

**DIE OPTIMIERUNG VON STANZPROZESSEN** ERFORDERT DAS NAHT- UND REIBUNGSLOSE ZUSAMMENSPIEL DER GESAMTEN WERKZEUGKINEMATIK IN PRÄZISION UND GESCHWINDIGKEIT. DIE INTEGRATION VON EXAKT GESTEUERTEN SERVOMOTOREN ERSCHLIESST VIELE BISLANG UNGENÜTZTE POTENZIALE IN DER WERKZEUGGESTALTUNG UND DEREN WIRTSCHAFTLICHKEIT.

# SERVOMOTOREN IM STANZWERKZEUGBAU

— In der ganzen Bandbreite der Stanzfertigung erfordert der knallharte Wettbewerb das Denken in durchgängigen Systemlösungen. Unterschiedliche Technologien müssen in bestmöglicher Weise ineinander verzahnt werden. Dabei erweist sich die Mechatronik in zunehmender Weise als moderne Schlüsseltechnologie, in welcher die Sensorik, Aktorik, Signalverarbeitung und Steuerungstechnik reibungslos miteinander verknüpft werden. Die sichere Handhabung komplexer Anforderungen in der Stanzfertigung und deren kostenreduzierende Systemlösungen bedingen einen ausgeprägten Teamgeist kompeten-

ter Mitarbeiter mit dem Mut zu neuen Lösungsansätzen. In einem effektiv gestalteten Zusammenspiel können die Probleme erkannt, definiert und gelöst werden. Das Ganze mit einem nachhaltigen Erfolgsfaktor durch die kontinuierliche Verbesserung mit vielen kleinen Schritten.

## KOMPETENTE PARTNER

Die Vester Elektronik GmbH – aus Straubenhardt nahe Pforzheim – bietet zusammen mit ihrem Schweizer Partner, der Heinz Siegfried AG aus Aarberg, nicht nur ein breites Portfolio von Hard- und Software für den Stanzbetrieb und

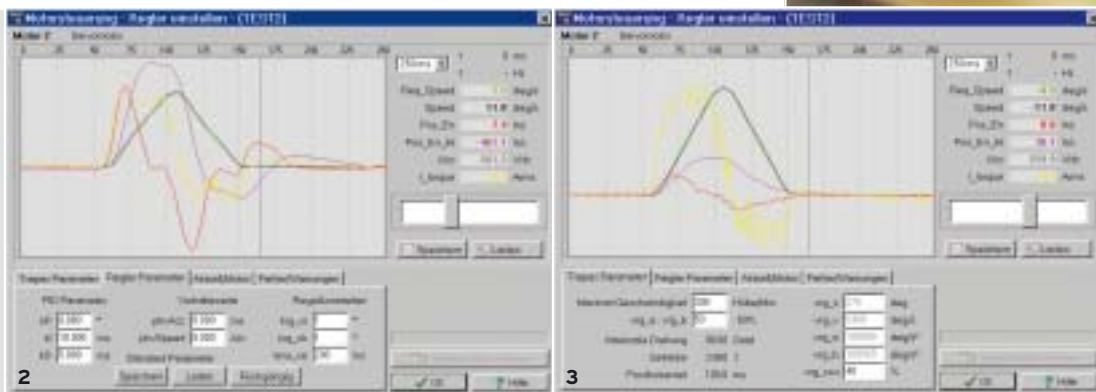
Stanzwerkzeugaufbau an, sondern sieht sich auch als kompetenter Partner zur Lösung komplexer Aufgaben. Das Unternehmen verfügt über ein sehr umfangreiches Know-how und eine große Erfahrung in der Stanz- und Umformtechnik von Kleinteilen.

Die Integration von Servomotoren in die Stanzwerkzeuge, um Dreh- und Linearbewegungen auszuführen, ist im Grunde genommen nicht neu. Heute aber gibt es erheblich erweiterte technologische Möglichkeiten, um die Vorteile von sehr kompakten, leistungsstarken und äußerst präzise steuerbaren Servomotoren im Stanzwerkzeug auszunutzen.



**1\_** Wirtschaftlicher durch präzise gesteuerte Bewegungen mittels Servomotoren im Stanzwerkzeug.

**2 und 3\_** Besser durch »SAS«: In der optimierten Version (3) hat die rote Kurve bereits bei 160° die Endlage ohne Positionabweichung erreicht.





Und das in seiner ganzen qualitativen und wirtschaftlichen Bandbreite. Die Fachleute aus Straubenhardt und Aarberg liefern für die Integration von Servomotoren leistungsstarke Systemtechnik und umfangreichen Erfahrungsschatz für Lösungen aus einem Guss und beweisen anhand folgender Praxisbeispiele, welch großes Potenzial in diesem Anwendungsbereich von Servomotoren im Werkzeugbau liegt.

#### MINIMALENGINEERING

Bei einem bekannten Schweizer Stanzbetrieb ging es darum, die Produktion eines neuen Teiles flüssiger und kompakter zu gestalten. Deshalb entschloss man sich in das Werkzeug einen Drehteller zu integrieren, der das Teil bei einer Produktionsgeschwindigkeit von 100 Hub/Minute synchron zur Presse jeweils in 90°-Schritten weiterdreht. Angetrieben wird der Drehteller durch einen Servomotor, Winkelgetriebe und Zahnriemen. Bei der Optimierung dieser Drehtellerbewegung wurde eine Soll-/Ist-Abweichung festgestellt.

Die feine Auswertefähigkeit der SAS-Steuerung war dabei im wahrsten Sinne Gold wert, weil man in diesem Fall eindeutig feststellen konnte, dass die Schleppfehler nicht vom Motor oder der Treibersoftware kommen konnten. Sie erwiesen sich als mechanisches Problem einer Unwucht des zu drehenden Teiles.

Die Bewegungsoptimierung konnte ohne unnötige Zeitverzögerung schnell und sicher durchgeführt werden. Da der integrierte Drehteller platzsparender ist, als wenn die einzelnen Fertigungsschritte hintereinander erfolgen, konnte das Werkzeug kürzer gestaltet werden. Die kompaktere →

Bauweise des gesamten Werkzeuges ermöglicht den Einsatz auf einer Presse mit kürzerem Tisch und letztendlich mit günstigeren Produktionskosten. Die kürzere Werkzeuggestaltung ermöglicht es aber auch dem Personal, die Presenumrüstung schneller und einfacher durchzuführen.

## FERTIGMONTAGE

In einer anderen Aufgabe ging es darum, Montageaufgaben an einem Messingteil so durchzuführen, dass ein fertig fallendes Teil entsteht. Die Nieten müssen zugeführt und die Komponenten mit dem Messingteil vernietet werden. Die Lösung besteht in einem Werkzeug mit integriertem Drehteller, der in acht Schritten das Messingteil insgesamt um 360° dreht. Die Alternative bestünde in einer Fertigung mit nachfolgenden Arbeitsschritten. Mit einem Servomotor konnte man die Drehbewegung des Werkzeugtellers sehr genau geregelt und mit absolut reproduzierbaren Ergebnissen durchführen. Diese Antriebslösung und Werkzeuggestaltung erwies sich gegenüber anderen Antrieben, wie etwa mechanisch oder pneumatisch/hydraulischen, deutlich überlegen. Auf einer kleinen Fläche konnten so die Montageoperationen in ein Folgeverbundwerkzeug integriert werden. Durch das im Know-how fix und fertig geschnürte Paket von Motor, Sensorik, SAS-Steuerung und Programmiersoftware konnte der Stanzkunde die Aufgabe zügig und komplett hausintern abwickeln.

## INTERNER TRANSFER

In einer weiteren Anwendung von Servomotortechnik im Werkzeugbau, die bereits 2002 realisiert wurde, geht es um die Fertigung von Lampenteilen. In der klassischen Vorgehensweise wäre es ein Folgeverbundwerkzeug, bei dem das Teil bis zum Ausstanzen im Me-



4 \_ Montageoperationen integriert im Folgeverbundwerkzeug auf kleinster Fläche. 5 \_ Einfache Aufgabenbewältigung durch ein Paket von Motor, Sensorik, SAS-Steuerung und Programmiersoftware. 6 \_ Die ineinander verzahnte mechatronische Systemtechnik aus einem Guss erweist sich als Schlüssel effizienter Werkzeugtechnik und letztendlich wirtschaftlicherer Fertigung. (Bilder: Oskar Ruegg AG/Heinz Siegfried AG)

tallstreifen verbleibt. Die Lösung der Aufgabe erfolgte durch ein internes Transfersystem, bei dem das Teil einzeln in Längsrichtung innerhalb des Werkzeuges von Station zu Station mittels Greifer transportiert wird. Durch diese Fertigungslösung konnten die Kosten für ein aufwendiges externes Transfersystem eingespart werden. Der interne

Transfer mit per Servomotor sehr präzise gesteuerten Vorschubschritten erwies sich als sicherer, und alles ist in einer einzigen Steuerung integriert, anstatt einer Verteilung auf mehrere Systeme.

## GRENZERFAHRUNGEN

Dass man sich mit Servomotoren im Stanzwerkzeug auch

in Grenzbereiche vorwagen kann und dennoch eine sichere Arbeitsweise erzielt, zeigt das folgende Beispiel. Ein zu bearbeitendes Bauteil mit einer Masse von 20 kg musste innerhalb von nur 100 Millisekunden um 180° gedreht werden. Diese Aufgabe war weder mechanisch noch pneumatisch/hydraulisch lösbar. Mit einem starken Servomotor und der präzisen Optimierung in der Steuerung von Beschleunigungs- und Bremsrampen wurde auch diese Bewegungsaufgabe mit extremer Zuverlässigkeit gelöst. Ein Lösungsansatz, der beispielsweise im Stanzpaketieren eine hohe Prozesssicherheit und Leistungsausbringung erschließt.

## EIN SYSTEM FÜR ALLES

Im Überwachungs- und Steuerungssystem SAS (Siegfried-Advanced-System) des Schweizer Partnerunternehmens, der Heinz Siegfried AG, können alle am Stanzprozess beteiligten Systeme integriert werden, einschließlich der Steuerung nahezu beliebig vieler Servomotoren. Das vereinfacht das gesamte Engineering, macht die Überwachung, Programmierung und Parametrierung einfach und bildet eine komfortable Basis für die sichere Arbeitsweise der gesamten Stanzanlage.

Das SAS-Systemkonzept in modularer Architektur kann sämtliche Abläufe der Presse und deren periphere Systeme in Echtzeit steuern, überwachen, erfassen und bis einschließlich BDE und Internet vernetzen. Das gilt sowohl für den Einsatz an neuen Pressen als auch für die Aufrüstung bestehender Anlagen. Herausragende Merkmale sind die einfache, selbsterklärende Bedieneroberfläche mit übersichtlicher, anschaulicher Visualisierung sowie die anspruchslöse parametrische Programmierung. Das PC-basierte System nutzt fast unbegrenzte Speicher- und Vernetzungsmöglichkeiten.

Ein breites Angebot von Softwaremodulen gewährleistet den jederzeitigen Ausbau für weitere Aufgaben. Wurden zum Beispiel vorher für die Werkzeugüberwachung und Vorschubsysteme unterschiedlicher Geräte mit jeweils verschiedenen Bedieneroberflächen und Schnittstellen eingesetzt, kann die Bedienung aller Komponenten mit nur einem Steuerungssystem erfolgen. Mit Erweiterungsmöglichkeiten von anwendungsspezifischen Softwaremodulen, wie etwa das im SAS integrierte Softwaremodul Motorsteuerung und das darin enthaltene Tool »AutoSpeed«, mit dem man die Dreh- und Linearbewegungen mittels Servomotor automatisch in seinen Beschleunigungsrampen an die jeweiligen Hubzahlen anpassen kann, wird der Prozess auch bei unterschiedlichen Fertigungsgeschwindigkeiten in optimaler

Weise gesteuert. Es wird nur so schnell beschleunigt und gebremst, wie es die momentane Situation erfordert. Gerade bei größeren Massen ist die Bewegungsoptimierung von großer Bedeutung. Durch AutoSpeed kann die Bewegung innerhalb der zur Verfügung stehenden Zykluszeit automatisiert durch eine zusätzliche Sicherheitsbandbreite optimiert werden. Das ermöglicht Bewegungen mit geringstmöglichen Erschütterungen sowie Minimierung des Materialverschleißes.

Die Motorenhersteller liefern neben der Treibersoftware auch Tools, mit denen man Hunderte von Parametern verändern bzw. einstellen kann. In der SAS-Steuerung ist die Treibersoftware aber so integriert, dass nur das für den Anwender angezeigt wird, was wirklich relevant ist. Unterschiedliche Servomotor-Produktfamilien

können in das SAS-System integriert werden. Das vereinfacht die ganze Entwicklung von Systemlösungen, bietet mehr Flexibilität und das Engineering kann minimiert werden. Ähnlich komfortabel arbeitet das »Paketiermodul«, das die Motoren mit den entsprechenden Verknüpfungen zur Erstellung von einfachen bis sehr komplexen Stanzpaketen präzise ansteuern kann und reproduzierbare Drehbewegungen mit einer Genauigkeit von 1/100° ermöglicht.

#### WENIGER KOMPLEX

Umso komplizierter ein Werkzeug aufgebaut wird, desto größer wird der gesamte Aufwand in Entwicklung, Herstellung und Wartung. Jeder Lösungsansatz, der hier Vereinfachungen erschließt, kann nachhaltige Auswirkungen auf flüssigere, schnellere und qua-



## KONTAKT

### VESTER ELEKTRONIK GMBH

Otto-Hahn-Straße 14  
75334 Straubenhardt  
KONTAKT \_ Herr Ulrich  
Renger  
TEL \_ 07082/9493-0  
E-MAIL \_ info@vester.de  
www.vester.de

litätssteigernde Prozesse erzielen. Kürzere Amortisationszeiten von Werkzeugen aber ergeben auch mehr Flexibilität in der Preisgestaltung. Dies ist gerade im Stanzbereich mit seiner weitverbreiteten Mischkalkulation von großer Bedeutung. —

**KAMILLO WEISS**