

Echtzeit-Prozessüberwachung in Reinraumumgebungen

Elektrische Antriebe in Spritzgießwerkzeugen

Bei der Herstellung von Kunststoffteilen für die Medizin- und Pharmaindustrie werden die Anforderungen an die Reinraumumgebung immer strenger. In diesem Bereich steigt nicht nur die Nachfrage nach vollelektrischen Spritzgießmaschinen. Auch für die Umsetzung von Werkzeugbewegungen wird verstärkt auf elektrische Antriebe gesetzt, die den hohen Anforderungen an die Reinheit und Zuverlässigkeit gerecht werden.

Elektrische Antriebe bieten im Vergleich zu Hydraulik- oder Pneumatiksystemen neben der hohen Reinheit einen nahezu wartungsfreien Betrieb über Millionen von Zyklen. Die Schöttli AG mit Sitz in Diessenhofen/Schweiz, ein Unternehmen des Spritzgießsystemlieferanten Husky, bietet voll integrierte Komplettlösungen für elektrische Werkzeugbewegungen und Nadelverschlussbetätigungen in Multi-Kavitäten-Spritzgießwerkzeugen für die Medizin- und Pharmaindustrie.

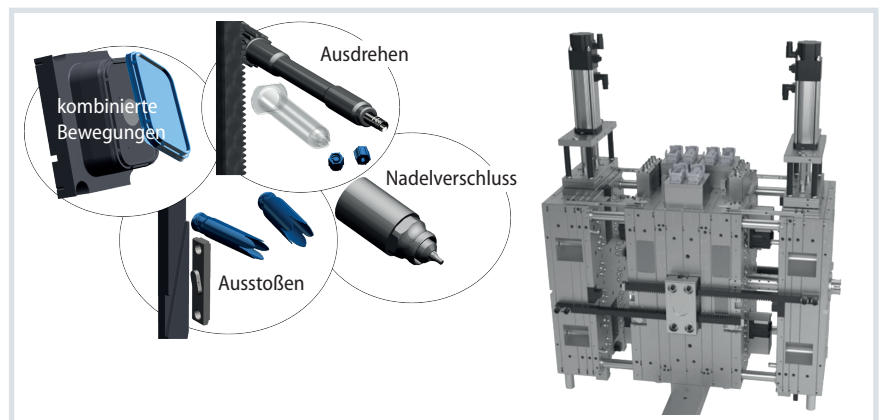


Bild 1. Lösungen für elektrische Werkzeugbewegungen, hier am Beispiel eines 72+72-fach Etagenwerkzeugs für die Verschlusskonus-Produktion © Schöttli/Husky

Elektrische Aktuatoren

Die Leistungsfähigkeit elektrischer Antriebe entwickelt sich stetig weiter und erschließt immer neue Anwendungsbereiche und Einsatzmöglichkeiten. In Kombination mit einer effizienten Regeltechnik bieten die Aktuatoren gegenüber Alternativsystemen aus dem Hydraulikbereich hinsichtlich Sauberkeit und Energieeffizienz große Vorteile. Des Weiteren lassen sich durch individuell programmierbare Bewegungsprofile, zum Beispiel bei der Betätigung von Nadelverschlussystemen, die Formteilqualität sowie die Langlebigkeit des Spritzgießwerkzeugs erhöhen.

Durch eigene, über lange Zeit gesammelte Erfahrungswerte kann Schöttli in der Auslegung von elektrischen Antrieben sicherstellen, dass für jedes Spritzgießwerkzeug und jede Anwendung der am besten geeignete Aktuator ausgewählt wird. Dabei wird neben der Maximalkraft auch die Beschleunigung der Bewegung berücksichtigt, um möglichst kurze Zykluszeiten zu erzielen. Die Anwendungen sind vielfältig und umfassen neben Ausdreh- und Ausstoßbewegungen auch

kombinierte Bewegungen, wie zum Beispiel in Prägwerkzeugen und elektrischen Nadelverschlussystemen.

Beispielsweise hat Schöttli ein 72+72-fach Etagenwerkzeug für einen medizinischen Verschlusskonus realisiert, das die Ausdrehbewegung der Gewindekerne und das Entformen durch Ausstoßhülsen über vier individuell angesteuerte elektrische Antriebe sicherstellt (**Bild 1**).

Anspruchsvolle Regelungstechnik

Dynamische Werkzeugbewegungen stellen hohe Anforderungen an die Regelungs- und Steuerungstechnik der Aktuatoren. Die Beschleunigung der Werkzeugkomponenten in Kombination mit der Entformung des Kunststoffteils erfordert eine hohe Bewegungskraft, die der Aktuator aufbringen muss. Die Kraft wird durch einen Elektromotor erzeugt und über ein Getriebe in den Kernzug eingeleitet. Ein hohes Drehmoment bedeutet an dieser

Stelle eine hohe Leistungsaufnahme, die der Regler über die Leistungs- und Steuerungselektronik bereitstellen muss.

Die hohe Stromaufnahme des Servoaktors innerhalb kurzer Zeitintervalle stellt eine anspruchsvolle Aufgabe in der Dimensionierung der Elektronikkomponenten dar. Schon in der Entwicklungsphase des Spritzgießwerkzeugs bezieht die Schöttli AG den Reglerhersteller in die Auslegung des Aktuators ein, sodass die Leistungselektronik exakt auf die Anwendung abgestimmt wird. Das hat den Vorteil, dass das Gesamtsystem im Produktionsbetrieb zuverlässig funktioniert und Störungen ausgeschlossen sind.

Inbetriebnahme und Sicherstellung der Produktion

Nach der Entwicklungs- und Produktionsphase des Spritzgießwerkzeugs kommt der Zeitpunkt, an dem Spritzgießmaschine, Regler und Spritzgießwerkzeug für

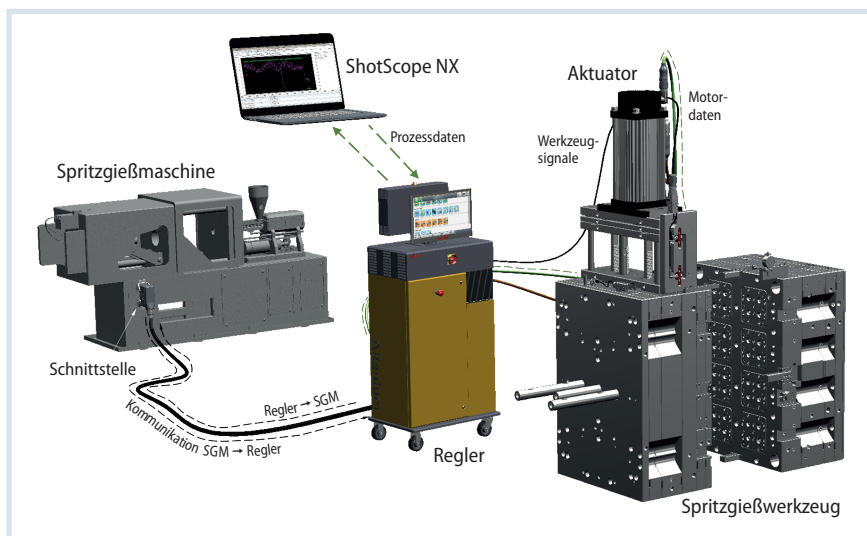


Bild 2. Das Husky-ASC-System bietet die Möglichkeit einer kontinuierlichen Prozessüberwachung

© Schöttli/Husky

einen stabilen Prozess zusammenarbeiten müssen. Die Kommunikation zwischen den Geräten erfolgt über vordefinierte Schnittstellen. Schöttli stellt dafür vorkonfigurierte Schnittstellenkabel bereit, die für die Inbetriebnahme nach dem Plug-and-Play-Prinzip verwendet werden können. Die Verwendung von Reglern des Typs Husky ASC bietet dem Anwender weiterhin den Vorteil, eine effiziente Prozessüberwachung einzurichten.

Der effiziente ASC-Regler bietet im Zusammenspiel mit einem hochdynamischen Servomotor dem Anwender mehrere Vorteile. Die exakte Steuerung von bis zu sieben Antrieben (sechs Servoachsen plus eine Achse für den elektrischen Nadelverschluss UltraSync-E) in Kombination mit der Weg- und Krafterfassung durch den Regler eröffnet umfassende Möglichkeiten, den Prozess zu optimieren. Das Husky-System erlaubt zudem

eine kontinuierliche Prozessüberwachung und kann in die Sicherheitskette der Spritzgießmaschine eingebunden werden (**Bild 2**).

Echtzeitüberwachung der Prozessdaten

Die neue Generation der Husky-Regler ermöglicht es dem Anwender zusätzlich, die Prozessdaten in Echtzeit auszuwerten und so eine Prozessoptimierung durchzuführen. Das ist vor allem bei sensiblen Prozessen erforderlich, bei denen die einzelnen Werkzeug- und Maschinenbewegungen aufeinander abgestimmt werden müssen (**Bild 3**).

In Zusammenarbeit mit Husky wurde hier ein Spritzprägewerkzeug mit dem Nadelverschlussystem UltraSync-E umgesetzt, bei dem das Zusammenspiel aus

- Einspritzen der Schmelze,

Im Profil

Die **Schöttli AG**, Diessenhofen/Schweiz, ist ein global tätiger Anbieter und Hersteller von Spritzgießwerkzeugen und Systemlösungen für medizinische Applikationen. Gegründet 1952 und seit 2013 „a Husky Company“, stehen Schöttli-Spritzgießwerkzeuge für Präzision und Hochleistung in der Herstellung von Produkten für die Medizintechnik. Mit zehn Produktionswerken und über 30 Servicestandorten bietet Husky eine weltweit umfassende Organisation im Spritzgießmarkt.

» www.schoettli.com

Der Autor

Stefan Schneidmadel ist Development Engineer bei der Schöttli AG, Diessenhofen/Schweiz.

Service

Digitalversion

» Ein PDF des Artikels finden Sie unter www.kunststoffe.de/2020-09

English Version

» Read the English version of the article in our magazine *Kunststoffe international* or at www.kunststoffe-international.com

- Verschließen des Angusses durch die Nadelbewegung und
- Prägen über die Werkzeugbewegung exakt aufeinander abgestimmt werden kann. Die präzise Positionierung der Werkzeugkomponenten durch die elektrischen Antriebe stellt dabei sicher, dass sich »



Gemeinsam für eine nachhaltige Zukunft!

Innovative BKG® Schmelzefiltrations- und Granulierlösungen für Bottle-2-Bottle-Recycling

- Ressourceneffizient – sparen Energie, Wasser und Kosten
- Vielseitig – sichern Flexibilität bezüglich zukünftiger Anforderungen
- Kompromisslos – sorgen für hochwertige Endprodukte

WWW.NORDSONPOLYMERPROCESSING.COM

Nordson

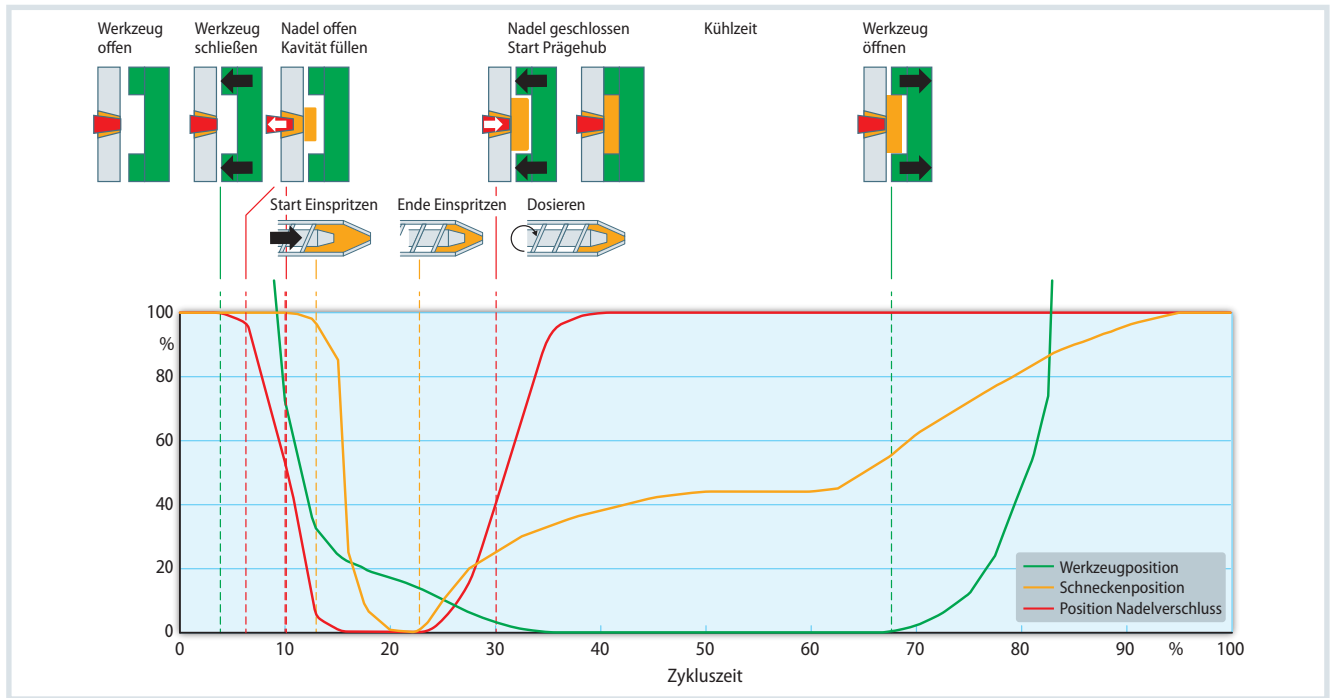


Bild 3. Zur Prozessoptimierung (Prägen) werden die Werkzeug- und Maschinenbewegungen aufeinander abgestimmt Quelle: Schöttli/Husky; Grafik: ©Hanser

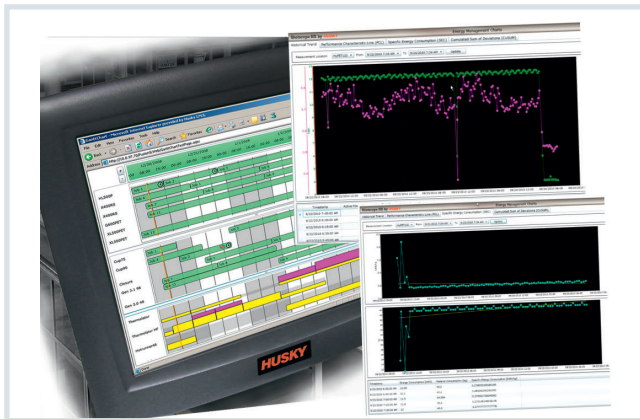


Bild 4. Mit dem Programm ShotScope NX werden Prozessdaten erfasst und über den Produktionszyklus aufgezeichnet © Schöttli/Husky

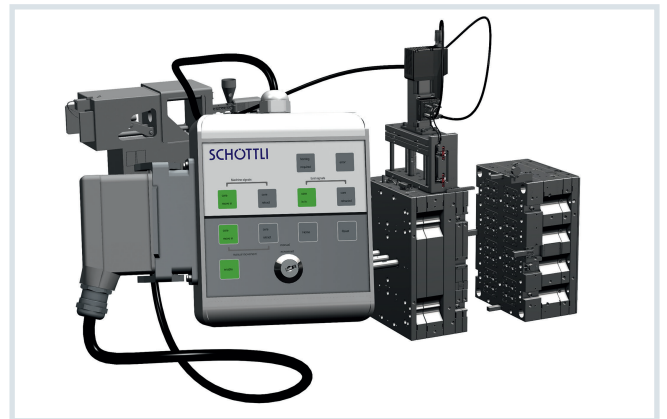


Bild 5. Das E-Drive-System ist für Probwerkzeuge und Ausdrehwerkzeuge bis 64 Kavitäten geeignet © Schöttli/Husky

die Produktion kontinuierlich in einem stabilen Prozessfenster befindet und ein hoher Ausstoß bei kürzest möglicher Zykluszeit sichergestellt wird.

Neben der lokalen Datenerfassung bietet der Husky Controller dem Kunden die Möglichkeit, diese Daten an zentraler Stelle auszuwerten und einen Überblick über den aktuellen Produktionsstatus mehrerer Fertigungszellen zu erhalten. Mit dem Programm ShotScope NX werden Prozessdaten wie zum Beispiel der aktuelle Energieverbrauch erfasst und über den Produktionszyklus aufgezeichnet. Abweichungen im System werden auf diese Weise schnell erfasst und Produktionsausfälle minimiert. Die Auswertung der Daten kann weiterhin dazu verwendet

werden, Prozesse mit hohem Energieverbrauch im System zu lokalisieren und zu optimieren, was die Energieeffizienz der Produktion steigert (**Bild 4**).

Direkter Ersatz für bestehende Werkzeuge mit Hydraulikzylindern

Eine kostengünstige Alternative bietet Schöttli mit dem E-Drive-System. Die einfache Bedienung in Kombination mit einem zuverlässigen Aktuator macht dieses System attraktiv für Probwerkzeuge und Ausdrehwerkzeuge bis 64 Kavitäten. Da der Regler im Aktuator bereits integriert ist, kann dieses System auch als direkter Ersatz für eine Hydrauliklösung eingesetzt werden. Bestehende Produktions-

werkzeuge mit Hydraulikzylindern können so einfach auf einen elektrischen Antrieb umgerüstet werden, ohne zusätzliche Investitionen in aufwendige Steuerungstechnik (**Bild 5**).

Speziell im Bereich der Ausdrehwerkzeuge kann Schöttli auf einen großen Erfahrungsschatz aus zehn Jahren zurückgreifen. Dies hilft, für den Anwender eine passgenaue Lösung zu definieren und einen zuverlässigen Betrieb sicherzustellen. Dabei bietet das Werkzeugbauunternehmen sichere und effiziente Lösungen für komplexe Anwendungen in der Medizin- und Pharmaindustrie mit kombinierten Bewegungen bis hin zur Umrüstung bestehender Werkzeuge auf elektrische Antriebe. ■