

STROM STATT LUFT

Ersatz von Pneumatik durch
industrielle Linearmotoren

Smart solutions are driven by

LinMot®





CO₂ Ausstoss im Fokus

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.

ZWEIEINHALB MAL UM DIE ERDE

Wird der CO₂-Ausstoss des Pneumatikzylinders mit den Emmissionen 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.

STEIGENDE ENERGIEPREISE

Von 2009 bis 2019 ist der Strompreis für industrielle Verbraucher in Europa innerhalb zehn Jahre um mehr als 30 % gestiegen. Experten rechnen mit der Fortsetzung dieses Trends in den nächsten Jahren. Dies führt zwangsweise dazu, dass der Bedarf für energiesparende Maschinen und Anlagen immer wichtiger 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 nachfolgend aufgeführte Positionieraufgabe bedeutet dies einen jährlichen CO₂-Ausstoss von mehr als 12 Tonnen pro Pneumatikzylinder.



Ablösung der Pneumatik

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

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.

Aufgrund der hohen Betriebskosten der Pneumatik zahlt sich der Einsatz von industriellen Linearmotoren 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

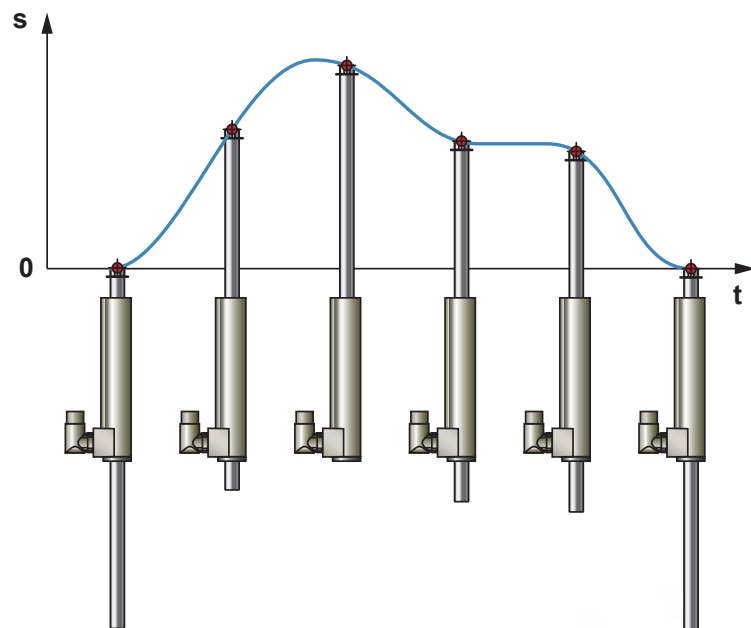
der Geschwindigkeits- und Lastverhältnisse überdimensioniert werden müssen. In diesem Fall übersteigen die Energie- und Wartungskosten die Investitionskosten innerhalb weniger Wochen. Der Kostenvergleich auf den Seiten vier und fünf zeigt das eindrücklich.

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.

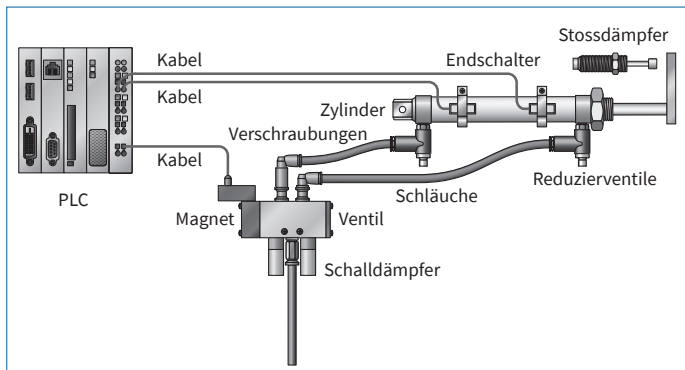
HÖHERE PROZESSSTABILITÄT

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.

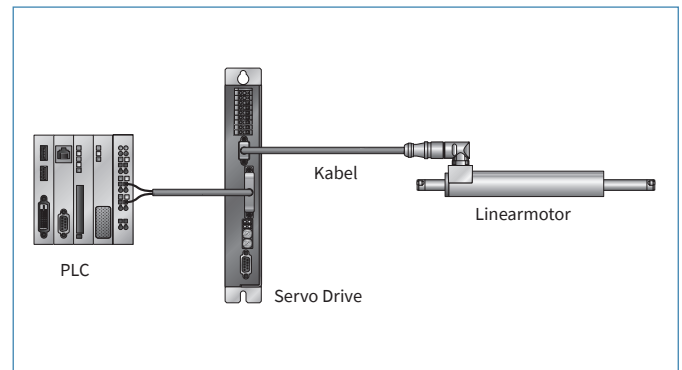


Industrielle Linearmotoren verringern die Komponentenzahl und steigern die Systemflexibilität wesentlich.

PNEUMATIK: VIELE KOMPONENTEN

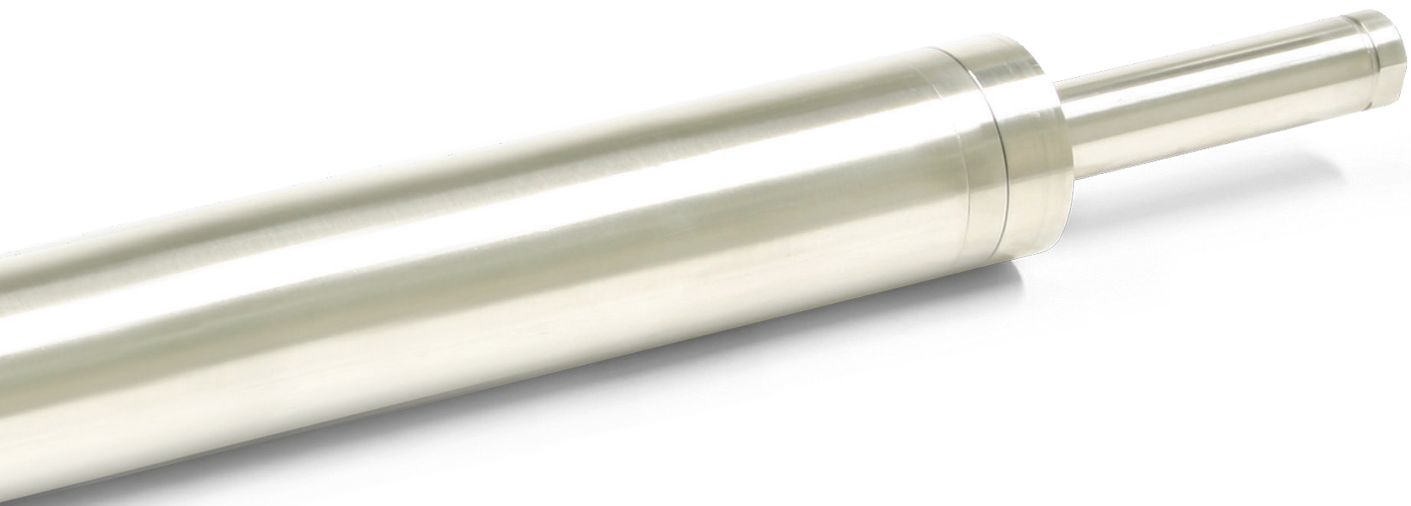


LINEARMOTOREN: WENIGE KOMPONENTEN



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.



WEITERE VORTEILE VON INDUSTRIELLEN LINEARMOTOREN

- Frei positionierbar
- Extreme Dynamik
- Hohe Lebensdauer
- Geschwindigkeit einstellbar
- Überwachte Bewegungen
- Niedrige Wartungskosten
- Beschleunigung einstellbar
- Sanfte, ruckfreie Bewegungen
- Hygiene (keine Luft)
- Programmierbare Kraft
- Synchronisierung möglich
- Niedrige Energiekosten

Strom statt Luft

Energie- und Kosteneinsparung an einem Praxisbeispiel

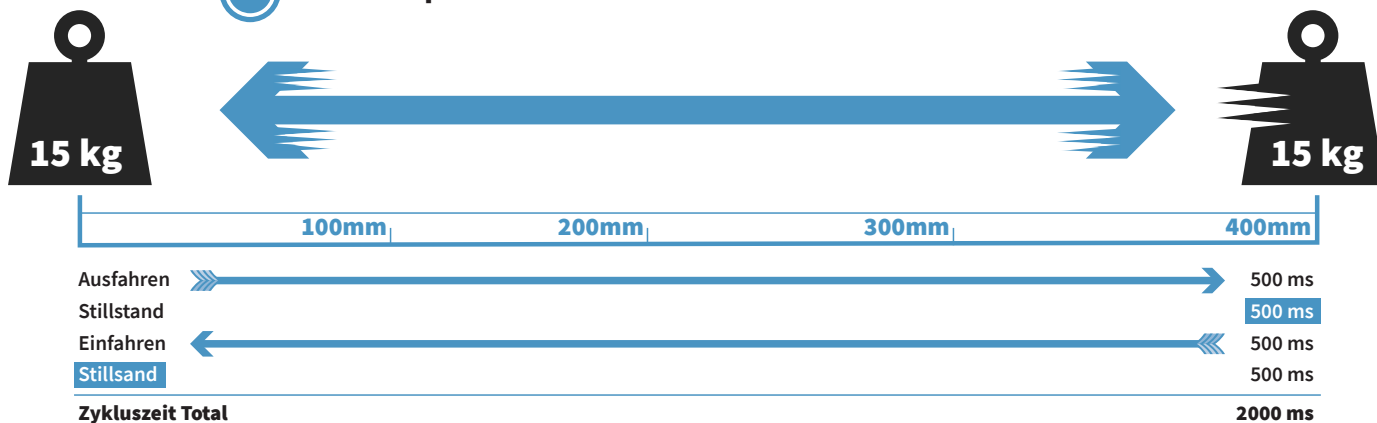
Anwendungsfall

Parameter

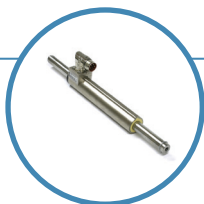
Hub:	400 mm	Benötigte Geschwindigkeit:	1 m/s
Positionierzeit:	500 ms	Angenommene Jahresbetriebsdauer:	8000 h
Benötigte Beschleunigung:	10 m/s ²		



30 Takte pro Minute mit 500 ms Verfahrzeit und 500 ms Pause

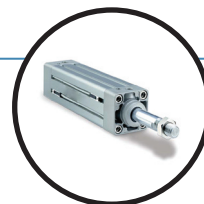


Vergleich der Technologie



Linearmotoren

- » Nur während 100 ms wird Beschleunigungsarbeit verrichtet.
- » Im Stillstand wird keine Energie aufgewendet.
- » Bei konstanter Geschwindigkeit wird nur Energie für die Überwindung der Reibung eingesetzt.
- » Kinetische Energie wird im Zwischenkreis-kondensator des Servo Drives gespeichert.
- » Die gemessene Leistungsaufnahme für diese Anwendung beträgt im Mittel 92 W.



Pneumatikzylinder

- » Für die geforderte Masse und Geschwindigkeit wird ein Kolbendurchmesser von 50 mm benötigt.
- » Während der gesamten Bewegungszeit wird Pressluft bzw. Energie zugeführt.
- » Dämpfer absorbieren die Energie beim Bremsen, was das Zwischenspeichern verhindert.
- » Aufgrund des Zylinderdurchmessers, des Hubs und der Zykluszeit ergibt sich ein jährlicher Luftbedarf von 150'000 Nm³ pro Jahr.
- » Pneumatikhersteller rechnen mit Herstellungskosten für Druckluft von 0.025 EUR/Nm³.

Vergleich der Energiekosten

Linearmotoren

- » Bei einem Strompreis von 0,12 €/kWh und 8000 Betriebsstunden betragen die **jährlichen Energiekosten 96 €**.

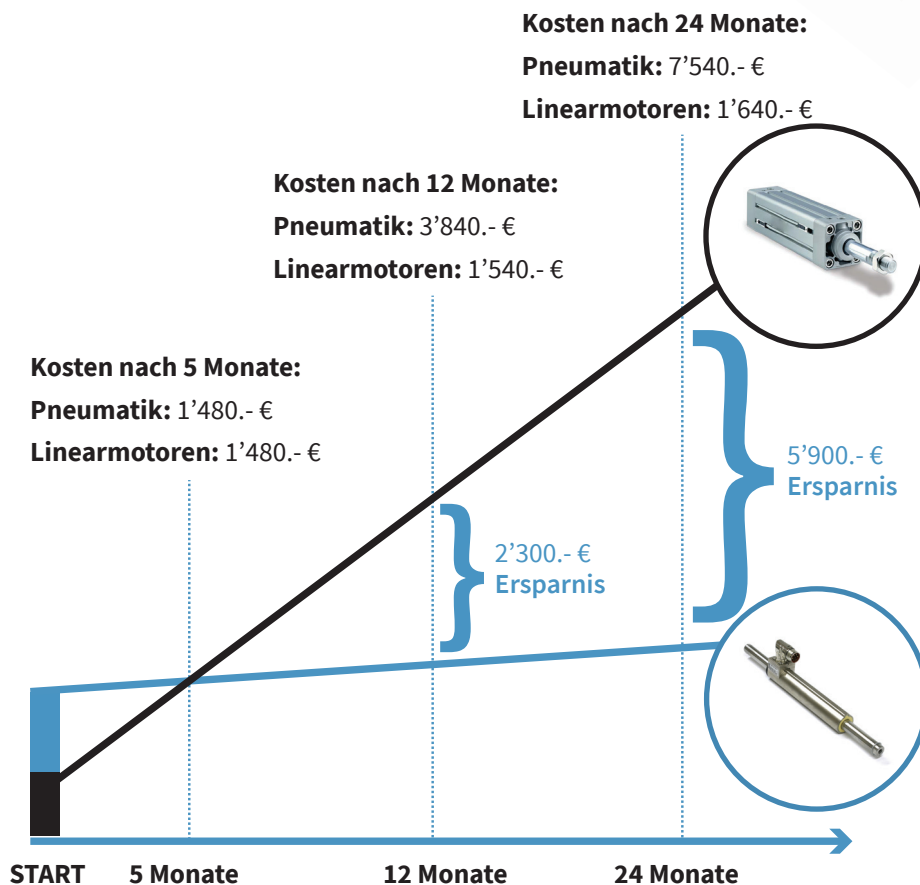
Pneumatikzylinder

- » Bei Herstellungskosten von 0.025 EUR/Nm³ und einem Luftbedarf von 150.000 Nm³ betragen die **jährlichen Druckluftkosten 3.750.- €**.

Gesamtkostenvergleich

Ein Linearantrieb kostet inklusive aller für den Betrieb notwendiger Komponenten (Kabel, Umrichter etc.) zwar mehr als ein Pneumatik-antrieb (inkl. Ventile, Schläuche, etc.). Doch, durch die wesentlich geringeren Energiekosten, amortisiert sich der elektrische Antrieb in weniger als einem halben Jahr. Danach kommt es zu spürbaren Entlastungen! So übersteigen die Energiekosten in dem Beispiel die Investitionskosten für den Pneumatikzylinder bereits nach drei Monaten.

Der CO₂-Ausstoß lässt sich durch den Wechsel zu einem elektrischen Linearantrieb drastisch reduzieren. Die 24.000 kWh, die der Pneumatikzylinder gemäss der Beispielrechnung zusätzlich benötigt, entsprechen beim deutschen Energiemix von 500g CO₂/kWh einem jährlichen Ausstoss von 12'000 kg CO₂. Auch die CO₂ Bilanz spricht also deutlich für einen Wechsel zu elektrischen Direktantrieben.



Mehr Zukunftssicherheit durch Innovation und Flexibilität

Für die elektrische Variante sprechen neben den niedrigeren Energiebedarf und der besseren CO₂ Bilanz auch die von ihr gebotene größere Flexibilität bei der Gestaltung von Produktionsabläufen und Produktionsüberwachungssystemen. So können elektrische Linearantriebe geregelte Bewegungsabläufe wesentlich dynamischer und mit höherer Wiederholgenauigkeit ausführen. Da das Bewegungsprofil frei pro-

grammiert werden kann, lassen sich selbst komplexe Bewegungsabläufe schnell und problemlos implementieren und bei Bedarf an neue Anforderungen anpassen – sogar während des Betriebs. Linearantriebe sind wesentlich leiser und langlebiger. Sie sind unempfindlich gegenüber Lastschwankungen und können ruckfrei anfahren und anhalten. Die Auswertung der im Umrichter anfallenden Daten erlaubt zudem

die Überwachung diverser Prozessgrößen ohne zusätzliche Sensorik, die ggf. auch für eine Ferndiagnose der Anlage genutzt werden können. Nicht zuletzt werden weniger Einzelkomponenten benötigt, die sich im Vergleich zur Pneumatik auch wesentlich leichter warten und austauschen lassen, was sich wiederum in niedrigeren Installations-, Wartungs- und Logistikkosten niederschlägt.

ALLES FÜR LINEARE BEWEGUNG AUS EINER HAND

Hauptsitz Europa / Asien

NTI AG - LinMot & MagSpring
Bodenaeckerstrasse 2
CH-8957 Spreitenbach
Switzerland

☎ +41 56 419 91 91

✉ office@linmot.com

🏠 www.linmot.com

Hauptsitz Nord- / Südamerika

LinMot USA Inc.
N1922 State Road 120, Unit 1
Lake Geneva, WI 53147
USA

☎ 262.743.2555

✉ usasales@linmot.com

🏠 www.linmot-usa.com

LinMot®

