



Antriebstechnik | Antrieb des Erfolgs

## Antrieb des Erfolgs

Die Antriebs- und Fluidtechnik zählt mit einem jährlichen Marktvolumen von etwa 16 Mrd. Euro nicht nur zu den größten Fachzweigen im deutschen Maschinenbau. Als Schlüsseltechnologie-träger stellt diese Branche – meist im Hintergrund – auch die Weichen für den Markterfolg innovativer Medizintechnik. meditec-Autor Robert Wouters hat maßgeblichen Antriebstechnikern den Puls gefühlt und effizienzsteigernde Neuentwicklungen in deren Portfolio für die Medizintechnik aufgestöbert.



Recherchen zu aktuellen Trends in der Antriebstechnik für medizintechnische Applikationen führen unweigerlich auch in die Schweiz. Und dort beispielsweise zum Unternehmen **Sonceboz**. Dort wurde ein elektromagnetisches Produktspektrum für das Dosieren, Messen, Regulieren und Positionieren entwickelt.

Sonceboz wird dabei von einer eigenständigen, aber hundertprozentigen Tochter – der Moving Magnet Technologies (MMT) in Besançon – mit angewandter Grundlagenforschung in der elektromagnetischen Sensorik und Aktorik unterstützt.

Marketing Manager Fabien Noir beschreibt die Stärken dieser Allianz so: „Unsere mechatronischen und elektrischen Antriebe lassen sich individuell an schwierige anwendungsspezifische Vorgaben anpassen.“ Als Beispiel nennt er die neuen Direktantriebe mit LoadSense-Steuerungstechnologie. „Sie sind dort die optimale Lösung, wo die Zustandsüberwachung wichtig ist und das Ausfallrisiko, Geräusche, Stromverbrauch und Motorabmessungen reduziert werden sollen.“ Und damit zielen sie auf den Einsatz in Pumpen, Ventilen und Diagnostik- und Labor-Apparaten. Noir fährt fort: „Ein entscheidendes Plus unseres Direktantriebs ist sein Betrieb ohne Sensor im geschlossenen Regelkreis.“ Denn die intelligente Steuerung erhöht bei Bedarf – durch ständige Anpassung des Phasenstroms an die Last – die Gesamtleistung und ermöglicht damit kleine Baugrößen und eine konsequente Auslegung für den Normalbetrieb. Eine Überdimensionierung aus Sicherheitsgründen ist nicht länger nötig. Daraus resultieren ein optimierter Stromverbrauch und eine geringe Wärmeentwicklung. Der Hybridschrittmotor ist eine spezielle Bauform eines Permanentmagnetmotors mit einem gezahnten Weicheisenrotor, den man aus Reluktanzmotoren kennt. Damit gibt es auch kein Rastmoment bei ausgeschaltetem Strom. Die Bedarfssteuerung kontrolliert beim Betrieb im geschlossenen Regelkreis nicht nur mögliche Schrittverluste, sondern misst auch die jeweils aktuelle Last und damit den benötigten Strombedarf. Der Motor lässt so den Einsatz kleinerer Batterien zu und erlaubt damit längere Laufzeiten. Die Steuerung gleicht kurzzeitige Überlast aus und fährt bei dedektierten Schrittverlusten kontrolliert weiter.

Auch ein weiterer Schweizer, **maxon motor**, ist als ein weltweit führender Anbieter von hochpräzisen Antriebssystemen bei Medizintechnikern gefragt. Eugen Elmiger, Sprecher der Geschäftsleitung und seit Jahresbeginn 2011 neuer Vorsitzender der Geschäftsleitung, verweist auf ein sehr komplexes Einsatzbeispiel. Das sogenannte da Vinci S HD -Operationssystem von Intuitive Surgical Inc. (Sunnyvale, USA) enthält 39 maxon-Motoren. Diese ermöglichen Chirurgen bei minimalinvasiven Eingriffen volle Bewegungsfreiheit, schonende Behandlung des Gewebes und einen Operationsverlauf, bei dem die Bewegungen des Chirurgen an der Steuerkonsole verzögerungsfrei in präzise Echtzeitbewegungen der Instrumente im Körper des Patienten übersetzt werden.



Für das System ist ein breites Spektrum von sogenannten EndoWrist-Instrumenten verfügbar. Diese endoskopischen Instrumente sind dem menschlichen Handgelenk nachempfunden und verfügen über sieben Freiheitsgrade der Bewegung. Jedes dieser Instrumente ist für einen bestimmten Operationsschritt ausgelegt, wie beispielsweise Klemmen, Nähen und Gewebemanipulation. Für die hochpräzise Bewegungssteuerung hat **maxon** Gleichstrommotoren und Encoder entwickelt, die über eine Reihe von Feedback-Regelungen Eingangssignale vom Operateur erhalten. Diese werden durch die Elektronik in Echtzeit übersetzt und in Ausgangssignale für die Motoren in den Roboterarmen umgewandelt. Via Elektronik in der Konsole üben die Roboterarme wiederum einen, wie bei offenen Operationen fühlbaren, Widerstand in den Händen des Chirurgen an der Steuerkonsole aus. Die maxon-Motoren sind mit Seltene-Erden-Magnete und eisenlosen Rotoren bestückt. Sie haben kein magnetisches Rastmoment, erreichen eine hohe Leistungsdichte und große Laufruhe selbst bei niedrigen Betriebsgeschwindigkeiten.

Mike Prindiville, bei Intuitive Surgical für die Produktionstechnik verantwortlich, stellt den Schweizer Entwicklern ein gutes Zeugnis aus: „Der Markt bietet zahlreiche Optionen, doch maxon motor hat unsere Leistungs- und Qualitätsanforderungen konsequent und zuverlässig erfüllt und als starker Partner großen Anteil am Erfolg unseres Produkts.“

Die Spuren der Trendsuche führen aber auch in heimische Gefilde: Mit jahrzehntelanger Erfahrung bewegt sich zum Beispiel die **Zeitlauf** Antriebstechnik aus Lauf a. d. Pegnitz in der Medizin- und Rehabilitationstechnik für Antriebslösungen mit hoher Leistungsdichte und Anwendungsbreite. Friedrich Obermeyer, Leiter Forschung und Entwicklung, nennt zwei Beispiele dafür: Das NoiselessPlus Planetengetriebe für den Einsatz in Computertomographen und das Winkelgetriebe EtaCrown 75 für den Betrieb mobiler Operationstische. Worauf kommt es hier an? Friedrich Obermeyer formuliert es so: „Operateure und Pflegepersonal erwarten beim Antrieb und der Fixierung von OP-Tischen maximale Flexibilität, Benutzerfreundlichkeit und insbesondere eine hohe Leistungsstärke.“ Mit dem Winkelgetriebe EtaCrown 75 sind extrem lauf ruhige Tischkonstruktionen möglich, die hohe Mobilität mit hoher Standfestigkeit kombinieren. Mit einer Untersetzung von 20 und zwei Stufen erreicht das Getriebe eine Abtriebsdrehzahl von 162 Umdrehungen pro Minute und ein Abtriebsdrehmoment von sieben Nm. Als Lebensdauer gibt Zeitlauf 5.000 Stunden an.

Mit ‚lauf ruhig‘ und ‚ruckfrei‘ hat Friedrich Obermeyer auch die Stichwörter für eine weitere medizintechnisch Anwendung der Antriebstechnik aus seinem Haus charakterisiert. Wenn es um eine fundierte Diagnose mittels Computertomographie geht, ist ein sanfter und präziser Ablauf gefragt. Beim Ein- und Ausfahren in die Röhre sorgt das Planetengetriebe NoiselessPlus 63 für eine schnelle und schonende Untersuchung. Mit einer Untersetzung von 11 und einer Stufe erreicht das Getriebe eine Abtriebsdrehzahl von 305 Umdrehungen pro Minute und ein Abtriebsdrehmoment von 2,7 Nm. Mit diesen Leistungswerten gleiten die Patienten gleichmäßig auf einer speziellen Liege in und aus der Geräteöffnung. Dieser Vorgang muss ruckfrei, präzise und fein steuerbar ablaufen. Denn, so Obermeyer, „die kleinste Störung kann das Bildresultat erheblich verschlechtern.“ Und so eventuell einen weiteren Durchlauf nötig machen. „Bei unseren Antrieben, die auf eine Lebensdauer von 10.000 Stunden ausgelegt sind, können sich die Diagnostiker auf eine schnelle, effiziente und zuverlässige Computertomographie verlassen.“



Schauplatz St. Georgen im Schwarzwald, Standort des Antriebstechnikers **ebm-papst**. Philipp Rauch, Branchenmanager Medizin- und Laborgeräte, meldet sich zu Wort: „Unsere Stärke ist das breite Spektrum von Standardantrieben, die wir gemäß den speziellen Anforderungen der Medizintechnik kundenindividuell konfigurieren.“ Und so entscheiden sich die Hersteller anspruchsvoller Medizintechnik in den unterschiedlichsten Applikationen für Motoren von ebm-papst. Philipp Rauch: „Wir haben vom AC- oder DC-Motor, über elektronisch kommutierte Antriebe, als Außen- oder Innenläufer, bis hin zum gesamten Antriebssystem mit Getriebe, Sensorik und Betriebselektronik, alles im Programm.“ Zum Beispiel arbeiten Dialysepumpen mit Antrieben auf Basis von EC-Außenläufermotoren, Amalgam-Abscheider werden mit ebm-papst Motoren dieser Bauart angetrieben und auch in Laborgeräten wie Mixern, Rührern und Thermostaten sind sie zuverlässig im Einsatz. Geräuscharm, hohe Leistungsdichte und präzise Leistungsdosierung der geförderten Substanzen sind hierbei von zentraler Bedeutung. „Für diese und eine Vielzahl anderer Anwendungen haben wir Motoren unserer Baureihe Variodrive Compact (VDC) gemäß Kundenanforderung spezifiziert“, sagt Manager Rauch. Das sind dann elektronisch kommutierte Außenläufermotoren mit integrierter Betriebselektronik im Leistungsbereich von 20 bis 100 Watt. Die neueste Variante ist der VDC-3-49.15 mit integrierter 4Q-Elektronik zur Regelung extrem geringer Drehzahlen und einstellbarem Abtriebsdrehmoment.

Beim Hersteller **Bürkert** in Ingelfingen fällt das neue Flipper-Magnetventil 6650 auf. Denn es dringt beim Dosieren von Flüssigkeiten in der Analyse- und Medizintechnik in kleinste Dimensionen vor. Bei einem Anreihmaß von nur 4,5 Millimetern bietet das in 2/2- und 3/2-Wege Version gebaute Ventil Leistungen, die teilweise über denen vergleichbarer 10 und 16 mm Ventile liegen.

Andreas Zoost, Segment Manager Micro Fluidics bei Bürkert Fluid Control Systems weist auf die Auslegung des extrem kompakten, schnell schaltenden Ventils speziell für das reproduzierbare und präzise Dosieren von aggressiven Flüssigkeiten hin. Denn nur das Gehäuse aus Polyetheretherketon (PEEK) und die Dichtelemente aus Perfluorelastomer (FFKM) haben Kontakt zu den Medien. In der klinischen Chemie, der Medizintechnik, der Analyse von Umweltparametern, aber auch in der industriellen Mikrodosiertechnik ergeben sich durch die kompakte Bauweise konkrete Einsparpotenziale.

Dank der geringen Baubreite können die Hersteller von Geräten und Anlagen mehr Ventile auf geringerem Raum platzieren und so eine höhere Funktionalität erreichen. Ventile des Typs 6650 eignen sich besonders zur automatisierten Befüllung von 384er Mikrotiterplatten, die ebenfalls ein 4,5 mm Raster aufweisen. Andreas Zoost präzisiert: „Dabei lassen sich einzelne Kavitäten nicht nur schnell, sondern auch unabhängig voneinander mit unterschiedlichen Mengen und Medien befüllen. Und durch optimierte Strömungsverhältnisse und Druckverläufe im Ventil erreichen wir eine sehr gute Spülbarkeit.“

**Bühler Motor** in Nürnberg schließlich steht für dauerhaft zuverlässige Antriebslösungen mit DC-/BLDC-Klein- und Kleintriebemotoren. Platzsparend und nahezu lautlos arbeitet zum Beispiel der neue 15 mm Getriebemotor für eine exakte Positionierung in geräuschsensitivem Umfeld. Also zum Beispiel in ‚Point of Care‘-Anwendungen wie Blutzucker-Messgeräten oder Medikamentenzuführungs-Systemen. Bernd Frühwald, Leiter des Bereichs Industrial & Healthcare Solutions positioniert den Antrieb so: „Klein, extrem leise und leicht integrierbar in anspruchsvollen Anwendungen der Medizintechnik.“ Mit einem Motor-Drehwinkel von 18 Grad pro Schritt erzielt der Antrieb eine feine Auflösung und gewährleistet eine präzise Positionierung auch ohne separaten Positionsgeber. Über ein dreistufiges Planetengetriebe mit einer Untersetzung von 110 erzeugt der Schrittmotor je nach Ausführung ein Abtriebsmoment von 6 bis 12 Ncm. Dabei bleibt sein Betriebsgeräusch gemessen in einem Meter Abstand deutlich unter 40dB(A). Die Motoren sind für den Betrieb an fünf oder 24 Volt verfügbar.

*Robert Wouters*