



Profilex
SYSTEMS

COMPOSANTS TECHNIQUES, SYSTEMES ET SOLUTIONS
POUR UNE PRODUCTIVITE PLUS ELEVEE!

PROFILEX SA

LinMot & MagSpring Belgique/Luxembourg
Z.I. In den Allern 4A
L-9911 Troisvierges

Tel : Belgien +32 (0)2 888 16 29 | Fax: +352 26 95 73 73
Tel : Luxemburg +352 99 89 06 | Fax: +352 26 95 73 73

info@profilex-systems.com
www.profilex-systems.com
www.profilex.be

LinMot®

INDUSTRIELLE LINEARMOTOREN

NTI AG

LinMot & MagSpring
Haerdlistrasse 15
CH-8957 Spreitenbach

Phone: +41 (0)56 419 91 91 | Fax: +41 (0)56 419 91 92

office@LinMot.com
www.LinMot.com

INDUSTRIELLE LINEARMOTOREN

Als Konstruktionselement bieten die industriellen Linearmotoren gegenüber den altbekannten Elementen wie Pneumatikzylinder, Servomotoren mit Spindeln und Riemen oder mechanischen Lösungen wie Kurvenscheiben oder Hebelkonstruktionen entscheidende Vorteile:

• TECHNOLOGIE

Da keine verschleissanfälligen Getriebe oder Spindeln zur Kraftübertragung vorhanden sind, können selbst hoch dynamische Bewegungen mit einer hohen Lebensdauer realisiert werden.

- Linearer Direktantrieb
- Kein mechanisches Spiel
- Schutzgrad IP67 bzw. IP69K
- Niedrige Energiekosten

• FLEXIBILITÄT

Position, Geschwindigkeit und Beschleunigung können präzise vorgegeben werden. Verfahrprofile werden als Kurven gespeichert und können auf rotative oder lineare Bewegungen synchronisiert werden.

- Frei positionierbar
- Hohe Dynamik
- Lange Lebensdauer

• VERFÜGBARKEIT

LinMot Linearmotoren sind standardisierte Produkte, die in über 40 Ländern und mehr als 80 Verkaufsstützpunkten erhältlich sind.

- Standardisierte Katalogprodukte
- Lieferung ab Lager
- Weltweiter Support



Kostenoptimierung bei linearen Bewegungen

ERSATZ VON PNEUMATIK DURCH
INDUSTRIELLE LINEARMOTOREN



LinMot®

INDUSTRIELLE LINEARMOTOREN

www.profilex-systems.com
www.profilex.be
www.LinMot.com

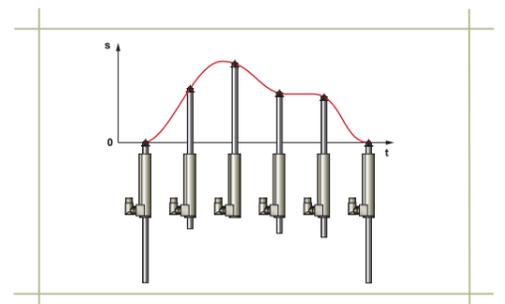
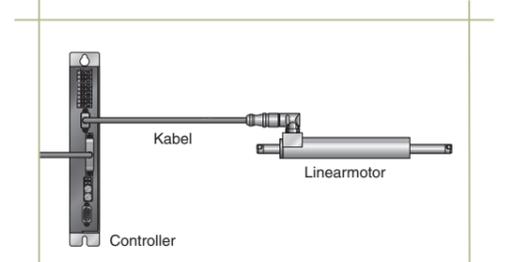
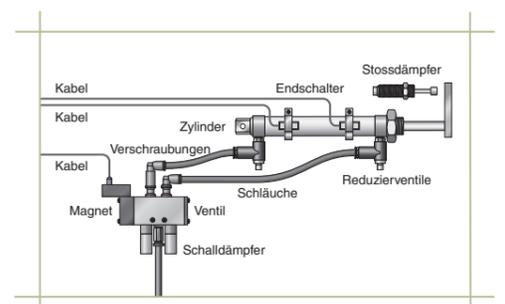
Aufgabenstellung:
In einer Pick & Place Anwendung werden 15kg Last mit 30 Takten/Minute und 400mm Hub zyklisch verfahren



Immer häufiger werden Pneumatikzylinder aufgrund der hohen Betriebskosten durch industrielle Linearmotoren ersetzt

Ablösung der Pneumatik

Industrielle Linearmotoren verringern die Komponentenzahl und steigern die Systemflexibilität wesentlich



MEHR FLEXIBILITÄT UND DYNAMIK
 Vor allem dann, wenn mehr als zwei Positionen benötigt werden, die Positionen per Software geändert werden sollen, synchron zu einem Hauptantrieb gefahren werden muss oder die Dynamik bzw. die Lebensdauer eines Pneumatikzylinders ganz einfach nicht mehr ausreicht, greift der Konstrukteur gerne zu den linearen Direktantrieben von LinMot.

EINFACHE INBETRIEBNAHME
 Durch die integrierte Regelung von Position, Geschwindigkeit, Beschleunigung und Kraft vereinfacht sich die Inbetriebnahme wesentlich. Die Bewegungsparameter werden bereits bei der Projektierung berechnet und können bei der Inbetriebnahme direkt übernommen werden.

HÖHERE PROZESSSTABILITÄT
 Anders als beim Pneumatikzylinder wird die Position beim Linearmotor ständig geregelt und überwacht und nicht nur die Endlagen abgefragt. Dies führt zu einer wesentlich höheren Prozessstabilität, da bei Bedarf kleinste Abweichungen erkannt werden können.

- VORTEILE VON INDUSTRIELLEN LINEARMOTOREN**
- Frei positionierbar
 - Geschwindigkeit einstellbar
 - Beschleunigung einstellbar
 - Programmierbare Kraft
 - Extreme Dynamik
 - Überwachte Bewegungen
 - Sanfte Bewegungen
 - Synchronisierung möglich
 - Hohe Lebensdauer
 - Niedrige Wartungskosten
 - Hygiene (keine Luft)
 - Niedrige Energiekosten

ABLÖSUNG ZAHLT SICH AUCH BEI EINFACHEN BEWEGUNGEN AUS
 Aufgrund der hohen Betriebskosten der Pneumatik zahlt sich der Einsatz von industriellen Linearmotoren in zunehmendem Masse auch bei einfachen Punkt zu Punkt Bewegungen mit lediglich zwei Endpositionen aus.

Dies vor allem dann, wenn die Bewegungen im zyklischen Betrieb regelmässig ausgeführt werden und Pneumatikzylinder aufgrund der Geschwindigkeits- und Lastverhältnisse überdimensioniert werden müssen. In diesem Fall übersteigen die Energie- und Wartungskosten die Investitionskosten innerhalb weniger Wochen (siehe Beispiel rechts).

ÄHNLICHE BAUFORM VEREINFACHT DIE ABLÖSUNG
 Industrielle Linearmotoren weisen mit der zylinderförmigen Bauform ähnliche Abmessungen wie Pneumatikzylinder auf und werden in bestehenden und neuen Konstruktionen aus diesem Grund häufig als Ersatz von pneumatischen Antrieben eingesetzt.

Kostenvergleich

REALISIERUNG MIT LINEARMOTOR

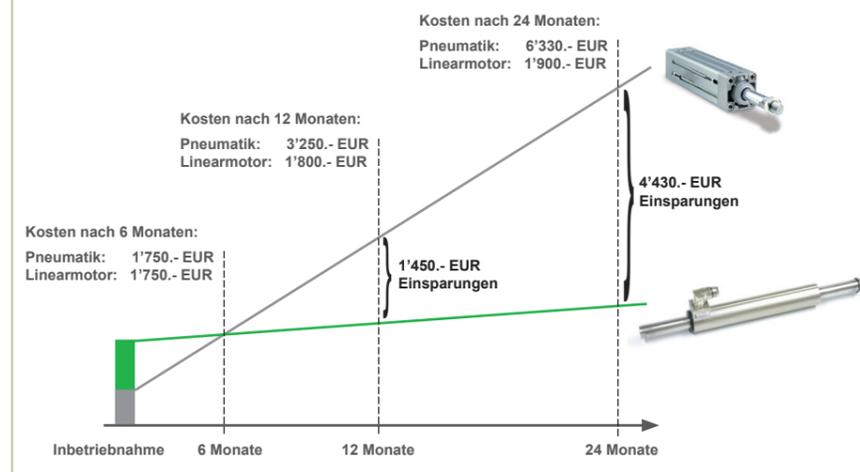
Die geforderte Positionierzeit von 500msec für die oben stehende Aufgabe wird mit einer Beschleunigung von 10m/s^2 und einer Verfahrgeschwindigkeit von 1m/s erreicht. Die Beschleunigungszeit, während der der Linearmotor effektiv Arbeit verrichtet, beträgt 100msec. Dies bedeutet, dass die effektiven Motorverluste (abgesehen von der Reibung) während lediglich einem Fünftel der Positionierzeit anfallen. Zudem wird die kinetische Energie beim Bremsen in elektrische Energie umgewandelt, die im Servo Controller gespeichert wird und beim nächsten Zyklus wieder zur Verfügung steht. Die Aufgabe kann so mit einer Dauerleistung kleiner 100W und jährlichen Energiekosten von unter 100.- EUR realisiert werden (0.12 EUR/kWh).

REALISIERUNG MIT PNEUMATIKZYLINDER

Aufgrund der Lastmasse von 15kg und der geforderten Maximalgeschwindigkeit von 1m/s muss ein Pneumatikzylinder mit 50mm Kolbendurchmesser eingesetzt werden. Im Unterschied zum Linearmotor muss die Energie (Pressluft) während der ganzen Bewegung zugeführt werden. Zudem wird die kinetische Energie beim Bremsen von Dämpfern absorbiert und kann nicht für die nächste Bewegung zwischengespeichert werden. Aufgrund des Zylindervolumens und der Zykluszeit ergibt sich ein jährlicher Luftbedarf von $24'000\text{m}^3$ Pressluft bei 6 Bar und Energiekosten von über 3'000.- EUR pro Jahr (0.13 EUR/ m^3 bei 6Bar).

VOLLKOSTENRECHNUNG

Die Berechnung der Energiekosten zeigt, dass die Investitionskosten in Anwendungen mit zyklischen Bewegungen für die Vollkostenrechnung zunehmend an Gewicht verlieren. So übersteigen die Energiekosten in unserem Beispiel die Investitionskosten für den Pneumatikzylinder bereits nach drei Wochen. Bei zukünftig steigenden Energiekosten werden die Investitionskosten weiter an Relevanz verlieren. Durch die wesentlich höhere Lebensdauer gegenüber Pneumatikzylindern fallen die Wartungskosten beim Einsatz von industriellen Linearmotoren bedeutend niedriger aus.



Werden Investitions- und Energiekosten im Anwendungsbeispiel analysiert, ergeben sich beim Einsatz eines industriellen Linearmotors bereits nach 12 bzw. 24 Monaten Einsparungen von 1'450.- EUR bzw. 4'430.- EUR gegenüber dem Einsatz eines Pneumatikzylinders.

ENERGIEBEDARF FÜR PNEUMATIK
 Die Energieeffizienz von pneumatischen Antrieben liegt gemäss EU-Studien bei ca. 5%. Allein für die Pressluftaufbereitung werden in Europa pro Jahr 80TWh elektrische Energie benötigt. Dies entspricht der Leistung von 7.5 Kernkraftwerken.

STEIGENDE ENERGIEPREISE
 Von 2004 bis 2007 ist der Strompreis für industrielle Grossverbraucher in Europa innerhalb dreier Jahre um +40% gestiegen. Experten rechnen mit einer Verdoppelung des Strompreises in den nächsten 5 Jahren. Dies führt zwangsweise dazu, dass der Bedarf für energiesparende Maschinen und Anlagen steigen wird.

CO₂-AUSSTOSS
 In Deutschland werden rund 64% des Stroms nach wie vor mit fossilen Brennstoffen produziert. Gemäss einer Studie des Fraunhofer Instituts beträgt der CO₂ Ausstoss in Kohlekraftwerken 980g pro kWh produzierter Energie und in Gaskraftwerken sind es 515g CO₂/kWh. Für unsere Aufgabenstellung bedeutet dies einen jährlichen CO₂-Ausstoss von 12 Tonnen pro Pneumatikzylinder.

ZWEIEINHALB MAL UM DIE ERDE
 Wird der CO₂-Ausstoss des Pneumatikzylinders mit den Emissionen eines modernen Personenwagens verglichen (120g/km), würde dies einer jährlichen Fahrleistung von 100'000km entsprechen. Wird die Anwendung jedoch mit einem industriellen Linearmotor realisiert, entspricht der CO₂-Ausstoss einer Distanz von lediglich 3'000km pro Jahr.