



Handhabung und Montage von hochkoerzitiven Permanentmagneten

Jan Tremel, Dipl.-Ing.



Der Markt für elektrische Antriebe hat sich in den letzten Jahren stark gewandelt. Neue Materialien und leistungsfähigere Elektronik fördern die Entwicklung von Motoren mit höchsten Energiedichten und führen damit zu vielen neuen Anwendungsgebieten wie der Elektromobilität. Die Bedeutung der Montage- und Fertigungstechnologien rückt damit immer stärker in das Interesse der Motorenhersteller.

Bei Synchronmotoren liegen die Herausforderungen hierbei in der Handhabung von hoch koerzitiven Neodym-Eisen-Bor (NdFeB) oder Samarium-Kobalt (SmCo) Magneten, sowie präzisen Positionier- und Klebprozessen.

Die Maschinenkonzepte lassen sich hierbei in Typen mit oberflächenbestückten und vergrabenen Magneten einteilen, bei denen das Magnetmaterial in speziellen Taschen in das Blechpaket eingebracht sind.

Die Fertigung kann jeweils mit magnetisierten oder unmagnetisierten Magnetkörpern erfolgen. Im zweiten Fall ist ein zusätzlicher Prozessschritt, die Magnetisierung des Rotors, nötig. Die Magnetmontage vereinfacht sich hierbei und kann für große Stückzahlen einfach automatisiert werden. Nicht immer ist aber eine nachträgliche Magnetisierung möglich: Bei größeren Maschinen oder bestimmten Bauformen ist technologisch nur die Montage magnetisierter Magnete möglich. Bei sehr niedrigen Stückzahlen und hoher Varianz der Produktgruppe kann die Implementierung einer Magnetisierungsanlage ebenfalls nicht sinnvoll sein. Wegen der hohen Magnetfelder sind bei der Montage sehr hohe Kräfte zu überwinden, die bei unsachgemäßer Handhabung zum Beispiel zum Bruch des Magnetmaterials führen können. Die Handhabung ist daher von besonderer Bedeutung, da einerseits die Positionierung direkt Einfluss auf die Qualität des Motors nimmt, andererseits Arbeiter und umgebende Einrichtungen vor den Magnetkräften geschützt werden müssen. Aufgrund fehlender Fertigungseinrichtungen wird die Magnet-



Automatische pick and place Magnetmontagezelle für große Läufer

montage größtenteils immer noch manuell gelöst. Der Lehrstuhl hat hierzu unterschiedliche Demonstratorzellen zur automatisierten Bestückung von Permanentmagneten für Oberflächenbestückung und vergrabene Magnete entwickelt und aufgebaut. Hierzu stehen wurden unterschiedliche Greifkonzepte konzipiert und realisiert, mit denen die am Markt vorhandenen Magnetgeometrien verarbeitet werden können.

Des Weiteren bietet der Lehrstuhl innovative Magnetmesstechnik für Inline und prozessbegleitende Untersuchungen an. Somit können bereits bestehende Fertigungsanlagen sinnvoll erweitert und neu zu planende Motorproduktionen von Beginn an mit neuestem Prozess Know-How zur Magnetbestückung unterstützt werden.



Die Magnetkamera fühlt Magneten auf den Zahn

Dipl.-Ing.
Jan Tremel

**Lehrstuhl für
Fertigungsautomatisierung
und Produktionssystematik**
Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg

Tel.: +49.9131.8528964
Fax: +49.9131.302528

jan.tremel@
faps.uni-erlangen.de
www.faps.uni-erlangen.de