



## Inhalt

1. Allgemeiner Gefahrenhinweis	3	4.6 Zahnriemenumlenkung, Zahnriemenantrieb	13
2. Bestimmungsgemäße Verwendung	3	4.6.1 Berechnen der Zahnriemenspannung	15
3. Auswahl der geeigneten Lineareinheiten KLE	4	4.6.2 Spannen des Zahnriemens	16
3.1 Aufbau	4	4.7 Trägersystem, Schlittenplatte	16
3.2 Begriffe, Geometrie	5	4.8 Antrieb, Synchronisation	17
3.3 Allgemeine technische Daten	6	4.8.1 Antrieb	17
4. Montage	7	4.8.2 Synchronisierung zweier Lineareinheiten KLE	20
4.1 Werkzeuge	7	4.9 Endschalter	22
4.2 Wellen- und Profilarbeitungen	7	5. Inbetriebnahme	23
4.3 Einpressen der Wellen	8	6. Wartung	23
4.4 Zahnriemen und Stahlband	10		
4.5 Schlitten	11		

## Symbole, Sicherheit



Achtung, Sicherheitshinweis, Empfehlung



Wartung

## 1. Allgemeiner Gefahrenhinweis

Die Daten und Angaben der Montageanleitung dienen allein der Produktbeschreibung und dem Zusammenbau. Die Angaben entbinden den Anwender nicht von eigenen Beurteilungen und Prüfungen. Es ist zu beachten, dass unsere Produkte einem natürlichen Verschleiß- und Alterungsprozess unterliegen. Diese Anleitung enthält wichtige Informationen, um das Produkt sicher und sachgerecht zu verwenden. Bei Verkauf, Verleih oder sonstiger Weitergabe des Produkts muss die Montageanleitung mitgegeben werden.

Bei der Montage, Bedienung und Wartung der KLE (Kompakt-Linear-Einheit) ist sicherzustellen, dass alle beweglichen Elemente gegen versehentliches Einschalten und Bewegen gesichert sind. Durch rotierende und bewegliche Teile können Sie sich schwer verletzen! Lesen und befolgen Sie daher unbedingt nachstehende Sicherheitshinweise.

- Alle Arbeiten mit und an der KLE sind unter dem Aspekt „Sicherheit zuerst“ durchzuführen.
- Schalten Sie das Antriebsaggregat ab, bevor Sie Arbeiten an der KLE durchführen.
- Sichern Sie das Antriebsaggregat gegen unbeabsichtigtes Einschalten, z.B. durch das Anbringen von Hinweisschildern an der Einschaltstelle, oder entfernen Sie die Sicherung der Stromversorgung.
- Greifen Sie nicht in den Arbeitsbereich der bewegten Bauteile der KLE, wenn diese noch in Betrieb ist.
- Sichern Sie die bewegten Bauteile der KLE vor versehentlichem Berühren durch Anbringen von Schutzvorrichtungen und Abdeckungen.
- Beachten Sie die gültigen Vorschriften zur Unfallverhütung und zum Umweltschutz im Verwenderland und am Arbeitsplatz.
- Verwenden Sie item-Produkte nur in technisch einwandfreiem Zustand.
- Bei Nichtverwendung von Originalersatzteilen erlischt der Gewährleistungsanspruch!
- Prüfen Sie das Produkt auf offensichtliche Mängel.
- Verwenden Sie das Produkt ausschließlich im Leistungsbereich, der in den technischen Daten beschrieben ist.
- Stellen Sie sicher, dass alle zum Produkt gehörenden Sicherheitseinrichtungen vorhanden, ordnungsgemäß installiert und voll funktionsfähig sind.
- Sie dürfen Sicherheitseinrichtungen nicht in ihrer Position verändern, umgehen oder unwirksam machen.

Die hier dokumentierten KLE 6 60x60 LR und KLE 8 80x80 LR entspricht dem Stand der Technik und berücksichtigt die allgemeinen Grundsätze der Sicherheit zum Zeitpunkt der Drucklegung dieser Montageanleitung. Trotzdem besteht die Gefahr von Personen- und Sachschäden, wenn Sie die grundsätzlichen Sicherheitshinweise und Warnhinweise in dieser Montageanleitung nicht beachten. Für daraus entstehende Schäden übernehmen wir keine Haftung. Im Interesse der Weiterentwicklung behalten wir uns das Recht auf technische Änderung vor. Bewahren Sie die Anleitung so auf, dass sie jederzeit für alle

Benutzer zugänglich ist. Beachten Sie die übergeordnete Betriebsanleitung der vollständigen Maschine oder Anlage. Die allgemeinen Gefahrenhinweise beziehen sich auf den gesamten Lebenszyklus der unvollständigen Maschine.

### 1. Beim Transport

Beachten Sie die Transporthinweise auf der Verpackung. Lagern Sie das Produkt bis zur Montage in der Originalverpackung und schützen Sie es vor Feuchtigkeit und Beschädigungen. Beachten Sie, dass bewegliche Teile beim Transport festgesetzt sind und keine Schäden verursachen können.

### 2. Bei der Montage

Schalten Sie immer den relevanten Anlagenteil antriebslos und spannungsfrei, bevor Sie das Produkt montieren bzw. den Stecker anschließen oder ziehen. Sichern Sie die Anlage gegen Wiedereinschalten. Verlegen Sie die Kabel und Leitungen so, dass diese nicht beschädigt werden und niemand darüber stolpern kann. Vermeiden Sie Ausrutsch-, Stolper- und Sturzstellen.

### 3. Bei der Inbetriebnahme

Lassen Sie das Produkt vor der Inbetriebnahme einige Stunden akklimatisieren.

Stellen Sie sicher, dass die unvollständige Maschine fest und sicher in die vollständige Maschine eingebunden ist. Nehmen Sie nur ein vollständig installiertes Produkt in Betrieb.

### 4. Während des Betriebs

Erlauben Sie den Zutritt zum unmittelbaren Betriebsbereich der Anlage nur Personen, die vom Betreiber autorisiert sind. Dies gilt auch während des Stillstands der Anlage. Bewegliche Teile dürfen nicht unbeabsichtigt in Gang gesetzt werden. Schalten Sie im Notfall, Fehlerfall oder bei sonstigen Unregelmäßigkeiten die Anlage ab und sichern Sie sie gegen Wiedereinschalten. Verhindern Sie die Möglichkeit des Einschließens von Personen im Gefahrenbereich der Anlage.

### 5. Bei der Reinigung

Verschließen Sie alle Öffnungen mit geeigneten Schutzeinrichtungen, damit kein Reinigungsmittel ins System eindringen kann. Verwenden Sie keine aggressive Reinigungssubstanzen. Verwenden Sie zur Reinigung keine Hochdruckreiniger.

### 6. Bei der Instandhaltung und Instandsetzung

Führen Sie die vorgeschriebenen Wartungsarbeiten in den zeitlichen Intervallen durch, die in der Bedienungsanleitung beschrieben sind. Stellen Sie sicher, dass keine Leitungsverbindungen, Anschlüsse und Bauteile gelöst werden, solange die Anlage unter Druck und Spannung steht. Sichern Sie die Anlage gegen Wiedereinschalten.

### 7. Bei der Entsorgung

Entsorgen Sie das Produkt nach den nationalen und internationalen Bestimmungen Ihres Landes.

## 2. Bestimmungsgemäße Verwendung

Eine Kompakt-Linear-Einheit ist ein Produkt im Sinne der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG (unvollständige Maschine). Die KLE darf nur den technischen Daten und den Sicherheitsvorgaben dieser Dokumentation entsprechend eingesetzt werden. Die innerbetrieblichen Vorschriften und die Richtlinien des Anwenderlandes müssen eingehalten werden. Eigenmächtige bauliche Veränderungen an der KLE sind nicht zulässig. Für daraus entstehende Schäden übernehmen wir keine Haftung.

Sie dürfen die KLE nur dann montieren, bedienen und warten, wenn:

- Die Kompakt-Linear-Einheit verwendungsgerecht und sicherheitsgerecht in die vollständige Maschine integriert wurde,
- Sie die Montageanleitung sorgfältig gelesen und verstanden haben,
- Sie fachlich ausgebildet sind,

- Sie von Ihrem Unternehmen hierzu autorisiert sind,
- Sie ausschließlich das Original-Zubehör des Herstellers verwenden.

Bei nicht sicherem und unsachgemäßem Betrieb der Kompakt-Linear-Einheit besteht die Gefahr von erheblichen Verletzungen durch Quetsch- und Scherstellen.

### Nicht bestimmungsgemäße Verwendung

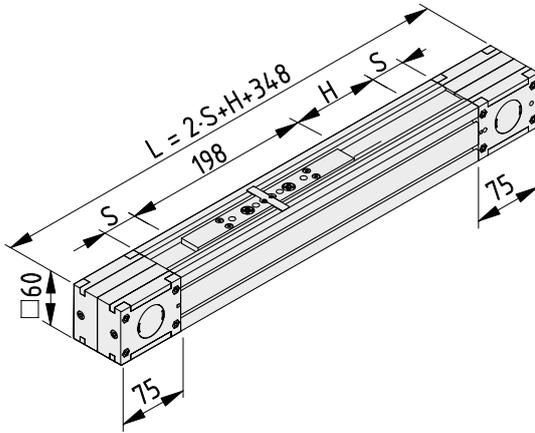
Als nicht bestimmungsgemäße Verwendung gilt, wenn Sie das Produkt anders verwenden als es in der Montageanleitung und der bestimmungsgemäßen Verwendung autorisiert ist. Für daraus entstehende Schäden übernehmen wir keine Haftung.

3. Auswahl der geeigneten Lineareinheiten KLE

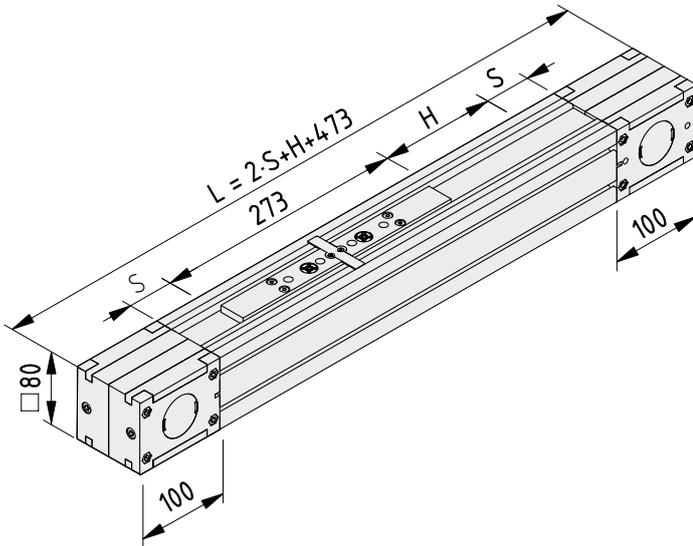
3.1 Aufbau

Lineareinheiten KLE 6 60x60 LR 0.0.605.07

Lineareinheiten KLE 8 80x80 LR 0.0.605.02



KLE 6 60x60: 0.0.605.07



KLE 8 80x80: 0.0.605.02

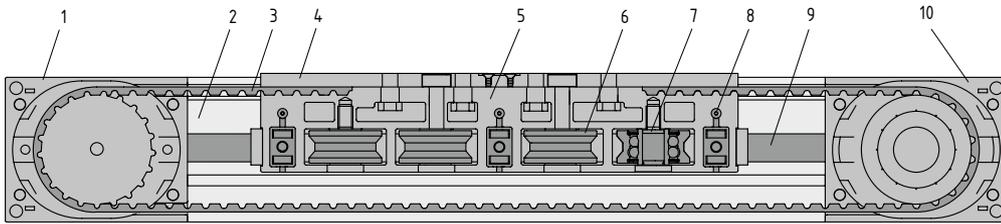
		KLE 6 60x60	KLE 8 80x80
L	[mm] max. Gesamtlänge	6.150	6.200
L	[mm] min. Gesamtlänge	400	600
S <sub>min</sub>	[mm] minimale Sicherheit	26	63,5
H	[mm] Hub		
H <sub>max</sub>	max. Hub bei min. Sicherheit	5.750	5.600

Tabelle 1 Geometrie

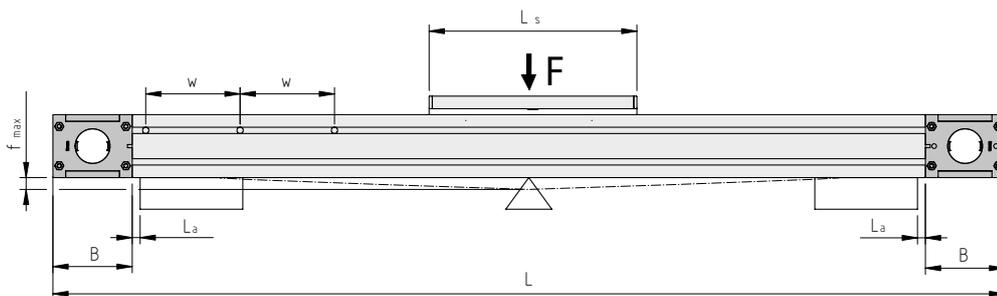


Der Sicherheitsweg S ist ein Wegausgleich für Toleranzen und das Überschwingen des Schlittens bei hohen Belastungen und Beschleunigungen im Umkehrpunkt. In Abhängigkeit von den Möglichkeiten des Antriebs und der Steuerung ist der Sicherheitsweg zu berücksichtigen; er sollte jedoch in keinem Fall kleiner als die in Tabelle 1 angegebenen Längen sein!

### 3.2 Begriffe, Geometrie



Artikelbezeichnung	Bestellnummer
1 Zahnriemenantrieb KLE 6 60x60 LR Zahnriemenantrieb KLE 8 80x80 LR	0.0.605.18 0.0.604.95
2 Profil 6 60x60 KLE Profil 8 80x80 KLE	0.0.603.83 0.0.600.42
3 Zahnriemen R 25 AT5 PAR Zahnriemen R 34 AT10 PAR	0.0.604.06 0.0.600.28
4 Deckplatte KLE 60x60 Deckplatte KLE 80x80	
5 Schlitten KLE 6 60x60 Schlitten KLE 8 80x80	0.0.604.23 0.0.600.26
6 Laufrolle D10/D14, exzentrisch gelagert	
7 Laufrolle D10/D14, zentrisch gelagert	
8 Abstreif- und Schmiersystem mit drei Schmiernippeln	
9 Welle D10/D14	
10 Zahnriemenumlenkung KLE 6 60x60 LR Zahnriemenumlenkung KLE 8 80x80 LR	0.0.604.21 0.0.600.49
11 Stahlband KLE 6 60x60 Stahlband KLE 8 80x80	0.0.608.29 0.0.608.30
12 Abdeckprofil KLE 6 60x60 Abdeckprofil KLE 8 80x80	0.0.603.88 0.0.600.54

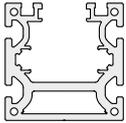


		KLE 6 60x60	KLE 8 80x80
$L_s$ [mm]	Schlittenlänge	198	273
B [mm]	Breite der Umlenkungen	75	100
W [mm]	Stichmaß Wartungsbohrung	85,5	119
$L_a$ [mm]	Mindestabstand der Auflage von der Umlenkung	10	10
L [mm]	max. Gesamtlänge	6.150	6.200
L [mm]	min. Gesamtlänge	400	600
$f_{max}$ [mm/m]	Durchbiegung	$\leq 1$	$\leq 1$

Tabelle 2 Geometrie

Die maximale Durchbiegung  $f_{max}$  des Systems ist abhängig vom belasteten Profilquerschnitt, der freien Profillänge und der Kraft.

Bei hohen Anforderungen an die Linearität der Bewegung muss das Gehäuse der KLE entsprechend unterstützt werden.



	KLE 6 60x60	KLE 8 80x80
$I_y$	44.32 cm <sup>4</sup>	135.59 cm <sup>4</sup>
$I_z$	57.46 cm <sup>4</sup>	179.77 cm <sup>4</sup>
$I_t$	7.23 cm <sup>4</sup>	20.31 cm <sup>4</sup>
$W_y$	13.08 cm <sup>3</sup>	29.88 cm <sup>3</sup>
$W_z$	19.15 cm <sup>3</sup>	44.94 cm <sup>3</sup>

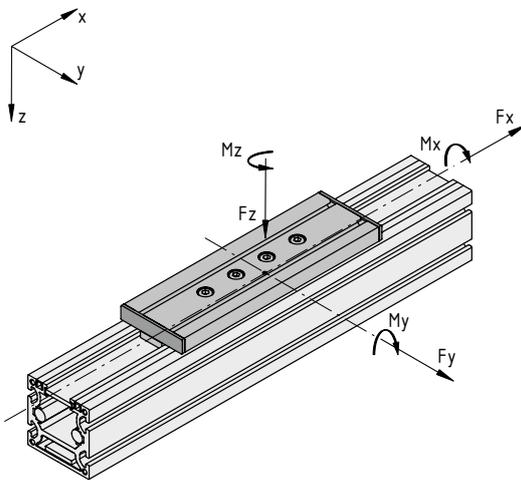
Tabelle 3 Profildaten

Berechnungsgrundlage für die Durchbiegung  $f_{max}$  sind die Massenträgheitsmomente des Profils.

### 3.3 Allgemeine technische Daten

	KLE 6 60x60	KLE 8 80x80
statische Tragzahl je Laufrolle $C_0$ [N]	2.470	4.400
dynamische Tragzahl je Laufrolle C [N]	4.400	7.800
Wiederholgenauigkeit [mm]	± 0,1	± 0,1
$v_{max}$ [m/s]	10	10

Tabelle 4 Technische Daten



KLE	$M_{x,max}$ [Nm]	$M_{y,max}$ [Nm]	$M_{z,max}$ [Nm]	$F_{x,max}$ [N]	$F_{y,max}$ [N]	$F_{z,max}$ [N]
6 60x60	25	50	100	500	750	500
8 80x80	50	100	150	1.500	1.500	1.000

Tabelle 5 Vereinfachte maximale Belastungsangaben für 10.000 km Laufleistung

Bei kombinierter Belastung gilt außerdem die allgemeine Regel zur Bemessung der Gesamtbelastung:

$$\frac{|M_x|}{M_{x,max}} + \frac{|M_y|}{M_{y,max}} + \frac{|M_z|}{M_{z,max}} + \frac{|F_y|}{F_{y,max}} + \frac{|F_z|}{F_{z,max}} \leq 1$$

## 4. Montage

Die KLE wird generell aus Baugruppen und auf Maß zugesägten Elementen gebaut und ist vor der eigentlichen Montage auf Vollständigkeit zu überprüfen.

### 4.1 Werkzeug

Zur Unterstützung der Montage und der Wartung beider Systemgrößen wird der Montagesatz KLE LR (0.0.612.72) angeboten. Dieser enthält folgende Bestandteile:

· Bohrlehre KLE 8 80x80 LR	0.0.611.21
· Bohrlehre KLE 6 60x60 LR	0.0.611.53
· Stirnlochschlüssel KLE	0.0.611.82
· Drehmomentschlüssel	0.0.612.73
· Montagewinkel KLE	0.0.610.91
· Wellenmontage-Hebel KLE	0.0.610.92

Weiter erhältlich:

· Laufbahnöl	0.0.612.75
· Ölkanne mit Spitze für KLE	0.0.612.74

Die unterschiedlichen Werkzeuge und deren Gebrauch werden auf den folgenden Seiten beschrieben.

### 4.2 Wellen- und Profilarbeitungen

Ablängen des Profil 6 60x60 KLE	0.0.603.83
Profil 8 80x80 KLE	0.0.600.42

Bestimmung der Profillängen unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Systemgeometrien und der variablen Hublänge H mit:

$$\text{KLE 6 60x60: } L_{\text{Profil}} = 2 \times S + H + 198 \text{ mm}$$

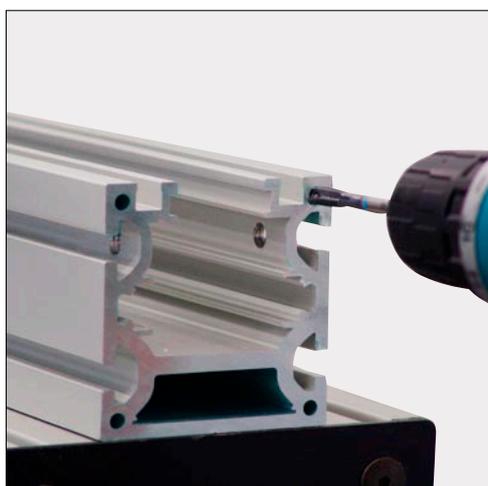
$$\text{KLE 8 80x80: } L_{\text{Profil}} = 2 \times S + H + 273 \text{ mm}$$

Sicherheitsweg S der KLE 6 60x60:	$S_{\text{min}} = 26,0 \text{ mm}$
KLE 8 80x80:	$S_{\text{min}} = 63,5 \text{ mm}$

Ablängen der Welle D10 (KLE 6 60x60) / D14 (KLE 8 80x80)  
ca. 5 mm kürzer als die Profillänge:

$$\text{KLE 6 60x60: } L_{\text{Welle}} = L_{\text{Profil}} - 5 \text{ mm}$$

$$\text{KLE 8 80x80: } L_{\text{Welle}} = L_{\text{Profil}} - 5 \text{ mm}$$



Anschließend werden Gewinde in die Kernbohrungen der Profilstirnflächen geschnitten

Gewindebohrung: KLE 6 60x60:	M5x15
KLE 8 80x80:	M6x20

In den rot gekennzeichneten Bereichen müssen die Profilenen gratfrei sein, um eine Beschädigung des Zahnriemens zu vermeiden. Die Schnittkanten sind entsprechend zu bearbeiten!

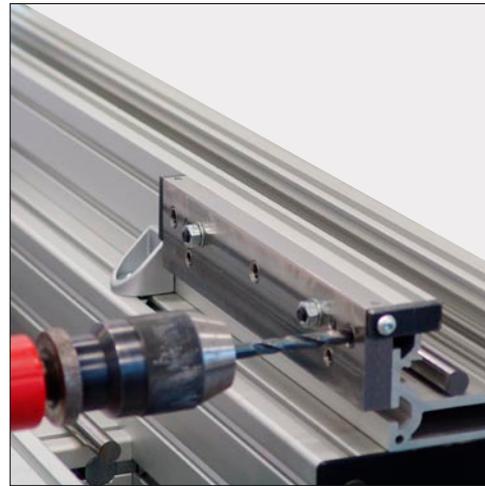
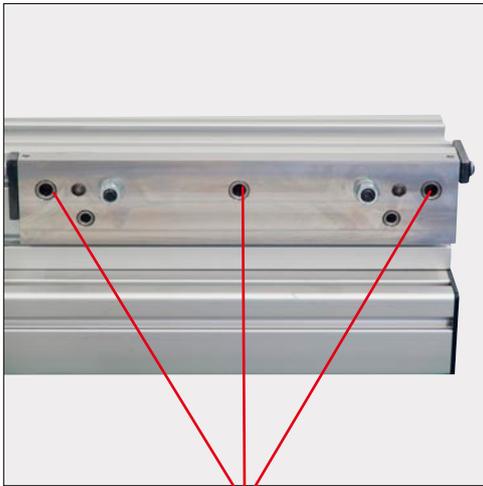
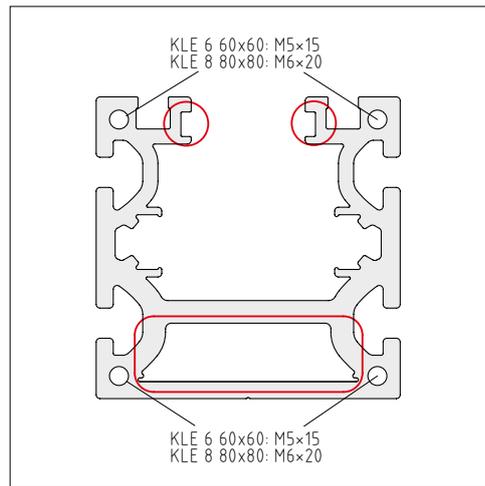
Anschließend werden Wartungsbohrungen in das Profil gebohrt.

Dazu wird eine Bohrlehre, Bestandteil des Montagesatzes KLE-LR (0.0.612.72), angeboten. Diese bildet die exakten Stichmaße ab.

Die Bohrlehre ist mit einem Anschlag versehen, der den notwendigen Mindestabstand der Wartungsbohrungen vom Profilende garantiert.

Die Wartungsbohrungen können auch an beliebiger, zugänglicher Stelle vorgenommen werden, solange die Stichmaße eingehalten werden.

Empfohlen wird die Bearbeitung auf einer Ständerbohrmaschine.



Wartungsbohrungen im Stichmaß: w [mm]

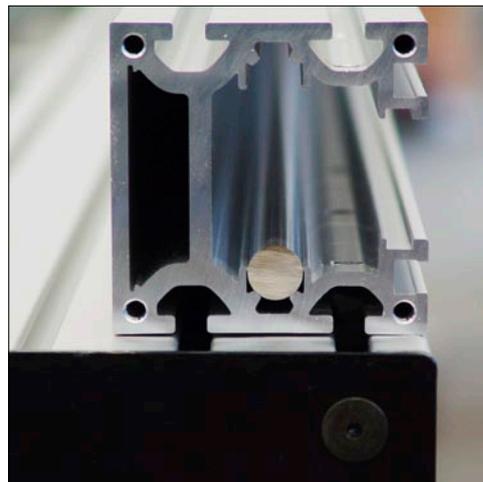
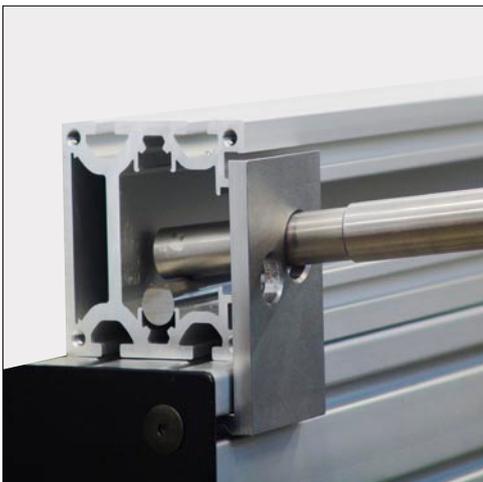
KLE 6 60x60: w = 85,5 mm     $\varnothing$  6 mm

KLE 8 80x80: w = 119 mm     $\varnothing$  8 mm



Es genügt, die Wartungsbohrungen von einer Seite in das Profil einzubringen, um später die Schmiernippel des Laufwagens erreichen zu können!

## 4.3 Einpressen der Wellen



Das Einpressen der Wellen D10 (KLE 6 60x60) / D14 (KLE 8 80x80) in die vorgesehene Profilgeometrie geschieht mit Hilfe des Montagewinkels und dem Wellenmontage-Hebel (Bestandteil des Montagesatzes KLE-LR, 0.0.612.72) und unter Zuhilfenahme eines geeigneten zweiten Profils der Baureihe 8.

Die Wellen werden dazu in die dafür vorgesehene Profilgeometrie in das auf die Seite gedrehte Profil gelegt und so ausgerichtet, dass an beiden Enden der Welle ca. 2,5 mm kürzer ist als das Profil.

Anschließend werden die Wellen mit dem Wellenmontage-Hebel, im Abstand von etwa 100 mm (eine Handbreite), in die Profilgeometrie gedrückt, bis dass ein Einrasten deutlich zu spüren oder zu hören ist.

Um das Einpressen zu erleichtern wird empfohlen, die Welle zuvor leicht einzufetten.



Anschließend werden die Wellen an einem Ende verstiftet. Dazu kommt die Bohrschablone, Bestandteil des Montagesatzes KLE-LR (0.0.612.72), zum Einsatz.

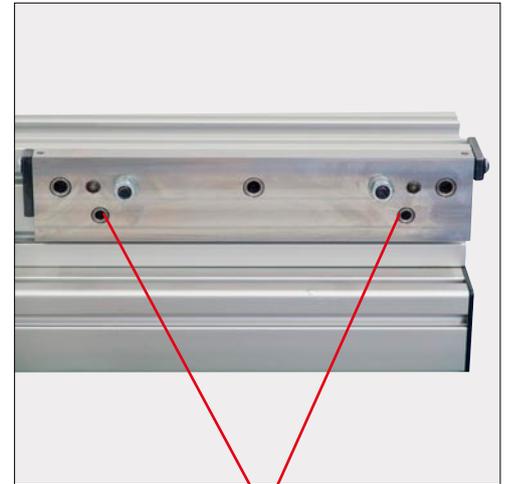
Dazu sind passende Bohrbuchsen im Abstand von 30 mm (KLE 60) bzw. 40 mm (KLE 80) von der Profilkante in der Bohrlehre vorgesehen.

Da die Welle gehärtet ist, wird das Profil auf die Seite gelegt und von oben auf einer Ständerbohrmaschine gebohrt.

- KLE 6 60x60: HM Spiralbohrer  $\varnothing$  4 mm  
Empfohlene Drehzahl 3000 min<sup>-1</sup>
- KLE 8 80x80: HM Spiralbohrer  $\varnothing$  6 mm  
Empfohlene Drehzahl 2000 min<sup>-1</sup>



Anschließend die Späne vollständig entfernen und das Profil und die Wellen von Rückständen säubern.



Bohrhilfe zur Verstiftung der Welle

	KLE 6 60x60	KLE 8 80x80
A [mm]	31,0	41,5
B [mm]	15,8	19,8
C [mm]	8,0	11,0
$\varnothing$ Z [mm]	4,0	6,0

Tabelle 6 Geometrie zur Verstiftung

Zur Verstiftung empfehlen wir folgenden Zylinderstift:

KLE 6 60x60 Zylinderstift DIN 6325-4x14

KLE 8 80x80 Zylinderstift DIN 6325-6x18



Für KLE mit Wellenlängen über 3 m ist es notwendig, die Wellen D10 (KLE 6 60x60) / Welle D14 (KLE 8 80x80) zu stoßen. Es darf nur eine Stoßstelle vorkommen.

Die empfohlene Mindestwellenlänge beträgt dabei  $L_{\text{Welle min}} = 300$  mm

Die dabei entstehenden Stoßstellen der Wellen dürfen sich gegenüber liegen, d.h. ein Versatz ist nicht erforderlich, da die Laufrollen des Schlittens zueinander versetzt sind.

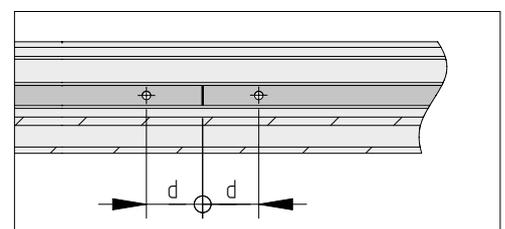
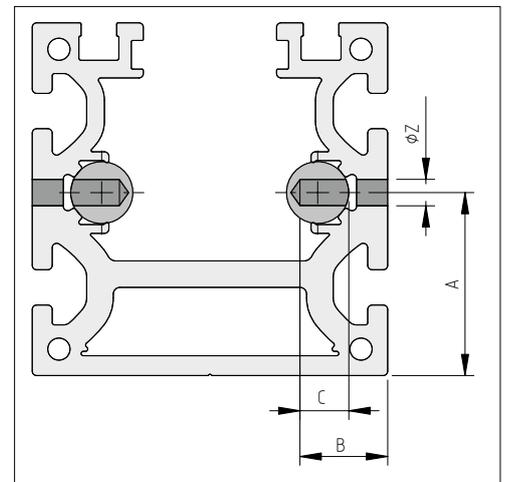


Die Wellenenden müssen sauber, gratfrei und ohne Fase sein.

Die gestoßenen Wellen werden mit Hilfe der Bohrlehre (Bestandteil des Montagesatzes KLE-LR 0.0.612.72) an den Stoßstellen und nicht **zusätzlich an den Profilen** verstiftet. Der empfohlene Abstand  $d$  der Verstiftungsbohrung zur Stoßstelle beträgt:

KLE 6 60x60:  $d = 30$  mm

KLE 8 80x80:  $d = 40$  mm



## 4.4 Zahnriemen, Stahlband

Die Länge des Zahnriemens und des Stahlbandes werden nach folgenden Formeln berechnet:

1. Zahnriemen: KLE 6 60x60:  $L_{ZR} = 2 \times L_{\text{Profil}} + 162 \text{ mm}$

KLE 8 80x80:  $L_{ZR} = 2 \times L_{\text{Profil}} + 246 \text{ mm}$



In der Formel ist die Sicherheit von einem zusätzlichem Zahn bereits berücksichtigt

=> plus einem Zahn Zahnriemen R25 AT5 PAR: + 5 mm

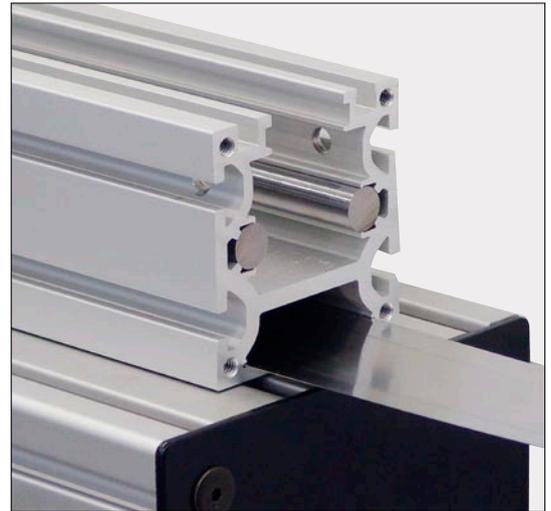
=> plus einem Zahn Zahnriemen R34 AT10 PAR: + 10 mm

2. Stahlband:  $L_{\text{Stahlband}} = L_{\text{Profil}} - 2 \text{ mm}$

Das im Grund des Profils liegende Stahlband mindert die Reibungsverluste des bewegten Zahnriemens.

Die Enden des Stahlbandes müssen gratfrei sein.

Das Band wird (mit der Wölbung nach unten) unten in das Profil eingeschoben, bis es vollständig im Profil liegt.



Der Zahnriemen kann mit einer handelsüblichen Blechschere geschnitten werden.

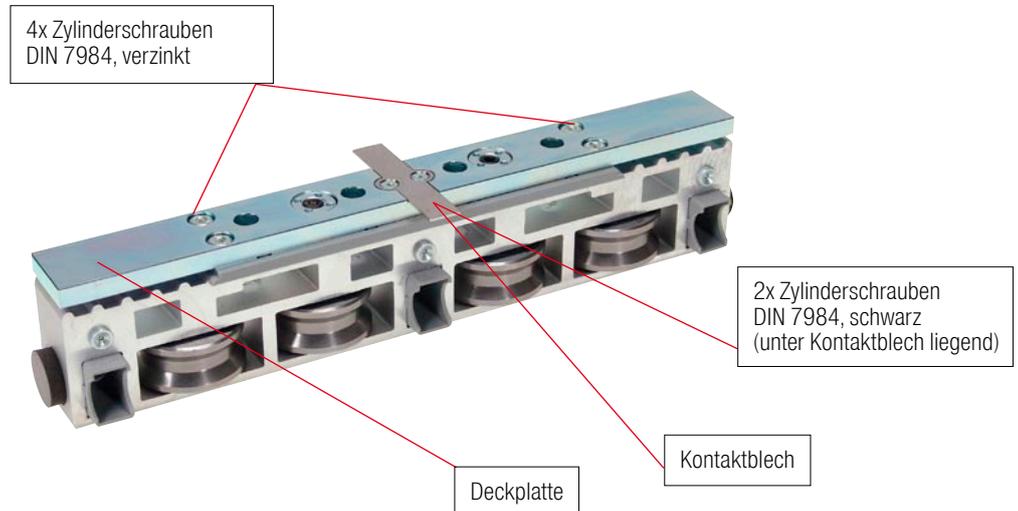


Der zugeschnittene Zahnriemen wird über dem Stahlband in den Profilgrund eingeschoben, so dass er zu beiden Seiten übersteht.



## 4.5 Schlitten

Der Schlitten KLE 6 60x60 / Schlitten KLE 8 80x80 wird als vormontierte Baugruppe geliefert.



Das Kontaktblech wird demontiert. Dazu werden die zwei Senkschrauben DIN 7997 entfernt.

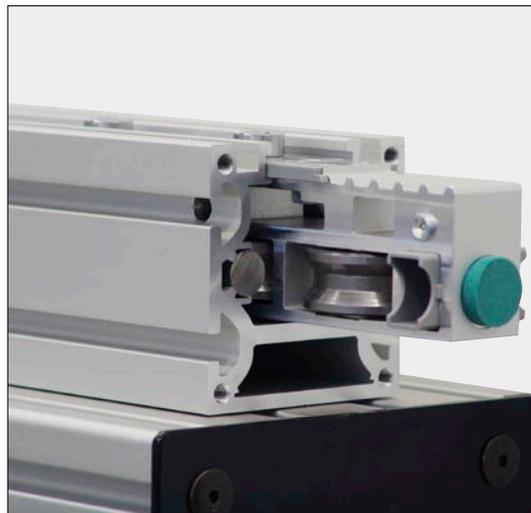
Die Deckplatte des Schlittens wird demontiert. Dazu werden außen die 4 Zylinderschrauben DIN 7984 (verzinkt) und unter dem Kontaktblech die zwei Zylinderschrauben DIN 7984 (schwarz) entfernt.

Anschließend wird der Schlitten ohne Abstreif-Filze in die Laufbahn zwischen den Wellen eingeschoben.

Mit Hilfe der zwei exzentrisch einstellbaren (mittleren) Bolzen werden die Laufrollen spielfrei, mit leichter Vorspannung, auf der gesamten Lauflänge eingestellt.

Dazu wird der Schlitten durch das Profil geschoben, um die Laufeigenschaften zu kontrollieren und das Spiel einzustellen.

Kontrollparameter sind dabei die Leichtgängigkeit und die Geräuschentwicklung des bewegten Schlittens.



Beim Einschieben des Schlittens werden die beiden mittleren Laufrollen mit einem Innensechskantschlüssel SW 4 so eingestellt, dass der Schlitten ungehindert in das Profil eingeschoben werden kann.

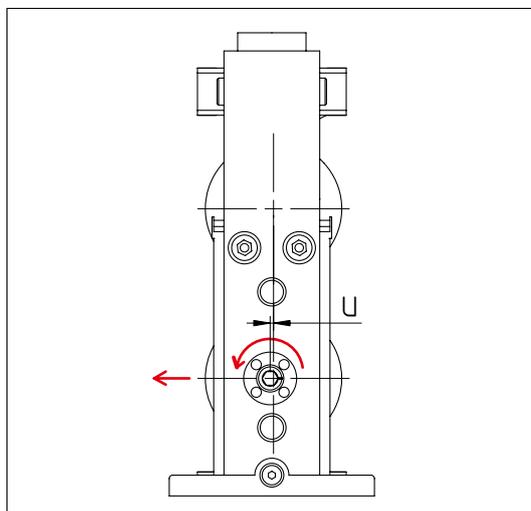
Während des Einstellvorgangs des Schlittens im Profil dürfen die Innensechskantbolzen der Laufrollen nur noch **gegen** den Uhrzeigersinn bewegt werden.

Eine kleine Markierung am Innensechskant definiert dabei die Position der Laufrolle zwischen den Wellen und damit den axialen Versatz. Diese Markierung bewegt sich während des Einstellvorgangs **gegen** den Uhrzeigersinn auf einem Kreisbogen der definitiv kleiner als 360° sein muß.

Dies ergibt einen möglichen, maximalen axialen Versatz ( $u$ ) der äußeren zu den inneren Laufrollen von:

KLE 6 60x60:  $u_{\max} = 1 \text{ mm}$

KLE 8 80x80:  $u_{\max} = 2 \text{ mm}$





Vorsicht! Übt man zuviel Gewalt auf die Laufrollen aus, können die Lager der Rollen durch Überlastung frühzeitig beschädigt werden.

Bei spielfreiem Lauf werden die Laufrollen mit Hilfe eines speziellen Vierloch-Drehmomentschlüssels (Bestandteil des Montagesatz KLE-LR 0.0.612.72) in ihrer Lage festgestellt.

Zum Kontern der Vierlochmutter wird der Vierloch-Drehmomentschlüssel im Uhrzeigersinn bewegt und gleichzeitig mit dem Innensechskantschlüssel gegen den Uhrzeigersinn gearbeitet.

Anzugsmoment am Drehmomentschlüssel:

KLE 6 60x60: M = 10 Nm

KLE 8 80x80: M = 20 Nm



Der Schlitten wird wieder aus der Führungsbahn genommen und die Federn und Filze des Abstreif- und Schmierystems in die dafür vorgesehenen Positionen am Schlitten montiert.

Vor dem Einsetzen des Schlittens sollten die Wartungsleitungen einmalig von beiden Seiten vollständig befüllt werden.

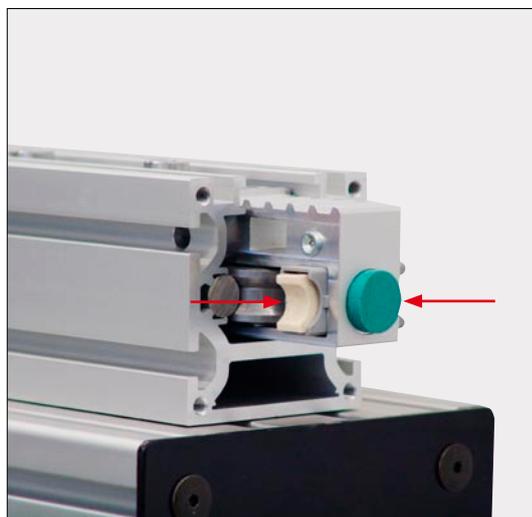


Die Füllung der Leitungen der Zentralschmierung muss durch den Inbetriebnehmer erfolgen.

Die beiliegenden Schmierfilze sind jeweils paarweise in die Kunststoffgehäuse einzuschieben. Zwischen den Schmierfilzen wird je eine Druckfeder eingesetzt.



Beim nachfolgenden Einschleiben des Schlittens werden die Schmierfilze zusammengedrückt, um sie vor Beschädigung zu schützen.



Vor dem Einschleiben des Schlittens muß das Kunststoffelement richtig positioniert werden.

Das Kunststoffelement dient der Spaltabdeckung und muss mit den Enden in Zahnform nach unten montiert werden.

Enden des Kunststoffelementes nach unten gerichtet, entsprechend der Zahnform



## 4.6 Zahnriemenumlenkung, Zahnriemenantrieb

Die Umlenkungen des Zahnriemens an den KLE-LR sind von unterschiedlicher Bauart. Es wird unterschieden nach Zahnriemenantrieb und Zahnriemenumlenkung.

An einem Ende des Profils KLE wird ein Zahnriemenantrieb KLE montiert, am anderen Ende die Zahnriemenumlenkung KLE.

Der Anschluß eines Motors ist nur an einem Zahnriemenantrieb möglich.

Die aus dem unteren Profil herausgeführten Zahnriemenenden werden durch beide Umlenkungen geführt und bei unbefestigten, nicht demontierten Umlenkungen in die obere Führungsnut des Profils eingeschoben.

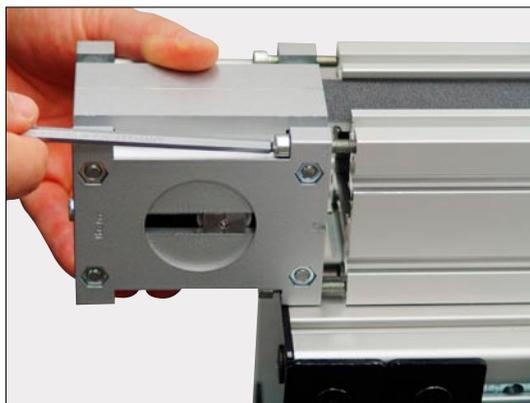
Zum leichteren Einführen des Zahnriemens befindet sich die Spannachse am Ende der Zahnriemenumlenkung.



Die Umlenkungen werden an den Stirnseiten des Profils KLE ausgerichtet und befestigt:

Anzugsmoment KLE 6 60x60 (M5): 6 Nm

Anzugsmoment KLE 8 80x80 (M6): 10 Nm



Auf Höhe des Schlittens wird der Zahnriemen aus der Führungsnut angehoben und auf die Verzahnung der Schlittenden gedrückt.





Dabei ist zu beachten, dass der Zahnriemen mittig auf dem Schlitten aufliegt. Dazu befindet sich am Schlitten eine entsprechende Markierung. Die Mitte des Zahnriemens ist vom Monteur vorher zu markieren.

Der Zahnriemen muß sich mit allen Zähnen auf dem Schlitten im Eingriff befinden (volle Zahnüberdeckung).



Die Deckplatte wird wieder mit sechs Zylinderkopfschrauben DIN 7984 verschraubt:

KLE 60: 4 x M4x12 (verzinkt) und 2 x M4x8 (schwarz)

KLE 80: 4 x M5x14 (verzinkt) und 2 x M5x12 (schwarz)

Anzugsmoment M4: 3 Nm

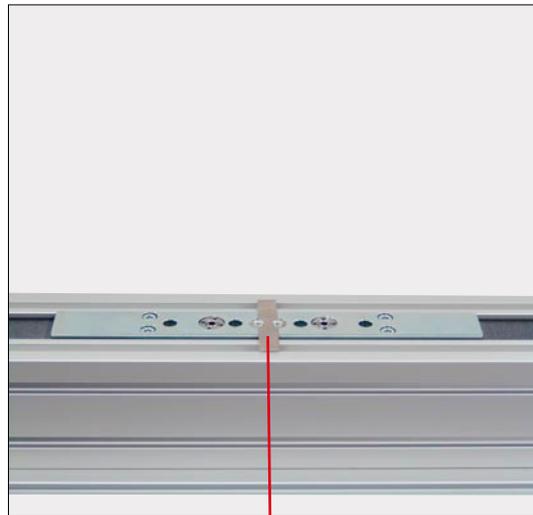
Anzugsmoment M5: 6 Nm



Die Deckplatte des Schlittens kann nur in einer Position befestigt werden! Dabei ist auf die richtige Überdeckung der Bohrungen der Deckplatte zu den Gewinden im Schlitten und auf symmetrische Spalte zu achten.



4x Zylinderkopfschrauben DIN 7984, verzinkt



2x Zylinderkopfschrauben DIN 7984, schwarz (unter Kontaktblech)

Für eine mögliche Längenkorrektur (Kürzen) eines Zahnriemens wird der Schlitten mehrfach hin- und herbewegt, so dass sich die Zähne des Riemen korrekt in den Zahnscheiben der Umlenkungen ausrichten können.



Läßt sich der Schlitten schwer bewegen, haben die Zähne des Riemen noch nicht ihre richtige Position in der Zahnscheibe der Umlenkung gefunden.

Falls eine Kürzung des Zahnriemens notwendig ist, wird die Deckplatte abgeschraubt, der Zahnriemen gekürzt und wieder eingelegt. Danach wird die Deckplatte fest verschraubt.

## 4.6.1 Berechnen der Zahnriemenspannung

Der erforderliche messbare Spannachsenweg zum Spannen des Systems entspricht dem Weg der Spannachse in der Umlenkung. Dieser Spannachsenweg wird in Abhängigkeit von der Belastung der KLE ermittelt.

Als vereinfachte Faustformel gilt für beide Größen KLE 8 80x80 und KLE 6 60x60:

Der Spannachsenweg in [mm] entspricht der Profillänge in [m]

Herkömmliche Berechnung zur Kontrolle:

Zahnriemenspannweg

$$\Delta L = \frac{F_{RV} \cdot L_R}{2 \cdot c_{spez}}$$

Es gilt:  $F_{RV} + F_x < F_{Rzul}$

und:  $F_{RV} > F_x$

mit:  $F_x = m \cdot a + m \cdot g + F_R$

mit: Zahnriemenspannweg  
 $\Delta L = 2 \cdot \text{Spannachsenweg [mm]}$

$L_R =$  gesamte Zahnriemenlänge [mm]  
 ( $\approx 2 \cdot$  Profillänge)

$F_{RV} =$  Vorspannkraft Zahnriemen [N]

$F_{Rzul} =$  zulässige Zahnriemenkraft [N]

$F_x =$  Betriebslast [N]

$F_R =$  Reibkraft [N]  
 KLE 6 60x60:  $F_R \approx 30$  N  
 KLE 8 80x80:  $F_R \approx 75$  N

$c_{spez} =$  spezifische Federrate [N]

	KLE 6 60x60	KLE 8 80x80
$F_{Rzul}$ [N]	1.400	4.500
$c_{spez}$ [N]	$0,35 \cdot 10^6$	$1,13 \cdot 10^6$
$F_{x \max}$ [N] (zulässige Betriebslast des Zahnriemenantriebs bei $v_{mittel} = 1,5$ m/s)	500	1500

Tabelle 7 Zahnriemendaten

Beispiel KLE 8 80x80:

KLE 8 80x80 Profillänge 5m

=> Spannachsenweg = 5 mm

Kontrolle:

KLE 8 80x80 Profillänge 5m

$F_x = 200$  N

$L_R = 10$  m

$\Delta L = 10$  mm (aus vereinfachter Faustformel)

mit:  $F_{RV} = 2.260$  N  $> F_x = 275$  N

und:  $F_{RV} = 2.260$  N +  $275$  N  $< F_{Rzul} = 4.500$  N

### 4.6.2 Spannen des Zahnriemens

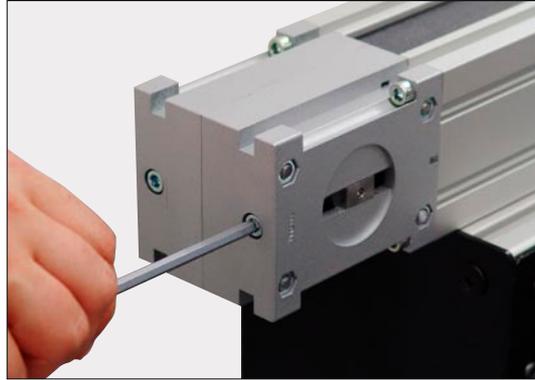
Mit Hilfe der Zahnriemenumlenkung KLE 6 60x60 bzw. Zahnriemenumlenkung KLE 8 80x80 wird der Zahnriemen gespannt.

Dazu befinden sich am Ende der Umlenkung zwei Zylinderkopfschrauben DIN 912.

Beim Spannen wird zunächst der Nullpunkt gesucht, an dem der ungespannte Zahnriemen vollständig ohne Durchhang anliegt und die Vorspannung beginnt.

Dazu wird die bewegliche Spannachse in der Zahnriemenumlenkung mit der Hand zurückgezogen und dann durch die Schrauben fixiert.

Mit Hilfe einer Messskala lässt sich von dieser Referenzposition der ermittelte Spannachsenweg einstellen.



Ein Messschieber zwischen dem Profilende und der Markierung in der Spannachse ermöglicht die genaue Einstellung der Vorspannung an beiden Seiten der Umlenkung.

Durch gleichmäßiges, abwechselndes Anziehen beider Schrauben wird der Zahnriemen gespannt.

Ein unterschiedlicher Spannweg, das heißt eine Schiefstellung der Spannachse > 0,05 mm, ist unbedingt zu vermeiden!

Die Spannschrauben sind mit einer Schraubensicherung (Mikroverkapselung) versehen und sind so gegen unbeabsichtigtes Verstellen und Lösen gesichert.

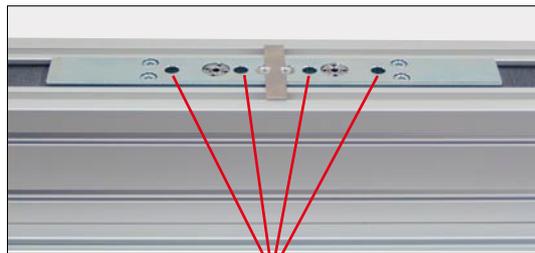


### 4.7 Trägersystem, Schlittenplatte

Die montierte KLE bietet die Möglichkeit zur Befestigung vorkonfekionierter und selbstgestalteter Schlittensysteme.

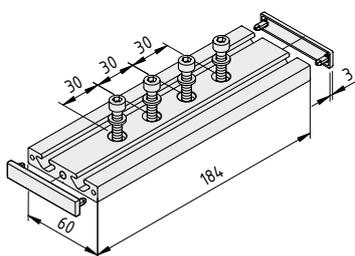
Dazu befinden sich 4 Montagebohrungen auf der Deckplatte des Schlittens zum Verschrauben einer Trägerplatte.

Als vorkonfekionierte Trägerplatte ist die Schlittenplatte KLE 6 60x60 (O.O.609.25) und die Schlittenplatte KLE 8 80x80 (O.O.609.24) in Abhängigkeit von den Systemgrößen erhältlich.

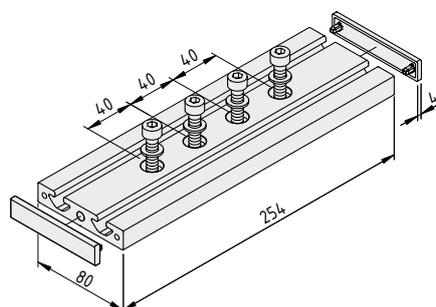


Montagebohrungen vorbereitet:  
KLE 6 60x60 für M6  
KLE 8 80x80 für M8

KLE 6 60x60



KLE 8 80x80



## 4.8 Antrieb - Synchronisierung

Der Grundkörper einer KLE-Einheit ist nun komplett aufgebaut, der nächste Montageschritt gliedert sich in den Anbau einer

- Antriebs - Einheit und einer eventuell geforderten
- Synchronisierung mit einer zweiten Antriebseinheit.

### 4.8.1 Der Antrieb

Der Antriebssatz beinhaltet alle Komponenten zum Anschluss eines Motors bzw. Getriebes.

Bestandteile des Antriebssatzes sind:

- Kupplungsgehäuse Antrieb KLE
- Kupplungshälfte KLE
- Kupplungshälfte (unbearbeitet)
- Kupplungszahnkranz
- Zentrierung KLE
- Adapterplatte KLE
- Zylinderschrauben DIN 912, St, verzinkt

Sowohl der Antriebssatz als auch der Synchronisierungssatz können ausschließlich an der Antriebsseite, der KLE, montiert werden!

Nach Vorgaben des verwendeten Motors oder eines Getriebes wird das Antriebsgehäuse oder die Adapterplatte KLE bearbeitet und mit dem Motor bzw. Getriebe verschraubt.

Parameter zur Anschlussbearbeitung sind die Einstecktiefe der Antriebswelle  $k$ , die Stichmaße der Befestigung des Motors bzw. des Getriebes und die Zentrierung. (Tabelle 8)

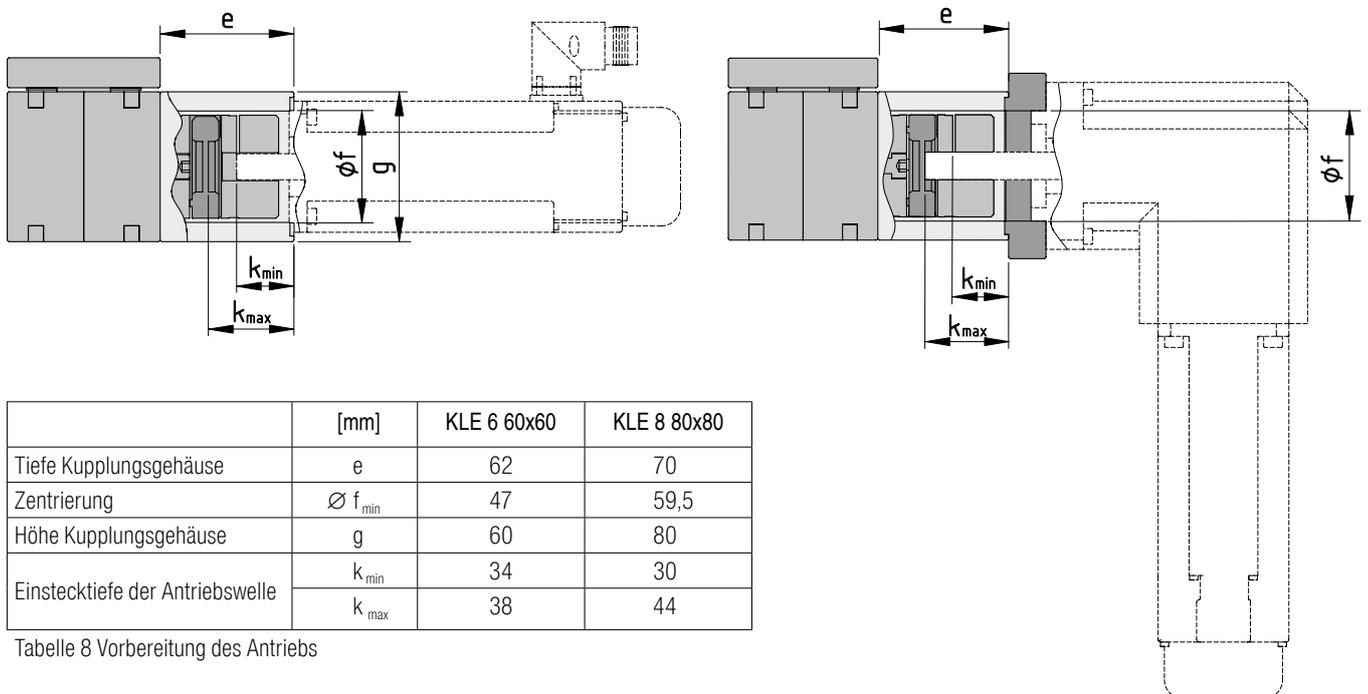


Tabelle 8 Vorbereitung des Antriebs

Erfolgt die Kraftübertragung der Kupplung zur Antriebswelle reibschlüssig wird die mit der Antriebswelle zu verbindende Kupplungshälfte auf das Maß der Antriebswelle aufgehört und mit der Welle verbunden.

Zur reibschlüssigen Verbindung der Antriebswelle muss die Bohrung der Kupplungsnabe und die Welle entfettet und gereinigt werden.

Die übertragenen Drehmomente der Spannverbindung berücksichtigen das maximale Passungsspiel bei Wellenpasungen: **Welle k6 / Bohrung H7**. (Tabelle 9)



Klemmverbindung der Motorwelle zur Kupplung	KLE 6 60x60	KLE 8 80x80
Klemmschraube	M6	M6
Anzugsmoment [Nm]	10,5	10,5
Bohrungsdurchmesser D[mm] der Motorwelle	D6-D20	D8-D28
Übertragbares Antriebsmoment $M_{A,max}$ [Nm]	12	30

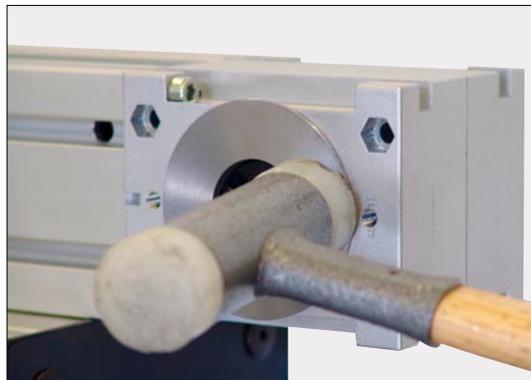
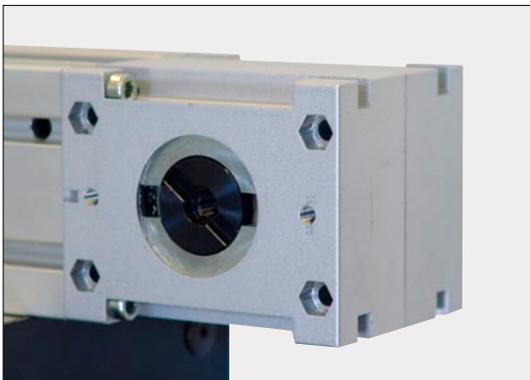
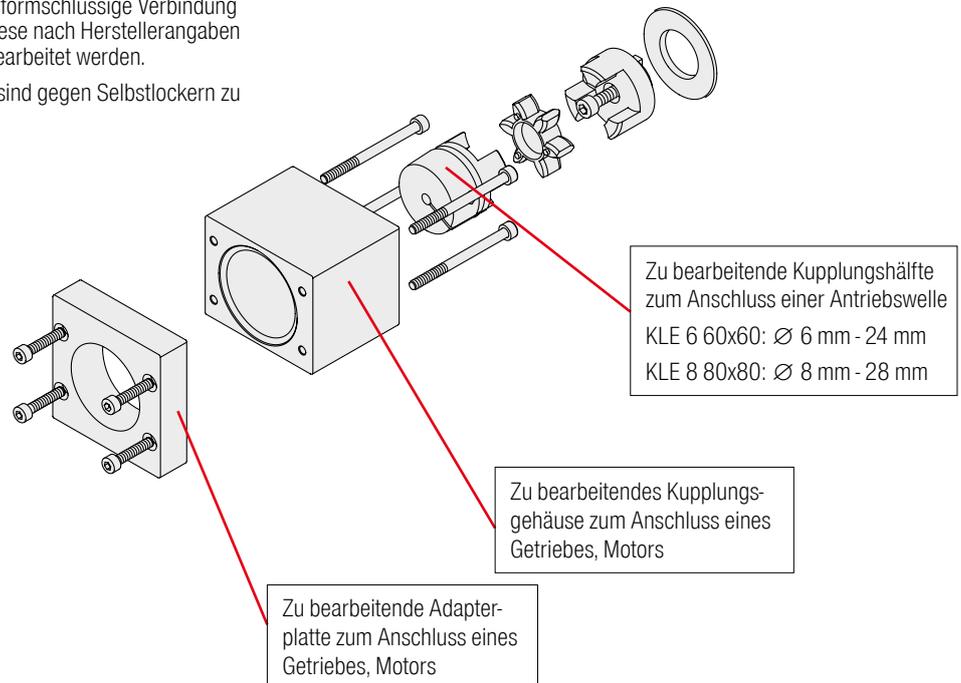
zulässige Betriebslast des Zahnriemenantriebs bei $v_{mittel} = 1,5$ m/s	KLE 6 60x60	KLE 8 80x80
$F_{x,max}$ [N]	500	1.500

Tabelle 9 Antriebsmomente

Formschlüssige Verbindung der Motorwelle zur Kupplung (z. B. mit Passfeder)	KLE 6 60x60	KLE 8 80x80
Übertragbares Antriebsmoment $M_{A,max}$ [Nm]	12	50

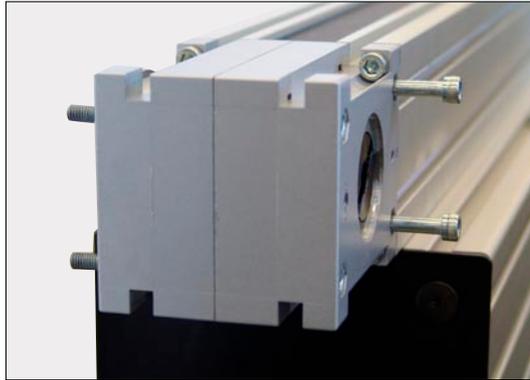
Erfordert die Antriebswelle eine formschlüssige Verbindung zur Kupplungshälfte, so muss diese nach Herstellerangaben des Motors oder des Getriebe bearbeitet werden.

Verwendete Zylinderschrauben sind gegen Selbstlockern zu sichern.

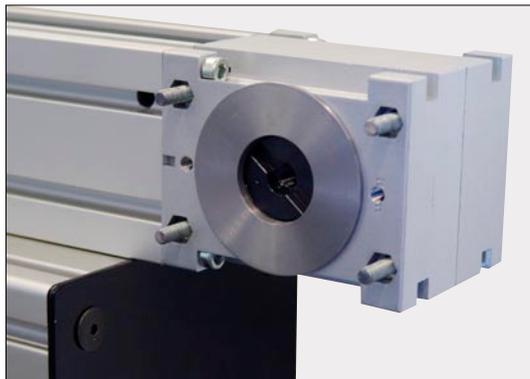


Zur Montage des Antriebsatzes wird als erstes der Zentrierung KLE vorsichtig mit einem Gummihammer an der Motorseite des Zahnriemenantriebs KLE positioniert.

Anschließend ersetzen die längeren Zylinderkopfschrauben DIN 912 aus dem Antriebssatz KLE die Verbindungsschrauben und eingelegten Muttern der Zahnriemenantriebshälften.



Die längeren Schrauben ermöglichen das Anschrauben des Kupplungsgehäuses KLE.



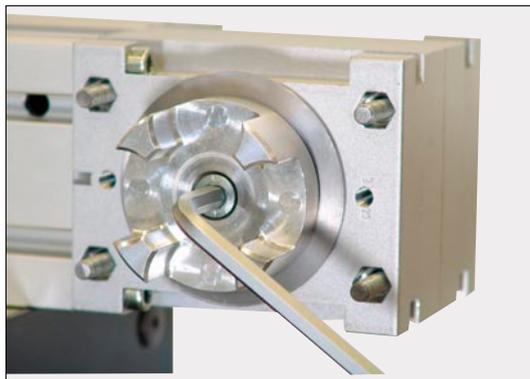
Nun wird die Kupplungshälfte KLE formschlüssig, mittig in den Zahnriemenantrieb KLE eingesteckt und verschraubt.

Dazu muss die Kupplungshälfte verdrehgesichert gegengehalten werden.

Anzugsmoment der Befestigungsschraube der Kupplungshälfte:

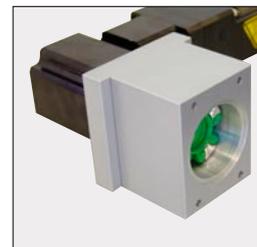
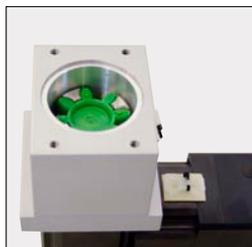
KLE 6 60x60: M6 = 10 Nm

KLE 8 80x80: M8 = 20 Nm

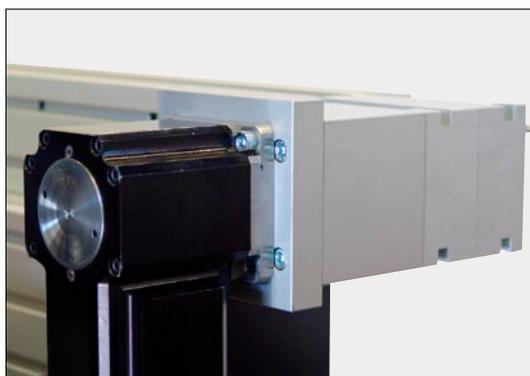


Der Kupplungszahnkranz wird eingedrückt.

Anschließend wird das Kupplungsgehäuse am Zahnriemenantrieb KLE verschraubt.



Ob zur Anbindung des Motors ein bearbeitetes Kupplungsgehäuse oder eine bearbeitete Adapterplatte genutzt wird, hängt von den Geometrien des Getriebes oder des Motors ab. (Tabelle 8)



## 4.8.2 Synchronisation zweier Lineareinheiten KLE

Die Synchronisation zweier KLE erfolgt durch die Verbindung der Zahnriemenantriebe KLE mit Hilfe eines Synchronisationssatzes und dem entsprechendem Rohr.

Die Synchronisationssätze beinhalten alle Komponenten zur Verbindung zweier Kompakt Linear Einheiten.

Bestandteile des Synchronisationssatzes sind:

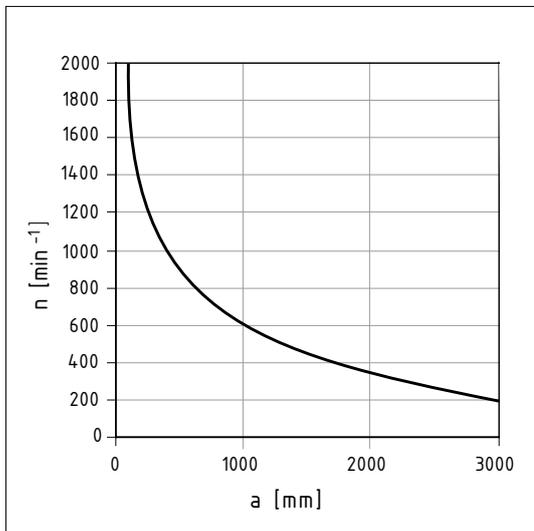
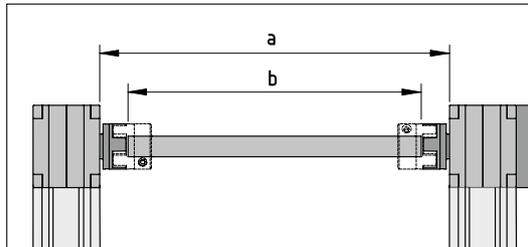
- 2 Kupplungshälften KLE AI
- 2 Kupplungshälften zur Rohrklammerung
- 2 Kupplungszahnkränze
- Zylinderschrauben St, verzinkt

Zur Auslegung der synchronisierten Lineareinheiten sind die Antriebsdrehzahl und der Abstand zwischen den Lineareinheiten entscheidene Kriterien.

Die benötigte Länge der Synchronwelle (b) ist wie folgt definiert:

	KLE 6 60x60	KLE 8 80x80
Rohr	D20x3 St	D25x3 St
b	a - 65 mm	a - 70 mm
a	Abstand der Lineareinheiten	

Tabelle 10 Synchronisierung

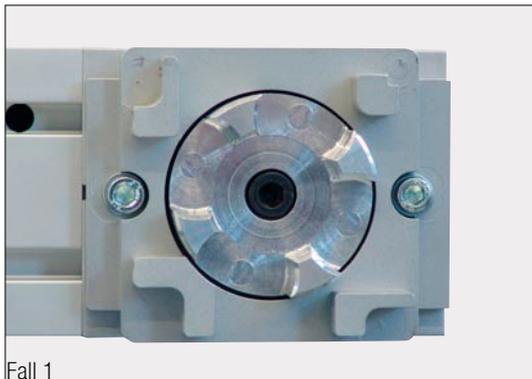


n = Drehzahl der Synchronwelle (Rohr)  
a = Abstand der Lineareinheiten

Zur Montage befestigt man zunächst die Kupplungshälfte KLE am Zahnriemenantrieb der KLE, die einen Formschluss mit der Zahnriemenscheibe des Antriebsatzes KLE ermöglicht. (s. Seite 20)

Im nächsten Montageschritt unterscheidet man zwei Optionen:

1. Falls eine Abdeckung (mittels Synchronwellen-Abdecksatz und Kabelkanal) zum Schutz gegen die rotierende Synchronwelle gewünscht ist, werden die Synchron-Adapterplatten an beiden Zahnriemenantrieben der KLEs befestigt.
2. Falls keine Abdeckung zum Schutz gegen die rotierende Synchronwelle gewünscht ist, werden die Synchron-Abdecksätze nicht benötigt.



Fall 1



Fall 2

#### Fall 1:

Die Synchronwelle (Rohr) wird auf das Maß  $b$  abgelängt und die Klemm-Kupplungshälften aus dem Synchronisierungssatz werden auf die Synchronwelle, über ihre Betriebsposition hinaus, aufgeschoben. (Tabelle 10)



Der Kupplungskranz wird mit Hilfe eines Gummihammers vorsichtig in die Kupplungshälfte KLE eingetrieben.

Dann wird die vorbereitete Synchronwelle mit den beiden Kupplungshälften rechts und links in Einbauposition gehalten und die Kupplungshälften vorsichtig mit Hilfe eines Gummihammers auf die montierten Kupplungshälfte der KLE 6 60x60 bzw. KLE 8 80x80 getrieben.



Die Ausrichtung der Schlittenposition und die passende Winkellage muss vor der Klemmung der Synchronwelle (Rohr) eingestellt werden.

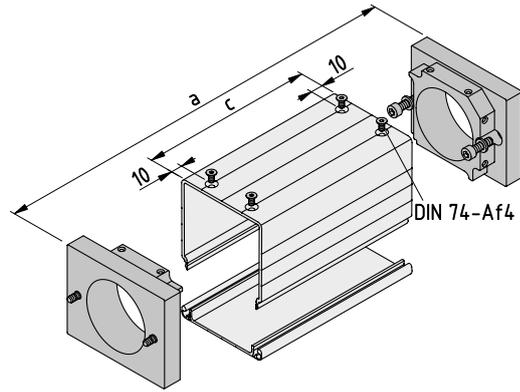
Klemmschraube M6  
Anzugsmoment 10,5 Nm

Fall 2:

Falls eine Abdeckung zum Schutz gegen die rotierende Welle eingesetzt wird, muss der benötigte Kabelkanal vorher in der richtigen Länge zugesägt und anschließend bearbeitet werden.

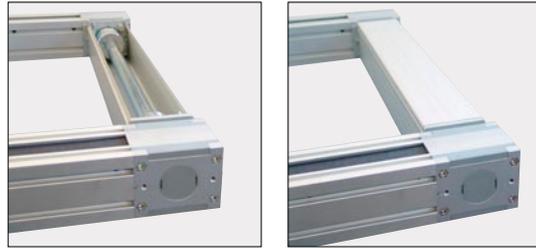
Zur Abdeckung der rotierenden Bauteile der Synchronwelle wird ein Kanalprofil U 60x60 E mit Deckelprofil D 60 E bzw. ein Kanalprofil U 80x80 E mit Deckelprofil D 80 E verwendet.

- a: Abstand der Lineareinheiten
- c: Länge der Kanalelemente zur Abdeckung der Synchronwelle
- KLE 6 60x60:  $c = a - 24 \text{ mm}$
- KLE 8 80x80:  $c = a - 32 \text{ mm}$



Anschließend wird der Kabelkanal-Abschnitt leicht schräg zwischen die Synchron-Adapterplatten eingeschwenkt.

In Verbindung mit der gewählten Lage der angeschraubten Adapterplatte ist es möglich, den Kabelkanal so zu verschrauben, dass sich eine optimale Position zum Öffnen des Deckels ergibt.



## 4.9 Endschalter

Die zum System gehörenden Endschalter KLE werden in die Nuten des Profils eingesetzt und dort mit einem Gewindestift festgesetzt. Die Schalter verklemmen sich dabei in der Nut.

Die Kabelführung der Schalter verläuft innerhalb der Nut und durch die Umlenkungen. An geeigneter Stelle (durch Ausbrechen der Abdeckkappen der Umlenkungen) wird das Kabel nach außen geleitet.

Der Mindestabstand ist durch die Schlittengeometrie und das darauf befindliche Kontaktblech vorgegeben:

KLE 6 60x60:  $d_{\min} = 80 \text{ mm} + S$

KLE 8 80x80:  $d_{\min} = 100 \text{ mm} + S$

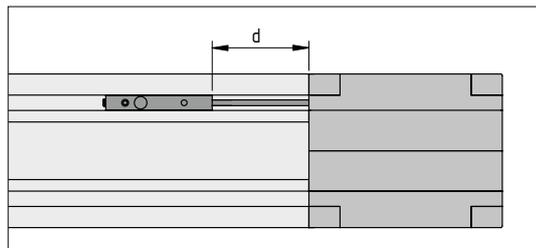
Dabei ist ein Auslaufweg (Bremsweg) des Schlittens nicht berücksichtigt.



Die Kabel der Endschalter können nicht an einem weiteren Endschalter in der Nut vorbei geführt werden! Daher sind maximal 4 Endschalter je KLE einsetzbar.

Es stehen jeweils 2 unterschiedliche induktive Endschalter (Schließer - 1 NO bzw. Öffner - 1 NC) für jede Baugröße zur Verfügung.

Die Nut wird mit dem Abdeckprofil 6 60x60 bzw. 8 80x80 verschlossen. Dabei wird das Abdeckprofil über das Kabel gedrückt und schützt dieses gegen Beschädigungen. An den Positionen der Endschalter wird das Abdeckprofil unterbrochen.



## 5. Inbetriebnahme

Vor der Inbetriebnahme muss gewährleistet sein, dass die Laufrollen geschmiert sind (s. Kapitel 6 - Wartung).

Die Referenzfahrt dient der abschließenden Qualitätsprüfung.

Folgende Faktoren sollen dabei geprüft werden:

- Stimmen die Rahmenbedingungen?
  - Umgebungstemperatur (10°C - 40°C)
  - Belastung
  - Verfahrgeschwindigkeit
  - Hublänge

- Sind alle notwendigen Elemente geschmiert? (siehe Kapitel 6 - Wartung)
- Besteht ausreichender Schutz an allen rotierenden Teilen, an spannungsführenden Teilen und an möglichen Quetschstellen?
- Sind alle Schrauben nach Vorschrift angezogen?
- Alle möglichen Abdeckkappen, besonders vor rotierenden Teilen werden eingesetzt und verrastet.

Beim Probelauf wird mit geringer Geschwindigkeit der gesamte Verfahrensweg genutzt und die Funktion der KLE geprüft.

Mögliche Fehler können sich durch Rauch- oder Geräuschentwicklung äußern!

## 6. Wartung

Die Grundschmierung der Führung geschieht durch den Inbetriebnehmer unter normalen Betriebsbedingungen.

Die Gebrauchsdauer der Erstschnierung gilt für normale Betriebsbedingungen.

Mit Hilfe einer speziellen Ölpresse kann das Führungssystem nachgefettet werden.

Der Schlitten wird dazu in die „Wartungsposition“ gefahren, die durch die Position der Schmierbohrungen festgelegt wird. Dann wird durch die drei Bohrungen, deren Stichmaß mit dem Stichmaß der Schmiernippel übereinstimmt, geschmiert (siehe Kap. 4.2).

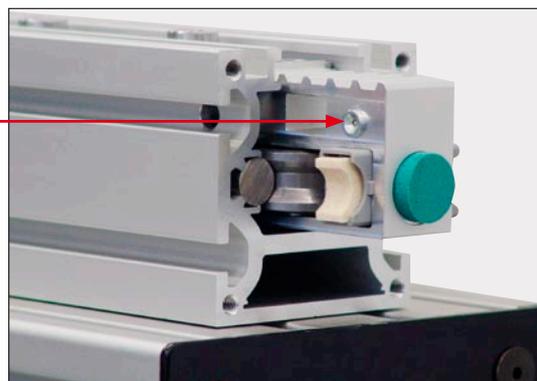
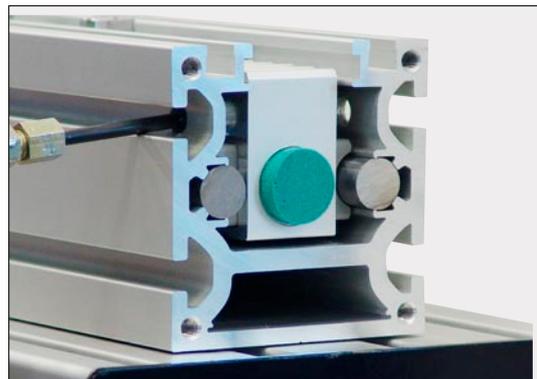
Dazu wird die Ölpresse mit ihrer langen Spitze durch die Wartungsbohrungen gegen die Schmiernippel des Schlittens gedrückt und diese nachgeschmiert

Eine einseitige Nachschmierung der Abstreif- und Schmiersysteme mit der vorgeschriebenen Füllmenge genügt.

Normale Betriebsbedingungen :

Umgebungstemperatur: 10°C ... 40°C

50 % der max. Belastung



Schmiernippel



Bei besonderen Betriebsbedingungen - z. B. besondere Einbauart, Staub, Kurzhub, Einfluss von Lösungsmittel etc. müssen die Schmierintervalle dem Einsatzfall angepasst werden.

Empfohlenes Öl:  
Laufbahnöl für Linearführungen  
(empfohlen: Klüber Oil 4 UH1-460), Art.-Nr. 0.0.612.75

Hilfswerkzeug:  
Pressol-Ölkanne KLE-LR, Art.-Nr. 0.0.612.74

Füllmenge:

ca. 1 ml je Wartungsintervall in jede Wartungsbohrung (1ml entspricht einer Hub-Betätigung der Pressol-Ölkanne)

Wartungsintervall:

alle 6 Monate oder alle 2.500 km

Fette mit Festschmierstoffanteil (z.B. Graphit und MoS<sub>2</sub>-Zusätze) dürfen nicht verwendet werden!



**item**

item Industrietechnik GmbH  
Friedenstraße 107-109  
42699 Solingen  
Germany

Phone +49/212/6580300  
Fax +49/212/6580310

[info@item.info](mailto:info@item.info)  
[www.item.info](http://www.item.info)