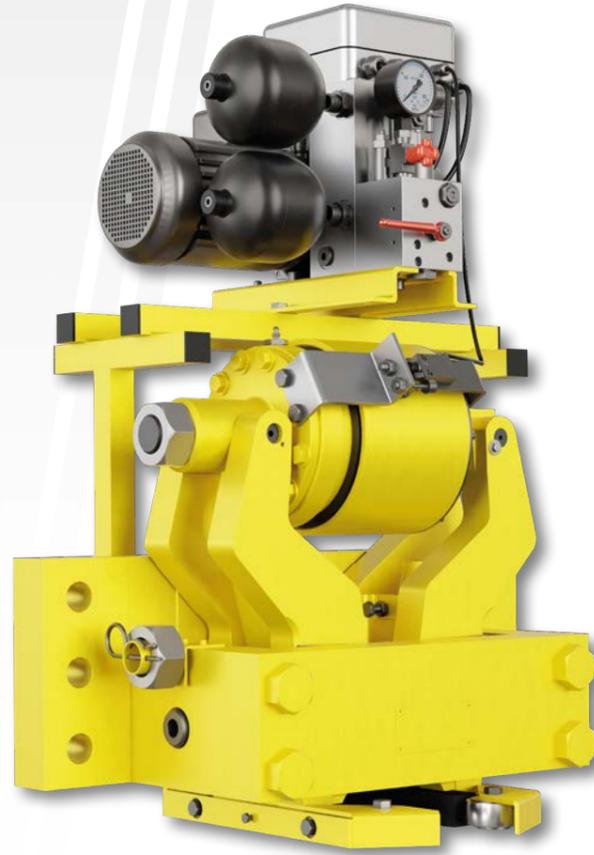
Hydraulikaggregate

- Modularer Aufbau ermöglicht eine Vielzahl von Funktionen in einem Gerät
- Große Auswahl an Optionen wie z.B. kontrolliertes Bremsen, Bremskraftanpassung oder Flankenwechsel-Eliminierung
- Integrierte Handpumpe
- Optionaler Druckspeicher für schnellere Bremsöffnungszeiten oder einfacheres Lösen per Hand



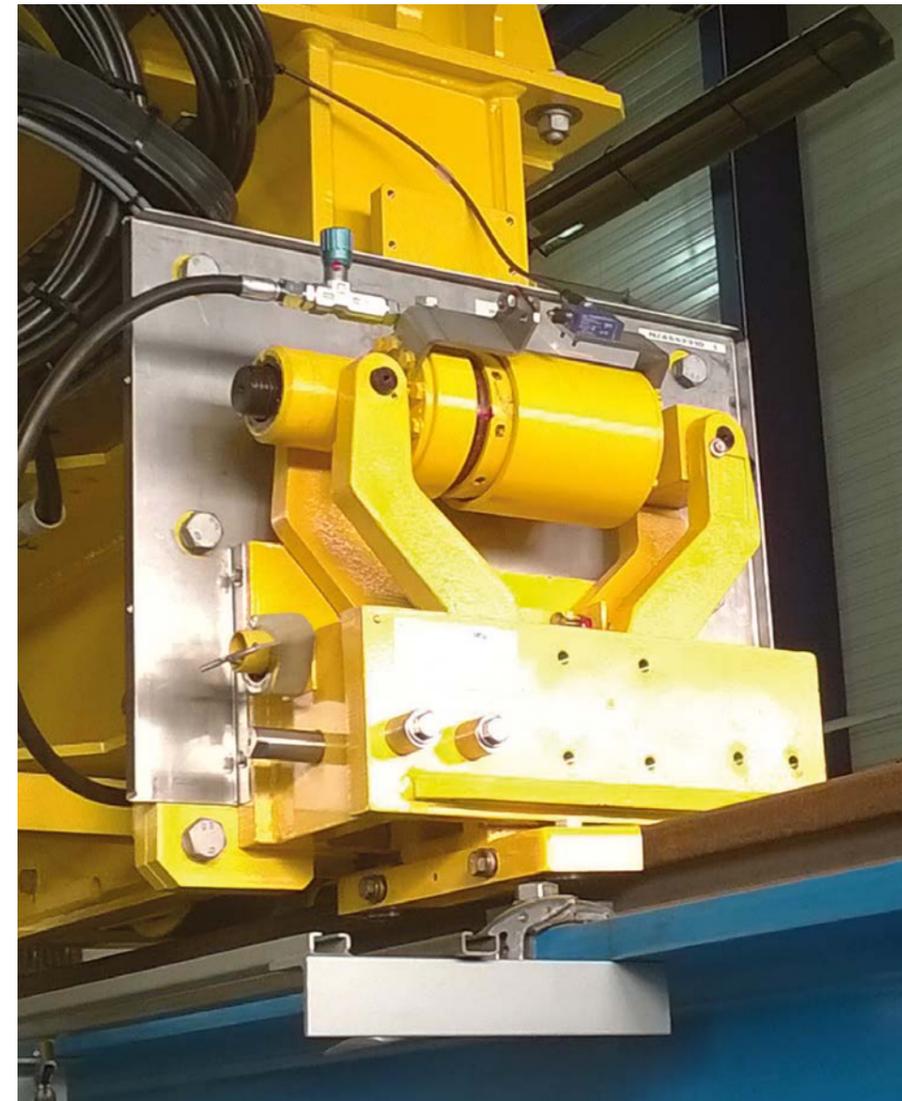
Schienezangen und Schienenbremsen

- Sehr hohe Haltekraft bei kompakten Abmessungen
- Einfaches und sicheres Auswechseln der Bremsdichtungen durch obenliegende Hydraulikkammer
- Passend für alle üblichen Schienenprofile
- Induktive oder mechanische Sensoren für „Bremsen offen“ und „Belagverschleiß“
- Korrosionsbeständige Beschichtung bis zu C5-M (CX)
- Maximale Haltekraft für Schienenzange: 500 kN
- Maximale Haltekraft für Schienenbremse: 300 kN
- Schienezangen mit einem Seitenausgleich von bis zu +/- 30 mm
- Schienezangen mit einem Höhenausgleich von bis zu +/- 5 mm



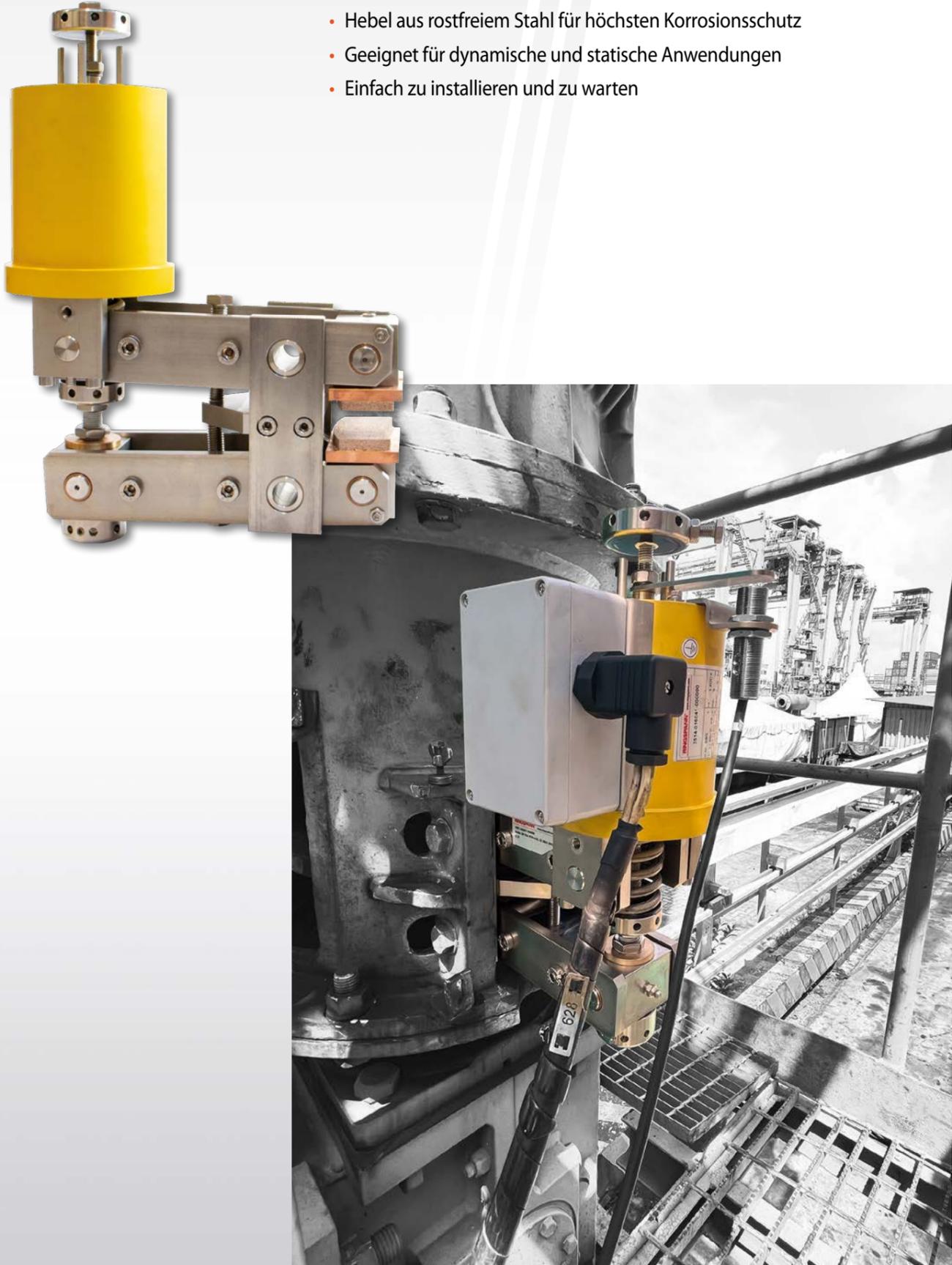
Optionen

- Eingebautes Hydraulikaggregat mit Klemmkasten
- Drosselventil für die Einstellung der Bremsenfallzeit
- Hydraulische Verbindung zwischen Bremse und Hydraulikaggregat
- Schutzhaube pulverbeschichtet oder aus rostfreiem Stahl
- Öl-Auffangwanne
- Spezielle Bremsbeläge für dynamisches Bremsen der Sturmbremsen



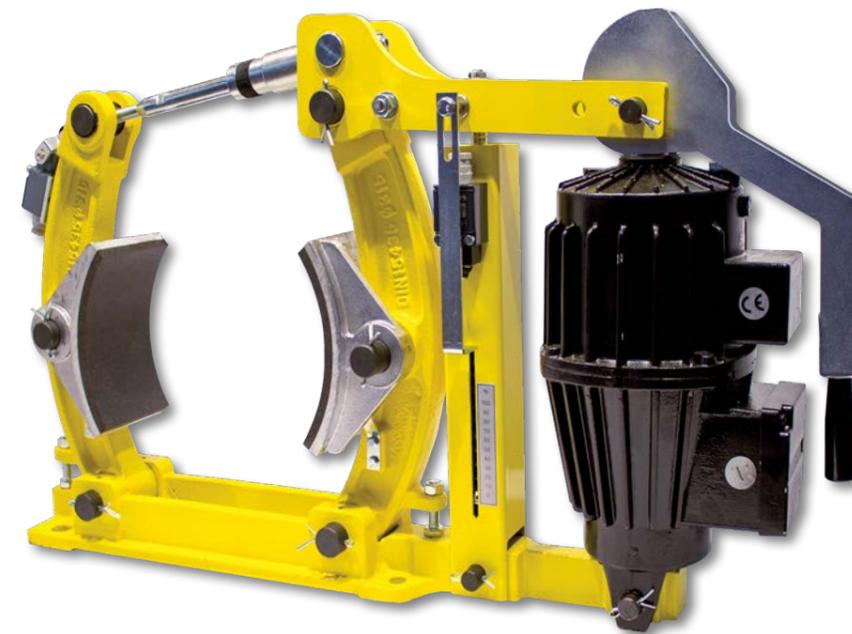
Elektromagnetische Bremse DH 034 FEM

- Einfache und robuste Bremsenkonstruktion
- Hebel aus rostfreiem Stahl für höchsten Korrosionsschutz
- Geeignet für dynamische und statische Anwendungen
- Einfach zu installieren und zu warten



Elektrohydraulische Scheiben- und Trommelbremsen

- Trommelbremsen lieferbar in metrischer Ausführung nach DIN-Norm 15435 oder mit zölligen Abmessungen nach AISE-Norm
- Robuste und einfache Konstruktion
- Selbstschmierende Buchsen
- Bolzen und Nadeln aus rostfreiem Stahl
- Automatische Verschleißkompensation
- Organische oder gesinterte Beläge für Scheibenbremsen
- Organische Beläge für Trommelbremsen
- Optionale Selbstzentriereinheit
- Optionales Drosselventil am Lüftgerät für verzögerten Einfall der Bremse



Bremssysteme für Hafenkranne

Im Laufe der Jahre hat die Größe der Containerschiffe stetig zugenommen. Diese Entwicklung hat ebenso zu einem Wachstum der Containerkrane geführt. Neben der Vergrößerung der Gesamthöhe und der Reichweite haben sich auch die Hebegeschwindigkeit und die maximale Traglast unter dem Spreader erhöht. Dies führt zu einem Anstieg der Spitzendrehmomente in den Lagern und der Stahlkonstruktion des Krans bei einem Notstopp der Kategorie 0.

RINGSPANN hat ein komplettes Sortiment an Bremslösungen entwickelt, die alle ein Ziel verfolgen: Die Auswirkungen von Drehmomentspitzen und Flankenwechseln zu minimieren, um die Lebensdauer des Getriebes zu verlängern.



Flankenwechsel-Eliminierung

Ein Flankenwechsel im Getriebe entsteht dann, wenn durch eine starke Bremsung (z.B. bei einem Notstopp) die einzelnen Zahnräder im Getriebe kurzzeitig den Kontakt zueinander verlieren und es zu einer schädlichen Stoßbelastung kommt. Um einen Flankenwechsel zu eliminieren ist es wichtig, zuerst auf der Getriebeseite zu bremsen, die sich auf der gegenüberliegenden Seite der Antriebskraft befindet. Beim Heben sind dies die Nothaltebremsen. Beim Absenken sind dies die Betriebsbremsen.

» Seite 20

Adaptive Bremsung am Haupthubwerk

Zum Abbau von Drehmomentspitzen wird die Bremskraft der Nothaltebremsen an die jeweilige Hebesituation angepasst: Das benötigte Bremsmoment für einen Hebe- oder Senkvorgang mit leerem Spreader ist geringer als das benötigte Bremsmoment bei einem Hebe- oder Senkvorgang mit Maximallast. Bei einem Hebe- oder Senkvorgang mit leerem Spreader wird eine Bremskonfiguration aktiviert, die eine ausreichende, aber nicht übermäßige Bremskraft bereitstellt; bei einem Hebe- oder Senkvorgang mit voller Last schließen alle Nothaltebremsen sofort. In beiden Fällen wird das Hubwerk sicher zum Stillstand gebracht.

» Seite 22

Adaptive Bremsung am Auslegerhubwerk

Zur Reduzierung des Spitzendrehmoments bei einem Notstopp des Auslegers kann die Nothaltebremse mit zwei unterschiedlichen Bremskräften bremsen. Dies wird durch die Vorwahl von zwei verschiedenen Ventilkonfigurationen am Hydraulikaggregat erreicht. Die erste Konfiguration ermöglicht eine sofortige Bremsung, die zweite Konfiguration ermöglicht eine 2-Stufen-Bremsung mit einer reduzierten Anfangsbremskraft, die mit der Zeit erhöht wird.

» Seite 24

Erkennung von Überdrehzahl und Getriebeausfall

Mit dem RINGSPANN Speed Monitoring Module SMM bieten wir eine SPS-basierte Steuereinheit, die mit Hilfe einer Kombination aus Inkremental- und Absolutwertgebern die Hubgeschwindigkeit überwacht und verschiedene Zustände wie Getriebeausfälle, Drehrichtungsumkehr und überhöhte Geschwindigkeit erkennt.

» Seite 26

Ein häufiges Problem, das bei einem Notstopp der Kategorie 0 an einem Haupthubwerk auftritt, ist der Flankenwechsel im Getriebe. Um diesen unerwünschten Effekt zu vermeiden, ist es notwendig, die Bremsen auf der Antriebsseite zu schließen, die der Antriebskraft entgegengesetzt sind:

- Bei einem Hebevorgang ist die treibende Kraft der Motor (die Motorkraft wird genutzt, um die Schwerkraft der Last des Spreaders bzw. Containers zu überwinden).
- Bei einem Senkvorgang ist die treibende Kraft die Last selbst. Der Motor wird nur zur Kontrolle der Bewegung eingesetzt und um einen freien Fall zu vermeiden, folgt aber grundsätzlich der Bewegung der Last.

Um einen Flankenwechsel zu vermeiden, muss sichergestellt sein, dass beide Bremsentypen - die Nothaltebremsen an der Seiltrommel und die elektrohydraulischen Bremsen (Betriebsbremsen) auf der Motorabtriebswelle - immer in der richtigen zeitlichen Reihenfolge einfallen:

- Bei einem Hebevorgang müssen die Nothaltebremsen zuerst schließen.
- Bei einer Absenksequenz müssen die elektrohydraulischen Bremsen (Betriebsbremsen) zuerst schließen.

Anwendung



Kran-Management-System

RINGSPANN Bremsensteuerungssystem BCS

Systemgrenze



RINGSPANN Steuereinheit

Information: Hebe- oder Senkbetrieb

Vorauswahl der Einfallzeit des Lüftgerätes



RINGSPANN Lüftgerät

Hubwerk im Senkbetrieb

Betriebsbremse bremsst früher

Hubwerk im Hebebetrieb

Nothaltebremse bremsst früher



Erläuterung des Ablaufschemas

Das RINGSPANN BCS zur Eliminierung von Flankenwechseln besteht aus zwei Schlüsselementen: Einem elektrohydraulischen Lüftgerät, das mit zwei voreingestellten Schließzeiten schließt und einer Steuereinheit, die die jeweilige Schließzeit vorher auswählt.

Das System selbst ist eine Stand-Alone-Lösung, bei der die Kransteuerung nur eine einzige Information bereitstellen muss: Befindet sich der Kran im Hebe- oder im Senkbetrieb? Die Lösung ist sowohl bei neuen Kranen als auch bei Nachrüstungen einfach zu integrieren, um die Lebensdauer des Getriebes zu erhöhen.

Bei der Auswahl einer Bremse für ein Hebezeug werden in der Regel die maximale Hubgeschwindigkeit in Verbindung mit der maximalen Hublast zugrunde gelegt. Unter Betriebsbedingungen, bei denen die maximale Hublast und die maximale Hubgeschwindigkeit zusammenwirken, bietet die Bremskraft aller Bremsen eine ausreichende Gegenkraft, um das Hebezeug im Notfall anzuhalten. Maximale Hubgeschwindigkeit und maximale Hublast sind jedoch im typischen Kranbetrieb keine alltäglichen Szenari-

en. Wird ein Kran z. B. mit 50 % seiner maximalen Geschwindigkeit und 50 % seiner maximalen Nutzlast betrieben, ist die Bremskraft aller Bremsen des Hebezeugs zu groß. Die Folge sind sehr hohe Spitzendrehmomente im Getriebe, starke Stöße auf die Stahlkonstruktion des Krans und hohe Belastungen für alle lasttragenden Lager. Um diese negativen Auswirkungen zu reduzieren, bietet RINGSPANN ein System zur Eliminierung von Drehmomentspitzen an.

Die Lösung besteht aus drei Hauptkomponenten

- Eine Steuereinheit, die die gewünschte Ventilkonfiguration für verschiedene Einfallzeiten auswählt
- Ein Hydraulikaggregat, mit dem die Einfallzeit jeder Nothaltebremse getrennt gesteuert werden kann
- Zwei oder mehr Bremsen auf der Seiltrommel, die verschiedene Bremskraftkombinationen ermöglichen

Anwendung



Kran-Management-System

RINGSPANN Bremsensteuerungssystem BCS

Systemgrenze



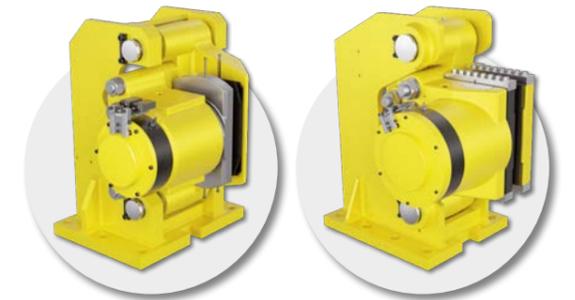
RINGSPANN Steuereinheit

Information:
Lastfall 1, 2 oder 3

Vorauswahl der
Einfallzeit der Nothaltebremsen



RINGSPANN Hydraulikaggregat



Lastfall 1

Bremse 1 setzt sofort ein
Bremse 2 setzt verzögert ein

Lastfall 2

Bremse 1 setzt verzögert ein
Bremse 2 setzt sofort ein

Lastfall 3

Bremse 1 und 2
setzen sofort ein

Erläuterung des Ablaufschemas

Das RINGSPANN BCS ist einfach und leicht integrierbar. Ein RINGSPANN-Steuergerät erhält vom Kran-Management-System die Information, in welchem Zustand sich der Kran befindet. Dabei können mehrere Lastfälle unterschieden werden. Ein möglicher Lastfall kann z. B. eine Fahrt mit leerem Spreader bei voller Geschwindigkeit sein. Mit dieser Information stellt die Steuerung eine vordefinierte Ventilkonfiguration am RINGSPANN-Hydraulikaggregat ein. Für die erwähnte Leerspreaderfahrt

wird eine Bremskonfiguration aktiviert, die genügend, aber keine übermäßige Bremskraft zur Verfügung stellt, um das Hebezeug sicher zum Stillstand zu bringen. Die anderen Bremsen werden nach einer kurzen Verzögerung automatisch aktiviert und die volle Bremskraft wird aufgebracht, so dass der Kran im Stillstand gesichert ist. Bei Bedarf kann diese Lösung um beliebig viele Bremsen und Lastfälle erweitert werden.

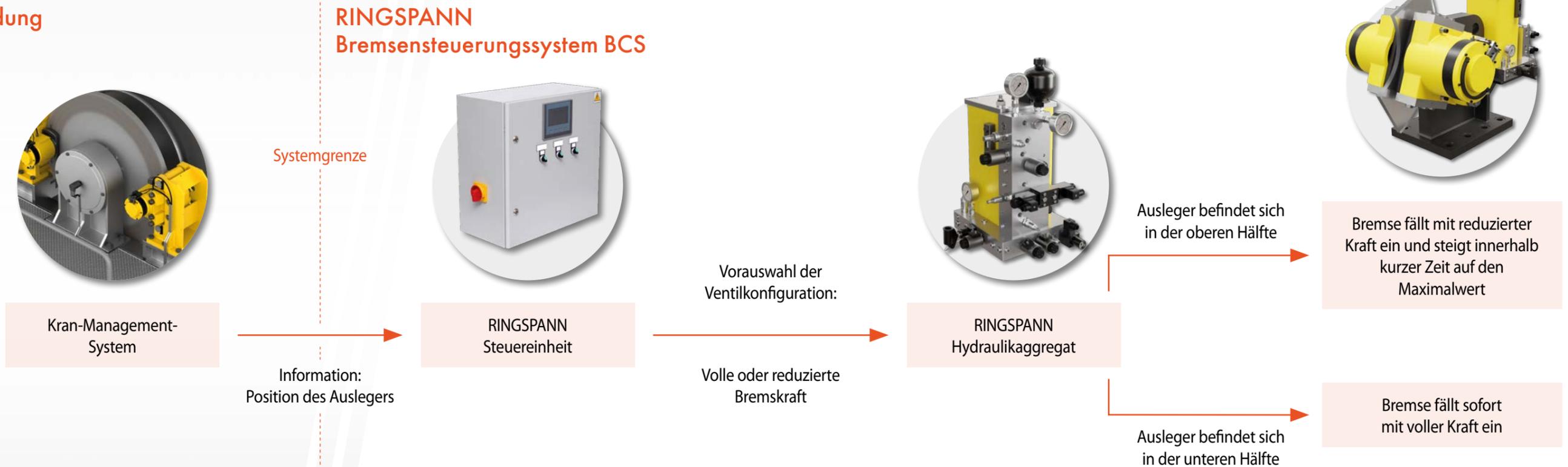
Sind Containerkrane nicht im Betrieb, so wird der wasserseitige Ausleger hochgefahren und in eine senkrechte Ruheposition gebracht. Gründe dafür sind beispielsweise eine Erhöhung der Verkehrssicherheit (Kollisionsvermeidung mit an- oder abfahrenden Schiffen) oder der Schutz vor Witterungseinflüssen.

Wird der Kran für den Betrieb vorbereitet, wird der Ausleger abgesenkt. Das Lastmoment erhöht sich dabei, je näher der Ausleger der horizontalen Arbeitsposition kommt. Die maximale Bremskraft der Auslegerbremsen wird so gewählt, dass der Ausleger auch nahe der horizontalen Arbeitsposition gestoppt und gehalten werden kann.

Kommt es in der Phase des Hebens oder Senkens des Auslegers zu einem ungewollten Notstopp, fallen alle Bremsen mit maximaler Kraft ein. Dies ist problematisch, wenn sich der Ausleger nahe der vertikalen Ruheposition befindet und es zu schädlichen Drehmomentspitzen auf Getriebe, Lagerung und Stahlstruktur kommt.

Das adaptive Bremsen zur Verringerung der Drehmomentspitzen bei einem Notstopp während des Auslegerhubes kann einem vorzeitigen Verschleiß von Lagerung, Getriebe und Stahlstruktur entgegenwirken. Dies wird über eine Anpassung der Bremskraft erreicht. In Abhängigkeit der Auslegerposition werden unterschiedliche Ventilstellungen am Hydraulikaggregat der Nothaltebremsen vorgeählt. Dadurch wird bei höheren Auslegerpositionen die Bremskraft zu Beginn einer Bremsung reduziert.

Anwendung



Erläuterung des Ablaufschemas

Die Lösung besteht aus vier Komponenten:

- Einem Absolut-Drehgeber, der an der Lagerung der Seiltrommel angebracht ist und über das Kran-Management-System die Information zur Position des Auslegers bereitstellt
- Einer Steuereinheit, die das Signal des Drehgebers verarbeitet und darauf basierend verschiedene Ventilzustände im Hydraulikaggregat der Ausleger-Nothaltebremsen schaltet

- Einem Hydraulikaggregat, das durch die Kombination von speziellen Rastventilen sowohl eine sofortige Bremsung ermöglicht als auch eine Bremsung mit reduzierter Startbremskraft, die sich in einem kurzen Zeitraum erhöht
- Einer oder mehrerer Nothaltebremsen, die in Verbindung mit dem Hydraulikaggregat und der Steuereinheit einen Bremsvorgang mit unterschiedlichen Bremskräften einleiten können

Während der Nutzung von Hubwerken können Störungen auftreten. Daher empfiehlt es sich, für den sicheren Betrieb das Hubwerk mit einer geeigneten Überwachungseinheit auszurüsten. Dazu bietet RINGSPANN das Speed Monitoring Module SMM, das frühzeitig potenziell gefährliche Situationen meldet, damit schnell eine Gegenmaßnahme wie zum Beispiel ein Notstopp eingeleitet werden kann.

Anwendung



Kran-Management-System

RINGSPANN Speed Monitoring Module SMM



RINGSPANN Steuereinheit



Inkrementalgeber Getriebeeingang



Inkrementalgeber Getriebeausgang

Systemgrenze

Schnittstelle

Übermittelt Drehzahl

Übermittelt Drehzahl

erkennt

Überdrehzahl

Lastrutschen im Haltemodus

Drehrichtungsumkehr

Getriebebruch

De-Synchronisierung des Hubwerks

Erläuterung des Ablaufschemas

Das RINGSPANN Speed Monitoring Modul SMM überwacht kontinuierlich die Signale von jeweils einem Inkrementalgeber an Getriebeeingang und Getriebeausgang. Werden voreingestellte Grenzwerte überschritten (zum Beispiel eine Grenzdrehzahl beim

Senken) wird eine Fehlermeldung ausgegeben und an das Kran-Management-System gesendet. Alternativ kann das SMM auch mit einem Bremsensteuersystem BCS kombiniert werden, so dass bei Grenzwertüberschreitung sofort ein Notstopp ausgeführt wird.

RINGSPANN®

Ihr Nutzen ist unser Antrieb

↪ Scan me for more information



www. **RINGSPANN®**.com