

Aktuelle Schrittmotortechnologie

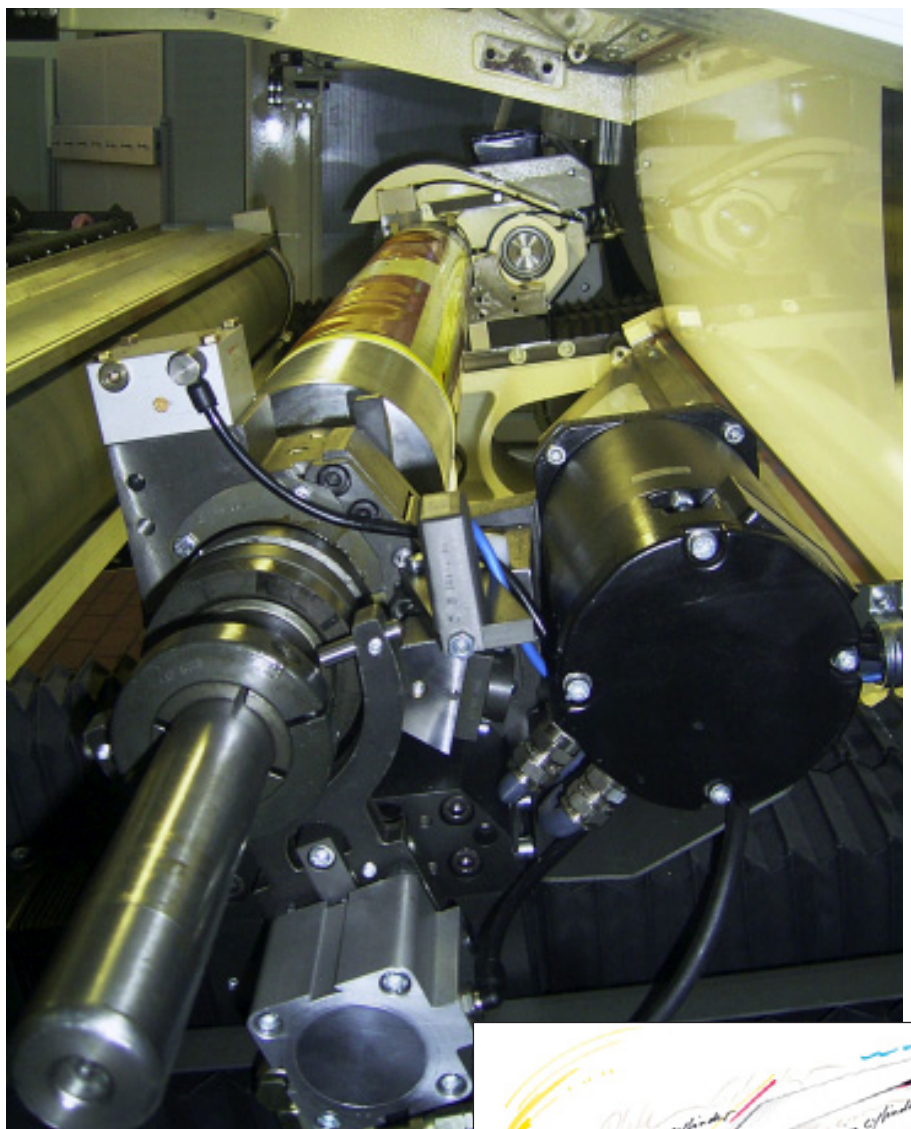
Schritt für Schritt im Vorteil

Schrittmotortechnologie war schon immer eine äusserst robuste und zugleich einfach anwendbare Antriebstechnik. Mit innovativen Motoren und passenden Endstufen bietet Berger Lahr leistungsfähige Komplettlösungen. Sowohl wirtschaftlich als auch technisch gibt es heute mehr denn je gute Gründe, an geeigneter Stelle die so genannten Stepper einzusetzen.

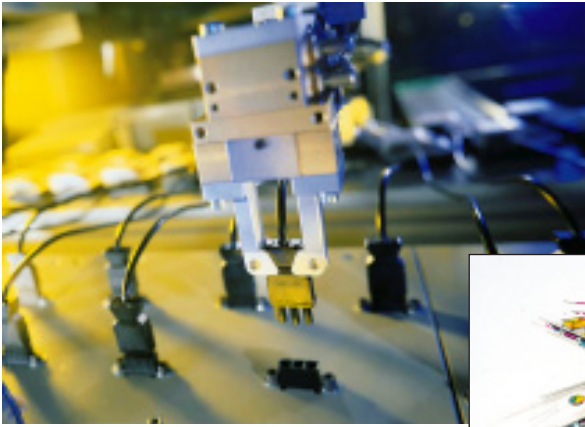
MH Schrittmotoren sind ausgestattet mit einem aus Permanentmagneten bestehenden Läufer (Rotor) sowie einem Ständer (Stator) mit mehreren voneinander unabhängigen Spulen. Sie arbeiten auf der Grundlage magnetischer Anziehungskräfte. Die Magnetfelder in Stator und Rotor sind unterschiedlich ausgerichtet, woraus das den Rotor antreibende Drehmoment entsteht. Durch ein fortschreitend getaktetes Ansteuern dieser Felder, d.h. gezieltes Ein- und Ausschalten der einzelnen Wicklungen nacheinander, resultiert die typische schrittweise Drehbewegung. So werden elektrische Steuerimpulse umgewandelt in mechanische Schrittfolgen mit definiertem Winkel. Die physikalische Schrittauflösung (Schrittwinkel) hängt von der Anzahl der einzelnen steuerbaren Phasen und von der Anzahl der Poolpaare im Rotor ab.

Ein Klassiker seit 1958

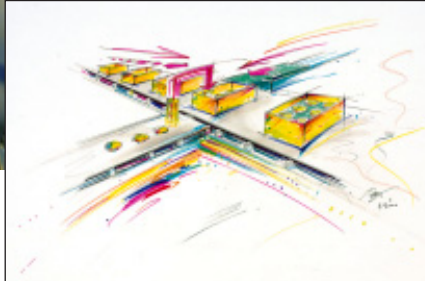
Da jeder Schritt eines Schrittmotors einem exakt vorgegebenen Winkel entspricht, lassen sich präzise Positionierungen ohne aufwändige Wegstreckenerkennung und Lageregelung leicht kostengünstig realisieren. Dabei zählt die Elektronik alle Schritte im Links- und Rechtslauf und kennt daher immer die genaue Position. Bei Bedarf erfüllt ein zusätzlicher Encoder die Funktion der Rückmeldung von Lage-Ist-Positionen, sofern die Leistungsansteuerung mit einer Drehüberwachungselektronik ausgestattet ist. Durch den Vergleich von Soll- und Ist-Position des Motors, kann beispielsweise eine mechanische Überlastung erkannt werden. Allerdings sind Schrittmotorlösungen mit einem bei der Drehmomentauslegung berücksichtigten Sicherheitsfaktor von etwa 20 % absolut



Ein typisches Anwendungsbeispiel für Schrittmotoren ist die Druckwalzenverstellung in Flexodruckmaschinen.
(Bilder: Berger Lahr)



Schrittmotoren eignen sich auch ideal für Kurzstreckenpositionierungen und Pick and Place-Anwendungen.



zuverlässig. So können bei Lastschwankungen keine «Schrittverluste» und somit Positionsfehler auftreten.

Spezifische Eigenschaften

Typisch für diese Antriebsart sind die erreichbaren Drehzahlen und das Drehmomentverhalten. Schrittmotoren wie sie von Berger Lahr, zugeschnitten auf die heutigen Anforderungen im industriellen Umfeld angeboten werden, erreichen Drehzahlen bis etwa 3600 min^{-1} . Da schon mit geringen Drehzahlen ein hohes Drehmoment zur Verfügung steht, das sich über die Drehzahl abbaut, lassen sich bei guten Rundlaufeigenschaften die Drehzahl- und Kraftanforderungen vieler Applikationen ohne zusätzliches Getriebe realisieren. Ebenso markant ist das hohe Haltemoment, selbst wenn der Schrittmotor spannungslos ist. Hier tritt beim Abschalten des Ständerstroms, wegen der Wirkung des Läufermagneten, eine feste Läuferstellung (Rastmoment) ein.

Physikalisch bedingt bieten Schrittmotoren je nach Bauart unterschiedlich microfeine Auflösungen mit entsprechender Präzision. In die Neuentwicklung des 3-Phasen-Schrittmotors konnte Berger Lahr die Vorteile des 5-Phasen-Schrittmotors, wie fast keine Resonanzen und hohe Auflösung, einfließen lassen. Das ging Hand in Hand mit erheblich geringerem Schaltungs- und Verdrahtungsaufwand. Die 3-Phasen-Schrittmotoren lassen sich mit Auflösungen von 200 bis 1000 Schritten beziehungsweise elektronisch geregelt im Micro-Step-Modus mit 2000 bis 10000 Schritten pro Umdrehung betreiben. Eine Soft-Step-Funktion verbessert zusätzlich das Motor-Resonanzverhalten und ermöglicht eine noch feinere Auflösung. Gleichzeitig wurde durch die optimierte Innengeometrie der neuen Motoren und moderne Magnet-

materialien eine höhere Leistungsdichte erreicht. Mit 50 % mehr Drehmoment gegenüber herkömmlichen Schrittmotoren in vergleichbarer Baugröße genügt in der Anwendung häufig ein kleinerer Motor, um die gestellten Drehmomentanforderungen zu erfüllen.

Für die 3-Phasen-Schrittmotoren hat Berger Lahr, ebenfalls orientiert nach ökonomischen Gesichtspunkten, eine neue Schrittmotor-Endstufe (SD3) entwickelt. In kompakter Bauform sind Netzteil und Netzfilter bereits integriert, wobei die Netzspannung zwischen 115 und 230 Volt umschaltbar ist. Die optokoppelte Puls/Richtung-Schnittstelle deckt den Spannungsbereich von 3,5 bis 24 Volt ab. Durch Verwendung von Serienbauteilen aus Leistungselektronik anderer Antriebsvarianten steht dem Anwender eine kostengünstige und leistungsfähige Komplettlösung für den Einsatz der Schrittmortertechnologie zur Verfügung.

Für frühe Drehmomentanforderung

Die oft auch als Stepper bezeichneten Antriebe sind überall dort ideal, wo kleine Winkelschritte, definierte Drehzahlen und Drehrichtungsänderungen



SD3: Der kompakte Verstärker mit dem passenden Schrittmotor.

sowie exakte Positionierungen und hohe Wiederholgenauigkeit benötigt werden. Ihre guten Gleichlaufeigenschaften ermöglichen konstante Bewegungsabläufe. Mit Beschleunigungs- und Verzögerungsrampen lassen sich bei modernen Schrittmotoren auch individuelle Bewegungsdesigns realisieren. Deshalb ist Schrittmortertechnologie prädestiniert für unterschiedlichste Anforderungen, von der Handhabung über Pick and Place-Aufgaben oder Zuführungen bis hin zum Positionieren von Zustellachsen wie etwa Formatverstellungen.

Ein repräsentatives Beispiel ist die Realisierung der Zustellbewegungen von Druckwalzen in Flexodruck-Maschinen. In acht Farbwerken sind 40 Antriebe enthalten. Hier wird der Installations-, Verkabelungs- und Inbetriebnahmeaufwand zu einem wesentlichen Entscheidungskriterium bei der Wahl der Antriebsform. Ausserdem bieten Schrittmotoren in exgeschützter Ausführung von Berger Lahr die notwendige Steifigkeit im Stillstand, um die Druckwalzen nach erfolgter Zustellung 100%ig ruhig in Position zu halten. Im Vergleich zu einer über Regelung gehaltenen Position entsteht dadurch eine erheblich bessere Druckqualität.

Aktueller denn je

Schrittmotoren sind nicht nur zuverlässig und mit relativ geringem Aufwand für Installation und Inbetriebnahme verbunden, sondern gleichzeitig robust und langlebig. Sie besitzen keine Bürsten und sind deshalb weitgehend wartungsfrei. Auf Grund der spezifischen Eigenschaften erfreut sich diese Antriebstechnologie heute mehr denn je höchster Akzeptanz und Verbreitung. Dafür spricht besonders in Zeiten zunehmender Globalisierung nicht allein der Preis. Wo Maschinen und Anlagen immer häufiger auch an weniger industrialisierten Standorten betrieben werden ist einfache, unkomplizierte Technologie willkommen.

*Manfred Kutschera
Operational Marketing Motors & Drives
Berger Lahr GmbH & Co. KG*

Info

Berger Lahr Positec AG
CH-9400 Rorschach-Ost
Tel. +41 71 855 75 75
Fax +41 71 855 75 91
schweiz@berger-lahr.com
www.berger-lahr.com/schweiz