

Bürstenbehaftete Motoren mit gewickeltem Läufer und Ständer erreichen hohe Drehzahlen und lassen sich einfach über die Spannung regeln.



BILD: GROSCHOPP

Mit oder ohne Bürste?

Je nach Einsatz und Umgebung bieten sich in der Praxis entweder bürstenbehaftete oder bürstenlose Motoren mit ihren jeweiligen Vorzügen an: ein Vergleich.

Ob es besser ein bürstenloser Induktions- beziehungsweise Servomotor oder aber ein bürstenbehafteter Gleichstrommotor sein soll, hängt im Wesentlichen von den Anforderungen der jeweiligen Anwendung ab. Faktoren wie Energieeffizienz, Lebensdauer, erforderliche Drehzahlen und Überlastfähigkeit, aber auch die Anschaffungskosten spielen dabei eine entscheidende Rolle.

Bürsten für besondere Einsätze

Die Kohlebürste ist ein Gleitkontakt in Motoren oder Generatoren. Sie stellt den elektrischen Kontakt zum Kollektor oder zu den Schleifringen des rotierenden Teils der Maschine her. Heute bestehen Kohlen aus einer Legierung von Graphit und metallischen Komponenten. Die Legierungen sind je nach Einsatz und Stromdichte unterschiedlich. Die stetige Abnutzung der Kohlen erfordert eine regelmäßige Wartung bzw. einen Austausch. Durch den entstehenden Kohlenstaub eignet sich dieser Motorentyp für bestimmte Einsätze weniger, zum Beispiel in der Textilindustrie, in Reinräumen, im Vakuum oder in optischen Anwendungen. Ein weiterer kritischer Punkt ist die

schwierigere Funkentstörung durch das Bürstenfeuer – sprich der Aufwand, der betrieben werden muss, um benachbarte Geräte gemäß der EMV-Richtlinie vor elektromagnetischen Störungen zu schützen. Auch der Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen ist durch die Entstehung von Funken in der Regel nicht gegeben.

In welchen Anwendungen macht der Einsatz von bürstenbehafteten Motoren also Sinn? Von Vorteil ist, dass diese eine große Überlastfähigkeit besitzen, was unter anderem eine wichtige Anforderung in der Energieverteilung ist. „Dort sitzen unsere Gleichstrommotoren beispielsweise in den Leistungsschaltern für die Hoch- und Mittelspannung“, erzählt Wolf Meyer, Produktmanager bei Groschopp. Der Schalterbau benötigt Antriebe, die zuverlässig funktionieren, auch wenn sie ein ganzes Jahr nicht gelaufen sind und zum Beispiel nur für Wartungsarbeiten kurzzeitig beaufschlagt werden. „So lassen sich Hochspannungsnetze warten, ohne dass der Motor durch die hohe Überlast Schaden nimmt“, erklärt Meyer.

Kommutatormotoren von Groschopp kommen aber nicht nur in elektrischen Schaltanlagen für Mittel- und Hochspannung,

sondern auch in Spezialpumpen sowie in der industriellen Automatisierung zum Einsatz. Sie brauchen keine externe Leistungselektronik und sind dadurch entsprechend günstig in der Anschaffung. „Bürstenbehaftete Motoren mit gewickeltem Läufer und Ständer erreichen hohe Drehzahlen und lassen sich einfach über die Spannung regeln, ohne dass ein zusätzlicher Regler eingesetzt werden muss“, weiß Meyer.

Kennlinien spezifisch anpassbar

Bei bürstenbehafteten Motoren lässt sich die Drehmoment-Drehzahl-Kennlinie unterschiedlich gestalten. Das heißt, der Aufbau eines Neben-, Reihen- oder Doppelschlussmotors kann spezifisch nach Anwendung erfolgen. So ist zum Beispiel beim Einsatz in einer Bohrmaschine ein Reihenschlussmotor von Vorteil, denn je nach Last verändert sich auch die Drehzahl. Reihenschlussmotoren können zudem mit Gleich- oder Wechselspannung betrieben werden.

Nebenschlussmotoren werden gerne verwendet, wenn konstante Drehzahlen bei hoher Belastung gefordert sind wie bei einer Kreissäge oder einem Bandantrieb. Im Schalterbau vereint ein Doppelschlussmotor weitgehend die Vorteile eines Reihen- und Nebenschlussmotors mit einem erhöhten Anlaufmoment. Neben- und Doppelschlussmotoren können nur mit Gleichspannung betrieben werden.

Alternativ bietet Groschopp Gleichstrommotoren mit einem Permanentmagneten anstelle eines gewickelten Ständers in unterschiedlichen Leistungsklassen an. Permanenterrregte Motoren verhalten sich ähnlich wie Nebenschlussmotoren, haben jedoch ein höheres Anlaufmoment. Die einfache Verschaltung und die entfallende Erregerleistung bieten vor allem Vorteile im Batteriebetrieb, da der Ständer nicht extra gespeist werden muss. Außerdem bieten sie ein hohes Drehmoment und einen hohen Wirkungsgrad bei geringem Bauvolumen.

Bürstenlos für den dauerhaften Einsatz

„Im Dauerbetrieb bieten bürstenlose Motoren entscheidende Vorteile“, berichtet Christian Skaletz, Produktmanager bei Groschopp. Mit der EGK-Serie bietet Groschopp beispielsweise elektronisch kommutierte Servomotoren, die für eine sinusförmige Bestromung optimiert wurden. Sie werden auch als Drehstrom-Synchron-Motor bezeichnet. Die Weiterentwicklung der aktiven Kernelemente Stator, Rotor und der Magnete sowie der Einsatz einer Einzelzahnwicklung hat die Leistungsdichte im Vergleich zu herkömmlichen Servomotoren gesteigert.

Die bürstenlosen AC-Motoren produzieren ein konstantes und gleichförmiges Drehmoment – vor allem bei niedrigen Drehzahlen. Darüber hinaus zeichnen sich die Niederspannungs-Servomotoren durch eine hohe Leistungsdichte, Positioniergenauigkeit und Energieeffizienz sowie eine geringere Geräusch- und Wärmeentwicklung aus. Der bürstenlose Servomotor lässt sich zudem ohne größeren Aufwand direkt in ein batteriebetriebenes System integrieren und eignet sich somit für mobile Anwendungen, die hochdynamische Beschleunigungs- und Bremsvorgänge, hohe Wirkungsgrade oder einen gleichmäßigen, ruhigen Lauf für die Drehmoment- und Drehzahlregelung erfordern. Beispiele sind batteriebetriebene autonome Shuttle-Systeme und führerlose Flurförderfahrzeuge, wie sie in der Logistik vermehrt zum Einsatz kommen. Oft wird dort eine Systemspannung von 24 V und 48 V verwendet. So haben permanentmagneterregte Gleichstrommotoren zwar eine ähnliche Kennlinien-Charakteristik wie Servomotoren, allerdings sind Letztere effizienter als bürstenbehaftete Motoren und bieten noch bessere Laufeigenschaften. Zudem sind der geringere Verschleiß, die Lagerfassung und geringere Lautstärke sowie ein hoher Wirkungsgrad vorteilhaft. (sh)

www.groschopp.de



BILD: GROSCHOPP

INFO

Ob bürstenbehaftet oder bürstenlos: Die hauseigene Fertigung bei Groschopp ermöglicht Sonderlösungen für die Wicklungen aller Motoren, um den Antrieb individuellen Gegebenheiten bezüglich Spannung und Leistung anzupassen. Auf Kundenwunsch werden außerdem Modifikationen an Kabeln, Steckern oder der Mechanik durchgeführt.