

MAGISCHER SCHUH ERSETZT MECHANISCHEN FUSSTASTER

Zeigt her eure Füße, zeigt her eure Schuh...

Bei der Biegemaschinen-serie TruBend 5000 von Trumpf erfolgt die Hubauslösung durch eine einfache Fussbewegung mit dem Arbeitsschuh. Steuerungsseitig brachte der Maschinenbauer das revolutionäre Bedienkonzept gemeinsam mit dem Salzburger Automatisierungsspezialisten Sigmatek zur Serienreife.



Bei der Entwicklung der neuesten Generation der TruBend Serie 5000 legte Trumpf einen starken Fokus auf das Thema Ergonomie und Produktivität. Der MagicShoe ersetzt den mechanischen Fusstaster und bedeutet für den Bediener mehr Freiheit und Bedienkomfort.

Bilder: Trumpf/Sigmatek

Seit der Übernahme der Kanttechnologie der ehemaligen österreichischen Voest-Alpine im Jahre 1989 führt der deutsche Werkzeugmaschinenbauer Trumpf Biegemaschinen im Portfolio. Daher ist das Biegetechnologie-Kompetenzzentrum der gesamten international tätigen Trumpf-Firmengruppe auch in Pasching bei Linz (Oberösterreich) angesiedelt. Das weltweit erfolgreichste Produkt des Herstellers ist dabei die TruBend-Serie 5000. Um diese Position dauerhaft zu behaupten, zeigen sich die Trumpf-Entwickler äusserst innovativ. Dieser Ideenreichtum spiegelt sich auch in der neuesten Generation der Allroundmaschine. Neben leistungsstarken Servoantrieben machen sie zahlreiche neu- und weiterentwickelte Funktionen noch produktiver und bedienerfreundlicher.

Neue Freiheit beim Biegen. Bei der Weiterentwicklung der Maschinenserie stand der Bediener im Mittelpunkt. «Wir beschäftigen uns schon lange und sehr intensiv mit dem Thema Ergonomie, denn gerade bei den manuell zu bedienenden Abkantpressen bedeutet mehr Ergonomie letztendlich mehr

Produktivität», erklärt Dipl.-Ing. Armin Rau, Geschäftsführer von Trumpf Maschinen Austria: «Wir haben uns daher gefragt: Was stört und wie können wir es besser ma-

«In der Auswertung der Ortung steckt viel Programmierintelligenz»

Dipl.-Ing. Dr. Martin Bruckner,
Leitung Sensorik und Regelungstechnik bei Trumpf

chen? Beim kabelgebundenen Fussaster, den der Bediener beim Stationsbiegen Station für Station immer hinter sich herziehen und neu positionieren muss, war unser Ursprungsgedanke, das Kabel loszuwerden. In der Diskussion hinterfragten wir das Pult mit dem Taster als Ganzes. So entstand die Idee, die Funktionen des Fussasters, also die Hubauslösung, einfach in den Schuh des Bedieners zu integrieren.»

Bis zur erlangten Serienreife war es allerdings ein langer, nicht gerade einfacher



Die komplette Sensorik im Schuh: Beim MagicShoe wurden sämtliche Fuss-tasterfunktionen in einen Arbeitsschuh integriert. Der Maschinenbediener erhält so eine neue Freiheit beim Blechbiegen.

Weg, schliesslich betrat man in gleich mehrfacher Hinsicht völliges Neuland. Den ging Trumpf aber nicht alleine: Mit der oberösterreichischen Firma Schütze-Schuhe fand man den passenden Produzenten für den Arbeitsschuh und mit Sigmatek den Automatisierungsspezialisten für die Entwicklung und Fertigung der sicheren Steuerungstechnik. «Wir waren uns sicher: Wenn die Idee Realität und somit zu einer Innovation wird, dann kommt sie am Markt sehr gut an», erinnert sich Dipl.-Ing. Armin Rau. Diese Einschätzung bestätigt der bisherige Auftragszugang. Mehr als die Hälfte der bestellten TruBend 5000-Maschinen sind bereits mit der MagicShoe-Bedienung ausgestattet.

Funktionsweise des MagicShoe. Äusserlich unterscheidet sich der MagicShoe von herkömmlichen Arbeitsschuhen lediglich durch die abnehmbare Connector-Einheit am Fersenenteil. Mit einem Akku bestückt, stellt diese die Energieversorgung sowie die Funkverbindung des Schuhs für mindestens acht Stunden lang sicher. Im inneren der Schuhsohle sorgt eine ausgeklügelte Sensorik für die Erfassung der Bewegung des Schuhs respektive des Fusses. Aktivieren lässt sich der MagicShoe durch das individuelle Auslösemuster des jeweiligen Bedieners. Die eigentliche Hubauslösung funktioniert ähnlich wie beim herkömmlichen Fusstaster. Durch Gewichtsverlagerung auf den Fussballen fährt das Werkzeug nach unten, durch Heben der Fussspitze nach oben. Das integrierte haptische Feedback-System auf Basis eines Vibrationsmotors lässt den Bediener spüren, was er gerade macht.

«Die gesamte sicherheitstechnische Entwicklung wurde vom TÜV Austria begleitet», erzählt Dipl.-Ing. Bernd Hildebrandt, Österreich-Vertriebsleiter von Sigmatek: «Gemeinsam haben wir sämtliche Sicherheitsaspekte berücksichtigt. So kann beispielsweise die Sensorik unterscheiden, ob es sich um das Auslösemuster für den MagicShoe oder ein Stolpern des Bedieners handelt. Es kann damit zu keiner ungewollten Hubauslösung kommen. Mit dem Schuh ist sogar das Aktivieren der Not-Halt-Funktion durch eine definierte Bewegung möglich.»

Sichere Ortung. Für das Ortungssystem sind im Sockel der Maschine mehrere Ultraschallsensoren verbaut, die das vom Ultraschallsender im MagicShoe ausgesendete Signal erfassen. Via Laufzeitmessung und Triangulation errechnet ein komplexer Auswertalgorithmus, der in Zusammenarbeit mit dem LCM (Linz Center of Mechatronics) entwickelt wurde, die Position des Bedie-



Das kompakte und leistungsstarke S-DIAS-System von Sigmatek steuert den MagicShoe.



Eines der zahlreichen ergonomischen Details der neuen Maschine: Versetzbare Anzeigeeinheiten geben dem Bediener visuelles Feedback über seine MagicShoe-Aktivitäten.

Verwendete Technik

Der MagicShoe kommuniziert drahtlos über eine Funk-Verbindung und das Sigmatek-eigene Sicherheitsprotokoll mit der Auswerteeinheit an der Maschine. Diese wiederum nutzt den Echtzeit-Ethernetbus Varan zur Kommunikation mit dem eingesetzten modularen S-DIAS-Steuerungspaket.

Die hier verwendete S-DIAS-Applikation besteht aus vier jeweils 12,5 mm breiten Modulen: einer Safety-CPU (SCP 011), einer Standard-CPU (CP 111) sowie einem Kommunikations- und einem Safety-I/O-Modul (PS 101 und STO 081). Die Anbindung an die eigentliche Maschinensteuerung erfolgt über die Ethernet-Schnittstelle beziehungsweise hartverdrahtet für die Sicherheitssignale.

Der S-DIAS-Safety-Controller steuert und überwacht sämtliche sicherheitsrelevanten Funktionen inklusive der sicheren Funkverbindung. Auf der Standard-CPU laufen hingegen sehr intensive Rechenoperationen für das in der Form ebenfalls neuartige Ultraschall-Ortungssystem des MagicShoes ab.

ners. Sobald dieser den definierten Arbeitsbereich vor der Abkantpresse verlässt, stoppt die Maschine. Dipl.-Ing. Dr. Martin Bruckner, Leiter Sensorik und Regelungstechnik bei Trumpf, weiss: «Die Auswertung der Ortung ist alles andere als trivial. Vor allem das Ganze wirklich sicher zu gestalten, war ein enormer Aufwand. Darin steckt viel Programmierintelligenz.» Dipl.-Ing. Bernd Hildebrandt ergänzt: «Mit der speziellen Safety-Applikation stellen wir sicher, dass es nur im gültigen Arbeitsbereich zur Hub- und keiner Fehlauflösung kommen kann.» Diese Sicherheitseinrichtung hat übrigens nichts mit den Berührungsschutz an der Maschine zu tun. Für diesen verwendet Trumpf sein eigenes, optisches Sicherheitssystem.

Wirtschaftlich tragbare Lösung. Mit dem MagicShoe ist dem Projektpartner eine im sprichwörtlichen Sinne wirtschaftlich tragbare Lösung gelungen. «Die Anschaffungsmehrkosten rechnen sich beim Stationsbiegen über die deutlich gesteigerte Produktivität sehr schnell», so Dipl.-Ing. Armin Rau: «Wir haben den MagicShoe ein Jahr lang mit Referenzkunden getestet und wissen daher: Im Gesamtpaket mit den anderen ergonomischen Weiterentwicklungen der TruBend-Serie 5000 sind Produktivitätssteigerungen um 25 Prozent und mehr möglich. Die Arbeit für den Maschinenbediener zu erleichtern, ist dabei das wesentliche Argument.»

Während der rund dreijährigen Entwicklung haben sich viele Detaillösungen für den MagicShoe erst im Lauf der Zeit herauskristallisiert. Insbesondere die Testphase im realen Produktionsumfeld brachte aber wertvolle Erkenntnisse. «Wir hatten zuvor noch nie eine Platine in einen Schuh verbaut», erinnert sich Dipl.-Ing. Bernd Hildebrandt an die Anforderungen hinsichtlich Durchbiegung und Temperatur in der Sohle. Dipl.-Ing. Dr. Martin Bruckner ergänzt: «Die Elektronik im Schuh muss besonderen Belastungen standhalten. Die Elektronikfertigung von Sigmatek machte die realisierte Kompaktheit überhaupt erst möglich.» Die Projektpartner sind sich jedenfalls einig, dass hier eine technisch hochwertige, aber zugleich wirtschaftliche Lösung realisiert wurde. ■