

## FAQ zu unseren Linearmotoren und Linearmotor-Systemen



### Inhalt

1. Allgemeines .....	2
2. Anwendungen und Grenzen unserer Linearmotor-Systeme .....	3
3. Umgebungs- und Betriebsbedingungen .....	5
4. Referenzfahrt, Positioniergenauigkeit u. Gleichlauf .....	6
5. Taktiles Positionieren mit Linearmotoren, Strom-Kraft-Abhängigkeit für Füge- u. Prüfprozesse - kraftgestellter und kraftgeregelter Betrieb .....	7
6. Vibrations-, Schwingungs- und Rutteltischanwendungen .....	8

© JA<sup>2</sup> GmbH

## 1. Allgemeines

### 1.1 Warum stellen wir im Web keine STEP-Dateien zum Download zur Verfügung?

Wir haben folgende Strategie: Bitte beschreiben Sie uns Ihre Anwendung, wir legen mit unserer Erfahrung aus. Wenn die Applikation erfolgversprechend mit unseren Produkten gelöst werden kann, dann sind auch die Konstruktionsdaten verfügbar.

### 1.2 Warum liefern wir keine kostenlosen Muster?

Bei den Linearmotor-Systemen und dem passenden Zubehör bieten wir eine der umfangreichsten Sortimente im Markt an. Trotz eines systemischen Baukastens und einer hohen Modularität unserer Produkte ist die Teilevielfalt hoch, jedoch mit einem ausgeklügelten ERP-System beherrschbar. Haben Sie bitte Verständnis dafür, dass wir fertige Linearmotor-Module und -Achsen nicht in unserem Lager bevorraten. Jedoch sind wir mit unserem Rohteilelager und entsprechend ausgebildetem Personal sehr zeitnah in der Lage, alle Varianten zu montieren und zu liefern. Für die Zusammenstellung, Endmontage, Inbetriebnahme, Prüfung, Qualitätssicherung und Dokumentation eines Linearmotor-Modules ist ein nicht unerheblicher Aufwand nötig. Bitte haben Sie Verständnis dafür, dass wir keine kostenlosen Musterstellungen liefern können.

## 2. Anwendungen und Grenzen unserer Linearmotor-Systeme

### 2.1 Wann sollte man unsere Produkte einsetzen?

Unsere Produkte sind im Mittelpreissegment angesiedelt und für super dynamische Anwendungen im unteren und mittleren Hubbereich gedacht. Anwendungen bei genauen Bearbeitungsprozessen, in der Präzisions- und Messtechnik, sind nicht unsere Welt.

### 2.2 Sind unsere Produkte Elektrozylinder?

Nein, unsere Systeme haben mit kostengünstigen, langsamen und kraftstrotzenden Gewindespindeltrieben (Elektrozylinder) nichts zu tun.

### 2.3 Können die Produkte 1 : 1 vom Durchmesser gegen Pneumatikzylinder getauscht werden?

Nein! Ein Pneumatikzylinder besitzt eine viel größere Dauerkraft wie ein vom Durchmesser vergleichbarer Linearmotor.

### 2.4 Welche bewegten Massen sind mit unseren Produkten bei Horizontalachsen möglich und sinnvoll?

Abh. vom Modultyp sind bis zu 20 kg technisch und kommerziell sinnvoll.

### 2.5 Welche bewegten Massen und Hübe sind mit unseren Produkten bei Vertikalachsen möglich und sinnvoll?

Linearmotoren haben zwischen bewegtem und stehendem Teil **keinen Formschluss**. Im stromlosen Zustand fällt das bewegliche Motor-Teil zur Erde. In unserem Lieferprogramm stehen Konstruktionselemente zur Gewichtskraftkompensation zur Verfügung. Abhängig vom Modultyp und der verwendeten Gewichtskraftkompensation sind bis zu ca. 10 kg Nutzlast und ein max. Hub von 350 mm möglich und sinnvoll.

### 2.6 Welche maximalen Hübe sind mit tubularen Linearmotoren möglich?

Aus fertigungstechnischen Gründen sind bei diesen Linearmotortypen die magnetischen Läufer nur bis zu einer Baulänge von 2.000 mm verfügbar. Eine Aneinanderreihung der magnetischen Läufer, vergleichbar wie bei flachen Linearmotoren, scheidet hier aus. Grundsätzlich ist bei Linearmotor-Achsen zu bedenken, dass mit zunehmendem Hub auch die Kosten für das eingesetzte Magnetmaterial ansteigen. Allerdings lassen sich mit Linearmotor-Systemen sehr elegant Anwendungen mit mehreren unabhängigen Schlitten auf einer langen Achse lösen.

**2.7 Haben unsere 'tubularen (runden) Linearmotoren' bereits eine Führung?**

Ja, bei den tubularen Motoren ist im Motor ein Gleitlager integriert. Diese zentriert den magnetischen Läufer im Stator, besitzt aber keine Verdreh sicherung und darf nicht als Lagerung für externe Lasten verwendet werden. Die Integration einer anderen Führungstechnologie im Motor selbst, z.B. Kugelbüchsen, ist aus magnetischen Gründen nicht möglich.

**2.8 Wie ist die Lebensdauer der motorinternen Gleitführung?**

Bei guten Umgebungsbedingungen und guter Pflege sind Hubzyklen (vor u. zurück) von bis zu 3 Milliarden Hüben ( $3 * 10^9$ ) zu erreichen. Gute Umgebungsbedingungen bedeutet, daß keine aggressiven Gase oder Flüssigkeiten bzw. abrasive oder ferritische Stäube in der Umgebung vorkommen. Gute Pflege bedeutet, daß die Lagerpaarung bestehend aus Delrin-Gleitlager und Edelstahl-Läufer mit einem speziellen Fett regelmäßig geschmiert und gewartet werden muss.

**2.9 Haben unsere Produkte hochwertige Linearkugelführungen?**

Ja, fast alle unsere Linearmotor-Module und -Achsen sind mit speziellen Präzisions Profilschienenführungen mit Kugelumlauf ausgestattet. Sie vertragen im Dauerbetrieb extreme Beschleunigungen und hohe Geschwindigkeiten. Alle unsere Führungen werden mit einer Initialschmierung ausgeliefert und besitzen Dichtungen gegen Staubeinwirkung. Damit können unsere Module und Achsen als plug and play Systeme im Sondermaschinenbau sofort eingesetzt werden.

### 3. Umgebungs- und Betriebsbedingungen

#### 3.1 Für welchen Temperaturbereich sind die Antriebe und Module geeignet?

0° bis 40°C Umgebungslufttemperatur! Ein Betrieb bei höheren Temperaturen und auch bei Minustemperaturen ist möglich. Allerdings steht hier der Anwender in der Eigenverantwortung und es bestehen keine Gewährleistungsansprüche!

#### 3.2 Sind die Systeme für Reinraumanwendungen geeignet?

Nein!

#### 3.3 Sind die Systeme für den Feuchtebereich geeignet?

Grundsätzlich nein, da unsere Linearmotor-Module und -Achsen nicht rost- und korrosionsbeständig sind! Damit sind unsere Systeme auch nicht für Anwendungen im Außenbereich geeignet! Die Ausnahme bilden Systeme in Edelstahlausführung. Diese sind nicht ganz billig und die Motoren bauen recht groß.

#### 3.4 Sind die Linearmotor-Systeme bei starkem Staubanfall einsetzbar?

Ja, mit unserer optionalen Abstreiftechnik und bei Verwendung von untermaßigen Läufen ist dies möglich. Jedoch gelten starke Einschränkungen, wenn es sich um abrasive und/oder ferritische Stäube handelt.

#### 3.5 Sind die Systeme im Automobil einsetzbar?

Nein, unsere Systeme sind nicht für die im und am Kfz herrschenden rauhen Betriebsbedingungen gemacht.

#### 3.6 Sind die Systeme für Betriebsspannungen von 12 VDC oder 24 VDC geeignet?

Nein! Unsere Systeme benötigen für die Logik und Messtechnik eine Versorgungsspannung von 24 VDC, aber für die Motor-Leistungsversorgung wird eine Netzspeisung benötigt.

#### 3.7 Sind unsere Linearmotoren an Servoverstärker anderer Hersteller einsetzbar?

Ja und nein! Linearmotoren aus unseren Produktreihen **QuickShaft®** und **LinMot®** sind in ELV-Kleinspannungstechnik (IEC 60449) ausgeführt. Die Leistungsversorgung wird aus einem 72 VDC Zwischenkreis erzeugt. Ein Betrieb an Servoverstärker von Fremdherstellern ist bedingt möglich. Motoren aus unserer **PackTube®** Produktreihe sind 3-phasige 400 VAC Typen und können an Positioniercontroller von Fremdherstellern betrieben werden. Allerdings ist immer die Kompatibilität zu prüfen.

#### 3.8 Welchen elektrischen Normen unterliegen unsere Systeme?

**QuickShaft®** und **LinMot®** Antriebssysteme fallen **nicht** unter die Niederspannungsrichtlinie (2014/35/EU). Für **PackTube®** Antriebssysteme ist die Niederspannungsrichtlinie bindend.

## 4. Referenzfahrt, Positioniergenauigkeit u. Gleichlauf

### 4.1 Ist eine Referenzfahrt notwendig?

Ja, alle unsere Linearmotoren und Linear motor-Systeme verfügen standardmäßig über eine motorinterne relativ einfache Wegmesssensorik, bei der die Antriebsmagnete abgetastet werden. Diese Sensorik misst quasiabsolut. D.h. direkt nach dem Einschalten kann mit voller Kraft und voller Geschwindigkeit gefahren werden, jedoch ist das Maßsystem nicht genullt. Mit einer Fahrt auf einen mechanischen Anschlag oder Referenzschalter kann ganz einfach referiert werden. Hierzu muss die Achse natürlich freigängig sein. Wir bieten auch präzise messende inkrementelle und absolute Wegsensoriken an, die extern angebaut werden müssen. Dies ist immer eine Kostenfrage.

### 4.2 Wie genau ist die Positionierung mit dem motorinternen Messsystem?

Die Wiederholgenauigkeit liegt im Bereich von +/- 50 Mikrometer.

Die absolute Genauigkeit und die Linearität des Messsystems liegt im Bereich von +/- 0,1 % bis +/- 0,5 % vom max. Hub, also **weit** im Zehntel-Millimeter-Bereich. Weiterführende Dokumente befinden sich auf unserer Webseite.

**LinMot® Download-Center**

-  **Prospekte und Datenblätter**  
[> LinMot® Übersichtsprospekt](#)
-  **Applikationshinweise**  
[> Erläuterungen zur Positioniergenauigkeit](#)  
[> Kostenvergleich Pneumatik-Linearantrieb](#)  
[> Taktiles Positionieren - Kraft-Weg überwachte Produktionsprozesse](#)
-  **VideoClips**  
[> #23 - Produktausstoßer mit 2.000 Takte min-1](#)  
[> #13 - Demonstration 1.000 Takte min-1](#)  
[> #01 - Produktausstoßer mit 500 Takte min-1](#)



### 4.3 Wie genau ist die Positionierung mit einem externen Messsystem?

Wir bieten externe Messsysteme mit einer Wiederholgenauigkeit von +/- 1,0 Mikrometer und einer absoluten Genauigkeit und Linearität von +/- 10,0 Mikrometer an. Zu bedenken ist allerdings, dass unsere Konstruktionen aus Alu-Frästeilen bestehen und keinerlei Anspruch auf räumliche Ablaufgenauigkeit haben.

### 4.4 Wie ist die Gleichlaufqualität (Rundlauf)?

Der Gleichlauf ist besonders bei niedrigen Vorschub-Geschwindigkeiten interessant. Er ist abhängig von der Auflösung des Wegmesssystems. Dementsprechend ist die Gleichlaufqualität mit der motorinternen rel. einfachen Wegmesssensorik eher mäßig. Mit einem externen Messsystem dann recht akzeptabel.

## 5. Taktiles Positionieren mit Linearmotoren, Strom-Kraft-Abhängigkeit für Füge- u. Prüfprozesse - kraftgestellter und kraftgeregelter Betrieb

### 5.1 Wie genau kann die vom Linearmotor abgegebene Kraft über den Strom eingestellt werden?

Beim 'idealisierten' Linearmotor ist die Abhängigkeit von Strom zur abgegebenen Kraft zwar gut physikalisch beschreibbar, je nach Anwendung ergeben sich jedoch **erhebliche Fehlerquellen**. Diese treten besonders bei kleinen Prozesskrften zu Tage.

Die Fehlerquellen sind: Einbaulage des Aktuators, Stick-Slip-Effekte, mechanische Reibung, Cogging (magnetisches Rasten), Verschmutzung, mechanisches Einlaufen, Magnetqualitat, Temperatur, Befettungsgrad, etc.. Für einen reinen '**Kraft-Stellerbetrieb**', also das Prinzip Strom macht Kraft, ist die Genauigkeit der Kraftabgabe zudem auch von der Motortechnologie abhängig!

Für **LinMot®-Antriebe** und unsere **HighDynamic®-Module und -Achsen** ist ein Fehler von ca. 10% **von der jeweiligen Motorspitzenkraft** als realistisch anzusehen. Diese Antriebssysteme sind mit Spitzenkrften von 67 N bis 1.024 N für geringe Kräfte verfigbar.

Für **QuickShaft®-Antriebe** und unsere **QuickDynamic®- u. QuickLab®-Module** ist ein Fehler von ca. 2% **von der jeweiligen Motorspitzenkraft** als realistisch anzusehen. Diese Antriebssysteme sind mit Spitzenkrften von 10 N bis 28 N für mittlere Kräfte verfigbar.

### 5.2 Wie genau kann die vom Linearmotor abgegebene Kraft geregelt werden?

Für eine '**Kraft-Regelung**' bedarf es immer eines Kraft-Sensors und einer geschlossenen Regelschleife. Auf Grund des weiten Anwendungs- und Anforderungsbereiches bieten wir hierzu **keine** Lösungen an und können auch keine Angaben zur Genauigkeit und Schnelligkeit einer solchen Kraftregelung machen. Entsprechende Lösungen müssen vom Anwender selbst entwickelt werden. Weiterführende Dokumente befinden sich auf unserer Webseite.

**LinMot® Download-Center**

-  [Prospekte und Datenblätter](#)  
  > [LinMot® bersichtsprospekt](#)
-  [Applikationshinweise](#)  
  > [Erläuterungen zur Positioniergenauigkeit](#)  
  > [Kostenvergleich Pneumatik-Linearantrieb](#)  
  > [Taktiles Positionieren - Kraft-Weg überwachte Produktionsprozesse](#)
-  [VideoClips](#)  
  > [#23 - Produktausstoer mit 2.000 Takte min-1](#)  
  > [#13 - Demonstration 1.000 Takte min-1](#)  
  > [#01 - Produktausstoer mit 500 Takte min-1](#)

## 6. Vibrations-, Schwingungs- und Rütteltischanwendungen

### 6.1 Sind Shaker-Anwendungen mit tubularen Linearmotoren möglich?

Grundsätzlich ja. Die folgende Grafik zeigt für eine horizontale Bewegungsrichtung und für eine sinusförmige Daueroszillation grob die thermischen Grenzen des Linearmotor-Systems auf. Zu berücksichtigen ist, daß bei hohen Frequenzen die Lebensdauergrenze des Gleitlagers in den Linearmotoren schnell erreicht werden kann (siehe hierzu 2.8). Auch ist bei kleinen Amplituden eine ausreichende Schmierung der Wälzläger in den Linearführungen nicht gegeben. Eventuell ist ein zyklischer Schmierhub vorzusehen.

