

A detailed view of a HepcoMotion DLS linear guide system. The system consists of a long, silver-colored aluminum rail with multiple V-shaped grooves. A black plastic carriage is mounted on the rail. At the bottom, a blue electric motor is connected to the carriage via a drive shaft and a coupling. The entire assembly is set against a solid orange background.

HepcoMotion®

DLS
Lineares Führungs- und
Positioniersystem

Inhaltsverzeichnis	Seite
Einleitung HepcoMotion DLS	1
Systemaufbau	2-4
Anwendungsbeispiele	5-7
Daten und Maße	
Standardachse	8
Wechselstrommotor und Untersetzungsgetriebe	9
Kurzauswahl	10-11
Antriebsoptionen	12
Auslegerachse	13
Mechanische Zusatzkomponenten	14
Steuerung	15
Systemauslegung	16-20
Positionier- und Wiederholgenauigkeit	21
Anwendungshinweise	21
Systemlebensdauer und Verformung	22-23
Auslegung des Antriebes	24-25
Bestellhinweise	26-27
DLS5 Riemengetriebenes Linearführungssystem	28
DLS5 Daten und Maße	29

Einführung HepcoMotion DLS Lineares Führungssystem

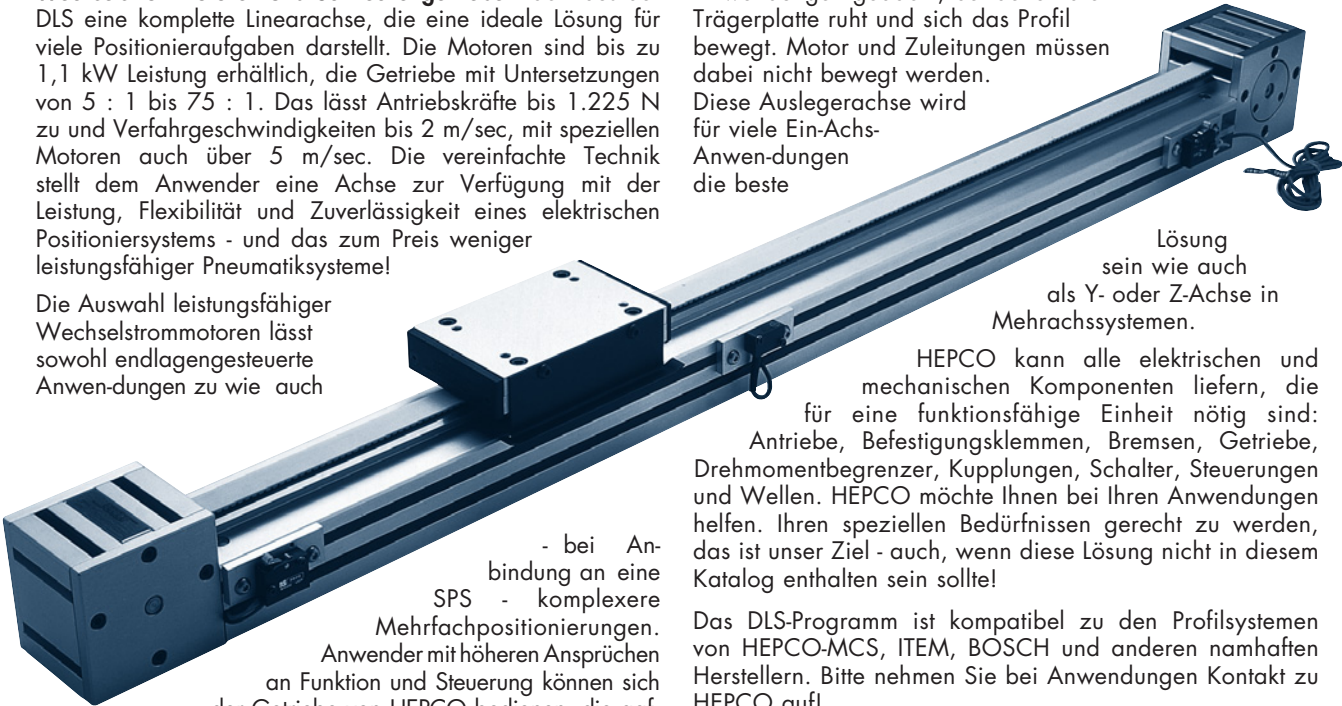
Um steigender Kundennachfrage gerecht zu werden, hat HEPCO sein schon bislang erfolgreiches Linearachsensystem DLS erweitert.

Eine Auswahl sehr wirtschaftlicher und hochwertiger **Wechselstrommotoren und Schneckengetriebe** macht aus der DLS eine komplette Linearachse, die eine ideale Lösung für viele Positionieraufgaben darstellt. Die Motoren sind bis zu 1,1 kW Leistung erhältlich, die Getriebe mit Untersetzungen von 5 : 1 bis 75 : 1. Das lässt Antriebskräfte bis 1.225 N zu und Verfahrgeschwindigkeiten bis 2 m/sec, mit speziellen Motoren auch über 5 m/sec. Die vereinfachte Technik stellt dem Anwender eine Achse zur Verfügung mit der Leistung, Flexibilität und Zuverlässigkeit eines elektrischen Positioniersystems - und das zum Preis weniger leistungsfähiger Pneumatiksysteme!

Die Auswahl leistungsfähiger Wechselstrommotoren lässt sowohl endlagengesteuerte Anwendungen zu wie auch

Anwender mit eigener Antriebslösung können eine beliebige DLS mit Antriebswelle wählen.

Ergänzend zu den zwei Größen der Standardachse ist jetzt auch eine **neue Auslegerachse** erhältlich. Sie ist für Anwendungen gedacht, bei denen die Trägerplatte ruht und sich das Profil bewegt. Motor und Zuleitungen müssen dabei nicht bewegt werden. Diese Auslegerachse wird für viele Ein-Achs-Anwendungen die beste



Lösung sein wie auch als Y- oder Z-Achse in Mehrachssystemen.

HEPCO kann alle elektrischen und mechanischen Komponenten liefern, die für eine funktionsfähige Einheit nötig sind: Antriebe, Befestigungsklemmen, Bremsen, Getriebe, Drehmomentbegrenzer, Kupplungen, Schalter, Steuerungen und Wellen. HEPCO möchte Ihnen bei Ihren Anwendungen helfen. Ihren speziellen Bedürfnissen gerecht zu werden, das ist unser Ziel - auch, wenn diese Lösung nicht in diesem Katalog enthalten sein sollte!

Das DLS-Programm ist kompatibel zu den Profilsystemen von HEPCO-MCS, ITEM, BOSCH und anderen namhaften Herstellern. Bitte nehmen Sie bei Anwendungen Kontakt zu HEPCO auf!

Antriebsmöglichkeiten - so einfach oder so raffiniert, wie Sie es benötigen!

	Antriebs- / Abtriebswelle	Für direkten, Ketten- bzw. Riemenantrieb oder um zwei Achsen parallel anzutreiben (vgl. S.7).
	Wechselstrom-Getriebemotor	Die wirtschaftliche Lösung für einfache Positionieraufgaben (vgl. S.9 und 17-21).
	Allen-Bradley - Steuerung	Wirtschaftliche Methode zur Steuerung von Geschwindigkeit und Beschleunigung für einfache Positionieraufgaben (vgl. S.4, 15, 19 und 20).
	Schneckengetriebe	Kompaktes Winkelgetriebe, passend für Ihren Antrieb (vgl. S. 9).
	Präzisionsplanetengetriebe	Passend für Ihren Antrieb, ideal für die Verwendung mit Servomotoren (vgl. S. 12).
	Spezialflansch	Kompakte Anschlusseinheit zur Aufnahme Ihres Getriebemotors (vgl. S. 12).

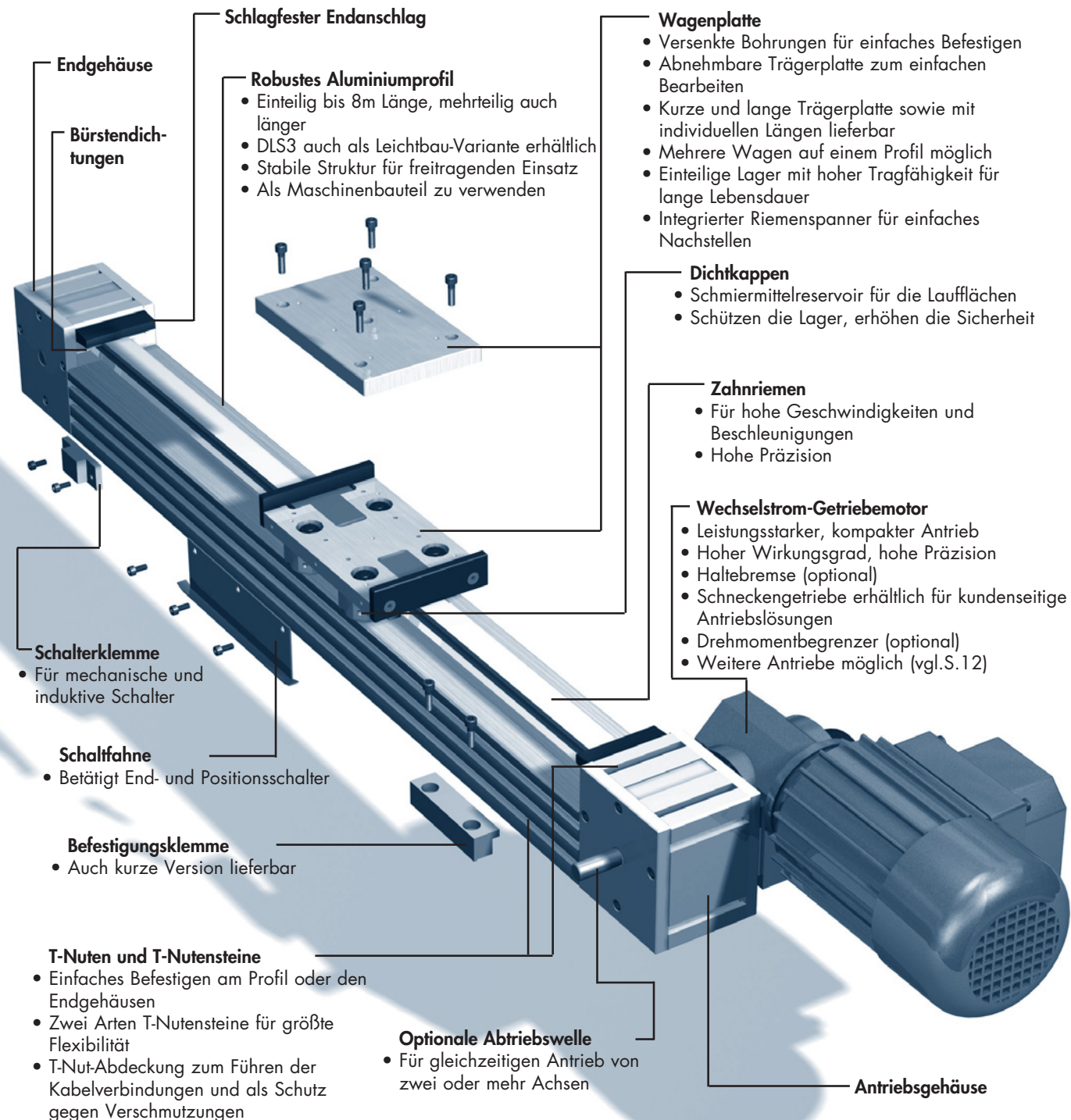
Systemaufbau

Standardachse

Das DLS-System von HEPCO stellt eine Komplettlösung für Linearantriebsprobleme dar. DLS wurde entwickelt mit allen Optionen, die für erfolgreiche Lösungen bei Positionierungsanwendungen notwendig sind. Die folgende Darstellung zeigt eine Einheit mit angebaute Getriebemotor (incl. optionaler Haltebremse) und (optionaler) Abtriebswelle für die direkte Ankopplung einer zweiten Achse (vgl. S.7). Die Einheit besitzt einen mittels Schalterklemme montierten Mikroschalter, der vom Schaltnocken am Laufwagen betätigt wird. Die DLS-Einheit kann mit einer Befestigungsklemme wie abgebildet auf einer Grundplatte befestigt werden.

Ein wichtiges Merkmal des DLS-Systems ist der Laufwagen. Er besteht aus zwei getrennten Aluminiumplatten. Die obere Trägerplatte lässt sich durch Lösen der vier bzw. fünf Innensechskantschrauben abnehmen. Sie kann so sehr einfach bearbeitet werden.

Das DLS-System ist an den Seiten und den Endgehäusen mit praktischen T-Nuten versehen. Über diese T-Nuten kann der Kunde die T-Nutensteine an der jeweils geeigneten Position anbringen.



Anmerkung: Die abgebildete Einheit zeigt den Getriebemotor an Position 1 (vgl. S. 8) mit dem Klemmenkasten an Position C (Kabeleingang an Position 1, nicht sichtbar).

Systemaufbau

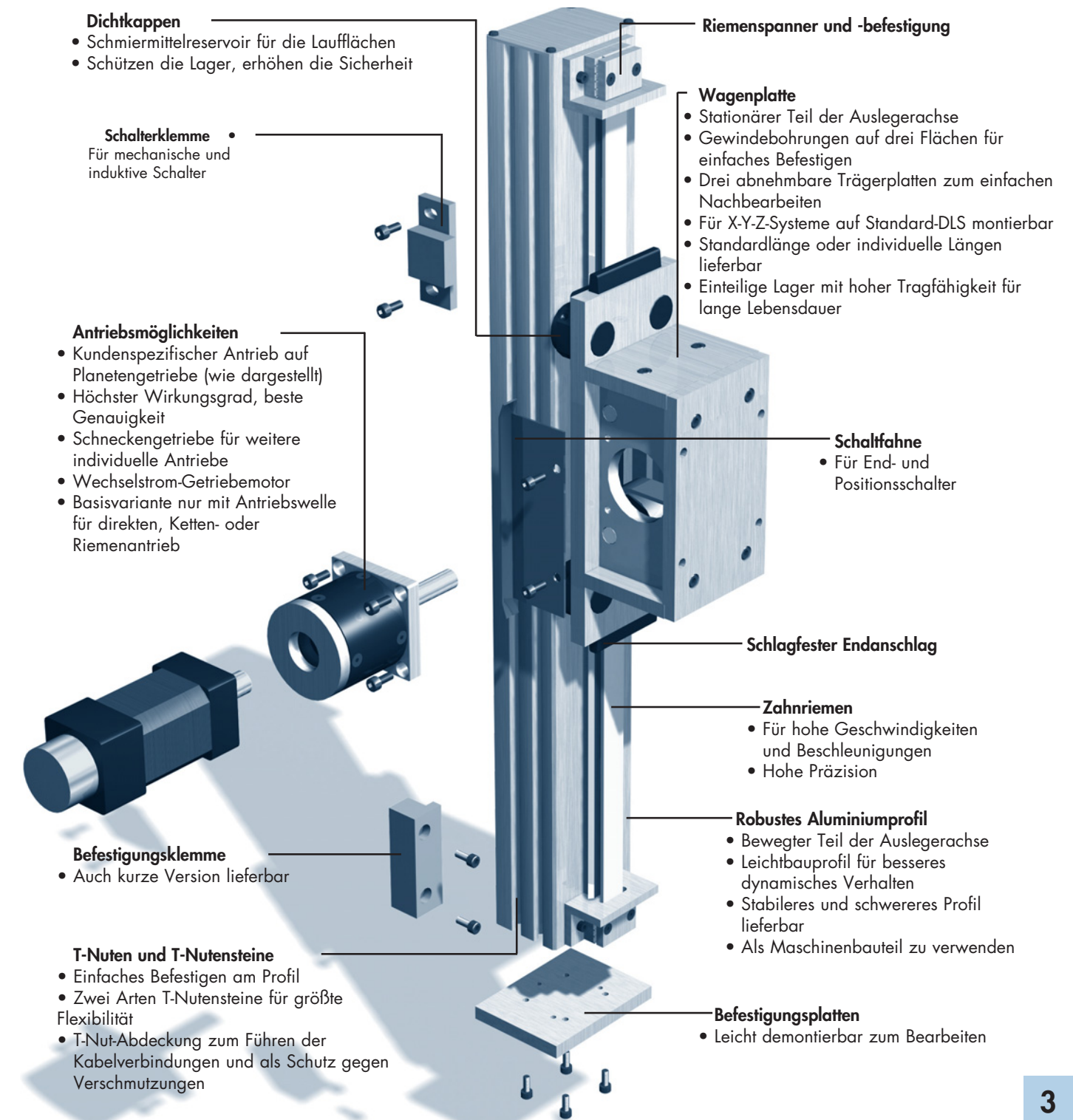
Auslegerachse

Die Auslegerachse DLS3-C empfiehlt sich vor allem für den Einsatz als Z-Achse oder in horizontalen Entnahmeverrichtungen, bei denen sich das Profil gegenüber der Trägerplatte bewegt - anders als bei der Standard-DLS, wo das Profil steht. Die Auslegerachse ist nur in Größe 3 lieferbar.

Durch die Leichtbaukonstruktion des Profils ergibt sich eine stabile Lösung mit geringer Masse für auskragende Lasten. Besonders in Mehr-Achs-Systemen (vgl. a. Bsp. S. 6 & 7) zeigt sie ihre Vorteile, wenn sie auf die Trägerplatte einer Standard-DLS montiert wird.

Die Länge der DLS3-C und ihre Trägerplatte können nach Kundenwunsch gefertigt werden (vgl. S. 13). Die Einheiten können mit den gleichen Wechselstrom-Getriebemotoren versehen werden wie die Standard-DLS. Ebenso ist das Schneckengetriebe lieferbar, um einen kundenspezifischen Antrieb zu ermöglichen, oder ein hochpräzises Planetengetriebe (s.u.). Um höchstmögliche Genauigkeit zu erzielen, werden diese direkt auf das antreibende Ritzel montiert und sind in Untersetzungsverhältnissen von 4 : 1 bis 20 : 1 erhältlich. Sie eignen sich besonders für den Einsatz mit Servomotoren. Sonderflansche für individuelle Antriebskonzepte der Anwender sind ebenfalls lieferbar.

Wie bei der Standard-DLS sind die drei Seiten des Wagens sowie die Befestigungsplatten am Ende des Profils leicht zu demontieren und anwendungsspezifisch zu bearbeiten.



Systemaufbau

Mechanische Zusatzkomponenten

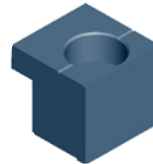
HEPCO liefert die Komponenten, mit denen aus dem mechanischen Führungssystem eine hochgenaue Positioniereinheit wird.

Präzisions - Planetengetriebe: HEPCO kann jedes DLS-System mit einem an das Antriebsgehäuse angebauten Präzisions-Planetengetriebe mit geeigneter Untersezung liefern. Diese Getriebe besitzen einen sehr guten Wirkungsgrad bei großer Genauigkeit. Sie haben eine hohe Belastbarkeit, sind sehr kompakt und zu den meisten Elektromotoren kompatibel. Besonders bei Verwendung mit Servomotoren kommen ihre Stärken zum Tragen.

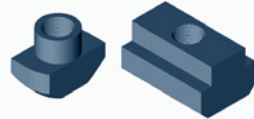
Schneckengetriebe werden als Winkelgetriebe direkt auf das Antriebsritzel montiert. Diese wirtschaftliche Lösung eignet sich vor allem für Asynchron- und Schrittmotoren, läßt sich aber auch mit Servomotoren verwenden. Diese Getriebe können mit Drehmomentbegrenzer geliefert werden.

Die Verwendung von Standardkomponenten macht HEPCO-Getriebe zu kompakteren und wirtschaftlicheren Lösungen als extern bezogene Getriebe. Der Antriebsflansch der Getriebe läßt sich auf kundenspezifische Antriebe abstimmen.

Befestigungsklemmen für DLS3 und DLS4 sind in langer (vgl. S. 2f) und kurzer (siehe rechts) Ausführung lieferbar. Sie können zum Befestigen des DLS-Systems auf einer ebenen Oberfläche verwendet werden. Das DLS-System wird in diesem Fall an der unteren T-Nut gehalten. Kurze Klemmen sind für eine Befestigungsschraube, lange Klemmen für zwei Schrauben vorgesehen. Die lange Ausführung kann für die Befestigung eines DLS-Profiles auf dem Laufwagen eines zweiten Profils benutzt werden (sinnvoll für X-Y- und X-Y-Z-Bewegungen - vgl. S. 7).



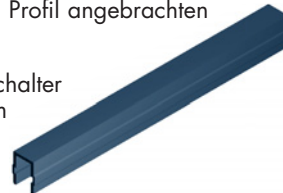
T-Nutensteine sind in zwei Varianten erhältlich: Der Schnellspann-Typ wird an beliebiger Stelle der T-Nut eingesetzt und durch eine 90°-Drehung gesichert. Der Hochleistungs-Typ wird durch den Schlitz am Ende der T-Nut oder ein optionales Fenster eingebracht. Er ist stärker und vor allem für die Verwendung mit dem Leichtbauprofil vorgesehen. Beide Typen haben M6-Gewinde und eine Klemmfeder zur leichteren Montage.



Schalterklemmen (vgl. S. 2) dienen zur Befestigung von handelsüblichen mechanischen und induktiven Schaltern am DLS-Profil.

Die **Schaltfahne** wird seitlich am Laufwagen befestigt und betätigt die durch Schalterklemmen am Profil angebrachten Schalter (vgl. S. 2).

Die **T-Nut-Abdeckung** dient zum Schutz und zur Führung der Kabelverbindungen vom Positionsschalter zur Steuerung. Die Abdeckung kann auch aus optischen Gründen eingesetzt werden oder um unbenutzte T-Nuten vor Verschmutzung zu schützen.



Motoren und Antriebe

HEPCO liefert alle elektrischen Komponenten, die für Antrieb und Positionierung einer mechanischen Achse notwendig sind. Der Anwender kann damit das komplette System aus einer Hand beziehen - mit der Gewißheit, daß allen Aspekten bei der Konstruktion Rechnung getragen wurde.

Motoren: HEPCO bietet eine Reihe von Wechselstrom-Getriebemotoren an, welche die oben beschriebenen Schneckengetriebe verwenden. Die Leistung liegt zwischen 60 W und 1,1 kW, die Schutzklasse ist IP 54, wobei höhere Schutzklassen erhältlich sind. Ergänzend zu einem optionalen Drehmomentbegrenzer am Getriebe können die Motoren mit elektro-mechanischer Haltebremse geliefert werden. Die Gehäuse sind lackiert, die Motoren geeignet für den Betrieb bei 200-230V/380-450V bei 50/60Hz. Aus Sicherheitsgründen werden die Motoren mit Stern-Schaltung für den Betrieb bei 380-450V ausgeliefert. Für den Betrieb mit Wechselstrom bei 200-230V muß auf Dreieck-Schaltung umgestellt werden.

Steuerung für Wechselstrom-Motoren: Als Steuerungen passen zur HEPCO-DLS ideal die des Hauses Allen-Bradley Rockwell Automation „160 range Smart Speed Controllers“. Die Steuerungen mit einem Leistungsspektrum von 0,37 - 1,5 kW eignen sich für alle Standard-Wechselstrommotoren. Sie sind kompakt, robust und leicht zu programmieren. Sie besitzen eine Folientastatur, mit dem Verfahrensgeschwindigkeiten, Beschleunigungen und andere Parameter eingestellt werden können. Ebenso lassen sich darauf die Frequenzen (für die Motordrehzahlen), Stromstärken und Spannungen darstellen sowie Fehlerdiagnosen erstellen. Zur Standardausführung gehört auch eine separate Abschirmung, welche die Grenzwerte der EU-Richtlinie zur Elektro-Magnetischen Verträglichkeit (EMV) gewährleistet.

Die Steuerung kann als Bremse programmiert werden, was für vertikale Einsätze der DLS nützlich ist oder beim Abbremsen empfindlicher Lasten. Für manche Anwendungen kann dann das Dynamische Brems-Modul erforderlich werden.

Generell sind zwei Varianten der Steuerung erhältlich: Das SF-Modell folgt analogen Signalen, die z.B. über ein Potentiometer die Geschwindigkeit regeln. Diese Lösung eignet sich vor allem für einfache Anwendungen.

Das PS-Modell arbeitet mit bis zu acht vorprogrammierbaren Geschwindigkeiten, die über die Folientastatur eingegeben werden und auch über geschlossene Regelkreise gesteuert werden können. Diese Steuerung eignet sich besonders bei Verwendung mit einer Speicherprogrammierbaren Steuerung (SPS).

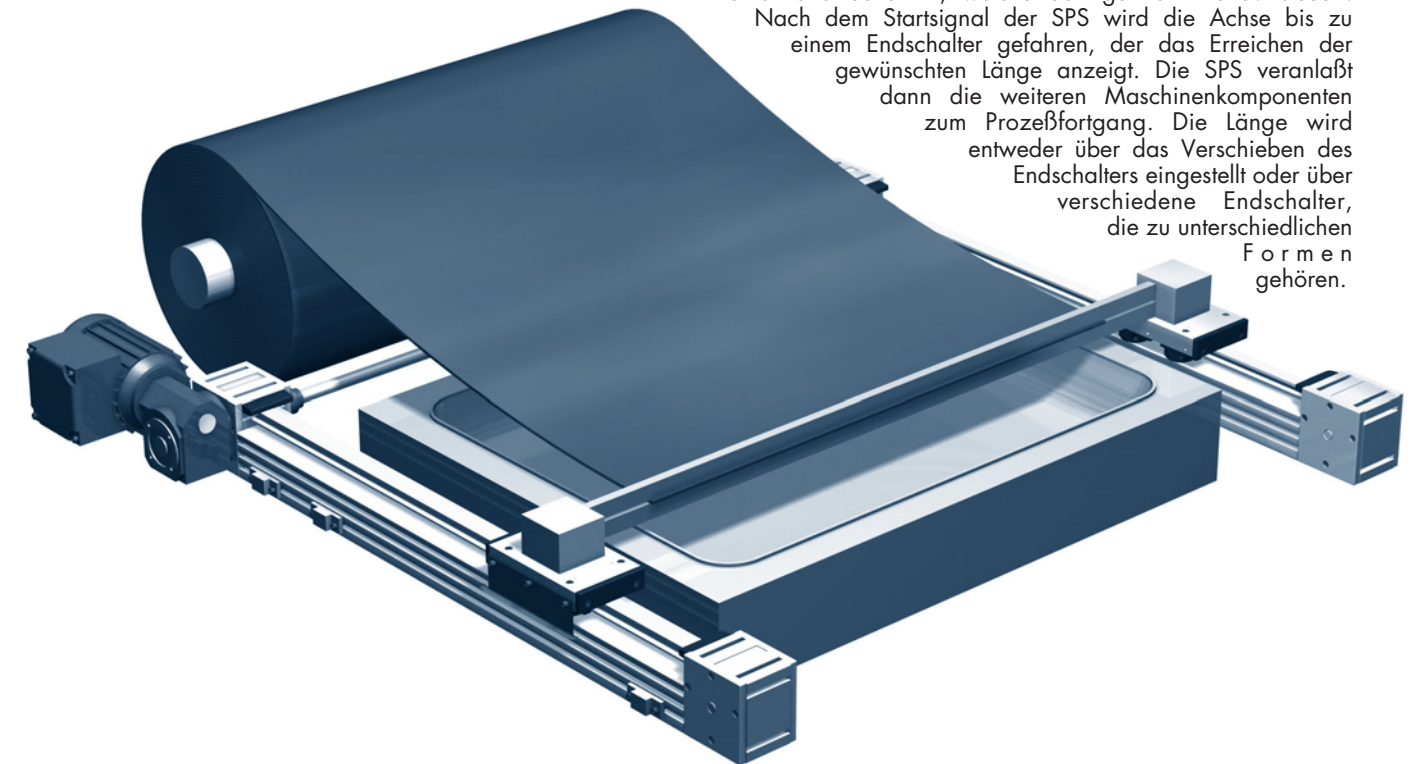
Die Steuerungen entsprechen IP20. Sie können auf eine Kontrolltafel oder auf 35mm-DIN-Klemmleiste montiert werden.



Anwendungsbeispiele

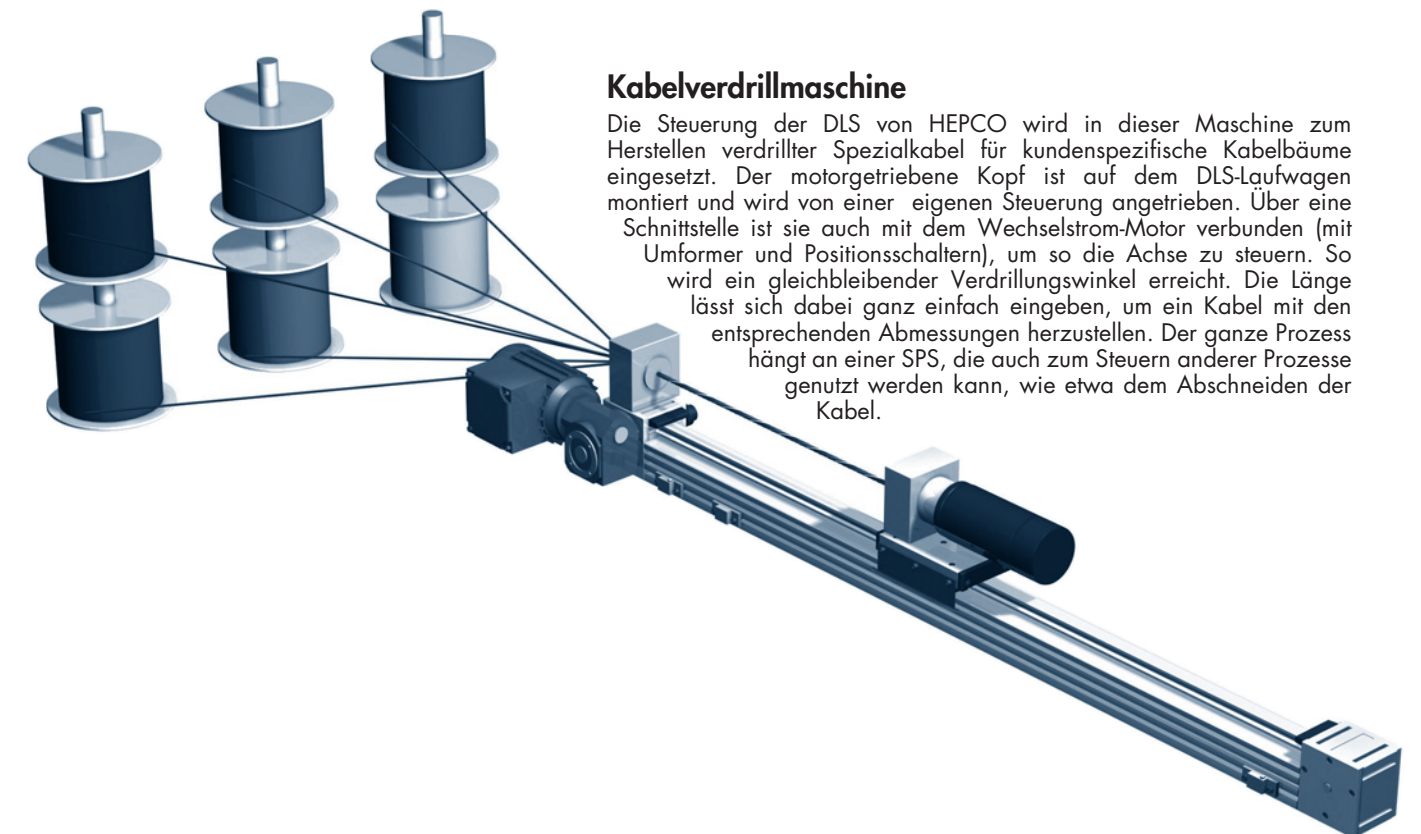
Bogenzuführungsmechanismus

Der ruhige Lauf des DLS-Systems wird zum Bogenzuführen bei einem Vakuumformverfahren genutzt. Der Wechselstrom-Motor ist durch einen Inverter gesteuert, der wiederum seine Signale von einer SPS bekommt, welche den ganzen Prozeß steuert. Nach dem Startsignal der SPS wird die Achse bis zu einem Endschalter gefahren, der das Erreichen der gewünschten Länge anzeigt. Die SPS veranlaßt dann die weiteren Maschinenkomponenten zum Prozeßfortgang. Die Länge wird entweder über das Verschieben des Endschalters eingestellt oder über verschiedene Endschalter, die zu unterschiedlichen Formen gehören.



Kabelverdrillmaschine

Die Steuerung der DLS von HEPCO wird in dieser Maschine zum Herstellen verdrehter Spezialkabel für kundenspezifische Kabelbäume eingesetzt. Der motorgetriebene Kopf ist auf dem DLS-Laufwagen montiert und wird von einer eigenen Steuerung angetrieben. Über eine Schnittstelle ist sie auch mit dem Wechselstrom-Motor verbunden (mit Umformer und Positionsschaltern), um so die Achse zu steuern. So wird ein gleichbleibender Verdrehungswinkel erreicht. Die Länge läßt sich dabei ganz einfach eingeben, um ein Kabel mit den entsprechenden Abmessungen herzustellen. Der ganze Prozess hängt an einer SPS, die auch zum Steuern anderer Prozesse genutzt werden kann, wie etwa dem Abschneiden der Kabel.



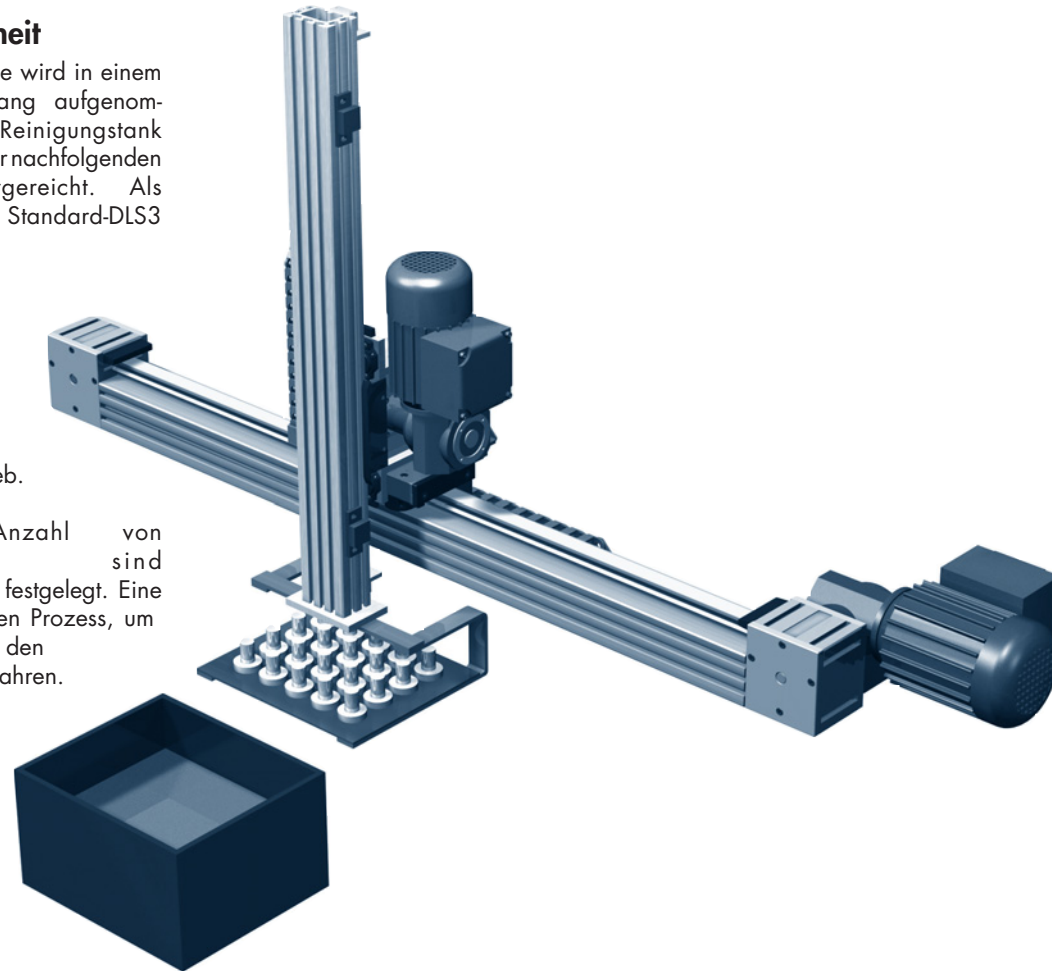
Anwendungsbeispiele

X-Z-Transfer-Einheit

Ein Korb voller Bauteile wird in einem automatisierten Vorgang aufgenommen, in einen Reinigungstank abgesenkt und dann zur nachfolgenden Bearbeitung weitergereicht. Als X-Achse dient eine Standard-DLS3 mit Wechselstrom-Getriebemotor, eine Ausleger-Achse als Z-Achse. Der Ausleger besitzt einen Motor mit Haltebremse für den Einsatz bei Haltebetrieb.

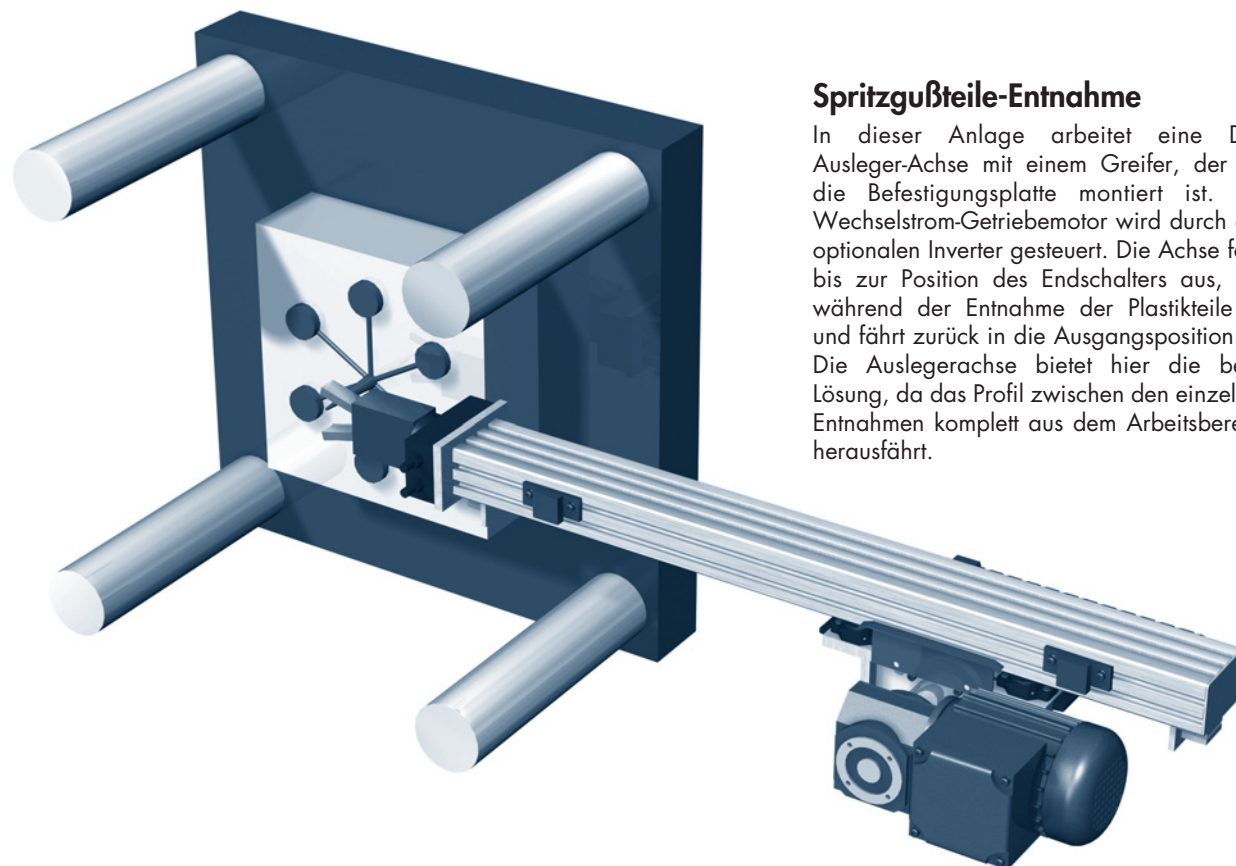
Durch eine Anzahl von Positionsschaltern sind Bearbeitungsstationen festgelegt. Eine SPS steuert den ganzen Prozess, um von jeder Position aus den Reinigungstank anzufahren.

Da sich X- und Z-Achse nie gleichzeitig bewegen, kann eine einzige Steuerung beide Motoren regeln, was Kosten spart.



Spritzgußteile-Entnahme

In dieser Anlage arbeitet eine DLS-Ausleger-Achse mit einem Greifer, der auf die Befestigungsplatte montiert ist. Der Wechselstrom-Getriebemotor wird durch den optionalen Inverter gesteuert. Die Achse fährt bis zur Position des Endschalters aus, hält während der Entnahme der Plastikteile an und fährt zurück in die Ausgangsposition. Die Auslegerachse bietet hier die beste Lösung, da das Profil zwischen den einzelnen Entnahmen komplett aus dem Arbeitsbereich herausfährt.



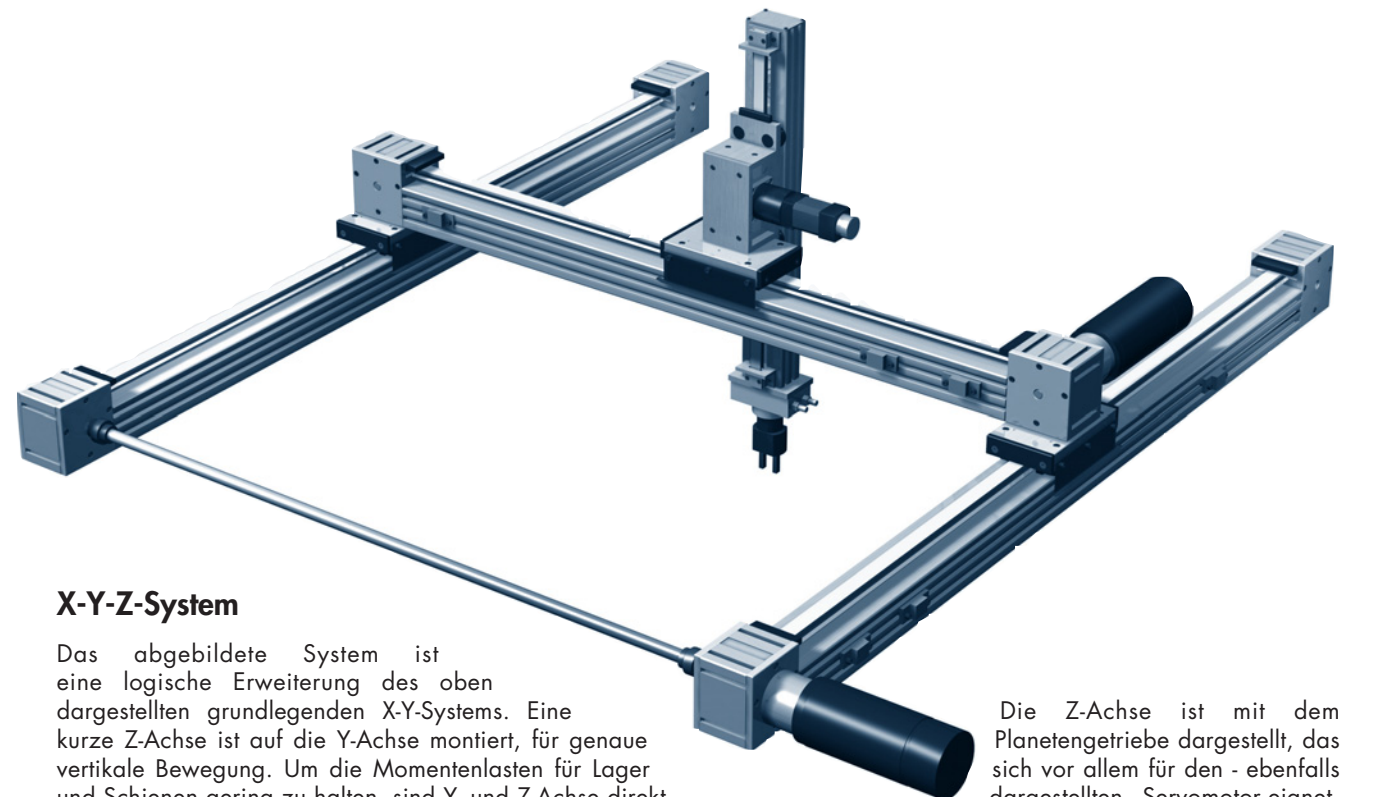
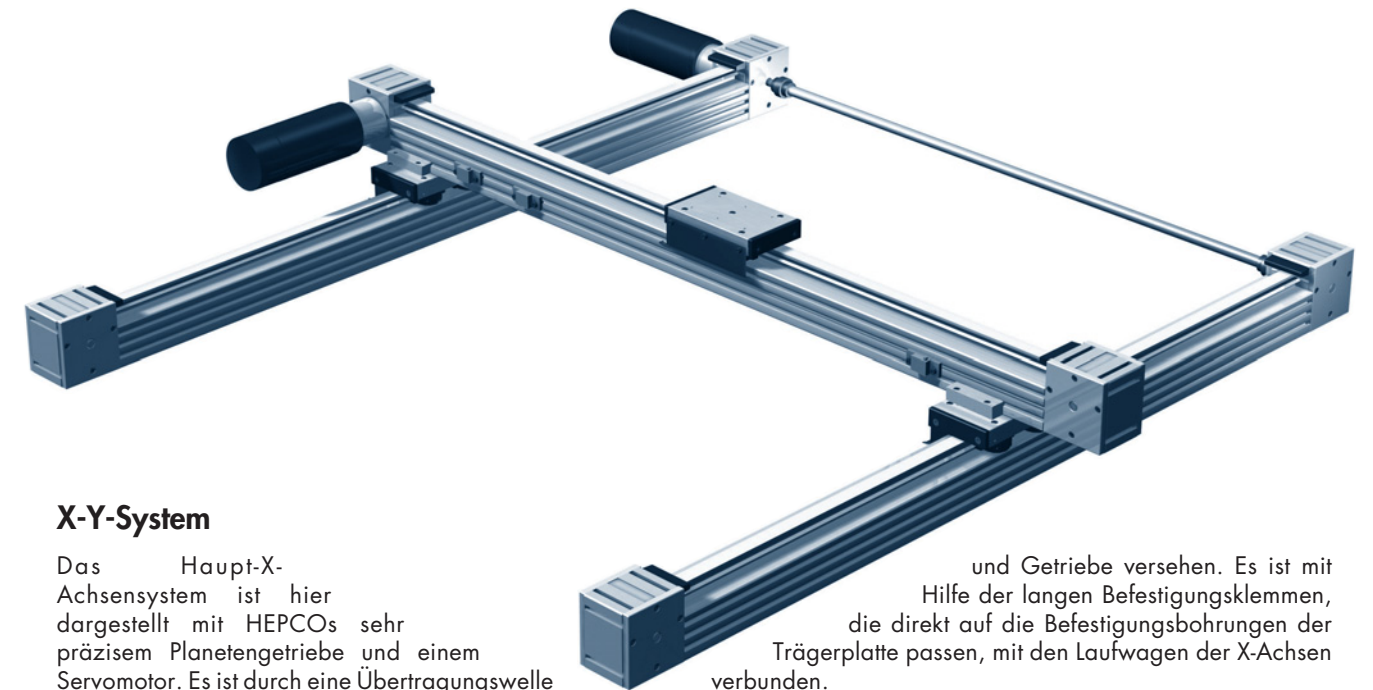
Anwendungsbeispiele

X-Y-System

Das Haupt-X-Achsensystem ist hier dargestellt mit HEPCOs sehr präzisen Planetengetriebe und einem Servomotor. Es ist durch eine Übertragungswelle mit der Neben-X-Achse verbunden, die über flexible Kupplungen die Abtriebswelle der ersten X-Achse mit der Antriebswelle der zweiten X-Achse verbindet. Das Führungssystem der Y-Achse ist mit dem gleichen Motor

und Getriebe versehen. Es ist mit Hilfe der langen Befestigungsklemmen, die direkt auf die Befestigungsbohrungen der Trägerplatte passen, mit den Laufwagen der X-Achsen verbunden.

Am Laufwagen der Haupt-X-Achse und der Y-Achse ist ein Schalternocken und ein System mit zwei Endschaltern und einem Ausgangspositionsschalter montiert.

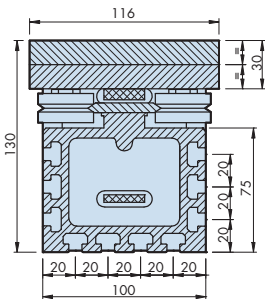


X-Y-Z-System

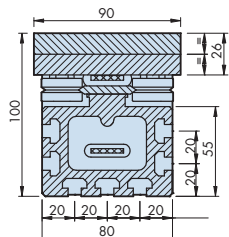
Das abgebildete System ist eine logische Erweiterung des oben dargestellten grundlegenden X-Y-Systems. Eine kurze Z-Achse ist auf die Y-Achse montiert, für genaue vertikale Bewegung. Um die Momentenlasten für Lager und Schienen gering zu halten, sind Y- und Z-Achse direkt über ihre Trägerplatten verbunden. Bei Systemen, die hohe Geschwindigkeiten bei kurzen Hübten erfordern, lassen sich sowohl für Y- wie auch Z-Achse die Leichtbauprofile verwenden. Damit reduziert man die bewegten Massen und erzielt eine bessere Dynamik.

Die Z-Achse ist mit dem Planetengetriebe dargestellt, das sich vor allem für den - ebenfalls dargestellten - Servomotor eignet. Dieses Planetengetriebe lässt entgegengesetzte Drehrichtung zu. Wo das nicht zulässig ist, sollte der Motor mit Haltebremse versehen werden, was bei allen Wechselstrommotoren von HEPCO möglich ist.

DLS3- und DLS4-Standardachse

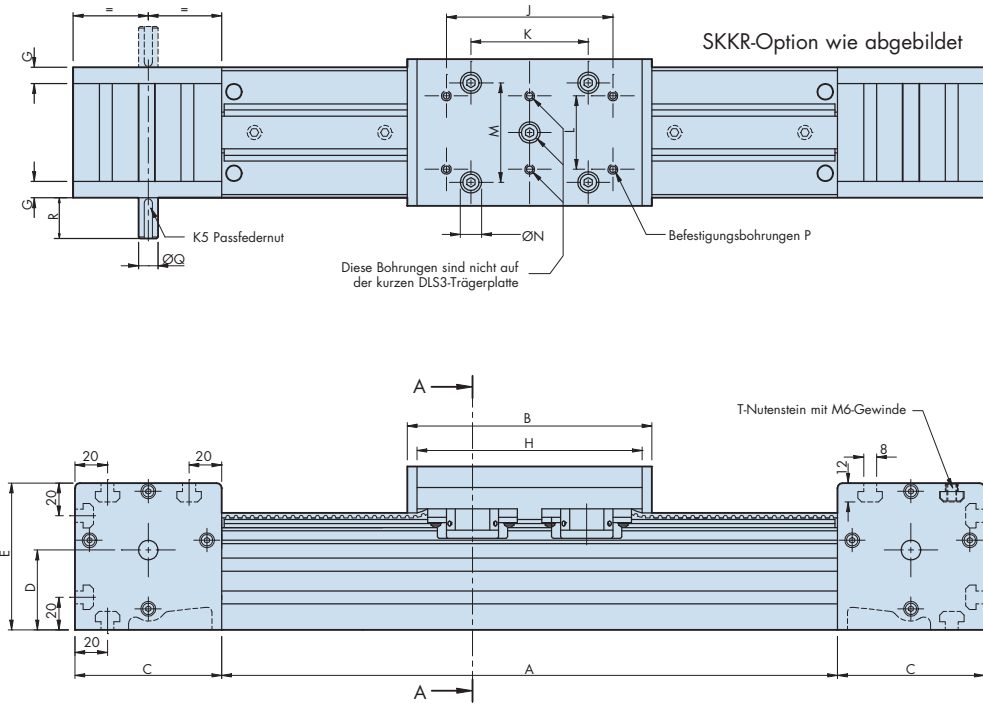


DLS4 Schnitt A-A



DLS3 Schnitt A-A

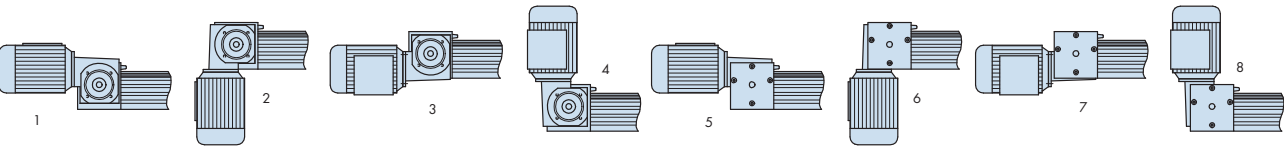
Die wichtigen Maße des DLS-Systems sind in der nachstehenden Zeichnung und Tabelle aufgeführt. Die Ansichten zeigen das DLS-System in seiner Standardausführung mit einer Antriebswelle. Details des Getriebes und des Getriebemotors finden Sie auf S.9. Weitere technische Daten des DLS-Systems sind auf S.24 zu finden.



System		A	B	C	D	E	F	G*	H	J	K	L	M	N	P	Q	R
DLS3...S	Auftrags-	150	91	49	91	62	9	138	100	97	48	70	10,5	M6x1	12	25	
DLS3...L	spezifisch	230	91	49	91	62	9	218	200	180	48	70	10,5	M6x1	12	25	
DLS4...S	Auftrags-	200	111	63,5	120	76	12	184	120	130	65	90	13,5	M8x1,25	15	40	
DLS4...L	spezifisch	280	111	63,5	120	76	12	264	180	215	65	90	13,5	M8x1,25	15	40	

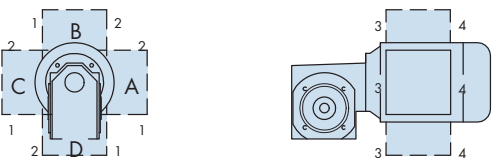
*Flanschstärke kann je nach Motor- und Getriebeauswahl variieren.

Oft wird die DLS mit Wechselstrom-Getriebemotor verwendet (vgl.a.folgende Seite für Details). Dieser kann wie nachfolgend gezeigt an die DLS montiert werden. Bitte verwenden Sie diese Bezeichnungen bei Ihrer Bestellung:



Die acht Getriebepositionen

A - D: Vier Klemmenkasten-Positionen
1 - 4: Vier Kabelausgangspositionen



Der Getriebemotor kann auf eine der acht Arten an die DLS montiert werden. Der Klemmenkasten des Motors kann eine der vier Positionen zeigen, von denen jede vier Optionen für den Kabelausgang bietet. Das läßt dem Anwender die Wahl der besten Konfiguration für seinen Anwendungsfall.

Hinweis:
Variante A1 ist als Standard ab Lager lieferbar!

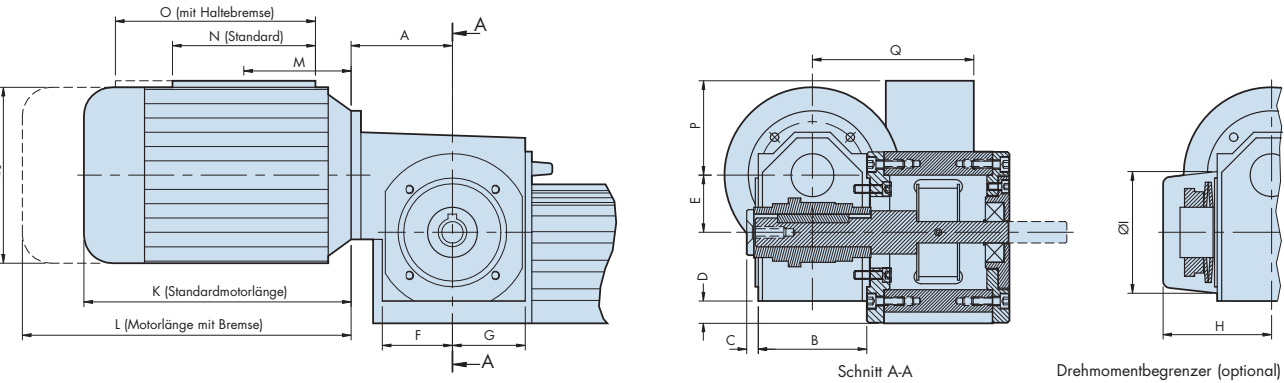
Wechselstrom-Getriebemotor

Der Wechselstrom-Getriebemotor ist für viele Anwendungen sicher die beste Wahl, da er hervorragende Eigenschaften zeigt bzgl. Leistung, Genauigkeit, Flexibilität und Kosten. Er läßt sich hervorragend mit dem Allen-Bradley „Smart Speed Controller“ (vgl. S.13) zu einem kompletten linearen Positionierungssystem kombinieren.

HEPCO verwendet 3-Phasen-Käfigläufer-Motoren gemäß VDE 0530 / DIN 42677. Die Motoren sind in vier IEC-Größen von 56 bis 80 erhältlich, jede mit entweder kurzen (S) oder langen (L) Wicklungen und in zwei- oder vierpoliger Ausführung, was zu 2.800 bzw. 1.400 U/min führt. Die Leistung liegt zwischen 60 W und 1,1 kW. Die Motoren sind für den Einsatz bei 400V bzw. 230V vorgesehen und haben den Schutzgrad IP 54. Motoren mit alternativen Ein-Phasen- oder Drei-Phasen-Wicklungen, Sonderlackierung und erhöhtem Schutzgrad gemäß IP sind ebenfalls lieferbar.

Die Schneckengetriebe sind mit Untersetzungen von 5:1 bis 75:1 erhältlich. Sie haben eine gehärtete und geschliffene Schneckenwelle sowie ein Schneckenrad aus Schleuderbronze, das im Ölbad läuft. Die Radwelle lagert in tragfähigen Wälzlagern in einem robusten Gehäuse aus Aluminiumguss. Das gibt dem Getriebe Stabilität, Genauigkeit, ruhigen Lauf und eine lange Lebensdauer. Es ist wesentlich leichter und kompakter als vergleichbare Einheiten anderer Hersteller, weswegen es sich vor allem für sehr dynamische Anwendungen eignet.

Über eine raffinierte Hohlwellenkonstruktion ist das Getriebe direkt an der Seite des Antriebsgehäuses der DLS angebracht. Durch diesen direkten Antrieb werden die Torsionsungenauigkeiten vermieden, welche die Genauigkeit von Systemen mit flexiblen Kupplungen beeinträchtigen. Darüber hinaus ist es kompakter und preiswerter, als ein nachträglich an der DLS angebrachtes Getriebe.



Getriebe-Abmessungen und -Daten

Getriebe	Passend zu:	A	B	C	D	E	F	G	H	ØI	Gewicht / kg	Empfohlenes Antriebsmoment* / Nm	Lieferbare Untersetzungen
WG3...	DLS3	57	72	6,5	11	33	39	41	69	67	1,6	17	5, 7, 10, 12, 15, 18, 24, 30, 38, 50, 75:1
WG4...	DLS4	71	76	8	15,5	40	49	51	76	85	2,5	32	6,75, 8, 10, 12, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 60, 70, 80:1

* Das empfohlene Antriebsmoment ist eine typische Größe. Der genaue Wert hängt von der gewählten Untersetzung ab. Das Zahnspiel beträgt zwischen 15 und 20 Bogenminuten, abhängig von der Untersetzung. Der Wirkungsgrad des Getriebes hängt sowohl von der Eingangsrehzahl wie auch von der Untersetzung ab: Der Wirkungsgrad steigt mit der Geschwindigkeit und mit kleineren Untersetzungsverhältnissen. Typische Wirkungsgrade liegen zwischen 75 und 90%. Bitte nehmen Sie ggf. Kontakt zu HEPCO auf für nähere Details bzgl. Antriebsmoment, Zahnspiel und Wirkungsgrad.

Motor-Abmessungen und -Daten

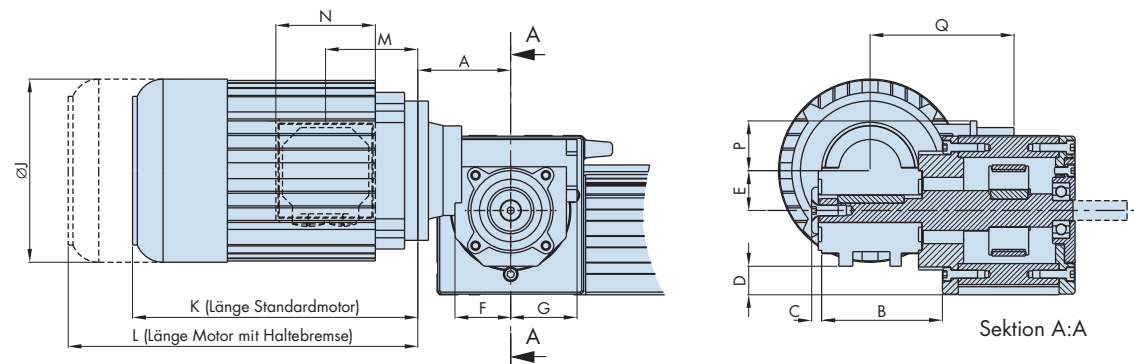
Rahmen-größe	Passend zu:	ØI	K	L	M	N	O	P	Q	Gewicht / kg		Leistung / W			
										Typ 'S'	Typ 'L'	2polig 'S'	2polig 'L'	4polig 'S'	4polig 'L'
56	WG3	111	167	210	60	90	130	100	109	2,9	3,1	90	120	60	90
63	WG3,4	123	187	247	65	100	140	100	113	3,1	3,6	180	250	120	180
71	WG3,4	138	212	272	65	100	140	110	125	5	6	370	550	250	370
80	WG4	156	233	300	82	115	160	135	137	8	9,5	750	1100	550	750

Hinweise:

- 1) Schneckengetriebe ab Untersetzung 29:1 sind selbsthemmend, auch wenn die Last noch andauernde Bewegungen hervorrufen kann. Ab Untersetzungen 61:1 findet keine eigenständige beschleunigte Bewegung der Last statt.
- 2) Selbsthemmende Getriebemotoren stellen - gerade bei vertikalen Anwendungen - ein gutes Sicherheitselement dar. Allerdings sollte bei vielen Anwendungen die Haltebremse verwendet werden. Die Bremse befindet sich praktischerweise unter einer verlängerten Lüfterabdeckung - vgl. auch Darstellung oben.
- 3) Nähere Hinweise zur Haltebremse und zum Drehmomentbegrenzer finden sich auf S.19.

Daten und Maße – Kurzauswahl

HepcoMotion® bietet eine Auswahl von Wechselstrom-Getriebemotoren und Getrieben passend für die meisten Anwendungen. Sie sind kurzfristig lieferbar, kostengünstig und einfach zu spezifizieren. Die Standard-Motoren werden mit Schutzgrad IP55 in silbergrauer Lackierung geliefert. Eine Motorenleistung von 45W bis 550W ist möglich, Getriebeuntersetzungen sind von 5:1 bis 80:1 erhältlich. Die Getriebemotoren erzeugen ihre nominale Linearkraft zwischen 50% bis 120% der Nenndrehzahl (Nenngeschwindigkeit). Die Einheiten erzeugen eine niedrigere Linearkraft in dem Drehzahlbereich von 10% bis 200% der Nenndrehzahl.



Getriebe-Abmessungen und -Daten

System	Passend zu	A	B	C	D	E	F	G	Gewicht	Empfohlenes Antriebsmoment*	Lieferbare Untersetzungen
SW3	DLS3	55	76	6,5	9,5	30	37,5	40	1,1kg	18Nm	5,7,5,10,15,20,25,30,40,50,60,80
SW4	DLS4	70	91	7,5	21,5	40	42	50	2,1kg	40Nm	5,7,5,10,15,20,25,30,40,50,60,80

* Das empfohlene Antriebsmoment ist eine typische Größe. Der genaue Wert hängt von der gewählten Unterse-tzung ab. Das Zahnspiel beträgt zwischen 3 und 35 Bogenminuten, abhängig von der Unterse-tzung. Der Wirkungsgrad des Getriebes hängt sowohl von der Eingangs-drehzahl wie auch von der Unterse-tzung ab. Der Wirkungsgrad steigt mit der Drehzahl und mit kleineren Unterse-tzungsverhältnissen. Typische Wirkungsgrade liegen zwischen 50 und 90%. **HepcoMotion®** berät Sie gerne über nähere Details zu Antriebsmoment, Zahnspiel und Wirkungsgrad.

Motor-Abmessungen und -Daten

Rahmen-größe	Passend zu	ØJ	K	L	M	N	P	Q	Gewicht	Leistung / W			
										2polig ,S'	2polig ,L'	4polig ,S'	4polig ,L'
50	SW3	98	143	182	57	64	32	80	2,5kg	–	–	45W	–
56	SW3	110	167	193	67	74	58	110	3,2kg	90W	130W	–	90W
63	SW3+4	123	193	215	71	92	58	115	4,6kg	180W	250W	130W	180W
71	SW4	138	215	246	71	92	52	124	6,3kg	370W	550W	250W	375W

Hinweise:

- 1) Schneckengetriebe ab Unterse-tzung 30:1 sind selbsthemmend, auch wenn die Last noch andauernde Bewegungen hervorrufen kann. Ab Unterse-tzungen 40:1 findet keine eigenständige beschleunigte Bewegung der Last statt.
- 2) Selbsthemmende Getriebemotoren stellen – gerade bei vertikalen Anwendungen – ein gutes Sicherheitselement dar. Allerdings sollte trotzdem bei vielen Anwendungen die Haltebremse verwendet werden. Die Bremse befindet sich praktischerweise unter einer verlängerten Lüfterabdeckung – vgl. auch Darstellung oben.
- 3) Nähere Hinweise zur Haltebremse finden Sie auf Seite 19.

Die Wahl des richtigen Systems – Kurzübersicht

Berechnen Sie die benötigte Größe des Antriebs für die DLS Einheit (siehe Seite 17 für Auswahl-Details), wählen Sie dann einfach den Getriebemotor mit der für Ihre Anwendung am Besten passenden Nominalgeschwindigkeit von der untenstehenden Tabelle und notieren Sie die Artikelnummer.

DLS3 mit Wechselstrom-Getriebemotor

Nenngeschw./m/sec bei 50Hz	Motorleistung in kW	Unterse-tzungsverhältnis	Nominale Linearkraft in N	Gewicht	Artikelnr.
1,26	0,25	5	139	5,7kg	SW3 R5 1 M63L2 A1
0,84	0,25	7,5	215		SW3 R7,5 1 M63L2 A1
0,63	0,18	5	212		SW3 R5 1 M63L4 A1
0,42	0,18	7,5	322		SW3 R7,5 1 M63L4 A1
0,32	0,18	10	425		SW3 R10 1 M63L4 A1
0,25	0,18	25	486		SW3 R25 1 M63S2 A1
0,21	0,13	15	410		SW3 R15 1 M63S4 A1
0,16	0,13	20	525		SW3 R20 1 M63S4 A1
0,13	0,13	25	615		SW3 R25 1 M63S4 A1
0,11	0,09	30	514		SW3 R30 1 M56L4 A1
0,08	0,09	40	627	4,3kg	SW3 R40 1 M56L4 A1
0,06	0,045	50	320	3,6kg	SW3 R50 1 M50S4 A1
0,05	0,045	60	359		SW3 R60 1 M50S4 A1
0,04	0,045	80	417		SW3 R80 1 M50S4 A1

DLS4 mit Wechselstrom-Getriebemotor

Nenngeschw./m/sec bei 50Hz	Motorleistung in kW	Unterse-tzungsverhältnis	Nominale Linearkraft in N	Gewicht	Artikelnr.
1,86	0,55	5	189	8,4kg	SW4 R5 1 M71L2 A1
1,24	0,55	7,5	300		SW4 R7,5 1 M71L2 A1
0,93	0,37	5	275		SW4 R5 1 M71L4 A1
0,62	0,37	7,5	422		SW4 R7,5 1 M71L4 A1
0,47	0,37	10	561		SW4 R10 1 M71L4 A1
0,37	0,37	25	575		SW4 R25 1 M71S2 A1
0,31	0,25	15	552		SW4 R15 1 M71S4 A1
0,23	0,25	20	711		SW4 R20 1 M71S4 A1
0,19	0,18	25	650		SW4 R25 1 M63L4 A1
0,16	0,18	30	733		SW4 R30 1 M63L4 A1
0,12	0,13	40	622	6,7kg	SW4 R40 1 M63S4 A1
0,09	0,13	50	750		SW4 R50 1 M63S4 A1
0,08	0,13	60	846		SW4 R60 1 M63S4 A1
0,06	0,13	80	1020		SW4 R80 1 M63S4 A1

Hinweise:

- 1) Weitere Motorgößen auf Anfrage erhältlich.
- 2) Diese Auswahl sollte nach 'Auswahl der passenden DLS-/ Getriebemotor-Kombination' auf den Seiten 17-20 getroffen werden.
- 3) Ist keine der hier aufgeführten Optionen für Ihre Anwendung passend, helfen Ihnen unsere Mitarbeiter der technischen Abteilung gerne weiter.

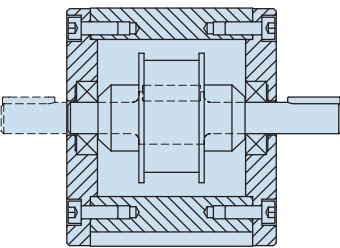
Bestellhinweise

Produktbezeichnung
Größe
Unterse-tzungsverhältnis
Getriebe-position
Baugröße Motor

SW heißt integriertes Schneckengetriebe
3 für DLS3 oder **4** für DLS4
R5 bedeutet Unterse-tzung 5:1
Orientierung von **1 – 8** (siehe Seite 8)
M63L2 für angebrachten Motor

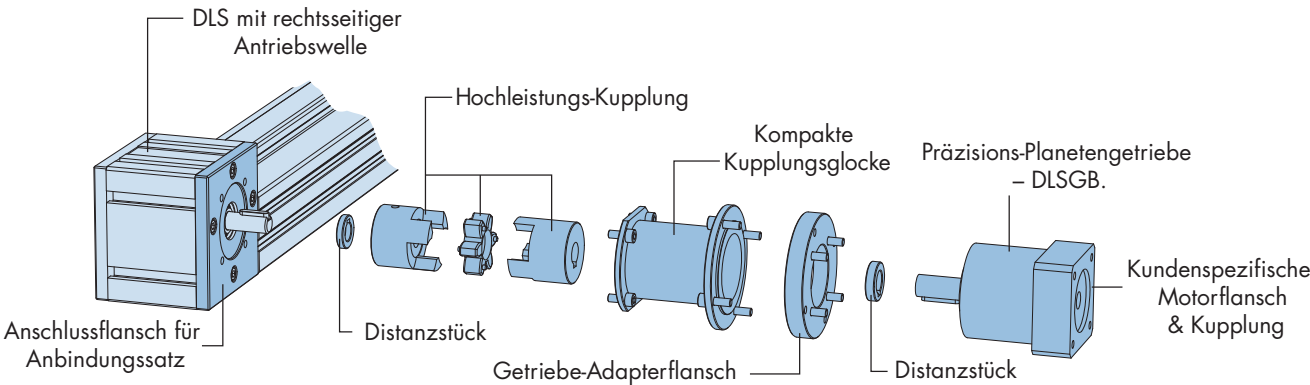
Klemmenkasten- und Kabelausgangspositionen können einfach umgeändert werden, für Details siehe Seite 26.

DLS - Antriebsoptionen



Standardausführung - Nur Antriebswelle. Normalerweise hat die DLS eine Antriebswelle mit Passfedernut, die der Kunde aber auch verlängert mit einer Abtriebswelle bestellen kann. Die Standardausführung wird dann eingesetzt, wenn der Antrieb nicht direkt an der DLS montiert ist, sondern über eine Verbindungswelle (die von HEPCO geliefert werden kann) oder ein Riemengetriebe erfolgt. Sollen zwei Achsen parallel betrieben werden, kann die Abtriebswelle nötig sein, wenn z.B. die Nebenachse vom Abtrieb der Hauptachse angetrieben wird (üblich in X-Y-Anwendungen, vgl. S.7). Die links abgebildete Einheit zeigt die Antriebswelle, die optionale Abtriebswelle ist gestrichelt dargestellt. Beim Bestellen muß der Kunde angeben, ob sie rechts- oder linksseitig sein soll. Die rechtsseitige Welle sitzt auf der rechten Seite des Antriebsgehäuses, wenn man von diesem auf die DLS blickt.

Alle Details zu verfügbaren Antriebsoptionen für die DLS finden Sie auf unserer Webseite www.HepcoMotion.com/dlsdatauk im Datenblatt Nr. 1 DLS Drive Options.



Mit Präzisions-Planetengetriebe. HEPCO bietet die DLS auch mit integriertem Planetengetriebe an (vgl. rechts). Die hohe Genauigkeit, das große Antriebsmoment und die geringe Massenträgheit machen es sehr geeignet für sehr anspruchsvolle Anwendungen oder solche mit Servomotor. Das Getriebe ist mit dem Antriebsgehäuse der DLS verbunden. Anwender dieser Kombination haben den Vorteil der kompakten Bauweise und des hohen Wirkungsgrades in Verbindung mit dem einfachen Ankuppeln des Motors. Mit genauen Angaben zu Flansch und Motorwelle des Kunden kann dann das Getriebegehäuse passend gefertigt werden.

Angaben zum Getriebe

Getriebe inkl. Anbindungssatz	Passend zu	Unter- setzung	Abtriebs- moment	Massen- trägheit	Max. Eingangs- drehzahl U/min	Maximaler Wellen-Ø	Umkehr- spiel	Wirkungs- grad%	Getriebe- gewicht	Max. Motor- gewicht
DLSPGB60-4-CK	DLS3	4:1	16Nm	0.093	4000	14	<16'	96	0.9kg	2kg
DLSPGB60-8-CK	DLS3	8:1	15Nm	0.065	4000	14	<16'	96	0.9kg	2kg
DLSPGB60-20-CK	DLS3	20:1	44Nm	0.075	4000	14	<20'	94	1.1kg	2kg
DLSPGB80-3-CK	DLS4	3:1	40Nm	0.77	4000	19	<9'	96	2.1kg	4.5kg
DLSPGB80-8-CK	DLS4	8:1	50Nm	0.39	4000	19	<9'	96	2.1kg	4.5kg
DLSPGB80-16-CK	DLS4	16:1	120Nm	0.50	4000	19	<14'	94	2.6kg	4.5kg

1 Das Abtriebsmoment wird durch die max. Linearkraft begrenzt (vgl. S.24).
2 Schwerere Motoren auf sich bewegenden Achsen (z.B. Y-Achsen) müssen zusätzlich gestützt werden.

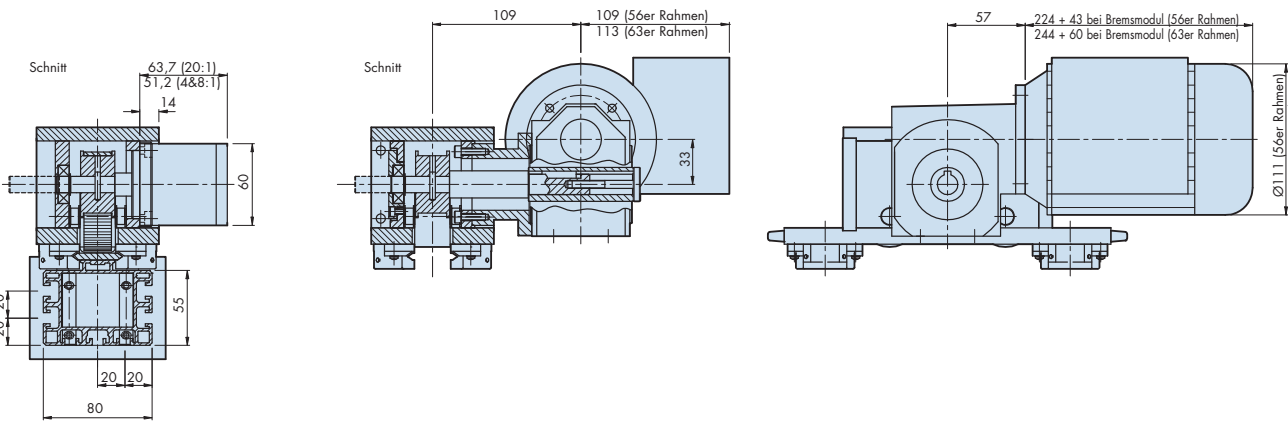
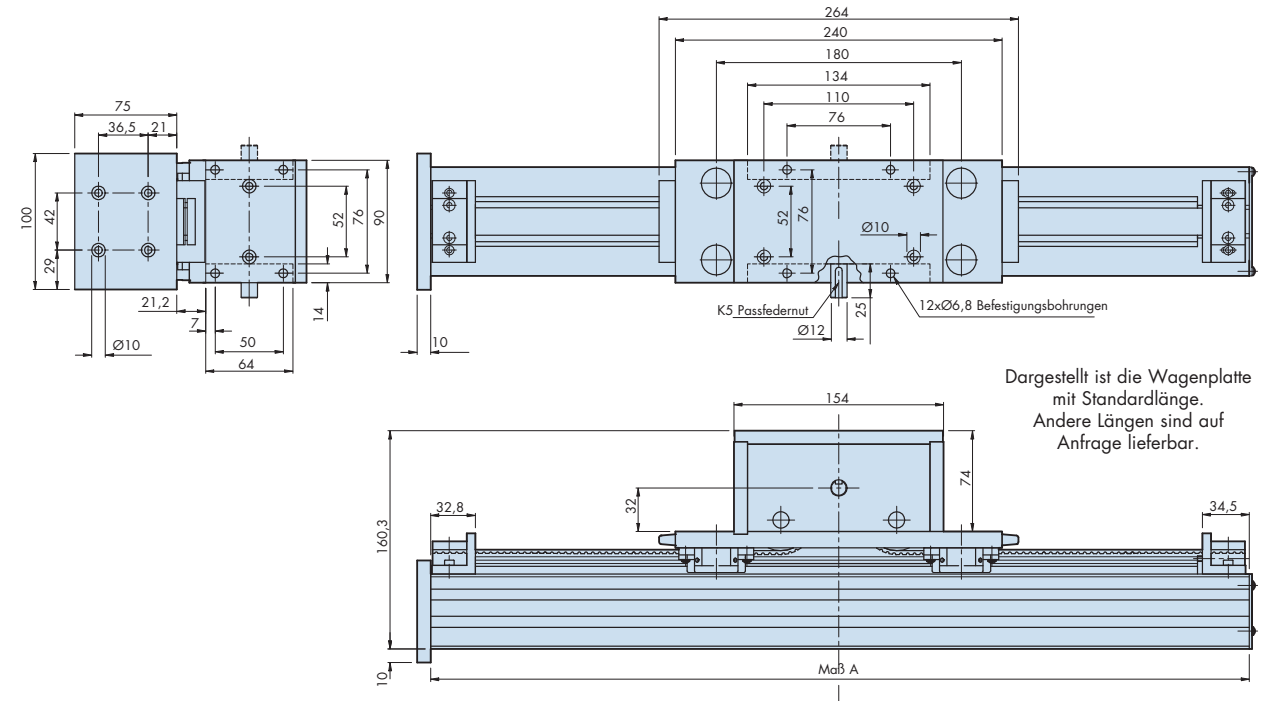
Spezialflansch für Getriebe oder Motor des Kunden. Für Kunden, die ihr eigenes Getriebe oder ihren eigenen Motor direkt am DLS-System montieren möchten, ist der kundenspezifische Flansch (Option F) vorteilhaft. Mit ihm kann der gewünschte Motor bzw. das gewünschte Getriebe ohne separate Kupplung an das Antriebsgehäuse montiert werden. Eventuell auftretende Fluchtungsfehler zwischen Getriebe- bzw. Motor- und Ritzelwelle können durch den schwimmend gelagerten Befestigungsflansch ausgeglichen werden. In vielen Fällen ist der Motorflansch einteilig mit einer Stärke von 9 mm (DLS3) oder 12 mm (DLS4). Er kann aber auch stärker sein oder aus zwei Platten bestehen.

Hinweis: Bei Einsatz des speziellen Motorflansches tritt eine zusätzliche Belastung des Wellenlagers von Motor oder Getriebe auf. Obwohl dies bei den meisten Getrieben und Motoren kein Problem darstellt, sollte die Eignung vor Bestellung eines Anbindungssatzes geprüft werden.

Mit Schneckengetriebe. Eine komplette Darstellung des Drehstrom-Getriebemotors findet sich auf S.9-11 Das Schneckengetriebe ist auch ohne Motor erhältlich. Es besitzt dann einen Flansch für Motoren gem. IEC. Die Maße des Getriebes finden sich ebenfalls auf S.9-11.

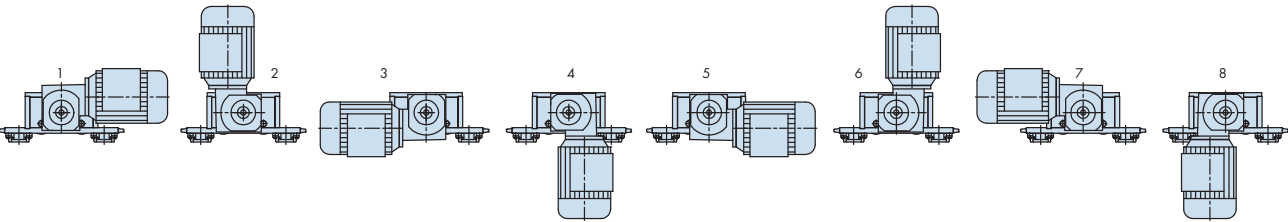
Auslegerachse

Die wichtigsten Maße der DLS3-C sind nachfolgend dargestellt. Die Achse ist in ihrer Standardform gezeigt mit Antriebs- und Abtriebswelle. Anschlussmaße für Wechselstrommotor und Planetengetriebe sind unten aufgeführt. Details zum Wechselstrommotor und zum Planetengetriebe finden sich auf S.9-12.



Hinweise:

- 1) Der größte Wechselstrommotor, der auf die DLS3-C paßt, hat die Baugröße 63.
- 2) Die Auslegerachse verwendet ein Leichtbauprofil (vg. S.14), um die bewegte Masse gering zu halten. Ist eine größere Stabilität erforderlich, kann auf das DLS3-Standardprofil zurückgegriffen werden. Vgl. auch Bestellhinweise auf S.26.
- 3) Wie auf S.1 gezeigt, kann die Auslegerachse direkt auf den Wagen der Standardachse (DLS3 oder DLS4) montiert werden. Bitte geben Sie in diesem Fall Details zu Ihrer Anwendung an.
- 4) Der Wechselstrom-Getriebemotor kann auf eine der nachfolgend gezeigten acht Arten an der DLS3-C montiert werden (von der Motorseite des Wagens betrachtet). Eine rechts orientierte Einheit hat den Wagen am rechten Ende des Profils, den Riemenspanner am linken.
- 5) Die Positionen des Klemmenkastens und die Kabelausgänge stellen sich dar wie auf S.8.

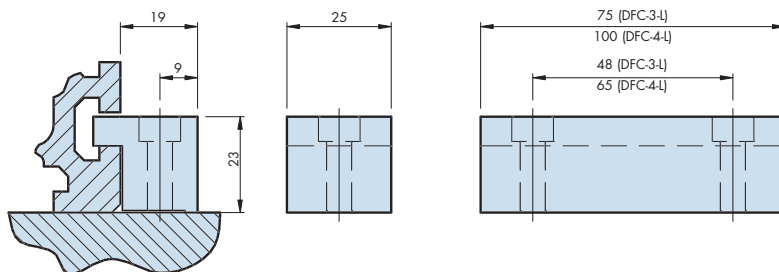


Leichtbauprofil

Das DLS3-Leichtbauprofil hat nur die Hälfte der Masse des Standardprofils. Das bedeutet einen großen Vorteil für Systeme, bei denen die Achse bewegt wird, so etwa die Y-Achse in Mehr-Achs-Systemen oder jede auskragende Achse. Die äußeren Abmessungen stimmen mit dem Standardprofil überein, allerdings ist die Steifigkeit wesentlich geringer. Eine deutliche Durchbiegung kann sich deshalb ergeben, wenn das Leichtbauprofil freitragend mit großem Abstand zwischen den Stützen eingesetzt wird. Werte zur Berechnung der Durchbiegung finden sich auf S.23.

Für das Leichtbauprofil können sowohl die Befestigungsklemmen wie auch Schnellspann- oder Hochleistungs-T-Nutensteine verwendet werden. Aufgrund der dünneren Wandstärke kann es jedoch zu Beschädigungen kommen, wenn die Schnellspann-T-Nutensteine zu fest angezogen werden. Deshalb sollten bei höheren Lasten die Hochleistungs-T-Nutensteine verwendet werden.

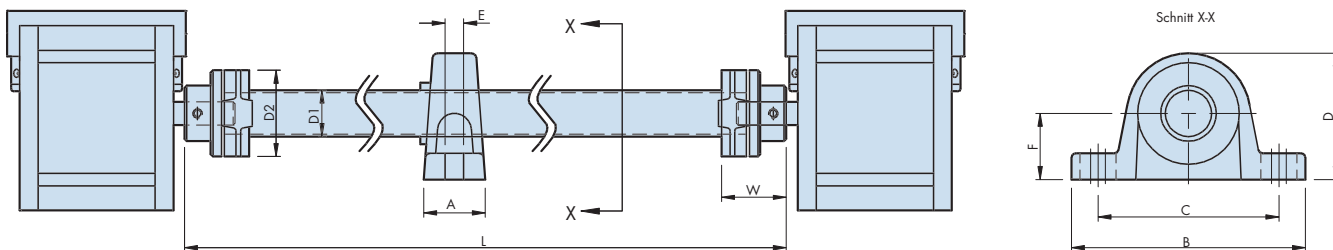
Befestigungsklemme



Die Befestigungsklemmen dienen zur Montage des Profils oder der Endgehäuse des DLS-Systems auf einer ebenen Fläche. Die langen Klemmen haben zwei Bohrungen mit einem den Bohrungen im Laufwagen entsprechenden Abstand - siehe Anwendungsbeispiel 1 auf S. 7.

DFC-3-S/L (für DLS3) haben Bohrungen mit Senkung für M6-Innensechskantschrauben, DFC-4-S/L (für DLS4) haben Bohrungen mit Senkung für M8-Innensechskantschrauben.

Antriebswellen und -stützlager



Viele Anwendungen (vgl. S.7) erfordern zwei gekoppelte parallele DLS-Achsen, um sie synchron zu betreiben. In diesen Fällen ist eine Antriebswelle zu verwenden. Die von HEPCO gelieferte Antriebswelle wurde speziell wegen ihrer hervorragenden Torsionssteifigkeit ausgewählt, um sicherzustellen, daß ein Verdrehen der Welle und der sich daraus ergebende Positionierungsfehler so gering wie möglich ist. Die HEPCO Antriebswelle ist zudem so ausgeführt, daß sie bei bereits montierten DLS-Einheiten eingebaut werden kann, da die Welle radial aus den Kupplungen entfernt wird. Die Komponenten müssen nicht axial getrennt werden.

Welle	Passend zu:	Betriebs- drehmoment / Nm	Linearkraft / N		D1	D2	W	Gewicht / kg
			DLS3	DLS3				
GX1...	DLS3 & DLS4	10	465	314N	30	56	48	0,94 + 1,05 x L
GX2...	DLS4	30	./.	943N	40	88	52	2,12 + 1,42 x L

Bei Hochgeschwindigkeitsanwendungen mit langen Wellen kann ein Abstützen durch ein Stehlager erforderlich werden, um ein "Schlagen" der Welle zu verhindern. Wann dieses Lager erforderlich ist, entnehmen Sie bitte der nachstehenden Tabelle.

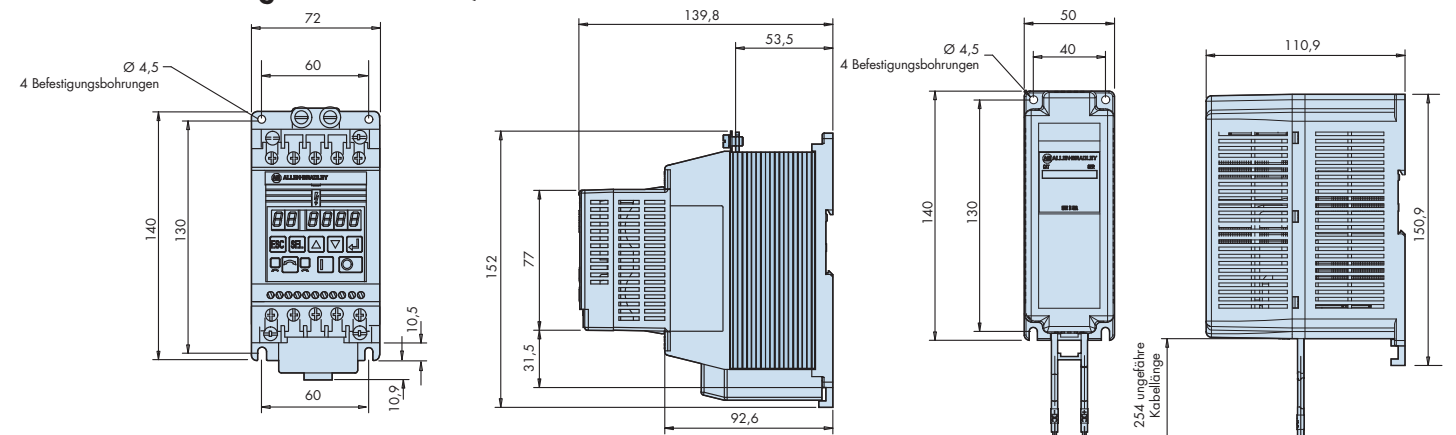
DLS mit Welle	Max. ungestützte Länge bei lin. Geschwindigk.				Stütz-lager	Maße					
	0,5m/sec	1m/sec	2m/sec	5m/sec		A	B	C	D	E	F
DLS3 & GX1	3500mm	2400mm	1700mm	1200mm	STL30	40	152	117	82	14	42,9
DLS4 & GX1	3500mm	2900mm	2100mm	1400mm	STL30	40	152	117	82	14	42,9
DLS4 & GX2	3800mm	3300mm	2300mm	1500mm	STL40	45	175	135	99	14	49,2

Allen-Bradley Rockwell Automation - Steuerung („Smart Speed Controller“)

Die Haupteigenschaften der Steuerung sind auf S.4 erläutert. Details darüber, für welche Anwendungen die Steuerung geeignet ist, finden sich auf S.16–20.

Die wichtigsten Angaben zur Steuerung sind unten aufgeführt. Detailinformationen sind in einem separaten Katalog enthalten (bei HEPCO erhältlich).

Steuerung und Zubehör / Maße

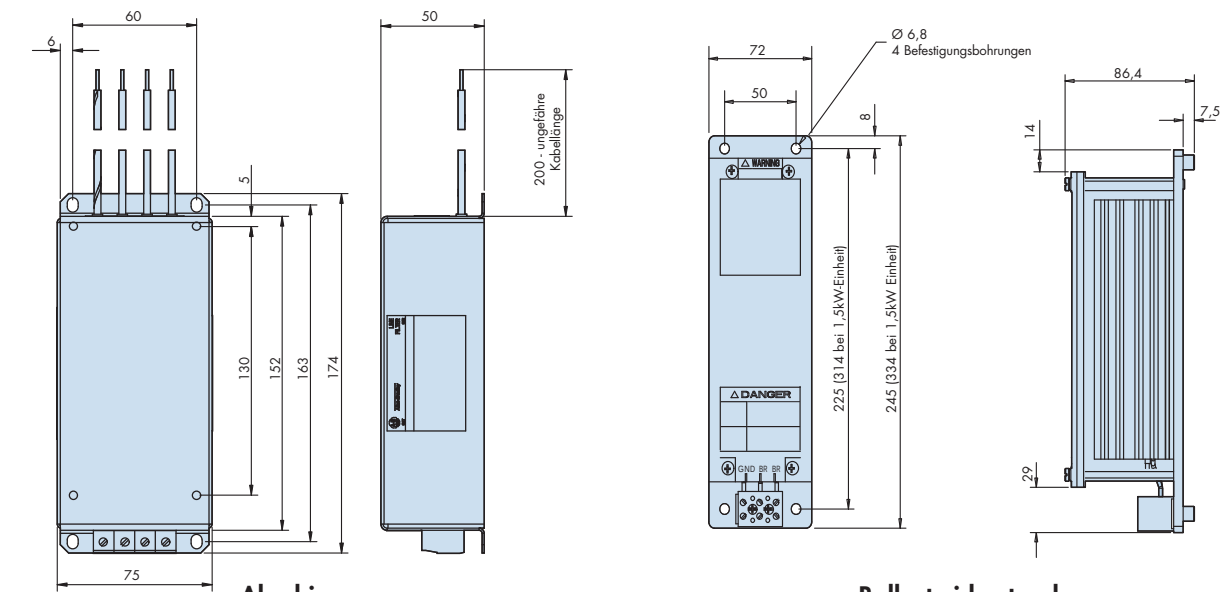


Bulletin 160 Smart Speed Controller

Spannungs - Stabilisator

Hinweis: Beim Einbau der Steuerung in einen geschlossenen Kasten muß nach allen Seiten sowie zur Stromversorgung bzw. zum Ballastwiderstand ein Abstand von 13mm eingehalten werden.

Die Abschirmung hat Standardanschlußmaße und kann ggf. direkt unter die Steuerung montiert werden.



Abschirmung

Ballastwiderstand

Allen-Bradley „Bulletin 160 Smart Speed Controller“ - Betriebswerte

1Ø- Eingang 50-60Hz Teilnr.:	3Ø- Eingang 50-60Hz Teilnr.:	Ausgangswerte		Eingangswerte		Dynamisches Bremsmoment%		Leistungsauf- nahme / W	Kühlung
		kW	Ausgangs- strom / A	Spannungs- bereich V	kVA	Ohne Ballast- widerstand	Mit Ballast- widerstand		
160S-AA02	160-AA02	0,37	2,3	180-265	1,1	100	300	20	Konvektion
160S-AA03	160-AA03	0,55	3,0	180-265	1,4	100	233	25	Konvektion
160S-AA04	160-AA04	0,75	4,5	180-265	2,2	100	200	40	Lüfter
160S-AA08	160-AA08	1.5	8.0	180-265	3.7	50	150	70	Lüfter

Eingangssignal - Für Trockenkontaktteingang besitzt die Steuerung eine interne 12 V Stromversorgung mit 10 mA Stromstärke. Ein Arbeitsstrom mit maximalem Leckstrom von 50 μ A ist ebenfalls zulässig.

Die Befehle „Start“, „Stop“, „Vorwärts“, „Rückwärts“ können bei 2-Phasen- oder 3-Phasen-Anschluß erfolgen.

Signal-Eingang (SF-Modell) - Analogsignal 4...20 mA bei Eingangsimpedanz 250 Ω

- Analogsignal -10...+10V= bei Eingangsimpedanz 100 k Ω

- Externer Potentiometer 1..10 kΩ, minimale Verlustleistung: 2 W

Signal-Eingang (PS-Modell) - SW1, SW2, SW3 sind für acht Geschwindigkeiten programmierbar sowie für zwei Beschleunigungs- bzw. Bremszeiten.

Die Wahl des richtigen Systems

Die DLS wandelt die Rotation der Antriebswelle in eine lineare Bewegung der Trägerplatte. Diese Welle kann nun durch ganz verschiedene Methoden gedreht werden: Manuell über eine Kurbel oder durch hydraulische, pneumatische sowie elektrische Motoren.

Für die meisten Anwendungen werden Elektromotoren verwendet - üblicherweise mit Getriebe. Dieser Abschnitt hilft bei der Auswahl des passenden Elektromotors bzw. Antriebs für jede Anwendung.

Servo- oder Schrittmotor?

Dazu muß man zunächst wissen, ob man eine aufwendige Steuerung benötigt. Es gibt viele computergestützte Steuerungen, die sehr komplexe Bewegungsabläufe zulassen mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten, Richtungen, Beschleunigungen und Intervallen. Einfache Steuerungen können dies für eine einzelne Achse, aufwendigere Steuerungen leisten dies für mehrere Achsen zur gleichen Zeit und stimmen ihre Bewegungen zueinander ab. Erforderlich ist dies für CNC-Maschinen, Positioniereinrichtungen und Roboter.

Diese intelligenten Steuerungen können sehr genau positionieren und sehr komplexe Bewegungsabläufe steuern. Wenn sie auch mit jedem Motor kombiniert werden können, findet man sie doch meist mit Servo- oder Schrittmotoren.

Servomotoren arbeiten mit **geschlossenen Regelkreisen**, d.h. sie haben Meßeinrichtungen (Encoder oder Vergleichsmaßstab), die der Steuerung ständig mitteilen, wohin der Motor gerade gefahren ist. Das gibt die Information, dass der Motor die erforderliche Bewegung gemacht hat, was dann wichtig ist, wenn diese Bewegung mit anderen Aktionen koordiniert werden muß. Servomotoren arbeiten mit relativ hoher Drehzahl, 6.000 U/min ist für einige Bauarten üblich. Sie bieten sehr hohe Drehmomente bei hoher Beschleunigung, aber auch eine sehr gute Dauerleistung. Das alles macht sie zur ersten Wahl bei hochdynamischen Anwendungen.

Schrittmotoren hingegen arbeiten mit **offenen Regelkreisen**, die keine Rückmeldung über die jeweilige Motorstellung liefern. Die Steuerung „weiß“, wo sich der Motor befindet, da jeder Impuls von der Steuerung einer präzisen Wegstrecke (je Schritt) entspricht. Der Motor verliert in dem Moment die Position, wo ein höheres Drehmoment gefordert ist, als er liefern kann. Da dies die Steuerung nicht erfasst, kann es beim Rücklauf zu einer Kollision mit der Endlagenbegrenzung kommen, falls der Arbeitshub unterbrochen wurde. Schrittmotoren sind langsamer als Servomotoren gleicher Baugröße (1.000 - 3.000 U/min) und haben auch ein niedrigeres Drehmoment. Allerdings können sie für lange Perioden an ihrer Leistungsgrenze arbeiten. Da sie keine Rückkopplung besitzen, sind Schrittmotorsysteme meist preiswerter und einfacher zu bedienen als Servosysteme. Üblicherweise werden sie in Plottern verwendet und bei vielen Automatisierungsanwendungen.

HEPCOs DLS ist zu den meisten Schritt- und Servomotorsystemen kompatibel. Wegen der Anforderungen an Geschwindigkeit und Drehmoment werden die meisten Anwendungen entweder das Schnecken- oder das Planetengetriebe von HEPCO benötigen (vgl. S.9–12).

Für die Auslegung eines Systems sollte der Konstrukteur eine Vorauswahl von Motor, Antrieb und Steuerung treffen. Mit den Berechnungsgrundlagen auf S.24–25 läßt sich dann die Leistungsfähigkeit der Einheit bestimmen.

Einfache Linearbewegung mit Wechselstrom-Motoren

Viele DLS-Anwendungen brauchen keine intelligente Steuerung, sie würden das System nur unnötig kompliziert machen. Für einfache Endlagenbewegungen mit kontrollierter Geschwindigkeit und ohne Positonsrückmeldung ist eine Lösung mit Wechselstrom-Getriebemotor und Allen-Bradley - Steuerung zu einem Bruchteil der Kosten eines Servo- oder Schrittmotorsystems zu haben. Hinweise zur Auslegung dieser Kombination finden sich auf S.20.

Komplexere Aufgaben lassen sich lösen durch das Anbinden an eine externe Steuerung, etwa eine SPS. Bei so einer Konfiguration werden verschiedene Positionen auf der Achse mit Schaltern festgelegt. Die SPS bestimmt, welche Position mit welcher Geschwindigkeit angefahren wird. Die Verwendung einer SPS ist oft die preiswerteste Lösung, da sie in vielen Fällen bereits zum Steuern anderer Fertigungsschritte an der Maschine vorhanden ist. Dabei sind dann oft Reserveaus- und -eingänge für den DLS-Antrieb vorhanden, eine separate Steuerung kann entfallen. Solche Systeme wären z.B. geeignet für die Anwendungen auf S.5 und 6. Auch diese Konfiguration ist auf S.20 erläutert.

Details zur Auslegung einer DLS mit Wechselstrom-Getriebemotor und Allen-Bradley-Steuerung finden sich auf S.17–18.

Die Wahl des richtigen Systems

Der folgende Abschnitt zeigt die Auslegung eines kompletten Linearsystems mit Wechselstrom-Getriebemotor. Anwender, die ihren eigenen Antrieb mit der DLS verwenden wollen, sollten sich an die Berechnungen auf S.25 halten.

Auswahl der passenden DLS- / Getriebemotor-Kombination

Die folgend dargestellte Methode nutzt ein vereinfachtes Verfahren der eigentlichen Berechnung. In den allermeisten Fällen führt es zu den passenden Systemen. Bei außergewöhnlichen Anwendungen und Grenzfällen sollte HEPCO für eine genaue Auslegung zu Rate gezogen werden. Um die richtige Kombination für eine Anwendung herauszufinden, sollten die drei Schritte durchgeführt werden, wie sie nachfolgend dargestellt sind:

1. Auswahl der richtigen DLS-Größe in Abhängigkeit von folgenden Faktoren: I) Schienenbelastung - vgl. S.22 zur Auslegung. II) Erforderliche Linearkraft - DLS3 bietet eine maximale Linearkraft von 560 N, DLS4 von 1225 N. III) Durchbiegung des Profils - vgl. S.23 zur Berechnung. IV) Abmessungen der gesamten Einheit - vgl. S.8–13.
2. Nach der Bestimmung der Profilgröße (DLS3 oder DLS4) wird mit den entsprechenden Tabellen (unten für DLS3 und DLS3-C, auf der folgenden Seite für DLS4) die passende Kombination von DLS und Motor bestimmt für die erforderliche Arbeitsgeschwindigkeit und Linearkraft. Falls die Einheit nur mit einer Geschwindigkeit laufen soll, wird empfohlen, eine Kombination mit Nominalgeschwindigkeit nahe der Arbeitsgeschwindigkeit zu wählen.

(Fortsetzung auf der folgenden Seite)

DLS3 und DLS3-C mit Wechselstrom-Getriebemotor

Nenngeschw. / m/sec bei 50Hz*	Anzahl der Polpaare	Unter- setzungs- verhältnis	Nominale Linearkraft / N für Systeme mit Motorgröße*:						Linearkraft durch Untersetzung / N**
			56 S	56 L	63 S	63 L	71 S	71 L	
1,26	2	5	34	55	96	142	222	339	429
0,9	2	7	59	88	138	205	314	477	486
0,63	2	10	87	126	205	293	437	687	513
0,6	4	5	55	96	134	214	302	435	483
0,52	2	12	109	155	239	348	561		528
0,43	4	7	84	138	197	302	435	645	543
0,42	2	15	134	187	293	435	645		513
0,36	2	18	163	226	356	492	770		498
0,3	4	10	126	201	285	435	603		573
0,27	2	24	211	290	448	631			513
0,25	4	12	151	239	335	519	728		588
0,21	2	30	251	343	528	743			498
0,2	4	15	184	289	435	645			573
0,17	2	38	315	429	656				516
0,17	4	18	218	339	477	728			558
0,13	2	50	366	497					406
0,13	4	24	276	435	603				573
0,1	4	30	322	519	728				573
0,09	2	75	467						379
0,08	4	38	435	645					603
0,06	4	50	477						453
0,04	4	75	561						424

* Die DLS liefert die nominale Linearkraft zwischen 50 und 120% der Nenngeschwindigkeit. Bei Geschwindigkeit von 10 - 50% bzw. 120 - 200% der Nenngeschwindigkeit liegt die Linearkraft etwas niedriger.

** Die Linearkraft durch Untersetzung ergibt sich, wenn das Getriebe mit dem Servicefaktor 1,4 arbeitet, d.h. hohe Drehzahl bei acht Stunden Einsatz am Tag. Die zulässigen Linearkräfte können erhöht oder vermindert werden, wenn die Anforderungen nicht so gravierend bzw. anspruchsvoller sind als angenommen. Bitte nehmen Sie Kontakt zu HEPCO auf für nähere Informationen.

123 Zahlen in unterlegten Kästen zeigen bevorzugte Kombinationen, die üblicherweise ab Lager lieferbar sind.

Hinweise:

- 1) Kombinationen, bei denen die nominale Linearkraft die Linearkraft durch Untersetzung oder die zulässige Linearkraft der DLS übersteigt, sind kursiv gedruckt, da das Getriebe überlastet werden kann. Mit einem Drehmomentbegrenzer oder anderen Schutzeinrichtungen kann eine DLS oft mit dieser höheren Untersetzung arbeiten. Bitte nehmen Sie in diesen Fällen Kontakt zu HEPCO auf.
- 2) Motoren mit Baugröße 71 sind für die DLS3-C-Achse nicht lieferbar.

Die Wahl des richtigen Systems

3. Manchmal finden sich mehrere Kombinationen, welche die Anforderungen an Linearkraft und Geschwindigkeit erfüllen. Dann sollte nach den folgenden Kriterien entschieden werden:
- i) Bei schweren Lasten sollte die Kombination gewählt werden, welche die größte Linearkraft durch Untersetzung bietet.
 - ii) Untersetzungsverhältnisse kleiner 29:1 haben keine Selbsthemmung. Das kann zwar nützlich sein, da sich dann die Achse auch manuell positionieren lässt, wenn der Strom abgeschaltet ist, ist aber in vielen Fällen - z.B. bei Vertikalanwendungen - unerwünscht. In diesen Fällen sollte die elektro-magnetische Haltebremse oder eine größere Untersetzung gewählt werden.
 - iii) Zweipolige Motoren sind leichter als vierpolige Motoren gleicher Leistung.
 - iv) Vierpolige Motoren bieten bessere dynamische Werte. Sie liefern bessere Beschleunigungen und höhere Geschwindigkeiten als zweipolige Maschinen mit größerer Untersetzung.
- Bei gegebener Last bieten leistungstärkere Motoren natürlich bessere Beschleunigungen als schwächere, allerdings ist der Unterschied bei geringen Lasten unerheblich.
- Erreichbare Beschleunigungswerte errechnen sich mit den Formeln auf S.24–25.
- v) Vierpolige Motoren senken die Geschwindigkeit im Getriebe, was die Erwärmung reduziert und die Lebensdauer verlängert.
 - vi) Größere Leistung bei Wechselstrom-Motoren ist kein großer Kostenfaktor. Beim Abwägen zwischen zwei Größen ist die stärkere Maschine meist die bessere Wahl, da sich die Mehrkosten in engen Grenzen halten.
 - vii) HEPCOs DLS-Einheiten haben sehr kurze Lieferzeiten. Die gebräuchlichsten Varianten sind lagerhaltig und können auch per Express geliefert werden. Bitte beachten Sie die markierten Zellen in den Tabellen oder nehmen Kontakt zu HEPCO auf.

DLS4 mit Wechselstrom-Getriebemotor

Nenngeschw. / m/sec bei 50 Hz*	Anzahl der Polpaare	Unter- setzungs- verhältnis	Nominale Linearkraft / N für Systeme mit Motorgröße*:						Linearkraft durch Untersetzung / N**
			63 S	63 L	71 S	71 L	80 S	80 L	
1,38	2	6,75	67	113	186	300	441	639	539
1,16	2	8	87	135	220	356	498	752	630
0,93	2	10	118	181	300	441	639	922	666
0,78	2	12	144	215	356	526	752		630
0,67	4	6,75	101	178	271	385	611	837	602
0,62	2	15	186	300	418	641	922		648
0,56	4	8	133	218	300	469	724		703
0,48	2	20	250	363	556	846			666
0,45	4	10	172	300	385	583	894		743
0,38	2	25	301	434	696				612
0,38	4	12	203	328	469	696			703
0,32	2	30	364	522	792				648
0,3	4	15	271	413	583	866			723
0,24	2	40	458	652					648
0,23	4	20	356	554	750				750
0,19	2	50	566	801					703
0,18	4	25	413	639	866				683
0,16	2	60	564						430
0,15	4	30	498	752					723
0,14	2	70	737						557
0,11	4	40	611	951					723
0,09	4	50	752	1149					784
0,07	4	60	724						480
0,06	4	70	951						622

* Die DLS liefert die nominale Linearkraft zwischen 50 und 120% der Nenngeschwindigkeit. Bei Geschwindigkeit von 10 - 50% bzw. 120 - 200% der Nenngeschwindigkeit liegt die Linearkraft etwas niedriger.

** Die Linearkraft durch Untersetzung ergibt sich, wenn das Getriebe mit dem Servicefaktor 1,4 arbeitet, d.h. hohe Drehzahl bei acht Stunden Einsatz am Tag. Die zulässigen Linearkräfte können erhöht oder vermindert werden, wenn die Anforderungen nicht so gravierend bzw. anspruchsvoller sind als angenommen. Bitte nehmen Sie Kontakt zu HEPCO auf für nähere Informationen.

123 - Zahlen in unterlegten Kästen zeigen bevorzugte Kombinationen, die üblicherweise ab Lager lieferbar sind.

Hinweis:

- 1) Kombinationen, wo die nominale Linearkraft die Linearkraft durch Untersetzung oder die zulässige Linearkraft der DLS übersteigt, sind kursiv gedruckt, da das Getriebe überlastet werden kann. Mit einem Drehmomentbegrenzer oder anderen Schutzeinrichtungen kann eine DLS oft mit dieser höheren Untersetzung arbeiten. Riemenscheibe und Zahnriemen der DLS4 begrenzen die Linearkraft auf 1225 N. Zugunsten eines kompakten Designs beschränken die Getriebe die Linearkraft auf einen niedrigeren Wert. Falls am Getriebeausgang eine höhere Linearkraft erforderlich ist, kann ein entsprechendes Getriebe montiert werden. Bitte nehmen Sie dann Kontakt zu HEPCO auf.

Die Wahl des richtigen Systems

Nach der Auswahl der passenden Motor-/Getriebekombination sollte überlegt werden, ob eine der folgenden Optionen notwendig ist:

Haltebremse

Der Bremsbelag ist gegen die Reibplatte federvorgespannt, so dass die Bremsspule gegen das Lösen unter Spannung stehen muss. Bei Stromausfall spricht die Bremse an, die Einheit ist gesichert. Die Bremse sitzt unter einer verlängerten Lüfterabdeckung am Motor (Abmessungen auf S.9). Die Bremse braucht 200-230 V Wechselspannung, die für die Spule gleichgerichtet wird. Deshalb darf die Bremse nicht mit einer Motorphase parallel geschaltet werden, falls die Allen-Bradley-Steuerung verwendet wird, da bei langsamen Geschwindigkeiten die Spannung abfällt. Dies kann dazu führen, daß die Bremse anspricht, während der Motor läuft. Die Stromversorgung der Bremsspule sollte am Relais-Ausgang der Steuerung angeschlossen oder über die SPS gesteuert werden.

Drehmomentbegrenzer

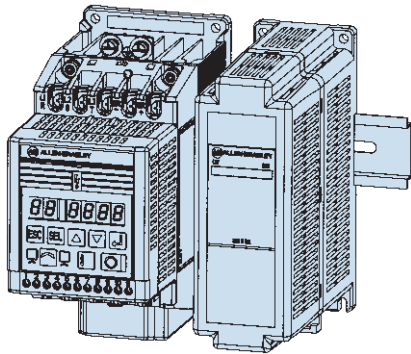
Die Getriebemotoren können durch ihr Anlaufmoment u.U. die nominale Linearkraft bis zum Dreifachen übersteigen. Dies kann zu Störungen der Anwendungen führen oder in einigen Fällen (kursiv gedruckte Kombinationen der Tabellen auf S.17f) die Linearachse beschädigen. Dagegen kann das Getriebe mit einem Drehmomentbegrenzer ausgestattet werden. Das Maximalmoment kann durch eine Feststellschraube eingestellt werden. Beim Überschreiten dieser Maximalwerte wird die Kupplung durchrutschen. (Abmessungen auf S.9)

Motorvarianten

Der Standard-3-Phasen-Getriebemotor mit Schutzgrad IP 54 ist blau lackiert. Er kann in Dreieck- (Δ-) Schaltung betrieben werden bei 200-230 V - 50/60 Hz oder in Stern- (R-) Schaltung bei 380-460 V - 50/60 Hz. Die Motoren werden in R-Schaltung ausgeliefert, sie sind für die Verwendung der Allen-Bradley-Steuerung ausgelegt. Motoren mit erhöhtem Schutzgrad nach IP, Sonderlackierungen und einer Reihe von alternativen Ein- oder Dreiphasenwicklungen können bei Bedarf geliefert werden. Wenden Sie sich bitte an HEPCO wegen Details.

Allen-Bradley - Steuerung „160 Smart Speed Controller“

Damit lassen sich die Wechselstrom-Getriebemotoren und die DLS über ein weites Spektrum von Geschwindigkeiten und Beschleunigungen steuern. Es gibt zwei Bauarten, die sich dadurch unterscheiden, wie die erforderliche Geschwindigkeit ausgewählt wird. Beim SF-Modell wird die Geschwindigkeit durch eine Steuerspannung geregelt, was sich leicht mit einem Potentiometer machen lässt. Das PS-Modell besitzt dagegen acht feste Geschwindigkeiten, die einfach über eine Folientastatur zugänglich sind. Die beiden Steuerungen können für Ein-Phasen- oder Drei-Phasen-Betrieb geliefert werden. (Anmerkung: Unabhängig davon wird ein Drei-Phasen-Strom erzeugt zum Betrieb von Standard-Drei-Phasen-Motoren.)

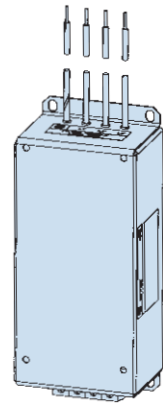


Steuerung „Bulletin 160“ auf DIN-Klemmenleiste montiert mit Spannungsstabilisator.

Passend zum Leistungsspektrum der Getriebemotoren ist die Steuerung in vier Leistungsklassen erhältlich:

Motorgröße	Erforderliche Leistung / kW
80 L/2	1,5
80 S/2, 80 L/4	0,75
80 S/4, 71 L/2	0,55
71 L/4, 71 S/2, 71 S/4	0,37
alle Motoren mit Baugröße 56 & 63	

Für abgesicherten Betrieb kann ein externes **Spannungsstabilisator-Modul** verwendet werden, was den Betrieb bei mangelhafter Energieversorgung verbessert. Es führt auch zu besserem Bremsverhalten des Antriebs, hat aber bei weitem nicht die Wirkung des ebenfalls lieferbaren Dynamischen Bremsmoduls. Der Spannungsstabilisator wird bei der einphasigen 1,5kW/230V-Einheit automatisch mitgeliefert.

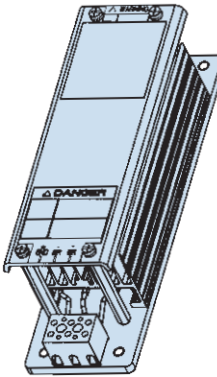


Zum Schutz der Einheit gegen elektro-magnetische Störungen sind die Steuerungen mit einer **separaten Abschirmung** versehen. Damit entsprechen die Geräte der EU-Richtlinie zur Elektro-Magnetischen Verträglichkeit (EMV). Die Abschirmung ist so gestaltet, dass die Steuerung direkt darüber angebracht werden kann, Befestigungsbohrungen sind vorhanden.

Das **Dynamische Bremsmodul** kann erforderlich werden, falls die Einheit als dynamische Bremse arbeiten soll, so etwa beim Absenken oder Abbremsen schwerer Lasten. Vgl. S.15 für Details zur Bremsleistung.

Die Abschirmung gehört bei allen Steuerungen zum Lieferumfang

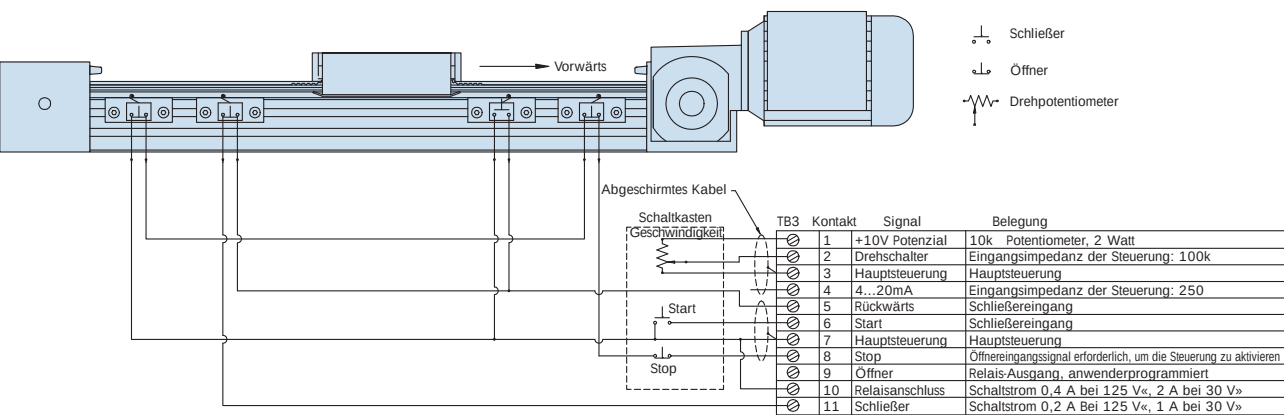
Optionales Dynamisches Bremsmodul



Die Wahl des richtigen Systems

Systemkonfigurationen

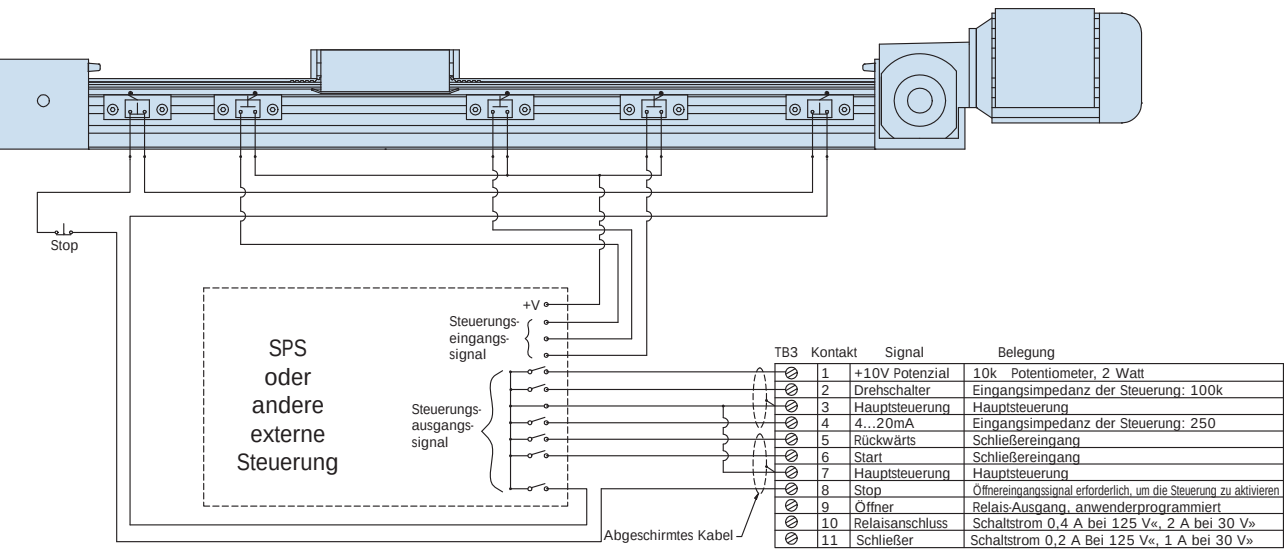
Für einige einfache Anwendungen reicht die Allen-Bradley - Steuerung alleine vollkommen aus. Um die Wagenplatte einer DLS mit definierter Geschwindigkeit und Beschleunigung oszillierend zwischen zwei Positionen zu bewegen, braucht nur nachstehende Schaltung verwendet werden:



Die Darstellung zeigt ein SF-Modell, das mit Start- und Stop-Schaltern sowie einem Potentiometer am Schaltkasten verbunden ist und mit Umkehr- und Endschaltern an der DLS. Die Einheit bewegt sich mit den programmierten Geschwindigkeiten und Beschleunigungen, wenn Parameter 46 auf Null gesetzt ist (Drei-Phasen-Steuerung) und Parameter 47 auf 3 (das interne Relais schaltet, wenn der Motor die Drehrichtung wechselt). Eine ähnliche Schaltung kann mit dem PS-Modell vorgenommen werden, bei der jede Geschwindigkeit vorprogrammiert werden kann. Das Potentiometer wird dann durch drei Schalter ersetzt.

Diese Schaltung braucht nur ein Minimum an Hardware, um die gewünschten Ergebnisse zu erreichen. Der Anwender muß die Auswirkungen jeder Schalterumstellung genau prüfen und sicherstellen, daß die Ergebnisse der Sicherheit und der Funktion genügen.

Die Funktionalität des Systems kann mit externen Relais erweitert werden. Wird die Aufgabe aber zu komplex, ist der Einsatz einer SPS zum Steuern der DLS wie der übrigen Maschinenfunktionen sinnvoll. Dafür sollte dann das PS-Modell gewählt werden. Ein Beispiel für die Schaltung mit der Steuerung in Verbindung mit einer SPS findet sich hier:



Die Darstellung zeigt ein PS-Modell, das mit einer SPS gekoppelt ist. Wie im vorhergehenden Beispiel sind die Endschalter mit der Allen-Bradley-Steuerung verbunden. Der Antrieb stoppt bei Kontakt mit einem von ihnen oder bei Betätigen des Not-Aus-Schalters. Im Beispiel sind drei Positionsschalter mit der SPS verbunden, es könnten jedoch wesentlich mehr sein. Sie liefern Angaben über die Position des Wagens. Die SPS ist mit der Steuerung verbunden über die drei Steuersignaleingänge, welche die Auswahl der acht Geschwindigkeiten bieten, sowie über Start-, Stop- und Umkehreingang. Damit läuft die gesamte Steuerung über die SPS.

Es sind viele andere Konfigurationen möglich. Einige Anwendungen können bei der Verbindung mit einer SPS die spezielle Netzooption des Antriebs nutzen. Nehmen Sie ggf. bitte Kontakt zu HEPCO auf.

Positionier- und Wiederholgenauigkeit

Der Nachteil bei der Verwendung einer DLS mit Wechselstrom-Getriebemotor ist das Fehlen irgendeiner Wegmess-Einrichtung. Die Position hängt von Schaltern ab, die sich an den erforderlichen Halte- oder Umkehrpositionen befinden. Wenn sich der Wagen einem Schalter nähert, kann der Verzögerungsbefehl erst wirken, nachdem der Schalterkontakt geschlossen wurde. Da es einige Zeit erfordert, das System anzuhalten, wird die Position um ein gewisses Maß verfehlt, das von der Verfahrgeschwindigkeit und der Bremszeit abhängt. Bei Anwendungen mit hoher Geschwindigkeit können diese Abweichungen recht gravierend sein - einige Zentimeter - auch, wenn sie reproduzierbar sind. Bei Anwendungen mit höheren Genauigkeitsanforderungen an das System können zwei benachbarte Schalter nützlich sein. Wenn der erste Schalter ausgelöst wird, gibt die SPS den Befehl zum Abbremsen auf eine Näherungsgeschwindigkeit. Dadurch wird der Überlauf beim Auslösen des zweiten Schalters verringert. Mit dieser oder einer ähnlichen Anordnung läßt sich eine bessere Wiederholgenauigkeit als 0,5mm erzielen.

Sollte eine noch größere Genauigkeit oder feinere Positionskontrolle nötig sein, ist ein anderes Meßsystem erforderlich. In solchen Fällen sollte ein Servo- oder Schrittmotor mit einem passenden Getriebe für den Antrieb der DLS verwendet werden. Die Positionsgenauigkeit wird zwar auch durch den Motor und die Steuerung beeinflusst, eine Genauigkeit von 0,1mm kann aber erreicht werden.

Anwendungshinweise

Es sind einige generelle Punkte zu berücksichtigen in Abhängigkeit davon, ob Motor und Antrieb von HEPCO verwendet werden oder alternative Lösungen. **Folgende Punkte müssen beachtet werden, um ein zufriedenstellendes und sicheres Arbeiten der Systeme zu gewährleisten:**

Jede Arbeitsmaschine braucht Einrichtungen, welche die Bewegung begrenzen und Kollisionen verhindern. Intelligente Systeme haben diesbezüglich üblicherweise drei Sicherheitsstufen: Zum einen sind im Steuerungsprogramm Grenzen eingerichtet, die beim Überschreiten das System ausschalten, zum anderen gibt es Endschalter jenseits der programmierten Grenzen, die bei Überlauf des Wagens die Abschaltung bewirken. Schließlich gibt es die Endanschläge, welche die Bewegung sicher beenden, falls die beiden anderen Sicherheitseinrichtungen versagt haben.

Linearachsensysteme sollten generell einen **Not-Aus-Schalter** besitzen. Die von HEPCO gelieferte Steuerung hat einen Eingang für diese Stop-Funktion, der angeschlossen sein muss, damit das System betrieben werden kann.

Die mitgelieferten Endanschläge besitzen gute Verformbarkeit und hervorragende Energieaufnahme. Dadurch schützen sie in vielen Fällen vor Kollisionen. **Allerdings ist ihre Kapazität zum Anhalten schnellbewegter und schwerer Lasten begrenzt!** Bei Überlegungen, ob die Endanschläge alleine als Schutzeinrichtung genügen, ist zu beachten, dass sie im Ernstfall sowohl die Energie der bewegten Last als auch des Motors kompensieren müssen. Bei geringen Lasten und hoher Geschwindigkeit macht die Antriebsenergie des Motors den größten Teil der aufzunehmenden Energie aus. Deshalb muss eine ausreichende Bremsstrecke einkalkuliert werden, damit das Abbremsen des Motors nicht den Zahnriemen zu sehr beansprucht. Anwendungen, die einen erhöhten Schutz gegen schwere Stöße in den Endlagen benötigen, sollten **mit zusätzlichen Stoßdämpfern ausgerüstet werden**.

Oft reicht es aus, die Antriebskraft des Motors auch zum Abbremsen zu benutzen. Sollte die Achse jedoch im Vertikalbetrieb zum Anheben schwerer Lasten verwendet werden, reicht dies aus Sicherheitsgründen nicht aus. Dann ist es sinnvoll, eine **Haltebremse** zu verwenden, die HEPCO bei Bedarf liefern kann.

Beim Festlegen der Länge der DLS ist es wichtig, zusätzlichen Hub zur eigentlichen Verfahrstrecke einzukalkulieren. Damit erhält man einen **Reservebremsweg bis zum Endschalter**, falls der Wagen einmal einen Positionsschalter überfährt. Auch wenn es im Einzelfall sehr von der jeweiligen Anwendung abhängt, kann als Richtwert für den Überlauf eine Umdrehung der Riemenscheibe angenommen werden.

Die ausgewählten Getriebe-/Motor-Kombinationen sind mit Rücksicht auf die Tragfähigkeiten der DLS bestimmt worden. Bei kritischen Anwendungen, die der Anwender mit seinen eigenen Antriebskonzepten löst, muss mit entsprechenden Sicherheitsfaktoren kalkuliert werden.

Die DLS ist als Bestandteil größerer Anlagen gedacht. Abhängig von der jeweiligen Anwendung können sich potenzielle Gefahren ergeben, die der Konstrukteur zu bedenken hat und deren Möglichkeit er kennzeichnen muss. Wagenplatten, Wellen und Zahnriemen können sich mit hoher Geschwindigkeit bewegen und müssen eventuell abgedeckt werden. Bei Verwendung von Komponenten wie Schaltern und Steuerungen müssen Vorsichtsmaßnahmen gegen Unfälle mit elektrischer Spannung oder bei Fehlfunktion getroffen werden.

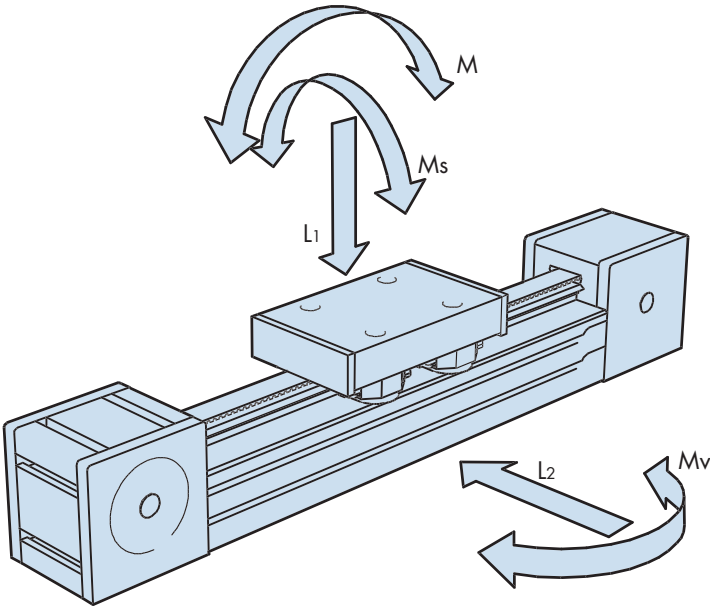
Der Vortrieb der Achse geschieht über stahlverstärkten Zahnriemen und Riemenscheibe - es muss bei jeder Anwendung gesichert sein, dass der Ausfall des Antriebs nicht zur Beschädigung des Riemens führt bzw. dass so ein Ausfall nicht beträchtliche Störungen zur Folge hat.

Falls weitergehende Hinweise zum Betrieb der DLS gewünscht werden, wenden Sie sich bitte an HEPCO. Unsere Fachkräfte werden Ihnen gerne behilflich sein.

Die maximale Lastaufnahme für jede DLS ist in der folgenden Tabelle angegeben.

System	Maximale Momentenlast / Nm			Maximale direkte Last / N	
	M	Ms	Mv	L1	L2
DLS3...S	56	24	105	1600	3000
DLS3...L	120	24	225	1600	3000
DLS3C...	108	24	200	1600	3000
DLS4...S	165	70	280	3500	6000
DLS4...L	300	70	510	3500	6000

Die Werte basieren auf den Tragfähigkeiten von Führungsschiene und Lagern.



Um die Lebensdauer der DLS zu berechnen, ist zunächst der Lastfaktor L_f mit folgender Formel zu bestimmen:

$$L_f = \frac{M}{M_{\max}} + \frac{M_s}{M_{s\max}} + \frac{M_v}{M_{v\max}} + \frac{L_1}{L_{1\max}} + \frac{L_2}{L_{2\max}}$$

Die Lebensdauer des Systems wird dann mit folgenden Formeln bestimmt:

$$\text{DLS3 Lebensdauer (km)} = \frac{70\text{km}}{(0,04 + 0,96L_f)^3} \quad \text{DLS4 Lebensdauer (km)} = \frac{250\text{km}}{(0,03 + 0,97L_f)^3}$$

Hinweis: Bei vielen Anwendungen mit der Auslegerachse hängt die Momentenlast M_v von der Hubposition ab. Eine exakte Berechnungsmethode würde die Last in Abhängigkeit von der Position bestimmen. Wegen dieser sehr komplizierten Rechnung ist es für grundlegende Kalkulationen ausreichend, den ungünstigen Fall zu bestimmen (d.h. die Last am Ende des Hubes). Wenden Sie sich bitte ggf. an HEPCO für Details.

Beispielrechnung

(Anwendungsbeispiel „X-Z-Transfer-Einheit“ auf S.6, horizontale DLS3-Achse.)
Die Einheit soll einen Korb mit Bauteilen von 6 kg Gesamtgewicht anheben. Die Auslegerachse ist 600mm lang und wiegt somit 6 kg (vgl.S.24), das Gewicht des WG3-Getriebes mit 56L-Motor beträgt 4,7 kg (vgl.S.9). Der Massenschwerpunkt von Korb und Auslegerachse befindet sich 40mm außerhalb des Zentrums der Trägerplatte.
Bei der Anwendung bewegen sich beide Achsen langsam, d.h. Trägheitskräfte können unberücksichtigt bleiben.
Die Gesamtlast auf dem Wagen der Hauptachse beträgt also (6 + 6 + 4,7) kg = 16,7 kg, der Hebel ist 40mm (= 0,04m) lang vom Zentrum des Wagens in M_s -Richtung:

$$L_1 = 16,7\text{kg} \times g = 16,7\text{kg} \times 9,81\text{m/sec}^2 = 164\text{N} \quad M_s = 164\text{N} \times 0,04\text{m} = 6,6\text{ Nm}$$

Mit diesen Werten erhält man in obiger Gleichung $L_f = 0,376$, was mit der Formel für die DLS3 zu einer Lebensdauer führt von:

$$\frac{70\text{km}}{(0,04 + 0,96 \times 0,376)^3} = 1080\text{km}$$

Berechnung der Systemdurchbiegung

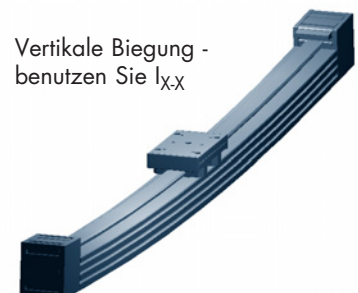
In DLS-Anwendungen ergibt sich die Durchbiegung des Gesamtsystems durch zwei Komponenten, die zu addieren sind: Die Durchbiegung des Laufwagens auf der Führungsbahn und die Durchbiegung des Profils. Wenn eine lange DLS nur in der Nähe der Enden abgestützt ist, wird wahrscheinlich die Durchbiegung des Profils der kritische Faktor sein. Ist das System sehr kurz oder sehr nahe an dem Punkt abgestützt, an dem die Belastung wirkt, ist die Profildurchbiegung gering und die Verformung des Laufwagens der wichtigere Faktor.

Profilverformung

Die Verformung des Profils wird sehr gut dargestellt durch die Gleichungen zur einfachen Biegung. Ein häufig auftretender Anwendungsfall ist eine DLS, die nur an zwei Punkten abgestützt wird. Nachfolgende Gleichung bestimmt die Durchbiegung einer DLS, die an zwei Punkten mit dem Abstand L (mm) abgestützt wird. Die Last wirkt mittig. Die Verformung durch die Last W (N) wird an der Stelle der Krafteinleitung bestimmt, der ungünstigste Fall:

$$d = \frac{WL^3}{48EI} \quad \text{Gleichung 1}$$

Vertikale Biegung - benutzen Sie $I_{x,x}$



In Gleichung 1 ist E der Elastizitätsmodul des Aluminiums (68.000 N/mm²). I ist das Massenträgheitsmoment des Profils, das Sie der Tabelle auf S.24 entnehmen können. Der für $I_{x,x}$ genannte Wert ergibt die korrekte Durchbiegung für Profile, die einer vertikalen Biegung ausgesetzt sind, $I_{y,y}$ ergibt die korrekte Durchbiegung für Profile, die einer horizontalen Biegung ausgesetzt sind (vgl. Abbildungen rechts und links).

Horizontale Biegung - benutzen Sie $I_{y,y}$



Besonders bei langen, nicht abgestützten Profilen, ist auch die durch das Eigengewicht des Profils bedingte Durchbiegung von Bedeutung. Bei einem Profil der Länge L errechnet sich die Durchbiegung d in der Mitte wie folgt:

$$d = \frac{5L^3}{384EI} \times \frac{LQg}{1000} \quad \text{Gleichung 2}$$

wobei Q das Gewicht von Profil und Führungsbahn in kg/m und g die Erdbeschleunigung (= 9,81 m/sec²) ist. Die anderen Werte entsprechen den vorhergehenden.

Bei der Auslegerachse errechnet sich die Durchbiegung ähnlich: Mit der Last W am Ende des Profils bei einem Abstand L von der Mitte der Trägerplatte ergibt sich die Verformung unter Last nach Gleichung 3:

$$d = \frac{WL^3}{3EI} \quad \text{Gleichung 3}$$

Die Verformung der Auslegerachse durch das Eigengewicht errechnet sich gemäß Gleichung 4. Beachten Sie bitte, dass die Größen in Gleichung 3 und 4 denen in Gleichung 1 und 2 entsprechen:

$$d = \frac{L^3}{8EI} \times \frac{LQg}{1000} \quad \text{Gleichung 4}$$

Natürlich können bei den DLS-Anwendungen noch ganz andere Verformungen durch Biegung und Torsion auftreten. Diese sollten bei Bedarf nach den einschlägigen Methoden ermittelt werden. Die angegebenen Daten reichen für diese Berechnungen aus.

Verformung der Wagenplatte

Die Verformung der Trägerplatte durch irgendeine Last, wie sie auf S.22 dargestellt sind, ergibt sich durch Division der Belastung durch die entsprechenden Steifigkeiten in nachfolgender Tabelle. Die Werte gelten für übliche Systeme. Abweichungen der Durchbiegungen können sich durch unterschiedliche Lasteinleitung ergeben.

DLS	Steifigkeit L_1 / kN / mm	Steifigkeit L_2 / kN / mm	Steifigkeit M_s / kN / Grad	Steifigkeit M_v / kN / Grad	Steifigkeit M / kN / Grad
DLS3-S	14	1,8	8	40	300
DLS3-L	10	1,8	5	200	1500
DLS3C	12	1,8	5	200	1500
DLS4-S	20	9	200	400	800
DLS4-L	14	9	150	1300	3000

Berechnung des Linearsystems

Nachfolgend wird das empfohlene Verfahren zum Ermitteln der Baugröße einer HEPCO-DLS beschrieben, wenn es mit einem kundenseitig gestellten Antrieb verwendet wird. Wenn Sie Motor und Getriebe von HEPCO bestellen, vgl. Sie bitte S.17–18.

Führen Sie bitte die Berechnungsschritte 1 bis 6 durch, um die Kennwerte des Systems mit der von Ihnen gewählten Motor-/Getriebe-Kombination zu ermitteln. Führt diese Wahl nicht zum gewünschten Ergebnis, muß die Antriebsauswahl überarbeitet und die Berechnung wiederholt werden.

Die Beispielrechnung geht von der maximalen Linearkraft des Systems bei einer erforderlichen Geschwindigkeit aus und vergleicht diese mit der notwendigen Kraft zur Überwindung des Reibungswiderstands, zur Beschleunigung der bewegten Masse und für weitere evtl. anfallende Aufgaben, wie etwa dem Anheben von Lasten. Der Sicherheitsfaktor für das Antriebsmoment des Motors muss > 1 sein. Der tatsächliche Wert hängt vom Motortyp und der jeweiligen Anwendung ab.

Die nachfolgenden Rechnungen sind in den Fällen angebracht, wo die Massenträgheit von Motor und Getriebe für die Ermittlung der Systemleistung von Bedeutung sein kann. Üblicherweise trifft das für Systeme mit Servo- oder Schrittmotor zu. Bei Anwendungen mit geringerer dynamischer Leistung (d.h. wo die Beschleunigung keine kritische Größe ist), kann das Massenträgheitsmoment von Motor und Getriebe ignoriert werden. Erhöhen Sie statt dessen einfach den Sicherheitsfaktor. Dieses Verfahren empfiehlt sich bei Gleichstrom- und Asynchronmotoren sowie dann, wenn die Massenträgheitswerte der Getriebemotoren nicht direkt zur Verfügung stehen.

Zur Auslegung von Motor und Getriebe sollte mit größter Beschleunigung und maximaler Geschwindigkeit kalkuliert werden, da das meist die ungünstigsten Bedingungen sind. Die Dauerbetriebsbedingungen des Antriebes sollten besonders berücksichtigt werden, da viele Motoren ihre Höchstleistung nur für kurze Zeit abgeben können.

Erforderliche Daten für die Auslegung

DLS Leistungsparameter			DLS3	DLS3C	DLS4
Gewicht der Trägerplatte	m _c	(kg)	-	2.45	-
lang		(kg)	1.65	-	2.75
Kurz		(kg)	1.15	-	2.0
Gewicht des Zahnriemens je Meter	m _b	(kg)	0.068	0.068	0.16
Radius der Antriebsscheibe	r	(cm)	2.15	2.15	3.18
Wirkungsgrad der DLS	d		0.9	0.9	0.9
Anfahrwiderstand	F _{ba}	(N)	25	25	40
Reibungskoeffizient	μ		0.03	0.03	0.03
Massenträgheitsmoment d. Antriebsscheibe	J _p	(kgcm ²)	0.3	0.4	1.3
Max. zulässige Linearkraft	F _{max}	(N)	560	560	1225
Gewicht des Endgehäuses		(kg)	1.1	-	2.0
Gewicht von Profil und Führungsschiene	m _{bs}	(kg/m)	7.0**	4.2	10.0
Linearbewegung pro Wellenumdrehung		(m)	0.135	0.135	0.2
Flächenträgheitsmoment I _{x-x} *		(mm ⁴)	750,000**	470,000	1,800,000
Flächenträgheitsmoment I _{y-y} *		(mm ⁴)	1,300,000**	780,000	2,700,000
Gewicht der Montageplatte DLS3C	m _p	(kg)	-	0.2	-

* Verwendet zur Berechnung der Profilverformung – siehe S. 23.

** Angegebene Daten beziehen sich auf das Standardprofil. Für das Leichtbauprofil verwenden Sie die Angaben gemäß DLS3C.

Größen zur Antriebsauslegung

V _{erf} (m/s)	Erforderliche lineare Höchstgeschwindigkeit	J _m (kgcm ²)	Massenträgheitsmoment des Motors
a _{erf} (m/s ²)	Erforderliche lineare Beschleunigung	J _g (kgcm ²)	Massenträgheitsmoment des Getriebes, motorseitig gesehen (= 0 ohne Getriebe)
L _a (N)	Last auf Laufwagen	∂ _g	Getriebewirkungsgrad
L (m)	Profil-/Schienenlänge	F _t (N)	Gesamte verfügbare Linearkraft
m _L (kg)	Masse auf Laufwagen	F _f (N)	Kraft zur Überwindung der Reibung
n _m (U/s)	Motordrehzahl	F _a (N)	Kraft zum Beschleunigen der bewegten Masse
M _m (Nm)	Abtriebsmoment des Motors, drehzahlabhängig	F _w (N)	Kraft benötigt für die mechanische Arbeit
i _g	Getriebeuntersetzung (= 1 ohne Getriebe)	S _f	Sicherheitsfaktor der Motorleistung

Berechnung des Antriebs für eine Standardachse

Diese Berechnungen folgen den Dimensionen und Daten von S.24

- 1) Berechnen Sie die erforderliche Drehzahl des Motors, womit Sie dann das zur Verfügung stehende Drehmoment aus den Herstellerangaben ermitteln:

$$n_m = \frac{V_{erf} \times i_g \times 100}{2\pi r}$$

- 2) Ermitteln Sie damit die gesamte zur Verfügung stehende Linearkraft:

$$F_t = \frac{M_m \times \partial_g \times \partial_d \times i_g \times 100}{r}$$

- 3) Ermitteln Sie damit die erforderliche Kraft zum Beschleunigen der bewegten Masse auf den gewünschten Wert:

$$F_a = a_{erf} \left\{ m_L + m_c + 2Lm_b + \left(\frac{2J_p + i_g^2 (J_m + J_g)}{r^2} \right) \right\}$$

- 4) Ermitteln Sie die Kraft zum Überwinden der auftretenden Reibung:

$$F_f = F_{ba} + \mu \times L_a$$

- 5) Errechnen Sie die Kraft für die benötigte Arbeit - im Beispiel soll die Achse ein Gewicht M_L zzgl. der Trägerplatte eine Steigung mit dem Winkel f zur Ebene hinaufbefördern:

$$F_w = (m_L + m_c) \times g \times \sin f$$

- 6) Errechnen Sie den Sicherheitsfaktor für die Motorleistung. Ist dieser > 1, wird die Einheit für den Anwendungsfall ausreichen. Es sollte jedoch ein deutlich höherer Wert angestrebt werden, um ausreichende Sicherheit zu haben:

$$S_f = \frac{F_t}{F_a + F_f + F_w}$$

Berechnung des Antriebs für eine Auslegerachse

Die Berechnungen für die Auslegerachse weichen wegen der Systemdifferenzen nur in Gleichung 3 von der Standardachse ab:

- 3) Ermitteln Sie die erforderliche Kraft zum Beschleunigen der bewegten Masse auf den gewünschten Wert:

$$F_a = a_{erf} \left\{ m_L + m_p + L(m_b + m_{bs}) + \left(\frac{J_p + i_g^2 (J_m + J_g)}{r^2} \right) \right\}$$

Abhängig von der Anwendung muss eventuell auch die erforderliche mechanische Arbeit neu berechnet werden (Gleichung 5). Falls nämlich die Auslegerachse ein Gewicht m_L mit der Trägerplatte einen Winkel f zur Ebene hochbewegen soll, muss das Gewicht der Achse einkalkuliert werden, während der Getriebemotor stationär bleibt. Die geänderte Gleichung sieht dann so aus:

$$F_w = (L \times (m_{bs} + m_b) + m_p + m_L) \times g \times \sin f$$

Mit diesen Änderungen werden die gewünschten Resultate erzielt.

Bestellhinweise

Grundeinheit		DLS	3	1885	S	F	K	R	L	W
Produktbezeichnung - Größe -	DLS benennt die Produktreihe 3 bezeichnet das kleine Profil 4 bezeichnet das große Profil 3C bezeichnet die Auslegerachse									
Profillänge -	1885 ist die Profillänge (vgl. Maß A auf S.8 und 13) Jede Länge bis 8.000mm ist lieferbar.									
Wagenplattenlänge -	S bezeichnet den kurzen Laufwagen L bezeichnet den langen Laufwagen Bei DLS3-C diese Stelle bitte freilassen									
Antriebswelle -	K bedeutet Welle mit Passfedernut G bedeutet angebautes Planetengetriebe* (aber keinen Motor) WV bedeutet angebauten Drehstrom-Getriebemotor oder Schneckengetriebe* (als Teil der Komplettlösung) F bedeutet einen speziellen Motor-/ Getriebeflansch**									
Abtriebswelle -	K bezeichnet Abtriebswelle mit Passfedernut Q bezeichnet keine Abtriebswelle									
Antriebsposition -	R bedeutet Antriebswelle auf der rechten Seite des Antriebsgehäuses L bedeutet Antriebswelle auf der linken Seite des Antriebsgehäuses (bei Achsen mit Drehstrom-Getriebemotor oder Schneckengetriebe bitte freilassen, da ihre Position durch deren Bestellung definiert wird, s.u. Für DLS3-C: Vgl. S.13) Mit dieser Bezeichnung wird das Leichtbauprofil bestellt (nur bei Größe 3 lieferbar). Standard für die Auslegerachse DLS3-C.									
Leichtbauachse -	Erforderlich für die Hochleistungs-T-Nutensteine bei DLS-Standardachse, nicht erforderlich für die Auslegerachse DLS3-C.									

* :Zeigt an, dass Getriebe oder Getriebemotor auf das mechanische Führungssystem montiert geliefert werden. Die Bestelldaten des Getriebes bzw. Getriebemotors sind separat beizufügen (siehe unten).
**:Dieser Flansch wird speziell auf Ihr Getriebe oder Ihren Motor abgestimmt. Bitte legen Sie Ihrer Bestellung eine Zeichnung bei mit den genauen Angaben über Antriebswelle und Flansch.

Eingebautes Schneckengetriebe oder Wechselstrom-Getriebemotor		WG	3	R30	T	1	M	56	L	2	B	A	1
Produktbezeichnung - Größe -	WG heißt integriertes Schneckengetriebe 3 für DLS3 4 für DLS4												
Untersetzungsverhältnis - Drehmomentbegrenzer -	R30 bedeutet Untersetzung 30:1 (s.S.9 für Auswahl) T steht für Drehmomentbegrenzer, andernfalls freilassen												
Getriebeposition - Flanschoption -	Orientierung von '1' bis '8' (s. S.8) F steht für IEC-Adapter nach Kundenangaben, M für angebrachten Wechselstrom-Getriebemotor												
Baugröße* - Wicklungsbreite* -	56 für die Baugröße von Motor oder Flansch (s. S.17 und 18) S für kurze Wicklung L für lange Wicklung												
Motor Polzahl* -	2 für Zweipoligen Motor (~ 2.800 U/min bei 50 Hz) 4 für Vierpoligen Motor (~ 1.400 U/min bei 50 Hz)												
Haltebremse - Klemmenkasten-Position* -	B steht für Haltebremse, andernfalls freilassen												
Kabelausgangsposition* -	Orientierung von 'A' bis 'D' (s. S.8) Orientierung von '1' bis '4' (s. S.8)												

* : Falls kein Motor bestellt wird, bleiben diese Felder frei.

Eingebautes Präzisions-Planetengertriebe		DLSGB	60	20	C
Bezeichnung - Größe -	DLSGB heißt integriertes Planetengertriebe 60 für DLS3 80 für DLS4				
Untersetzungsverhältnis -	DLSGB 60 ist erhältlich in 4, 8 und 20 (:1) DLSGB 80 ist erhältlich in 3, 8 und 16 (:1)				
Antriebsflansch -	C heißt, dass der Getriebeflansch für einen kundenseitigen Antrieb gefertigt wird.*				

*: Der Flansch wird speziell auf Ihr Getriebe oder Ihren Motor abgestimmt. Bitte legen Sie Ihrer Bestellung eine Zeichnung bei mit den genauen Angaben über Antriebswelle und Flansch.

Bestellhinweise

Mechanische Zusatzkomponenten		Teile-Nr.
T-Nutenstein -	Als Schnellspann-Typ kann er irgendwo in die T-Nut eingesetzt und durch eine 90°-Drehung befestigt werden, als Hochleistungs-Typ für schwere Belastungen und das Leichtbau-Profil geeignet.	RTN8M6 TN8M6
T-Nut-Abdeckung -	PVC - U-Abdeckung, bis zu 8.000mm lang lieferbar. Eine Abdeckung je T-Nut. Die letzten vier Ziffern geben die Länge in mm an	TC8-1234
Befestigungs-klemme	Größe 3 oder 4 bestellen, je nach Profilgröße, und S (kurz) oder L (lang) angeben.	DFC 3 L
Schalteklemme -	Für Befestigung von Standard-V3-Mikroschaltern am DLS-Profil. Werden mit T-Nutenstein und Schraube zum Befestigen geliefert.	DSB8
Schaltfahne -	Wird am Laufwagen befestigt, um Mikroschalter auszulösen. Bei Bestellung 3, 4 oder 3C (je nach Profil) angeben. Wird dieses Teil bestellt, sind Befestigungsschrauben am Wagen vorhanden.	DSC 3
Verbindungswelle -	Verbindet Abtriebs- und Antriebswelle zweier paralleler Achsen (vgl. S.12). GX1 und GX2 haben eine Drehmomentkapazität von 10 Nm bzw. 30 Nm. 3 oder 4 nach dem 'D' verweisen auf die Größe des Profils. L 900 bezieht sich auf die Länge der Welle (vgl. S.14).	GX 2 - D4- L 900
Wellenstützlager -	Stehlager mit Gehäuse zum Abstützen der Welle, falls die DLS großen Abstand haben oder die Wellen schnell laufen. S.14 entnehmen Sie bitte, wann die Lager gebraucht werden. STL 30 ist für GX1-Wellen geeignet, STL 40 für GX2-Wellen.	STL 40

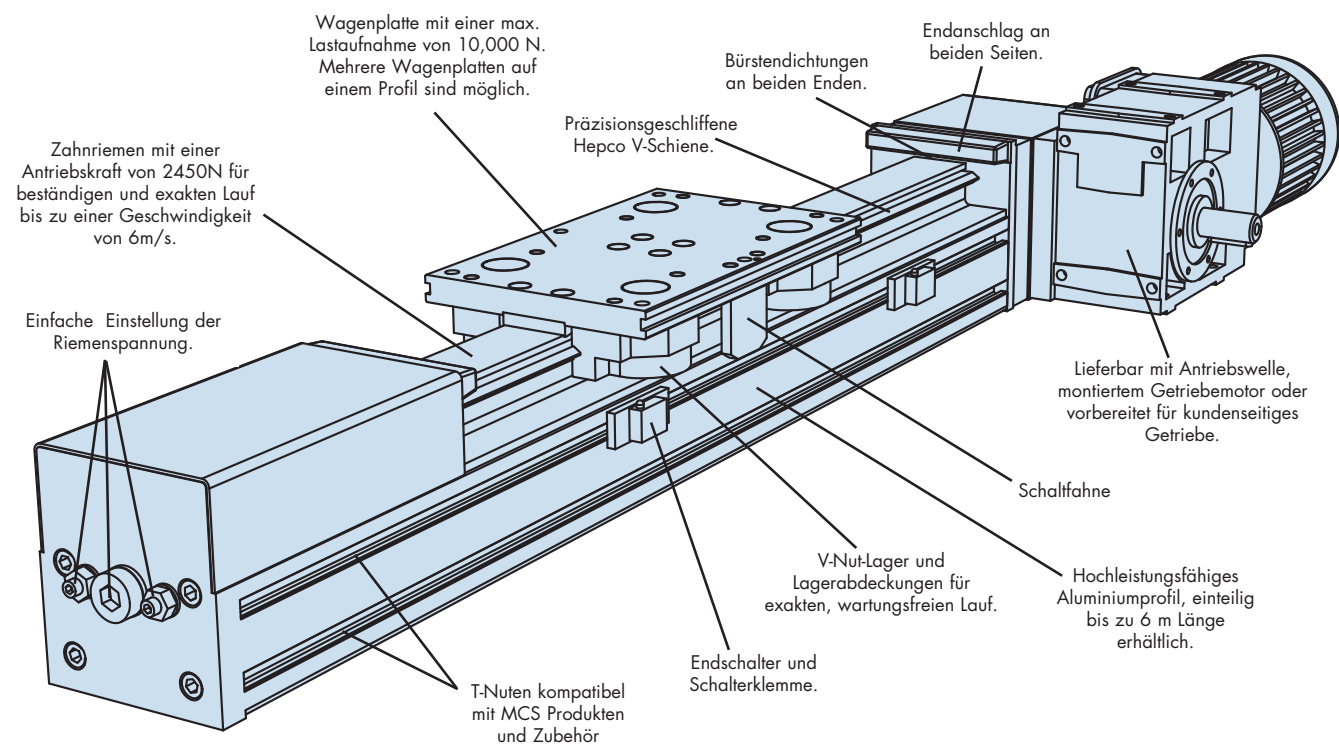
Elektrische Zusatzkomponenten		Teile-Nr.
Steuerung -	Intelligente Steuerung für Wechselstrommotoren an einer DLS	160 S-AA 02 NPS1 P1
Modell -	160 steht für die Allen-Bradley „Bulletin 160“ - Serie	
Spannungsversorgung -	S-AA bei 200-240V 1Ø, -AA bei 200-240V 3Ø, -AB bei 380-460V 3Ø	
Leistungsklasse -	02 für 0,37kW (2A), 03 für 0,55kW (3A), 04 für 0,75kW (4,5A) & 08 für 1,5kW (8A)	
Steuerungs-Typ -	NPS1 bezeichnet das PS-Modell, NSF1 das SF-Modell	
Folientastatur -	P1 bezeichnet die Folientastatur	
Separate Abschirmung -	Alle Steuerungen sind mit der separaten Abschirmung ausgestattet - vgl. S.19.	
Spannungsglättungs-Modul -	160S-CMA1 für 200-240V 1Ø-, 160-CMA1 für 200-240V 3Ø-, 160S-CMB1 für 380-460V 3Ø-Betrieb. Das Modul wird serienmäßig ausgeliefert mit 1,5kW 1Ø 200-240V-Motoren.	

Dynamisches Bremsmodul		160-BM A 1
Spannungsversorgung -	A für 200-240V 1Ø, B für 380-460V 3Ø	
Leistungsklasse -	1 für Antriebe bis 0,75 kW, 2 für Antriebe bis 1,5 kW	
End- und Ausgangsschalter	Für Standard-V3-Mikroschalter. Die mechanische Version V7SW M wird über Rollhebel betätigt und entspricht Schutzklasse IP 67. Der induktive Schalter V7SW I entspricht ebenfalls IP 67. Beide Schalter haben Anschlußkabel.	DLS-V7SW M

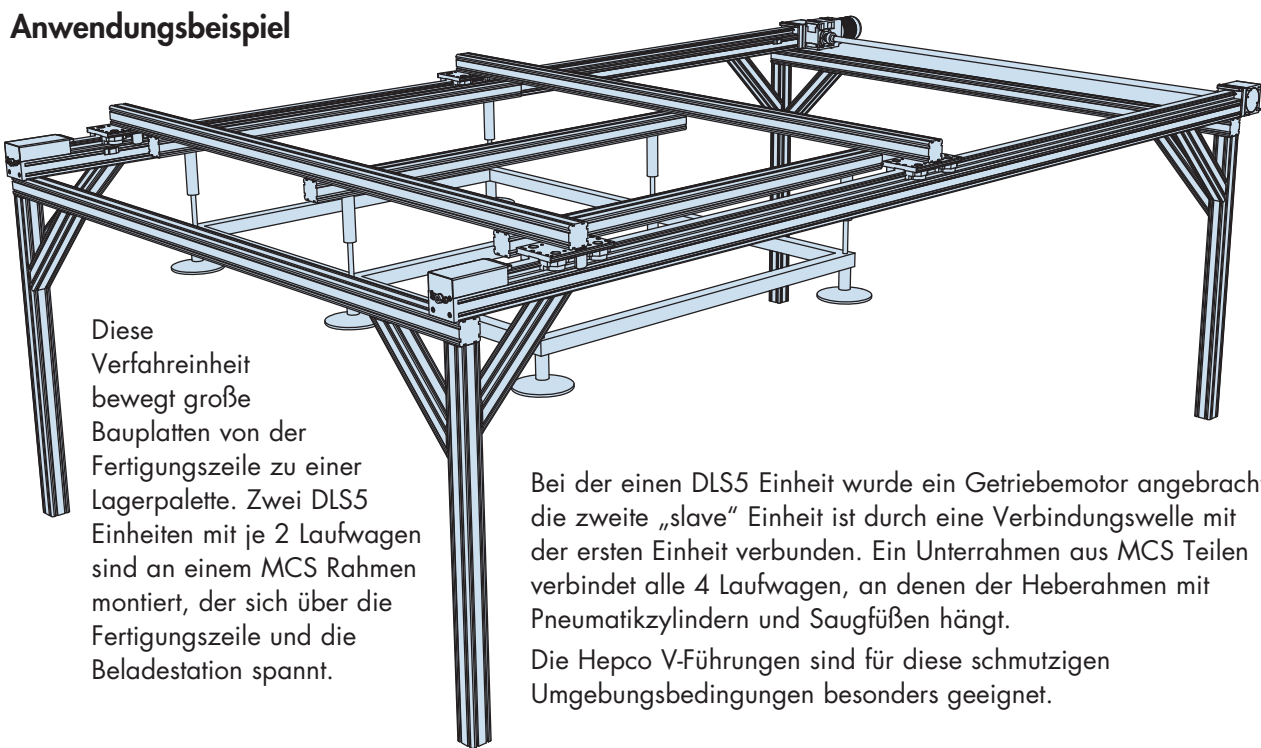
DLS5 Riemengetriebenes Linearführungssystem

Die robuste HepcoMotion DLS5 Einheit ist auf ein stabiles, kompaktes Aluminiumprofil montiert und mit einer der bewährten Hepco GV3 Schienen ausgestattet. Der Antrieb besteht aus einem 50AT10 Synchronriemen und einer Riemenscheibe für eine ausgezeichnete Kombination von Leistung, Geschwindigkeit und Präzision. Die Einheiten sind mit den MCS Aluminiumrahmen sowie anderen angetriebenen Produkten von Hepco kompatibel, einschließlich HDLS und DLS.

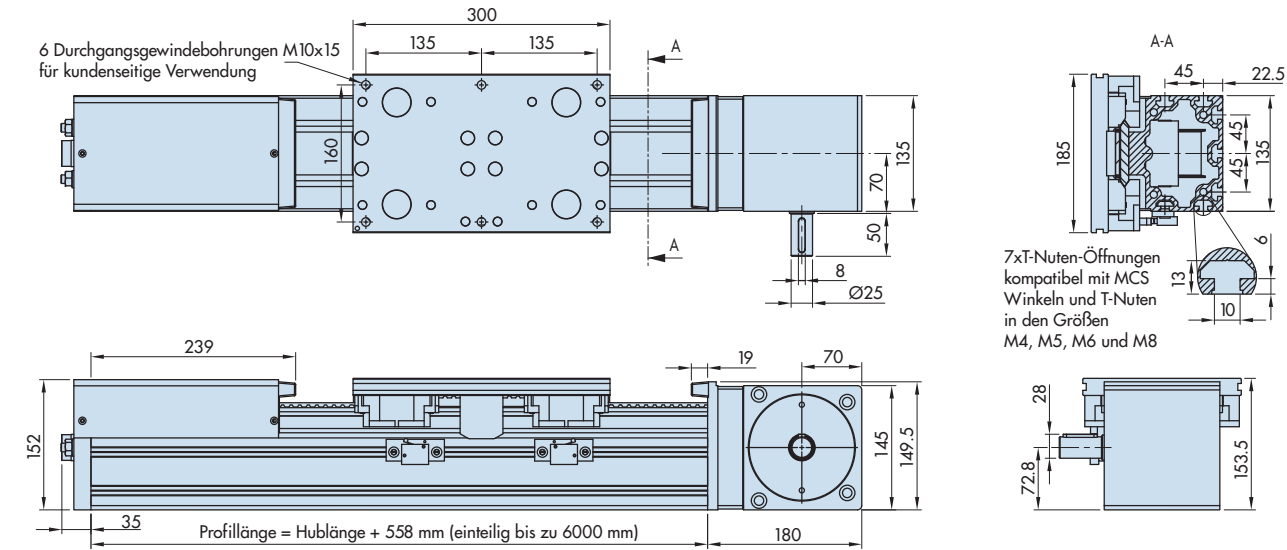
Dieses Datenblatt dient lediglich zur Übersicht. Für weitere Informationen steht Ihnen unsere technische Abteilung zur Verfügung. 3D CAD Modelle finden Sie auf www.HepcoMotion.com oder unserer CAD CD.



Anwendungsbeispiel



Daten und Maße



Tragfähigkeit

Die untenstehende Tabelle zeigt die maximale Lastaufnahme für die Laufwagen in jeder möglichen Lastrichtung, sowie bei einem 10,000 km Verfahrweg. Diese Tabelle ist nur zur ersten System-Auswahl gedacht. Gerne berechnen wir Ihnen die exakte Last-/Lebensdauer, senden Sie uns dazu einfach Ihre Anwendungsdetails.

L ₁	L ₂	M _S	M _V	M
max 10,000N @500km 3,600N @ 10,000km	max 10,000N @500km 3600N @10,000km	max 360Nm @ 500km 130Nm @ 10,000km	max 990Nm @500km 360Nm @10,000km	max 990Nm @ 500km 360Nm @ 10,000km

Benötigte Berechnungsdaten

In der unteren Tabelle ersehen Sie die Daten für die DLS5. Formeln und Beispielkalkulationen finden Sie im Hepco DLS Katalog.

Gewicht der Trägerplatte	M _c	5.2 kg	Maximal zulässige Linearkraft	F _{max}	2450 N
Gewicht des Zahnriemens je Meter	M _b	0.32 kg	Gewicht der Einheit mit 1000 mm Profil*		34 kg
Radius der Antriebsscheibe	r	5.1cm	Gewicht je zusätzlichen 1000 mm		17.5 kg
Wirkungsgrad der DLS5	η _d	0.9	Linearbewegung je Wellenumdrehung		0.32 m
Anfahrwiderstand	F _{ba}	40 N	Trägheitsmoment des Profils I _{x-x}		6,100,000 mm ⁴
Reibungskoeffizient	μ	0.03	Trägheitsmoment des Profils I _{y-y}		8,100,000 mm ⁴
Massenträgheitsmoment der Umlenkrolle	I _p	30 kgcm ²			

* mit einer Welle, ohne Getriebe

Bestellhinweise

Produktbezeichnung	DLS5	3018	K	0	L
Profillänge in mm – einteilig max. 6000 mm					
Antriebswelle –	K	bedeutet Antriebswelle mit Paßfedernut			
	W	bedeutet angebauten Drehstrom-Getriebemotor oder Schneckengetriebe			
Abtriebswelle –	K	bedeutet Abtriebswelle mit Paßfedernut			
	O	bedeutet keine Abtriebswelle			
Antriebsposition –	R	oder L	bedeutet Antriebswelle rechts oder links des Antriebsgehäuses		

Für nähere Informationen über optional erhältliche Getriebemotoren oder Adapterflansche kontaktieren Sie unsere technische Abteilung.

HepcoMotion® Produktreihe



Bishop-Wisecarver Produktreihe

HepcoMotion® – exklusiver europäischer Partner und Händler für Bishop-Wisecarver seit 1984.



Für weitere Informationen über HepcoMotion® Produkte fordern Sie einfach unseren Übersichtsprospekt an

HepcoMotion®

www.HepcoMotion.com

HepcoMotion®

Schwarzenbrucker Str. 1, 90537 Feucht, Deutschland
Tel.: 0049 (0) 9128/92 71-0 Fax: 0049 (0) 9128/92 71-50
E-mail: info.de@hepcotion.com

CATALOGUE Nr. DLS 07 D © 2013 Hepco Slide Systems Ltd.

PATENTE IN GROSSBRITANNIEN UND ANDEREN LÄNDERN BEANTRAGT.

Die Reproduktion dieses Kataloges – auch auszugsweise – ist ohne die ausdrückliche Genehmigung durch HEPCO untersagt. Obwohl der Katalog mit größtmöglicher Sorgfalt erstellt wurde, können Irrtümer oder Unvollständigkeiten nicht ausgeschlossen werden. Änderungen als Folge technischer Weiterentwicklungen bleiben vorbehalten.

Die meisten Produkte von HEPCO sind geschützt durch Patente, Urheberrechte, Gebrauchsmuster- oder Markenzeichenschutz. Rechtsverstöße werden ggf. strafrechtlich verfolgt.

Der Kunde sei auf folgenden Passus in HEPCOs Geschäftsbedingungen hingewiesen:

“Unabhängig davon, ob HEPCO über die Anwendungen seiner Kunden informiert ist oder nicht, ist alleine der Kunde dafür verantwortlich, dass die von HEPCO gelieferte Ware für den jeweiligen Einsatz geeignet ist. Die Verantwortung für unzureichende Spezifikation oder Information liegt ebenfalls alleine beim Kunden. HEPCO ist nicht verpflichtet, die kundenseitig gegebene Information oder Spezifikation für eine Anwendung auf Vollständigkeit oder Richtigkeit zu prüfen.”

Die vollständigen Geschäftsbedingungen von HEPCO werden auf Verlangen zugesandt. Sie liegen allen Angeboten und Lieferverträgen zugrunde, welche eines der im Katalog beschriebenen Produkte betreffen.

HepcoMotion ist der Handelsname von Hepco Slide Systems Limited.