



lassen Massen schweben

-

Grundlagen, Anwendung u. FAQ

Autor: Dipl.-Physiker W. Jung - Stand: 06.05.2022

1. Komponenten der *MagSpring*®

1.1 Statoren und Läufer



Statoren

Die Statoren mit 20 mm Durchmesser sind in verschiedenen Längen für die Kraftwerte 11 N, 17 N u. 22 N verfügbar.

Diese Statoren bestehen aus einem vernickelten Stahlrohr mit innenliegendem zylindrischen Delrin-Gleitlager.

Die Statoren haben an einem Ende ein 30 mm langes Gewinde M20 x 1,5.

Die Statoren mit 37 mm Durchmesser sind in verschiedenen Längen für die Kraftwerte 40 N, 50 N u. 60 N verfügbar.

Diese Statoren bestehen aus einem vernickelten Stahlrohr mit innenliegenden Permanentmagneten und darinliegendem zylindrischen Delrin-Gleitlager.

Die Statoren haben an einem Ende ein 40 mm langes Gewinde M36 x 2.

Läufer

Die Läufer mit 12 mm Durchmesser sind in verschiedenen Längen für die Kraftwerte 11 N, 17 N, 22 N, 40 N, 50 N u. 60 N verfügbar.

Die Läufer bestehen aus einem dünnwandigen Edelstahlrohr mit angeschweißten Edelstahl-Endkappen. Beide Endkappen haben stirnseitig ein Gewindesackloch M5 x 8.

Eine Endkappe hat eine 2-fach Schlüsselfläche, die gegenüber liegende Endkappe hat eine 4-fach Schlüsselfläche.

In dem Läufer befinden sich Permanentmagnete.

2. Verfügbarkeit und Preisrahmen der *MagSpring*®

2.1 Verfügbarkeit und Preis



		Konstantkraft [N]					
		11	17	22	40	50	60
Nenn- hub [mm]	50	X	X	X			
	130	X	X	X			
	210	X	X	X			
	290	X	X	X			
	50				X	X	X
	125				X	X	X
	200				X	X	X
	275				X	X	X
	350						X

Verfügbarkeit u. Preise

Ausschließlich die in der nebenstehenden Tabelle mit einem ‚X‘ markierten Typen sind verfügbar!

Andere Typen mit größeren Hüben oder größeren Konstantkräften sind sowohl technisch, als auch wirtschaftlich nicht sinnvoll.

Eine Parallelschaltung der Konstantkraftfedern ist technisch möglich, eine Hubkaskadierung jedoch nicht!

Preislich rangieren die MagSpring®'s typabhängig im Bereich von € 150,-- bis zu € 800,--.

3. Anwendung der *MagSpring*®

3.1 Anlieferzustand u. Einsatzbedingungen

JUNG ANTRIEBSTECHNIK U.
AUTOMATION GMBH



Anlieferzustand

Das Delrin-Gleitlager des Stators wird von uns mit einer Erstbefettung (Schmiermittel LU-02) versehen. Danach werden Stator und Läufer vorsichtig ineinander gefügt (ineinander schnicken lassen).

Es erfolgt danach die Endkontrolle. Die 4-fach Schlüssel­fläche des Läufers muß sich nach dem Zusammenfügen immer auf der Gewindeseite des Stators befinden.

Nach dem Zusammenfügen verharrt der Läufer kraftlos in einer undefinierten 'Mittenstellung'. Diese Mittenstellung erstreckt sich typabhängig über einige Millimeter bis Zentimeter.

Einsatzbedingungen

Die *MagSpring*® genügt der Schutzart IP67.

Wegen des Gleitlagers darf die *MagSpring*® nicht in Umgebungen mit Stäuben oder Spänen eingesetzt werden. Hier sind zusätzliche Schutzmaßnahmen erforderlich. Besonders ist von einem Betrieb in Umgebungsbedingungen mit ferritischen Stäuben dringend abzuraten.

Bei Beaufschlagung mit säurebasierten Flüssigkeiten ist ein Aufquellen des Delrin-Gleitlagers möglich.

3.2 MagSpring® Grundfunktion

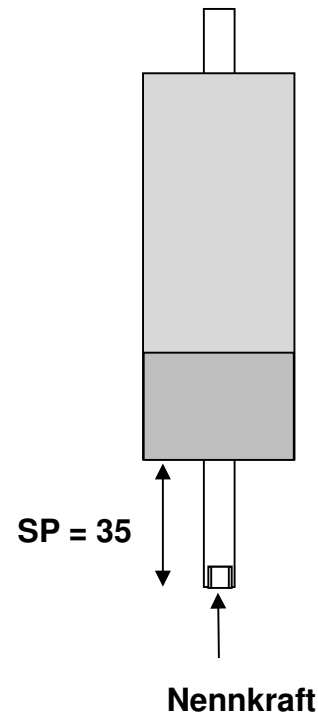
JUNG ANTRIEBSTECHNIK U.
AUTOMATION GMBH



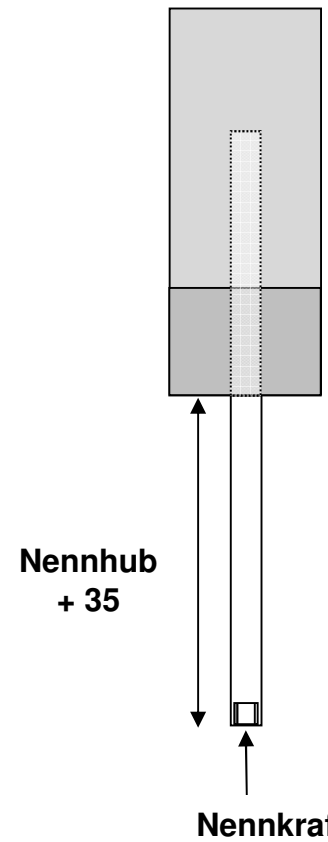
Anlieferungszustand
in ‚Mittenstellung‘



Begin des Nutzhub-
Bereiches mit
Konstantkraft

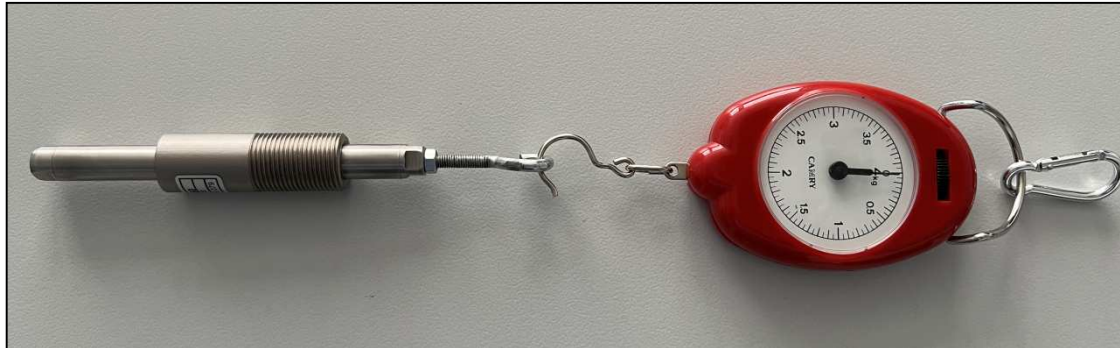


Ende des Nutzhub-
Bereiches mit
Konstantkraft



3.3 *MagSpring*® als Präzisionsinstrument

JUNG ANTRIEBSTECHNIK U.
AUTOMATION GMBH



***MagSpring*® ist ein ideales Konstruktionselement zur Kompensation der Gewichtskraft bei Hubanwendungen.**

***MagSpring*® ist KEIN Präzisionsinstrument!**

Ein Beispiel:

Mißt man die Konstantkraft z.B. einer 11 N *MagSpring*® mit einer Federwaage, so ergibt sich beim Auszug über den Nennhub eine nahezu konstante Zugkraft von ca. 14 N.

Beim Rückzug (nachlassen) wird eine nahezu konstante Zugkraft von ca. 10 N über den Nennhub gemessen.

Der Unterschied der Kräfte zwischen Auszug und Rückzug rührt aus der inneren Reibung, die zwischen Läufer und Stator in dem Delrin-Gleitlager besteht.

Die Reibkraft beträgt in diesem Falle $(14 \text{ N} - 10 \text{ N}) / 2 = 2 \text{ N}$.

In der Praxis haben Linearmotor-Module und -Achsen eine innere Reibung, die typabhängig in der Größenordnung von 10 N bis 30 N liegt.

Damit spielt die innere Reibung einer *MagSpring*® eine zu vernachlässigende Rolle bei Hubanwendungen mit Linearmotor-Systemen.

3.4 MagSpring® für Maschinensicherheit

JUNG ANTRIEBSTECHNIK U.
AUTOMATION GMBH



Risikograf nach EN 954-1

Schwere der Verletzung

S1 leichte (üblicherweise reversible) Verletzung

S2 schwere (üblicherweise irreversible) Verletzung, einschließlich Tod

Häufigkeit und/oder Dauer der Gefährdungsexposition

F1 selten bis öfter und/oder kurze

Dauer der Exposition

F2 häufig bis dauernd und/oder lange

Dauer der Exposition

Möglichkeit zur Vermeidung der Gefährdung

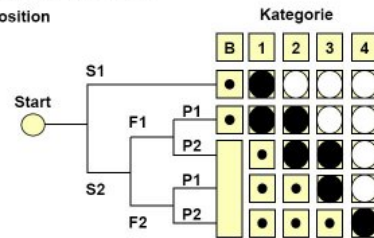
P1 möglich unter bestimmten Bedingungen

P2 kaum möglich

Auswahl der Kategorie

B, 1 bis 4 Kategorien für sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen

- Bevorzugte Kategorien für Bezugspunkte
- Mögliche Kategorien, die zusätzliche Maßnahmen erfordern
- Maßnahmen, die in Bezug auf das zutreffende Risiko überdimensioniert sein können



MagSpring® besitzt derzeit **KEINE** Zertifizierung für Funktionen zur Personensicherheit.

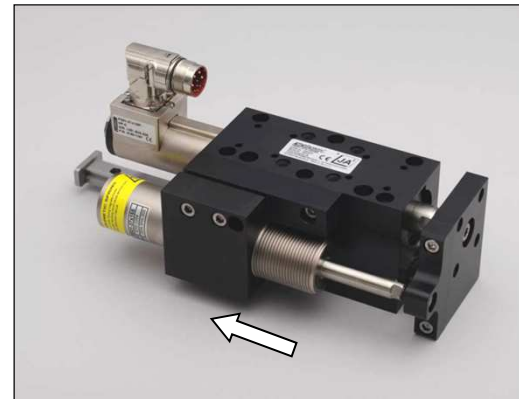
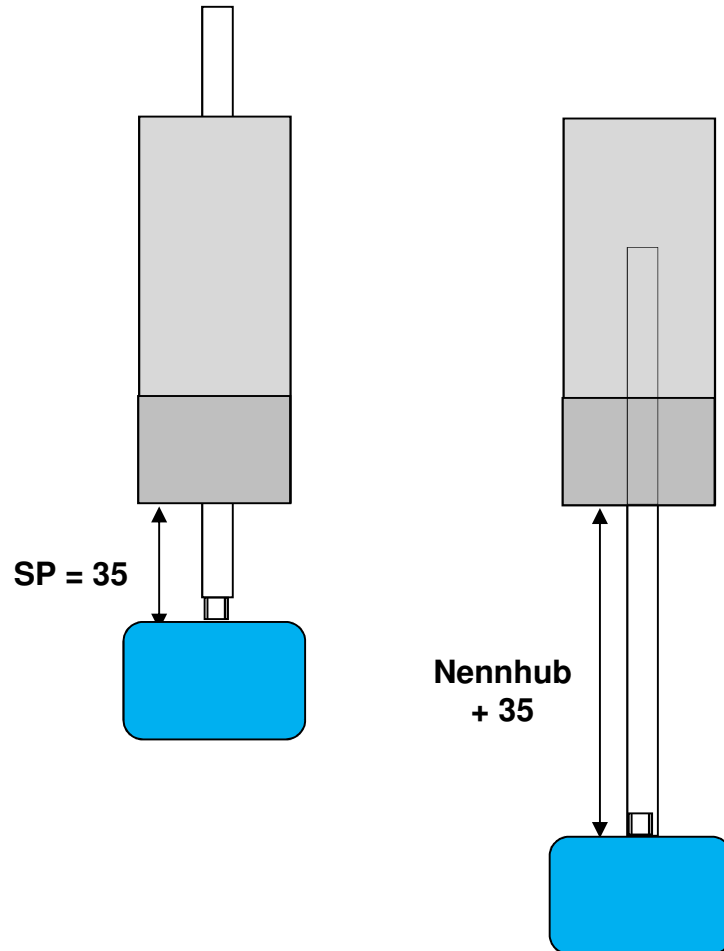
3.5 MagSpring® Applikation mit Last unten

JUNG ANTRIEBSTECHNIK U.
AUTOMATION GMBH

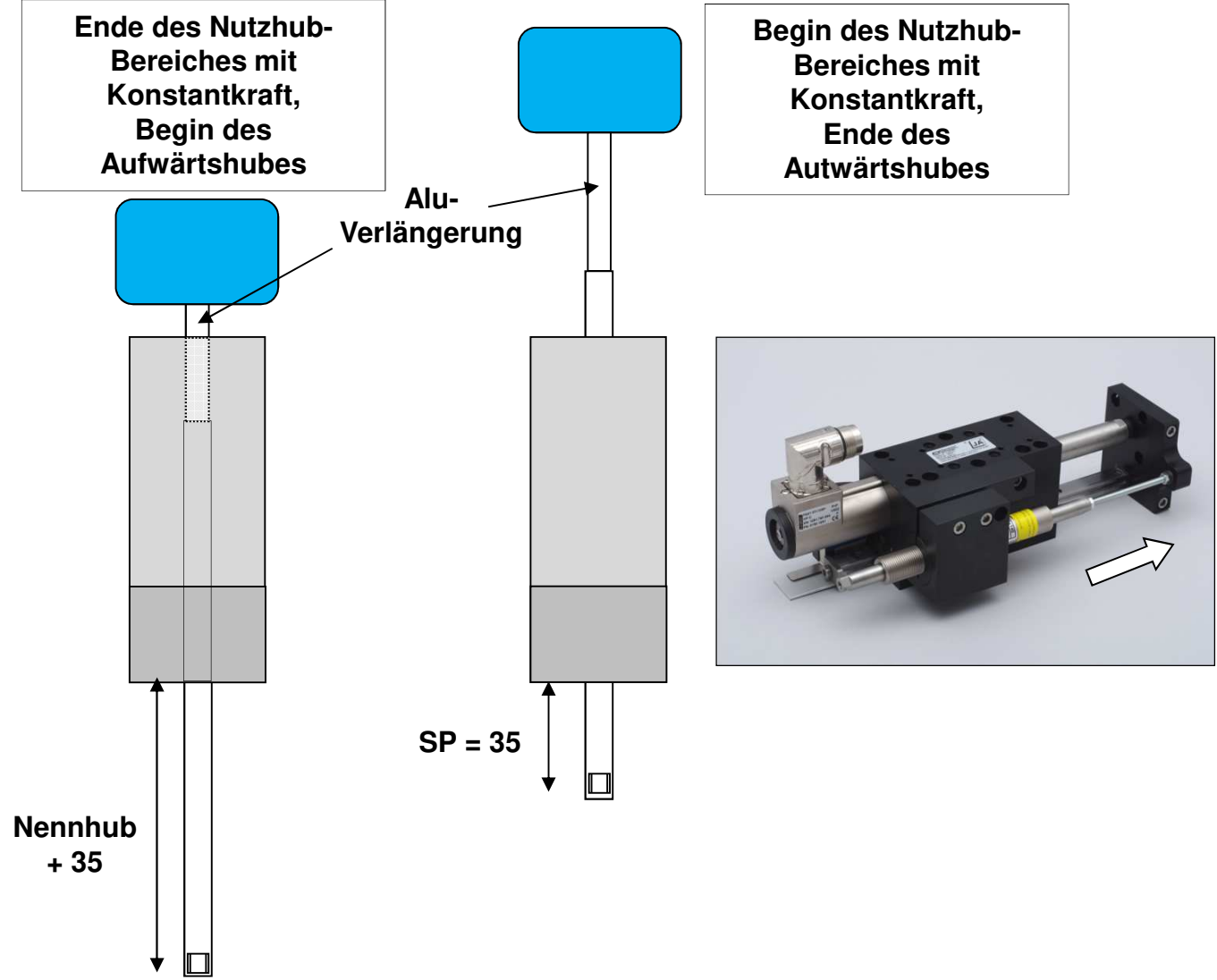


Begin des Nutzhub-
Bereiches mit
Konstantkraft

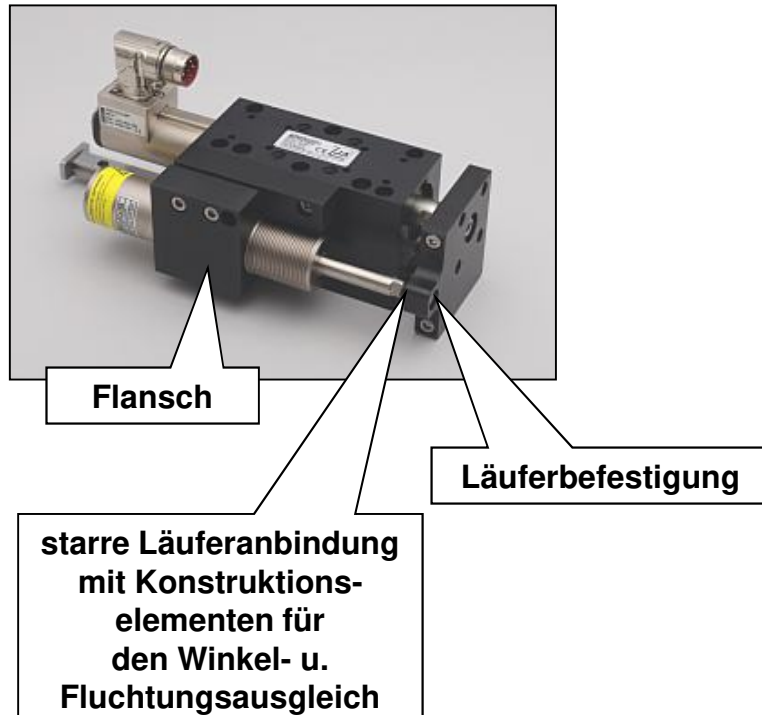
Ende des Nutzhub-
Bereiches mit
Konstantkraft



3.6 MagSpring® Applikation mit Last oben



3.7 MagSpring® mechanische Anbindung



Bei einer Kombination wie links abgebildet ist immer zu berücksichtigen, daß es sich um ein mehrfach überbestimmtes System handelt!

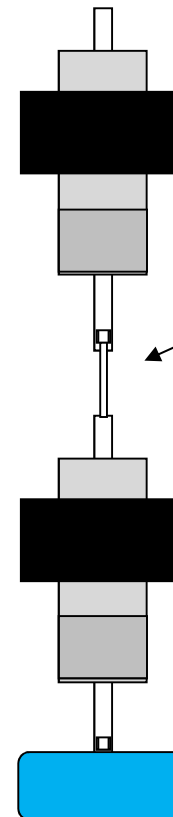
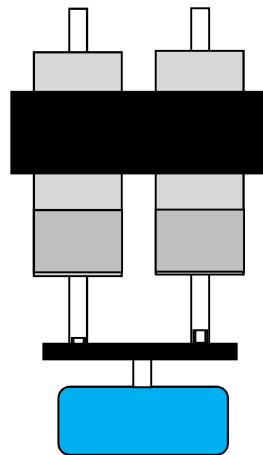
Die Baugruppen, die zur Überbestimmung beitragen sind:

- MagSpring®
- Linearmotor
- Präzisionsführung

Abhängig von der Konstruktion und der maschinenbautechnischen Ausführung kann die Montage einer ‚gängigen‘ Komplettbaugruppe sehr anspruchsvoll sein!

3.8 MagSpring® in Parallelschaltung mit Last unten

Bei harter mechanischer Kopplung der beiden Läufer ist das System überbestimmt! Schwergängigkeit kann ein Problem sein!



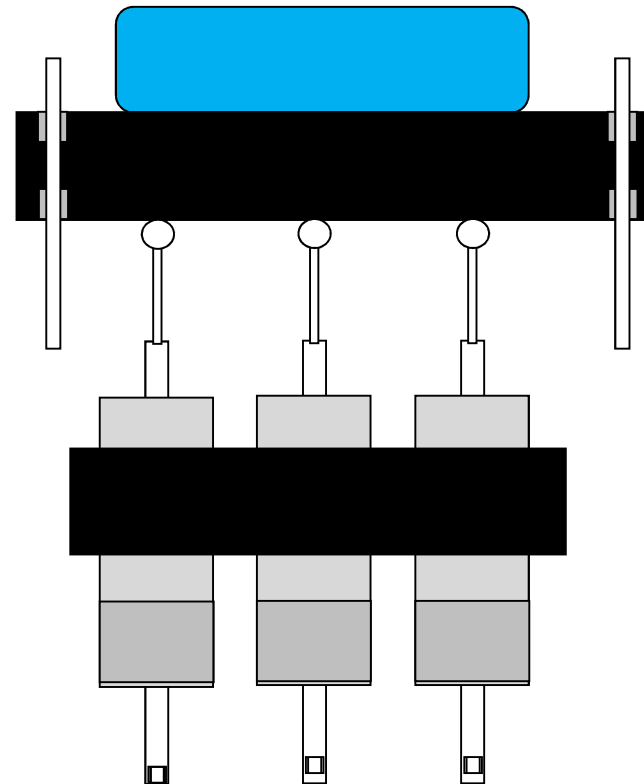
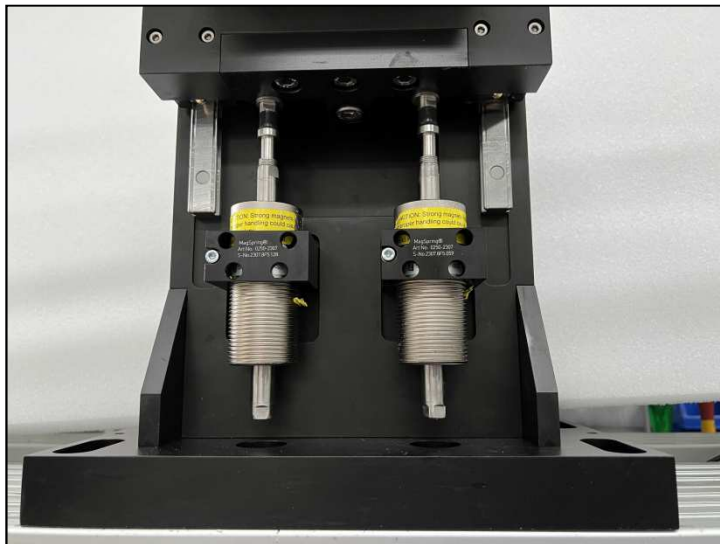
Bei dieser Anordnung kann die Verbindungsstange als 'weiches' Koppellement ausgelegt werden.

3.9 *MagSpring*® in Parallelschaltung mit Last oben

JUNG ANTRIEBSTECHNIK U.
AUTOMATION GMBH

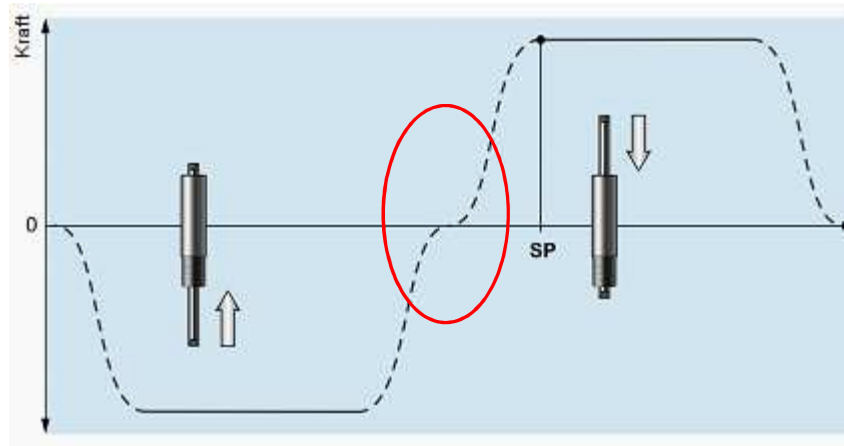


Eine lose Kopplung ist bei der Konstruktion mit Last **OBEN** und bei mehreren parallel geschalteten *MagSpring*® sehr vorteilhaft! Probleme mit Schwergängigkeit durch Überbestimmung treten hier nicht auf. Auf Grund ihrer geringen Masse liegen die *MagSpring*® Läufer auch bei sehr dynamischen Schlittenbewegungen sicher am bewegten Schlitten an.



4. Not Specified

4.1 Mittelstellung u. doppelter Hub



In Marketingdokumenten wird für die *MagSpring*[®] ein Kraftkurvenverlauf dargestellt, der den Auszug in beide Richtungen zeigt. Gegenseitige Kräfte sind das Ergebnis. Diese Funktion ist **NICHT SPEZIFIZIERT**, aber durchaus möglich! Sehr wohl lässt sich mit *MagSpring*[®]'s in dieser Betriebsart z.B. eine Rückstellung in Nulllage bewerkstelligen. Allerdings wird auf Grund von Toleranzen der Hubbereich und der Kraftverlauf im rot markierten Bereich nicht spezifiziert.

