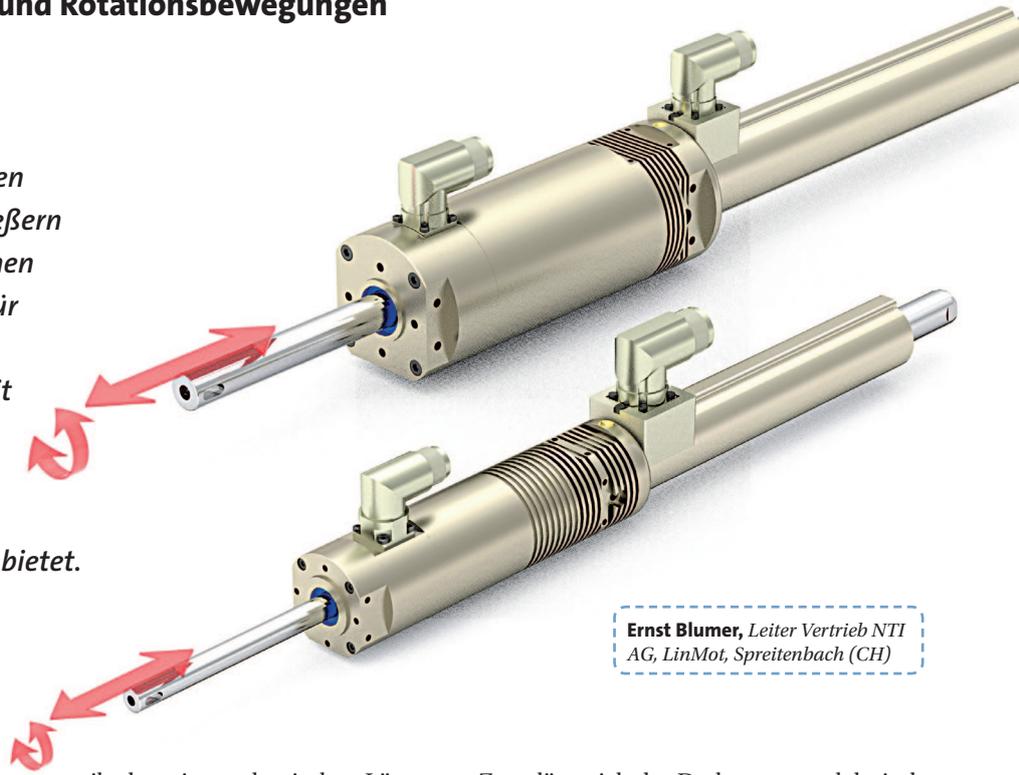


Beweglichkeit bringt Freiheitsgrade

Direktantrieb kombiniert Linear- und Rotationsbewegungen

Ernst Blumer

Hub-Dreh-Bewegungen werden in vielen Maschinenanwendungen wie Verschließern oder Handling- und Pick&Place-Systemen benötigt. Ein Antriebsanbieter hat dafür erstmals einen Linearmotor mit einem Servomotor zu einer kompakten Einheit verbunden, die wesentliche Vorteile gegenüber den bis dato verwendeten rein mechanischen, pneumatischen oder teilelektrischen Antriebslösungen bietet.



Ernst Blumer, Leiter Vertrieb NTI AG, LinMot, Spreitenbach (CH)

Für komplexe Aufgaben wie das Eindrehen, Verschließen, Umsetzen, Stapeln oder das Ausrichten müssen Konstrukteure für eine Hub-Dreh-Bewegung sorgen. Beispiel PET-Flaschenverschließmaschine: Hier muss der Verschließkopf den Deckel in einer Linearbewegung entlang der Längsachse der Flasche auf den Flaschenhals setzen und anschließend mit einer zusätzlichen Drehbewegung auf das Gewinde der Flaschenmündung schrauben bis ein definierter Winkel oder ein bestimmtes Anzugsmoment erreicht ist. Für die Lösung dieser Aufgabenstellung griff man bislang bei Rundläufer-Verschließmaschinen auf folgende zwei Ansätze zurück:

- Sowohl der Linearhub als auch die Rotation der Verschleißerspindeln werden rein mechanisch über Kurvenscheiben (Linearhub) und Zahnrädern mit Magnetkupplung (Rotation) direkt von der Drehbewegung des Karussells abgeleitet und synchronisiert.
- Für die Rotation wird ein Servomotor eingesetzt, der auf und ab bewegt wird. Der Linearhub wird wie beim rein mechanischen Konzept über Kurvenscheiben von der Bewegung des Drehtellers abgeleitet. Dieser Typ Verschließmaschine wird häufig auch als Servo-Verschleißer bezeichnet.

Nachteile bisher verwendeter Antriebskonzepte

Diese Ansätze sind allerdings mit einigen Defiziten behaftet. Einer der größten Nach-

teile der rein mechanischen Lösung liegt dabei in der mangelnden Flexibilität bei der Wahl der Prozessgrößen, wie z. B. Anzugs- bzw. Drehmoment und Anpresskraft. So kann das für den Schraubprozess wichtige Drehmoment nur über die Magnetkupplung bzw. Hysteresekupplung der Spindel eingestellt und verändert werden. Eine Beeinflussung der Prozessparameter während des Betriebs ist nicht möglich. Nachteilig ist in vielen Anwendungen auch der beschränkte Hub.

In der Praxis lassen sich bei diesem Antriebskonzept häufig nur 80 bis 150 mm realisieren, da größere Hübe den Verschleißprozess zu stark verlangsamen würden. Hinderlich ist zudem, dass der Maschinenbetreiber aus dem Antriebssystem keine Informationen über den Verschleißprozess extrahieren kann. Für die Prozessüberwachung müssen daher ggf. separate Sensoren installiert und ausgewertet werden. Darüber hinaus hängt beim rein mechanischen Konzept der Verschleißprozess wegen der unmittelbaren mechanischen Kopplung von der Drehzahl des Karussells ab, was gerade beim Hoch- und Herunterfahren der Anlage zu Beeinträchtigung der Prozessstabilität führen kann.

Bei moderneren Maschinen sorgt daher ein Servomotor an jeder Spindel für die nötige Rotation. Damit kann jedoch nur ein Teil der Probleme der rein mechanischen Lösung behoben werden!

Zwar lässt sich das Drehmoment elektrisch einstellen und während des Betriebs verändern. Auch können Aussagen über das tatsächlich aufgebrachte Drehmoment durch die Auswertung der Antriebsdaten getroffen werden. Doch werden diese Vorteile durch einen neuen Nachteil erkauft: Da die Servomotoren in der Regel mit dem Verschleißkopf bewegt werden müssen, werden teure energiekettenfähige Kabel erforderlich. Diese komplizieren die Konstruktion, erschweren die Reinigung und verschlechtern die Gesamtzuverlässigkeit der Maschine. Der Hub und die Anpresskraft können weiterhin nicht elektrisch eingestellt wer-

Auf den Punkt gebracht

Mit den Hub-Dreh-Linearmotoren der Serie LinMot PR01 können Konstrukteure schnell und einfach Hub- und Drehbewegungen realisieren wie sie in vielen modernen Maschinenanwendungen benötigt werden. Dabei kann sowohl die lineare Kraft (Presskraft) wie auch das Drehmoment (Anzugsmoment) unabhängig voneinander geregelt und überwacht werden. Konstrukteure können so Bewegungsabläufe wesentlich flexibler an das Anforderungsprofil der Aufgabenstellung anpassen und eine gleichbleibende Produktqualität sicherstellen. Eine kompakte Bauform und umfangreiches Zubehör erleichtern die Integration in die Maschine.

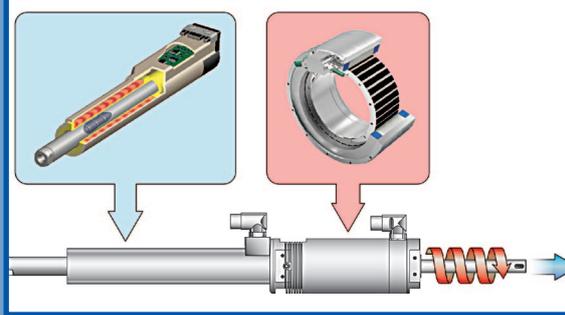


Bild 2: Konstruktionsprinzip der Hubdrehmotoren

Bild 3: Einsatzbeispiel für die Hubdrehmotoren in Runddläufer-Verschleißern



den und der erreichbare Maximalhub bleibt mit 100 mm bis 150 mm relativ klein. Auch Fehler wie schief sitzende Deckel können nach wie vor nur über nachgelagerte und teure Kontrollsysteme detektiert werden.

Kombinierte, frei programmierbare Hub-Dreh-Bewegung

Abhilfe schafft hier erst der durchgängige Einsatz elektrischer Antriebe sowohl für die Hub- als auch die Drehbewegung. Anwender können dann nicht nur das Drehmoment und die Drehzahl, sondern auch den Hub flexibel an die Prozessanforderungen anpassen – bei Bedarf auch während des Schließvorgangs. Auch in puncto Anpresskraft hat der Maschinenbetreiber die volle Flexibilität. Damit wird es z. B. möglich, auf Knopfdruck die Art des Verschließens (Drehmomentverschrauben, Drehwinkelverschrauben, Aufpressen, Aufprellen) zu wechseln.

Mit Lineareinheiten lassen sich zudem größere Hübe problemlos realisieren, so dass auch Verschleißmaschinen für voluminöse Flaschen oder Aerosolen mit Pump- oder Sprayverschluss, bei denen das lange Saugröhrchen zusammen mit dem Deckel

presskraft und die Position (z. B. die vertikale Deckelposition) unmittelbar aus den Daten des Antriebssystems ermittelt und für Dokumentationszwecke sowie als Regelgröße weiterverwendet werden. Einmal erprobte Einstellungen lassen sich unter Verwendung von Rezepturen speichern und abrufen. Damit können Maschinenbetreiber Formatwechsel wesentlich schneller durchführen. Zudem kommt das durchgängig elektrische System ohne bewegtes Kabel aus.

Konstruktionselement von der Stange

Aufgrund dieser Vorzüge haben einige Maschinenbauer rein elektrische Lösungen umgesetzt. Dabei waren sie in Ermangelung einer Standardlösung bisher auf eine Eigenkonstruktion mit den damit verbundenen Nachteilen angewiesen. Der Hersteller für Linearmotorsysteme LinMot hat sich dieses Problems angenommen und die Hubdrehmotorfamilie LinMot PR01 eigens für Anwendungen wie Handling- und Pick&Place-Aufgaben sowie das Verschließen und Ausrichten von Druckmarken entwickelt.

Der Hubdrehmotor besteht dabei aus einem leistungsfähigen Linearmotor und

Die Hubdrehmotoren bringen neue Freiheitsgrade für die Maschinenkonstruktion

vertikal eingeschoben werden muss, mit dem gleichen Antriebskonzept umgesetzt werden können. Hub- und Drehbewegung sind dabei sowohl von der Karussellbewegung als auch untereinander entkoppelt und lassen sich frei programmieren. Damit kann eine gleichbleibende Prozessqualität in allen Betriebsmodi einer Maschine gewährleistet werden.

Darüber hinaus können wichtige Prozessparameter wie das Anziehmoment, die An-

einem angebauten Torque-Drehmotor, die sich elektrisch unabhängig voneinander ansteuern lassen. Die Motoren der Familie bringen Kräfte bis 1024 N, ein Spitzenmoment von 7,5 Nm und Drehzahlen bis 2000 min⁻¹ auf. Mit den besonders kompakten und schlanken Motoren sind darüber hinaus Hübe bis 300 mm möglich. Derzeit sind drei Baugrößen erhältlich, die sich im Wesentlichen durch die maximal zur Verfügung stehenden Drehmomente

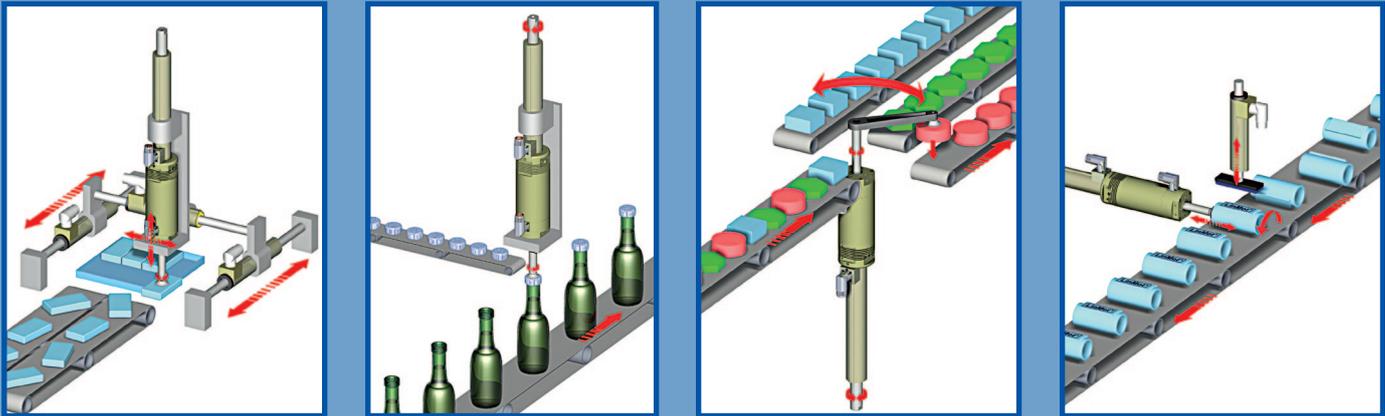


Bild 4: Anwendungen für den Einsatz von LinMot Hubdrehmotoren

der rotativen Motoren bzw. Schubkräfte der Linearmotoren unterscheiden. Zusätzlich sind Varianten mit durchgehender Längsbohrung für die Durchführung eines mechanischen Deckel-Ausstößers oder zur Versorgung pneumatischer Greifer am Verschleißkopf erhältlich. Für Hygieneanwendungen hat LinMot zusätzlich eine INOX-Variante ins Programm aufgenommen.

Für die Hubdrehmotorfamilie PR01 bietet LinMot umfangreiches Zubehör an, das das Leben von Maschinenkonstruktoren erleichtert. Dazu zählen Abstreifer, Kühlflansche, Kühlventilatoren für den Drehmotor, ein Multifunktionsflansch und eine pneumatische Bremse sowie eine magnetische Feder (MagSpring). Für die Ansteuerung der Motoren hat LinMot passende Drives im

Programm – darunter auch modulare Drives für den maschinennahen Einsatz, die zum Beispiel unmittelbar auf dem Karussell einer Verschleißmaschine montiert werden können. Abgerundet wird das Komplettpaket für den Integrator durch die Software LinMot-Talk zur Konfiguration der Antriebe.

Linmot

www.vfmz.net/2164000