

Kalmar DRF400-450C Reachstackers 40 – 45 tonnen



Einleitung

Leistungsfähiger Kombiumsschlag

Schneller und effizienter Umschlag für den Güterverkehr erfordert eine Maschine, die gleichzeitig mehrere Aufgaben mit hoher Leistungsfähigkeit, Geschwindigkeit und Genauigkeit erledigen kann.

Beim Kombiumsschlag treffen mehrere Verkehrswege an einem Punkt aufeinander, an dem Container, Wechselbrücken und Trailer umgeschlagen werden: Straße trifft Schiene, Schiene trifft Fluss, Fluss trifft Straße. Ein Reachstacker eignet sich bestens für jeglichen, beim kombinierten Verkehr anfallenden Materialumschlag mit hohen Anforderungen an Leistungsfähigkeit und niedrigen Betriebskosten.

Der Reachstacker vom Typ DRF ist für die unterschiedlichsten Einsätze im kombinierten Güterumschlag ausgelegt – vom kleineren Terminal bis zum mittelgroßen Umschlagplatz, wo hohe Wendigkeit und hohe Flexibilität erforderlich ist.

Ein Reachstacker kann aber auch eine perfekte Ergänzung einer bereits bestehenden Fahrzeugflotte sein. Bei Engpässen ist er kurzfristig einsetzbar, da er für den Großteil der am Terminal anfallenden Aufgaben konzipiert ist.

Mit seiner Hubvorrichtung, dem Ausleger und dem Kombi-Geschirr können mit diesem Reachstacker sowohl Container, Wechselbrücken als auch Trailer umgesetzt werden. Es entstehen keinerlei Betriebsunterbrechungen, da ein Austausch von Zubehör oder Ausrüstung nicht erforderlich ist.

Wenn Container umgeschlagen werden, wird die Spreader-Funktion des Reachstackers genutzt. Beim Umschlag von Trailern im ersten und zweiten Gleis wird die Greifzangen-Funktion eingesetzt.

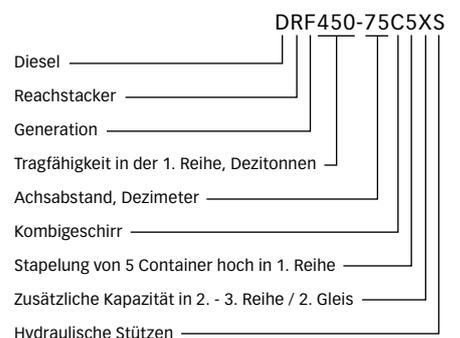
Die Containerbeförderung auf Binnenwasserstraßen ist eine umweltfreundliche und zunehmend nachgefragte Transportart. Die außergewöhnlich hohe Kapazität bei großen Lastschwerpunktabständen ergänzt durch die Option, Container unterhalb der Kai-Kante aufnehmen zu können, erleichtern den Umschlag bei der Be- und Entladung eines Binnenschiffes (Barge Handling). Die Maschine bleibt dabei an der Kai-Kante stehen und verfügt aus dieser Position über eine hohe Reichweite. Aus dieser Position können über drei Containertiefen erreicht werden.

Der DRF hat kleine äußere Abmessungen im Verhältnis zur Hubkapazität. Die beträchtlichen Freiheitsgrade des Kombi-Geschirrs ermöglichen es, die Hubvorrichtung und nicht den Reachstacker selbst bewegen zu müssen, um die Güter punktgenau aufzunehmen bzw. abzusetzen. Hierdurch wird der Verschleiß am Reachstacker selbst minimiert, die Terminaloberfläche geschont und die Produktivität gesteigert.

Jeder Fahrer hat mit dem DRF ein flexibles Fahrzeug mit hoher Leistungsstärke und Vielseitigkeit zur Verfügung, die zu den niedrigsten Betriebs- und Wartungskosten führen.



Erläuterung zur Typenbezeichnung



Maximale Tragfähigkeit auf begrenztem Raum

Chassis und Hubausrüstung wurden komplett überarbeitet, um eine optimale Leistung, Stabilität und Bedienerfreundlichkeit zu gewährleisten. Einsatzbedingungen und erforderliche Tragfähigkeiten bei unterschiedlichsten Lastschwerpunktständen bestimmen die genaue Fahrzeugspezifikation.

Teleskopausleger

Die Lastaufnahme erfolgt über den Teleskopausleger. Der Aufbau des Auslegers wurde mit Hilfe von Computersimulationen und umfangreichen praktischen Tests optimiert. Die stabile Konstruktion aus hochfestem Stahl zeichnet sich durch eine minimale Anzahl von Schweißnähten aus, was eine höhere Festigkeit bewirkt. Die Befestigung des Auslegers und die Hubzylinder sind über Gelenklager mit dem Rahmen verbunden. Durch die Breite der hinteren Befestigung (Auslegeraufhängung) sind die Gesamtsteifigkeit und die Sichtverhältnisse nach hinten verbessert.

Der Teleskopausleger besteht aus zwei Abschnitten – des inneren und äußeren Auslegers. Die Gleitplatten zwischen dem inneren und äußeren Ausleger sind dauergeschmiert. Die Kabelkette, zur Aufnahme der Hydraulikschläuche und Leitungen, ist aus wartungsfreiem Kunststoffmaterial.

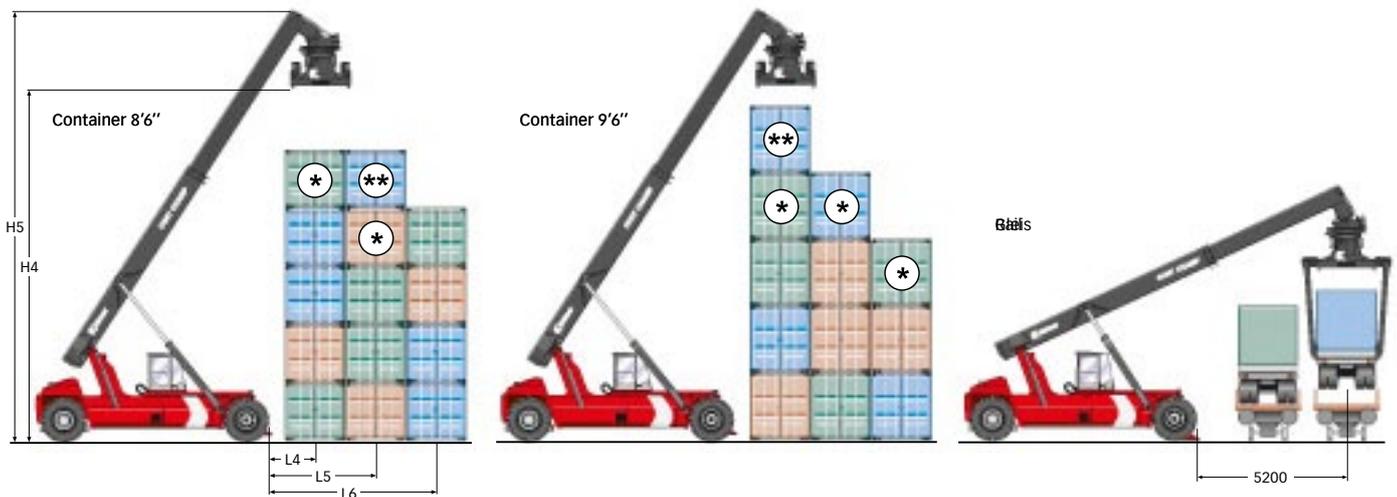
Hydrauliksystem Teleskopausleger

Die Auslegerfunktionen werden von lastabhängigen Verstellpumpen mit Öl versorgt. Zur Reduzierung des Druckabfalls wurden für die Auslegerfunktionen Schläuche mit größeren Durchmessern verwendet. Bei gleichem Volumen garantieren diese Schläuche eine geringere Durchflussgeschwindigkeit mit niedrigeren Druckverlusten und Wärmeentwicklung. Werden die Auslegerfunktionen nicht benötigt, blockieren die an Hub- und Ausfahrzylindern angebrachten Sperrventile den Ölfluss und sichern somit die Position des Auslegers ab.

Die Hubzylinderböden wurden neu konstruiert, um ein weiches Starten und Stoppen zu gewährleisten. Die Auslegerfunktionen Heben und Ausfahren sind in den Endpositionen gedämpft und bieten somit einen größeren Komfort und geringeren Verschleiß.

Drehkranz

Der Drehkranz ist im inneren Bereich des Auslegers fixiert und ermöglicht so eine Rotation des Containers. Der Drehkranz besteht aus einem oberen und einem unteren Joch, die mit einem robusten Lager verbunden sind. Die Rotation wird durch zwei Hydraulikmotoren ermöglicht, die wiederum den Zahnkranz als Drehlager antreiben. Zwei Hydraulikdämpfungen dienen dazu, ein unkontrolliertes Pendeln des Containers in Längsrichtung zu vermeiden. Diese Zylinder können auch dazu verwendet werden, das Kombi-Geschirr über hydraulischen Druck zu neigen.



Tragfähigkeit	Container 8'6''			Container 9'6''			Gleis	Hubhöhe Spreader		Lastschwerpunktstand		
	1. Reihe	2. Reihe	3. Reihe	2. Reihe	2:nd row	3. Reihe		H4 (mm)	H5 (mm)	L4 (mm)	L5 (mm)	L6 (mm)
DRF400-60C5	38*/40	25**	10	37**/40*	25*	10*	15	14900	18100	1965	3815	6315
DRF450-60C5X	42*/45	32**	14	41**/44*/45	32*	14*	20	15000	18200	1865	3815	6315
DRF450-65C5X	42*/45	33**/34*	16	41**/44*/45	34*	16*	22	15000	18200	1865	3815	6315
DRF450-70C5X	45*	36**/38*	20	43**/45*	37*/38	20*	26	14900	18200	1865	3815	6315
DRF450-70C5XS	45*	36**/38*	20	43**/45*	37*/38	20*	26	14900	18200	1865	3815	6315
DRF450-70C5XS (SJD)	45*	36**/38*	27	43**/45*	37*/38	27*	32	14900	18200	1865	3815	6315
DRF450-75C5XS	45*	40**/42*/43	24	45**	41*/43	24	30	15000	18400	1865	3815	6315
DRF450-75C5XS (SJD)	45*	40**/42*/43	32	45**	41*/44	32*	37	15000	18400	1865	3815	6315

(SJD) = mit Abstützung

Weitere Information finden Sie in den jeweiligen technischen Datenblättern.

Kombigeschirr

Mit einem kombinierten Spreader- und Greifzangen-Geschirr können sowohl Container, Wechselbrücken als auch Trailer ohne Umrüstungsvorgänge umgeschlagen werden.

Für den Containerumschlag wird die Spreader-Funktion eingesetzt. Während des Hubvorganges wird der Container durch den Spreader sicher gehalten. Dabei greifen die vier Twistlocks den Container an den hierfür vorgesehenen Arretierungspunkten. Der Spreader kann problemlos auf verschiedene Standardcontainerlängen teleskopiert werden. Ein Hydraulikmotor treibt die Spreaderfunktion über Ketten an.

Die Greifzangen am Kombi-Geschirr sind entsprechend den Abmessungen internationaler Standards für die Aufnahme von Trailern und Wechselbrücken ausgelegt. Die Greifzangen sind bei Bedarf leicht senkbar. Die vorderen und hinteren Greifarme können während des Ladevorganges unabhängig voneinander abgesenkt werden. Die Tragnasen der Zangenfüße passen genau in die Taschen des Trailers. Für den sicheren Trailerumschlag sind Sensoren an den Füßen der Greifzangen angebracht, und eine Anzeileuchte am Armaturenbrett zeigt dem Fahrer an, wenn die Last sicher gegriffen ist.

Unabhängig von der Art der Last kann durch Seitenvershub das Be- und Entladen erleichtert werden oder ungleichmäßige Ladungen ausbalanciert werden. Der hydraulische Niveaueausgleich stellt sicher, dass die Twistlocks oder Tragnasen bei geneigter Last die richtige Position einhalten. Vier Hydraulikzylinder führen den Niveaueausgleich durch.

Hydrauliksystem

Kombi-Geschirr und Drehkranz

Die Funktionen werden mit konstantem Druck gespeist. Dies bedeutet, dass kein Hydrauliköl gepumpt wird, wenn die Funktionen nicht benötigt werden. Ein Ventil ist für alle Hydraulikfunktionen des Kombi-Geschirrs zuständig. Es stellt sicher, dass jede Hydraulikfunktion mit exakt der Ölmenge versorgt wird, die benötigt wird. Somit wird die Geschwindigkeit der jeweiligen Funktion optimiert. Die Funktionen des Kombi-Geschirrs sind in den Endpositionen gedämpft.

Die Hydraulik für die Greifzange wird über ein Ventil gespeist, das alle Funktionen des Kombi-Geschirrs über zwei zusätzliche Richtungsventile steuert. Die Richtungsventile wiederum steuern je ein Paar der Greifarme – linke bzw. rechte Seite. Hydraulikzylinder sorgen für das Ausfahren der Greifarme und die Greiffunktion.

Chassis

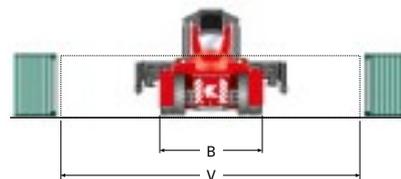
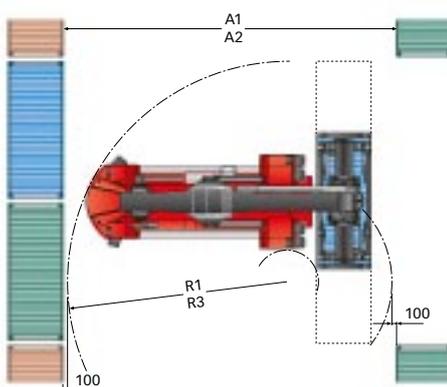
Der Fahrzeugrahmen bildet das Grundgerüst für die Hub- und Manövriereigenschaften des DRF. Die Längsprofile stehen weit auseinander und ermöglichen somit eine stabile, verbindungssteife und auch wartungsfreundliche Basiskonstruktion.

Zunächst wurden eine Vielzahl von Computersimulationen vorgenommen, um kritische Momente der Beanspruchung unter verschiedensten Belastungen auszuschließen. Bedingungslose Anforderungen an Stabilität, Manövrierfähigkeit und Sichtverhältnisse waren die Basiskriterien der Simulationen. Darüber hinaus wurde der DRF umfangreich im praktischen Einsatz getestet, um letztlich dessen dynamische Stärke unter Beweis zu stellen.

Um den Anforderungen an die Hubkapazität in Relation zur Manövrierfähigkeit und Betriebswirtschaftlichkeit optimal zu entsprechen, ist der Reachstacker mit mehreren Radständen lieferbar.

Höhere Hubkapazität

Einige Einsätze erfordern eine höhere Hubkapazität in der zweiten und dritten Reihe oder am zweiten Gleis. Dies kann je nach Platzverhältnissen durch längere Radstände oder durch hydraulische Abstützung erreicht werden.



Abmessungen	Gangbreite (mm)		Wenderadius (mm)		Hauptabmessungen (mm)						Leergewicht (kg)
	A1 - 20 Fuß	A2 - 40 Fuß	R1 - 20 Fuß	R3 - 40 Fuß	B	V	L	H3	Bodenfreiheit	Bereifung	
DRF400-60C5	11200	13600	8100	9400	4150	6055-12185	11200	4500	250	18.00x25/40	72700
DRF450-60C5X	11200	13600	8100	9400	4150	6055-12185	11200	4600	300	18.00x33/36	81100
DRF450-65C5X	11600	13600	8500	9400	4150	6055-12185	11700	4600	300	18.00x33/36	80500
DRF450-70C5X	12100	13600	9000	9400	4150	6055-12185	12200	4700	300	18.00x33/36	82800
DRF450-70C5XS	12100	13600	9000	9400	4150	6055-12185	12200	4700	300	18.00x33/36	84200
DRF450-75C5XS	12500	13600	9400	9400	4150	6055-12185	12700	4750	300	18.00x33/36	88100

Ergonomie

Kein Fahrzeug ist besser als sein Fahrer

Mit der Entwicklung dieser Fahrerkabine hat Kalmar einen Arbeitsplatz geschaffen, der dem Fahrer die denkbar besten Bedingungen in Sachen Sicherheit, Ergonomie und Sichtverhältnisse bietet.

Geräuschpegel und Vibrationsniveau

Die Kabine ist separat aufgehängt und über eine effektive Gummidämpfung vom Rahmen isoliert. Wirksame Stoßdämpfer verringern das Vibrationsniveau. Der Kabineninnenraum, wie auch das Kabinenäußere, ist isoliert. Der maximale Geräuschpegel im Kabinenraum liegt bei 72 dB(A).

Ergonomie

Die Anordnung der Bedienfunktionen und Instrumente entsprechen den Erwartungen der Fahrer. Auch bei Dunkelheit sind die beleuchteten Druckschalter leicht zu erkennen und zu bedienen.

Das direkt oberhalb des Lenkrades angeordnete Display liefert Betriebsdaten, Warnmeldungen, Fehlercodes usw. Links davon befindet sich die Tafel für Warn- und Anzeigeluchten.

Der Fahrersitz sowie die Steuerhebel für die Hubfunktionen lassen sich optimal auf die individuelle Fahrposition einstellen. Die Pedale sind für hohen Komfort entwickelt, wobei das Gaspedal hängend ausgeführt ist. Die Abmessungen im Kabineninnenraum sind großzügig und die Beinfreiheit ist sehr komfortabel.

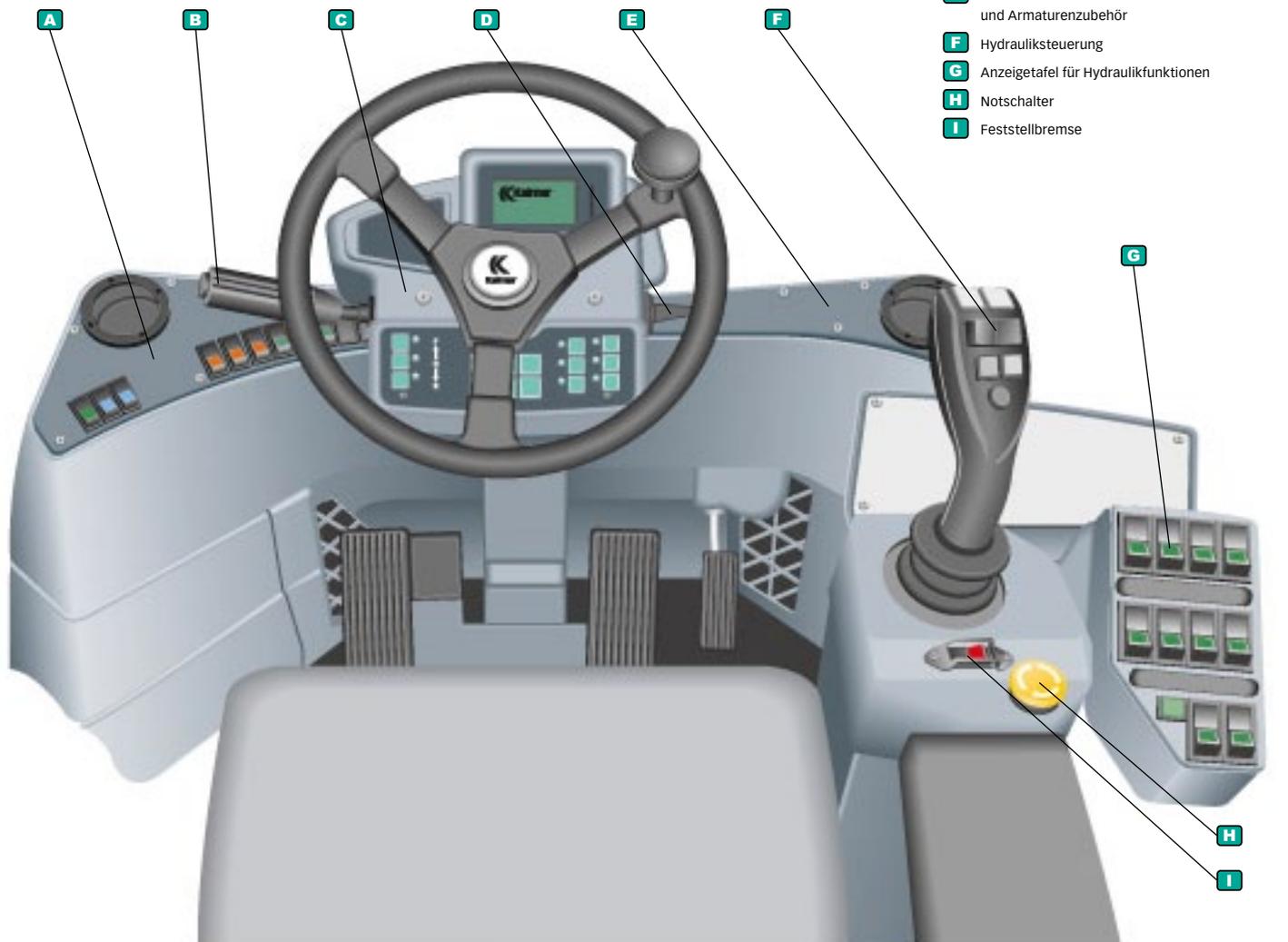
Klima

Ein elektronisch gesteuertes Belüftungs- und Heizungssystem gehört zur Standardausstattung wie auch die Filtration der Frisch- und Umluft. Die serienmäßig einbaue Klimaanlage

arbeitet selbst bei extremen Temperaturen sehr effektiv. Die Ausstattung mit einem Pollenfilter ist optional.

Hydraulisch verfahrbare Kabine

Zur Optimierung der Sichtverhältnisse insgesamt ist das Fahrzeug auf Wunsch mit einer verfahrbaren Kabine erhältlich. Dabei kann zwischen einer hydraulisch verschiebbaren und einer hochfahrbaren Variante gewählt werden. Die Kabinenbewegungen werden über das Bedienpult für Hydraulikfunktionen gesteuert.



- A** Instrumententafel, links
- B** Gangschaltwahlhebel und Multi-Funktions-Hebel
- C** Lenkradanzeigtabelle
- D** Fahrtrichtungsanzeiger
- E** Platz für weiteres Terminal- und Armaturenzubehör
- F** Hydrauliksteuerung
- G** Anzeigtabelle für Hydraulikfunktionen
- H** Notschalter
- I** Feststellbremse

Laufleistung

Leistung ist das Resultat des Zusammenspiels einzelner Fahrzeugfunktionen

Im kombinierten Güterumschlag geht es vor allem um Flexibilität, Kraft und Manövrierfähigkeit. Für das Umschlagen der Last müssen alle Funktionen perfekt ausgeführt werden können – unabhängig von der Situation. Der Hubvorgang stellt höchste Ansprüche an Motor und Arbeitshydraulik, dennoch ist er nur ein Teil des gesamten Arbeitszyklus. Bevor der DRF überhaupt Güter aufnehmen bzw. platzieren kann, sind exakte Lenkung mit kleinem Wenderadius, effektiver Abbremsung und hohe Zugkraft gefordert. Und natürlich müssen alle Funktionen selbst im härtesten Einsatz optimal arbeiten.



Getriebe

Die Motorleistung wird über das Getriebe auf die Hydraulikpumpen und die Antriebseinheit übertragen. Die Steuersysteme für Motor und Getriebe sind miteinander verbunden, um Leistung und wirtschaftlichen Kraftstoffverbrauch jederzeit optimal auszubalancieren.

Drehmomentwandler und Getriebe bilden das Kraftübertragungssystem. Alle Motoren haben das gleiche Getriebe. Dieses Automatikgetriebe kann bei Bedarf manuell bedient werden. Zwischen Motor und Getriebe befindet sich der Drehmomentwandler als hydraulisches Bindeglied. Die Versorgung des Getriebes und des Drehmomentwandlers erfolgt über ein gemeinsames Hydrauliksystem.

Bremsanlage

Der separate Bremskreis verfügt über einen eigenen Hydrauliköltank, ein Kühlsystem und einen Hochdruckfilter. Der Ventilator des Ölkühlers wird über einen im Bremsöltank installierten Temperaturfühler gesteuert.

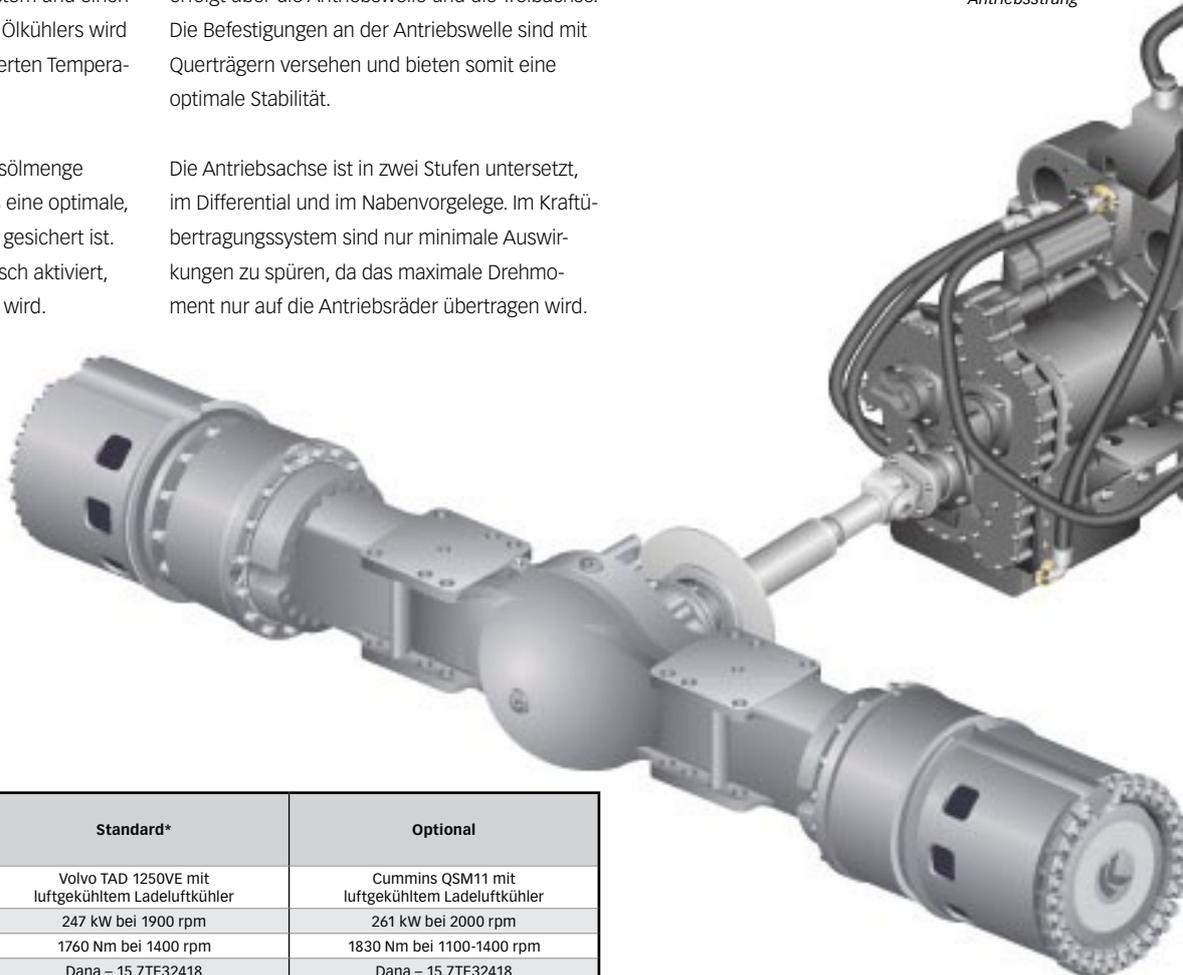
Das Fußbremsventil, das die Bremsölmenge steuert, arbeitet so feinfühlig, dass eine optimale, aber dennoch sanfte Abbremsung gesichert ist. Die Feststellbremse wird automatisch aktiviert, sobald die Zündung ausgeschaltet wird.

Antriebseinheit

Die Kraftübertragung auf die Antriebsräder erfolgt über die Antriebswelle und die Treibachse. Die Befestigungen an der Antriebswelle sind mit Querträgern versehen und bieten somit eine optimale Stabilität.

Die Antriebsachse ist in zwei Stufen untersetzt, im Differential und im Nabenvorgelege. Im Kraftübertragungssystem sind nur minimale Auswirkungen zu spüren, da das maximale Drehmoment nur auf die Antriebsräder übertragen wird.

Serienmäßiger Antriebsstrang



Antriebsstrang		Standard*	Optional
Motor	Hersteller Modell	Volvo TAD 1250VE mit luftgekühltem Ladeluftkühler	Cummins QSM11 mit luftgekühltem Ladeluftkühler
	Leistung	247 kW bei 1900 rpm	261 kW bei 2000 rpm
	Max. Drehmoment	1760 Nm bei 1400 rpm	1830 Nm bei 1100-1400 rpm
Getriebe		Dana – 15.7TE32418	Dana – 15.7TE32418
Antriebsachse		Kalmar WDB	Kalmar WDB

* EU-Norm Stufe 2 und US-Richtlinien Tier 2 außerhalb EU und USA

Motor

Serienmäßig ist ein Volvo-Motor eingebaut. Ein Cummins-Motor ist auf Wunsch erhältlich. Fahr- und Arbeitshydraulik werden über den Motor versorgt. Bei den Motoren handelt es sich um turbogeladene Niedrigemissionsdieselmotoren mit Direkteinspritzung und Ladeluftkühler.

Die Konstruktion der Verbrennungskammern in Verbindung mit der präzise gesteuerten Direkteinspritzung garantiert eine effektive Verbrennung. Emissionen sind reduziert,

während Leistung und Drehmoment gesteigert sind. Die Motoren entsprechen der EU-Norm 97/68*2004/26, Stufe 3 und den US-Richtlinien EPA Tier 3.

Für Motor und Getriebe gibt es ein gemeinsames Kühlsystem. Die separaten Ausdehnungsgefäße des Motorkühlers sind mit einer Kühlflüssigkeitsanzeige ausgerüstet.

Sobald die Motortemperatur zu hoch ist bzw. die Kühlflüssigkeit oder der Öldruck zu niedrig ist, wird die Motorleistung aktiv gedrosselt. Sollte der Öldruck unterhalb des definierten Grenzwertes fallen, wird die Kraftstoffversorgung des Motors automatisch unterbrochen.

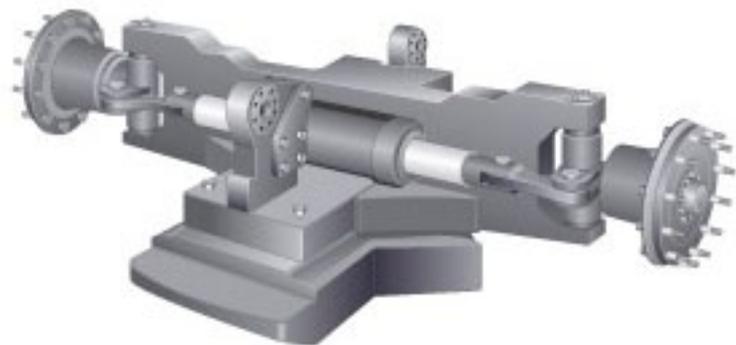


Auf Wunsch ist ein Cummins QSM11 mit Ladeluftkühler lieferbar.

Lenksystem

Die Lenkachse, die aus dickwandigen Stahlplatten gefertigt wurde, hat ein Minimum an Servicepunkten und ist extrem stabil. Für die Lenkachslagerung wurde wartungsfreies Kunststoffmaterial verwendet.

Zur Steigerung des Fahrgefühls wurde das Hydrauliksystem, das die Lenkzylinder mit Öl versorgt, optimiert. Orbitrol und Prioritätsventil sorgen gleichermaßen für sanftere und dennoch präzise Lenkradbewegungen.



Die neue Lenkachse hat ein Minimum an Servicepunkten und zeichnet sich durch eine hohe Festigkeit aus.

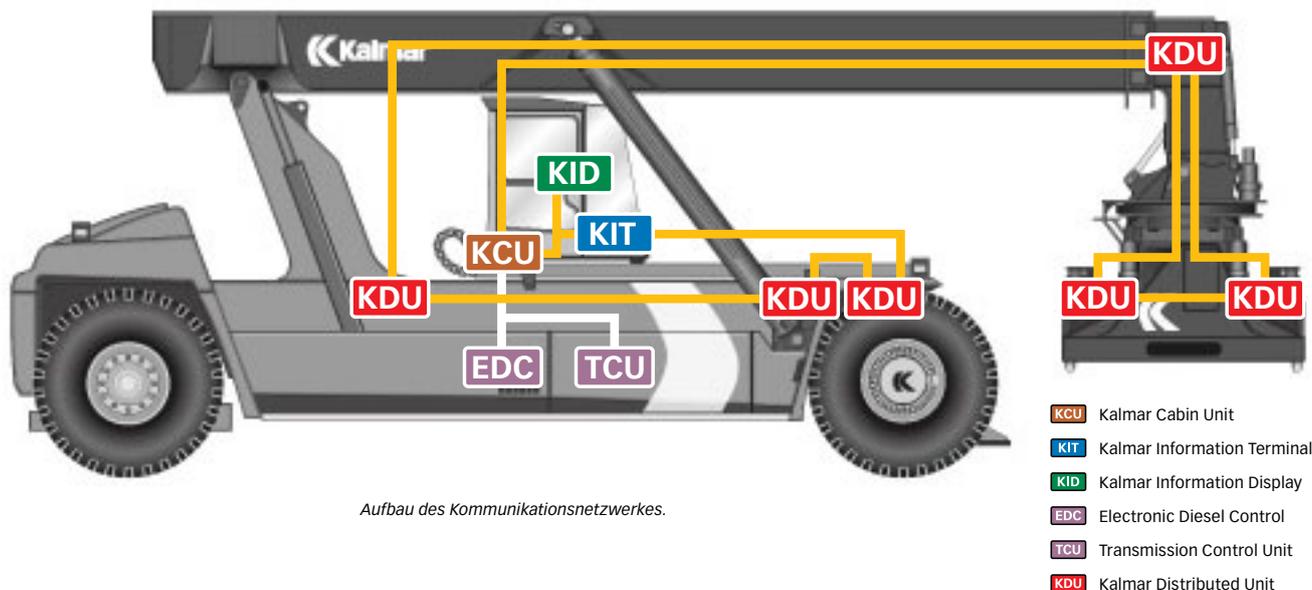
Leistung	Hubgeschwindigkeit (m/s)		Senkgeschwindigkeit (m/s)		Fahrgeschwindigkeit (km/h)		Steigfähigkeit (%)			Zugkraft (kN)
	ohne Last	mit 70% Nennlast	ohne Last	mit Nennlast	ohne Last (vor-/rückwärts)	mit Nennlast (vor-/rückwärts)	bei 2 km/h, ohne Last	bei 2 km/h, mit Nennlast	max. ohne Last	max
DRF400-60C5	0,42	0,25	0,36	0,36	25/25	21/21	36	21	39	370
DRF450-60C5X	0,42	0,25	0,36	0,36	27/27	21/21	28	18	40	320
DRF450-65C5X	0,42	0,25	0,36	0,36	27/27	21/21	28	18	40	320
DRF450-70C5X	0,42	0,25	0,36	0,36	26/26	20/20	27	17	39	320
DRF450-70C5XS	0,42	0,25	0,36	0,36	26/26	20/20	26	16	38	320
DRF450-75C5XS	0,41	0,24	0,35	0,35	25/25	19/19	25	15	35	320

Das dezentrale Steuerungssystem

Für ein perfektes Arbeiten mit dem Reachstacker der Generation F ist ein robustes Kommunikationsnetzwerk erforderlich, zusammen mit einem Energieversorgungssystem.

Um den vom Fahrer erteilten Befehl zur Aktivierung einer bestimmten Funktion oder mehrerer Funktionen gleichzeitig umsetzen zu können, sind zwei Dinge notwendig: Energieversorgung und Informationsübertragung.

Das Energieversorgungssystem gewährleistet, dass die elektrischen und elektrohydraulischen Funktionen mit Spannung versorgt werden, während das Kommunikationssystem die Steuerung und Überwachung der Funktionen übernimmt, in Standby-Modus übergeht oder Fehler anzeigt.



Aufbau des Kommunikationsnetzwerkes.

Kommunikation

Die dezentrale Energieversorgung und das Kommunikationsnetzwerk bestehen aus elektrischen Komponenten und auf einem mikrocomputerbasierten System zur Steuerung und Überwachung der Reachstacker-Funktionen.

Die wichtigsten Komponenten innerhalb des Netzwerkes bilden die Kontrollpunkte (Knoten). Sie übernehmen die Übertragung der Befehle für die einzelnen Fahrzeugfunktionen. Jeder Knoten hat einen eigenen Prozessor. Die Kontrollpunkte sind miteinander verbunden, sie übernehmen die Steuerung der Signale und übermitteln die Informationen dieser Signale über Daten-Busse.

Die Kontrollpunkte übermitteln ihre Signale als Nachricht über das Netzwerk. Jede Nachricht umfasst mehrere Signale und hat eine eigene Adresse. Jede Einheit, die den Status der Nachricht kennen muss, spricht auf die Adresse des Nachrichtensignals an. Alle Kontrollpunkte innerhalb des Netzwerkes reagieren aufeinander.

CAN-Bus ist ein Kommunikationsstandard (ein Ringnetzwerk), dessen Vorteil darin liegt, dass

er unterschiedliche Module leicht miteinander verbinden kann. Die Auswahl fiel deshalb auf die CAN-Bus-Technologie, weil sie einen zuverlässigen und robusten Datentransfer gewährleistet. Seit 1995 verwendet Kalmar CAN-Bus-Ringnetzwerke.

Der größte Vorteil der CAN-Bus-Technologie ist, dass die Kabelanzahl reduziert werden kann. Für die Datenübertragung sind lediglich zwei Ringleitungen sowie zwei Leitungen für die Prozessoren der Knoten notwendig. Die Ringleitung für den CAN-Bus wie auch die Energieversorgung der Knotenprozessoren ist redundant.

Die Kabineneinheit Kalmar Cabin Unit, KCU, ist die Kontrolleinheit für das Gesamtnetzwerk. Innerhalb dieses Netzwerkes gibt es verschiedene Knotenpunkte, KDU (Kalmar Distributed Units) genannt. Jeder Kontrollknoten befindet sich in der Nähe der ihm zugeordneten Funktionen. Bei optionalen Zusatzausstattungen werden weitere KDUs an das bestehende Netzwerk angeschlossen, und zwar jeweils in der Nähe der zugehörigen Funktionen.

Die Transmission Control Unit (TCU), eine digital integrierte Steuerung, ist die Kontrolleinheit für das Getriebe. Dieser Kontrollknoten ist in einer separaten CAN-Bus-Ringleitung mit der Kontrolleinheit für den Motor, Engine Diesel Control (EDC), und der Kabineneinheit, KCU, vernetzt. Die Motorkontrolleinheit regelt die Kraftstoffeinspritzung und empfängt die Kontrollsignale der eigenen Motorsensoren.

Energieversorgung

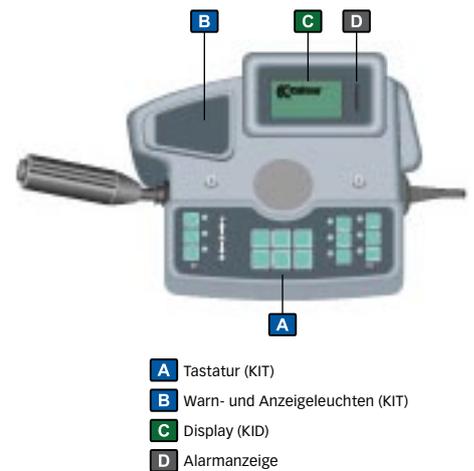
Die Stromspeisung für die Funktionen ist abhängig von der Einspeisung, die für die Kommunikation erforderlich ist, sowie von der Einspeisung der Prozessoren im jeweiligen Knoten.

Jede Verteilereinheit (Knoten) im dezentralen Steuerungssystem wird mit der Spannung von einem der Verteilerkästen versorgt. Die Verteilerkästen sind in der Kabine und auf einer Seite angeordnet. Die Verteilereinheiten (Knoten) leiten den Strom von den Verteilerkästen abhängig von dem Nachrichteninhalt an die entsprechende Funktion im Netzwerk.

Steuerfunktionen

Die Kommunikation zwischen Fahrer und Fahrzeug erfolgt über das Kalmar-Informationsterminal (KIT) und das Kalmar-Informationdisplay (KID). Vom Fahrer ausgelöste Steuersignale werden an die KCU (Kalmar-Kabineneinheit) übermittelt, von wo aus alle eingehenden Signale bearbeitet und entsprechende Nachrichten an das Kommunikationsnetzwerk gesendet werden.

Auch der Fahrer erhält Warnmeldungen, Betriebsdetails und prozessorientierte Angaben über dieses System. Von einem der Kontrollknoten werden Nachrichten gesendet, die wiederum vom KCU empfangen werden und dann auf dem Informationsdisplay (KID) oder der Instrumententafel für Warn- und Anzeigeleuchten erscheinen. Auf dem Informationsdisplay (KID) werden von den Kontrolleinheiten empfangene Informationen in Form von Nachrichten, Statusmitteilungen, Fehleranzeigen usw. dargestellt.



Zuverlässigkeit

Eine hohe Zuverlässigkeit wird durch die Reduzierung der Komponentenanzahl und der Gewährleistung, dass alle Komponenten eine gleichbleibend hohe Qualität haben, erreicht.

Bei der Entwicklung des Reachstackers waren wir unter anderem sehr darauf bedacht, mögliche Fehlerquellen zu reduzieren. Demzufolge besteht die Maschine aus so wenigen Komponenten und beweglichen Teilen wie möglich. Umfangreiche Tests haben die Funktionstüchtigkeit und Betriebszuverlässigkeit unter Beweis gestellt.



Fahrzeugaufbau

Seit Mitte der 80er Jahre stellt Kalmar Reachstacker her. Weltweit sind viele Kalmar-Fahrzeuge unter den unterschiedlichsten klimatischen Bedingungen im Einsatz. Unser gesamter Erfahrungs- und Wissensschatz ist die Basis dieser völlig einzigartigen Maschine. Die Hubvorrichtung, der Rahmen und der Aufbau der Maschine wurden über all die Jahre hinweg kontinuierlich weiterentwickelt und optimiert, so dass wir Ihnen heute eine optimale Kombination aus Leistung und Betriebszuverlässigkeit bieten können.

Hydraulische Komponenten und Kupplungen

Die Anzahl der hydraulischen Komponenten und Verbindungen wurde verringert. Das Hauptventil hat einen integrierten Servo, wodurch sich der

Ölfluss besser steuern lässt und die Anzahl der Komponenten auf ein Minimum reduziert wird.

Die Kolbenstangen der Hub- und Ausfahrzylinder des Auslegers sind doppelt abgedichtet. Außerdem sind alle hydraulischen Verbindungen standardmäßig mit höchst zuverlässigen ORFS-Kupplungen versehen. Die O-Ring Face Seal Kupplungen garantieren höchstmögliche Öldichtheit.

Temperaturüberwachung und Sauberkeit im Hydrauliksystem

Um eine optimale Funktionalität im Hydrauliksystem zu gewährleisten, ist es äußerst wichtig, das Hydrauliköl sauber und kühl zu halten. Hydraulik- und Bremskühlsystem sind voneinander getrennt, damit das Kühlöl sich nicht mit dem sauberen Hydrauliköl vermischen kann.

Redundantes Kommunikationsnetzwerk

Das Steuer- und Überwachungssystem ist eine absolute Neuentwicklung (siehe "Dezentrales Steuerungssystem"). Das Netzwerk, bestehend aus dezentralen Kontrolleinheiten (Knoten), kommt mit einer geringeren Anzahl an Kabeln und Leitungen aus, was zu einer Reduzierung von Fehlerquellen führt.

Die Energieversorgung jedes einzelnen Knotens erfolgt unabhängig von den anderen. Falls ein einzelner Kontrollpunkt ausfällt, führt dies nicht zwangsläufig zur Unterbrechung eines anderen. Dasselbe trifft auf die Übermittlung der Steuersignale zu. Sowohl die Energieversorgung als auch die Übermittlung der Steuersignale ist redundant, das heißt, für die Energiezuführung oder die Signalübertragung stehen immer zwei Routen zur Auswahl. Eine Garantie für mehr Sicherheit und Zuverlässigkeit.

Verfügbarkeit

Wartungsfreundlich

Höhere Verfügbarkeit durch wenige und kurze Standzeiten für Service und Wartung.

Langfristig ist die Verfügbarkeit des Reachstackers von entscheidender Bedeutung für die Wirtschaftlichkeit des Güterumschlags. Um eine hohe Einsatzbereitschaft zu erzielen, muss jede Maschine servicefreundlich sein, damit Wartungs- und Reparaturarbeiten schnell und problemlos durchgeführt werden können.

Schon immer haben sich Kalmar-Fahrzeuge durch höchste Servicefreundlichkeit ausgezeichnet, da wir kontinuierlich daran arbeiten:

- die Anzahl der Komponenten zu minimieren,
- die hochwertigsten Komponenten auszuwählen,
- wenn möglich, schmierstofffreie Alternativen zu wählen
- die Zugänglichkeit für Service und Wartung zu verbessern

Servicezugänglichkeit

Service- und Inspektionsluken lassen sich schnell und problemlos entfernen. Müssen Hauptkomponenten geprüft und gewartet werden, so sind diese größtenteils von oben leicht zugänglich. Durch die in Längsrichtung verschiebbare Fahrerkabine ist der Zugang zum Fahrzeug noch einfacher.



Aufgrund der dauergeschmierten Gleitplatten bedarf der Ausleger einer minimalen Wartung.



Filter sind leicht zugänglich.



Die neuen Motoren haben lange Serviceintervalle.



Für Wartungsarbeiten bietet der breite Rahmen leichten Zugang.



Mit Hilfe des Steuerungs- und Überwachungssystems werden Fehler schnell erkannt und Stillstandzeiten reduziert. Informationen über Störungen und Wartungsbedarf werden direkt auf dem Informationsdisplay angezeigt.

Fehlererkennung

Das Steuerungs- und Überwachungssystem bietet völlig neue Möglichkeiten der Fehlererkennung. Mehr als 400 Fehlercodes und 140 Diagnosemenüs stehen zur Verfügung.

Unser oberstes Ziel ist es, Betriebsunterbrechungen so gering und so kurz wie möglich zu halten. Bei dieser Maschine ist es Kalmar gelungen, ein optimales Verhältnis zwischen Leistung und Betriebswirtschaftlichkeit zu verwirklichen, d.h. geringere Lebenszykluskosten zu erzielen.

Cargotec improves the efficiency of cargo flows on land and at sea – wherever cargo is on the move. Cargotec's daughter brands Hiab, Kalmar and MacGregor are recognised leaders in cargo and load handling solutions around the world. Cargotec's global network is positioned close to customers and offers extensive services that ensure the continuous, reliable and sustainable performance of equipment. Cargotec's class B shares are quoted on the NASDAQ OMX Helsinki. www.cargotec.com



Cargotec Sweden AB
Torggatan 3
SE-340 10, Lidhult, Sweden
tel. +46 372 260 00
fax +46 372 263 90
www.cargotec.com