



Wie die neuartige ergonomische Alternative zum mechanischen Fußtaster für manuell zu bedienende Blechbiegemaschinen steuerungstechnisch funktioniert

# Der Clou

## vom magischen Schuh

Mit dem Launch der jüngsten Generation seiner Biegemaschinenserie »TruBend 5000« sorgte der Werkzeugmaschinenbauer Trumpf auf der vorjährigen Messe »Euroblech« für Furore in der Fachwelt: Denn die in Österreich entwickelten und produzierten Abkantpressen warten nun u.a. mit einem revolutionären Bedienkonzept auf, bei dem die Hubauslösung nicht mehr per herkömmlichen Fußtaster, sondern bereits durch eine einfache Fußbewegung mit dem Arbeitsschuh erfolgt. Das bedeutet, es muss kein Fußtaster mehr versetzt oder mitgezogen werden. Möglich macht diese neue Freiheit der steuerungstechnisch gemeinsam mit dem Salzburger Automatisierungsspezialisten Sigmatek zur Serienreife gebrachte »MagicShoe«.

Gespickt mit intelligenter Sensorik, sicherer Funkkommunikation und einem sicheren Ortungssystem verspricht er mehr Produktivität beim Blechbiegen. Die rot-weiß-rote Innovation hat eine eigenständige Baumusterprüfung, das gesamte Sicherheitskonzept ist TÜV-zertifiziert und das Interesse der Trumpf-Kunden enorm. Von Thomas Reznicek

„Wir haben mit Sigmatek einen sehr innovativen und flexiblen Partner gefunden, der einen langen Atem bewiesen hat.“

Dipl.-Ing. Armin Rau,  
Geschäftsführer von  
Trumpf Maschinen Austria.



Seit 1989 führt der deutsche Werkzeugmaschinenbauer Trumpf Biegemaschinen im Portfolio – konkret seit der Übernahme der Kanttechnologie von der ehemaligen verstaatlichten Voest-Alpine. Das Biegetechnologie-Kompetenzzentrum der gesamten international tätigen Trumpf-Firmengruppe ist deshalb hierzulande angesiedelt. Trumpf Maschinen Austria entwickelt und produziert in Pasching bei Linz neben den manuell zu bedienenden »TruBend«-Maschinen die automatisierten »TruBend Cell«-Biegezellen sowie lasergehärtete Biegewerkzeuge. Die »TruBend Serie 5000« ist dabei die weltweit erfolgreichste Biegemaschine des Herstellers, der vom Programmieren über das Rüsten bis zum eigentlichen Biegen „konkurrenzlos produktives Fertigen“ verspricht. Diesem Anspruch dauerhaft gerecht zu werden, erfordert kontinuierliche Innovation – und an Ideen fehlt es den hiesigen Trumpf-Entwicklern wahrlich nicht, wie anhand der ver-

gangenes Jahr vorgestellten, neuesten Generation der Allroundmaschine deutlich wird. Neben leistungsstarken Servoantrieben machen sie zahlreiche neu- und weiterentwickelte Funktionen noch produktiver und bedienerfreundlicher.

### Freiheit beim Biegen neu definiert

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

auslösung – doch einfach in den Schuh des Bedieners zu integrieren.“ Bis zur nun erlangten Serienreife war es dann allerdings ein langer, nicht gerade einfacher Weg, schließlich betrat man in gleich mehrfacher Hinsicht völliges Neuland. Den ging Trumpf aber nicht alleine: Mit der Mühlviertler Firma Schütze-Schuhe fand man den passenden Produzenten für den Arbeitsschuh und mit Sigmatek aus Lamprechtshausen den kompetenten und flexiblen Automatisierungsspezialisten für die Entwicklung und Fertigung der sicheren Steuerungstechnik, der in diesem aufwändigen Projekt für sich ein Zukunftsfeld erkannte. „Wir waren uns sicher:



*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.*

Produktivität“, erklärt Dipl.-Ing. Armin Rau, Geschäftsführer von Trumpf Maschinen Austria, im Gespräch mit Austromatisierung. „Wir haben uns daher gefragt: Was stört und wie können wir es besser machen? Beim kabelgebundenen Fußtaster, 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 dann das Pult mit dem Taster als Ganzes. So entstand die Idee, die Funktionen des Fußtasters – also die Hub-

Wenn die Idee Realität und somit zu einer Innovation wird, dann kommt sie am Markt sehr gut an“, erinnert sich Dipl.-Ing. Armin Rau. Und bestätigt: „Mehr als die Hälfte der bestellten neuen »TruBend 5000«-Maschinen sind bereits mit der »MagicShoe«-Bedienung ausgestattet.“

### So funktioniert der »MagicShoe«

Äußerlich unterscheidet sich der »MagicShoe« von herkömmlichen Arbeitsschuhen lediglich durch die abnehm- und somit tauschbare Connector- »

Einheit, die am Fersenteil angebracht ist und mit einem Akku bestückt die Energieversorgung sowie die Funkverbindung des Schuhs mindestens acht Stunden lang sicherstellt. 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 Entlasten 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, beispielsweise kann die Sensorik unterscheiden, ob es sich um das Auslösemuster für den »MagicShoe« oder ein Stolpern des Bedieners handelt – es kann damit zu keiner ungewollten



Die für den »MagicShoe« verwendete »S-Dias«-Applikation präsentiert sich als sehr kompakte, aber leistungsstarke Steuereinheit, die sich aus einer Safety-CPU, einer Standard-CPU sowie jeweils einem Standard- und Safety-I/O-Modul zusammensetzt.

„Die eigene, kundenspezifische Fertigung von Sigmatek kam uns sehr entgegen und machte die kompakte Elektronik im »MagicShoe« überhaupt erst möglich.“

Dipl.-Ing. Dr. Martin Bruckner, Software- und Steuerungstechniker bei Trumpf.



„Die gesamte sicherheitstechnische Entwicklung wurde vom TÜV Austria begleitet. Gemeinsam haben wir sämtliche Sicherheitsaspekte berücksichtigt.“

Dipl.-Ing. Bernd Hildebrandt, Österreich-Vertriebsleiter von Sigmatek.



Hubauslösung kommen. Mit dem Schuh ist sogar das Aktivieren der Not-Halt-Funktion durch eine definierte Bewegung möglich.“ Der »MagicShoe« kommuniziert drahtlos über eine sichere Funk-Verbindung und das Sigmatek-eigene Sicherheitsprotokoll mit der Auswertereinheit an der Maschine, die wiederum den Echtzeit-Ethernetbus Varan zur Kommunikation mit dem eingesetzten modularen »S-Dias«-Steuerungspaket nutzt. Die hier verwendete schlanke, aber leistungsstarke »S-Dias«-Applikation besteht aus vier jeweils 12,5 mm breiten Modulen – einer Safety-CPU (»SCP011«), einer Standard-CPU (»CP111«) sowie einem Kommunikations- und einem Safety-I/O-Modul (»PS1010« und »STO081«). Die Anbindung an die eigentliche Maschinensteuerung erfolgt über die Ethernet-Schnittstelle bzw. 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.

## Die sichere Ortung

Für das sichere 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 exakte Position des Bedieners. Sobald dieser den definierten Arbeitsbereich vor der Abkantpresse verlässt, stoppt die Maschine. Dipl.-Ing. Dr. Martin Bruckner, Software- und Steuerungstechniker bei Trumpf, weiß: „Die Auswertung der Ortung ist alles andere als trivial. Vor allem das Ganze wirklich sicher zu gestalten, war ein enormer Aufwand. Dank des Engagements und der Kompetenz aller Beteiligten konnten wir aber letztendlich gemeinsam diese Herausforderung sehr effizient meistern. Darin steckt viel Programmierintelligenz.“ Dipl.-Ing. Bernd Hildebrandt ergänzt: „Mit der speziellen Safety-Applikation stellen wir sicher, dass es nur im gültigen Arbeitsbereich zur Hubauslösung und natürlich zu keiner Fehlauflösung kommen



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

kann. Diese Sicherheitseinrichtung hat allerdings nichts mit den Berührungsschutz an der Maschine zu tun – dafür verwendet Trumpf sein eigenes, optisches Sicherheitssystem.“

### **Eine wirtschaftlich tragbare Lösung**

Mit dem »MagicShoe« ist den Projektpartnern eine wirtschaftlich tragbare Lösung – im wahrsten Sinn des Wortes – gelungen. „Die Anschaffungs-Mehrkosten rechnen sich beim Stationsbiegen über die deutlich gesteigerte Produktivität sehr schnell“, betont Dipl.-Ing. Armin Rau. „Wir haben den »Magic-

Shoe« rund ein Jahr lang mit Referenzkunden intensiv getestet und wissen daher: Im Gesamtpaket mit den anderen ergonomischen Weiterentwicklungen der neuen »TruBend Serie 5000« sind Produktivitätssteigerungen um 25% 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 – und insbesondere die Testphase im realen Produktionsumfeld brachte wertvolle Erkenntnisse. „Wir hatten zuvor noch nie eine Platine in einen Schuh verbaut“, erinnert sich Dipl.-Ing. Bernd Hildebrandt an die besonderen Anforderungen hinsichtlich Durchbiegung aber auch Temperatur in der Sohle. Dipl.-Ing. Dr. Martin Bruckner ergänzt: „Die Elektronik im Schuh muss besonderen Belastungen standhalten. Die eigene, kundenspezifische Elektronikfertigung von Sigmatek kam uns dafür sehr entgegen und machte die nun realisierte

Kompaktheit überhaupt erst möglich.“ Die Projektpartner sind sich jedenfalls einig, dass hier eine technisch hochwertige, aber zugleich wirtschaftliche Lösung realisiert wurde. „Aus meiner Sicht hat die Zusammenarbeit in dem Projekt bestens funktioniert“, resümiert Dipl.-Ing. Armin Rau. „Wir haben mit Sigmatek einen sehr innovativen und flexiblen Partner gefunden, der einen langen Atem bewiesen hat. Bei Trumpf gibt es laufend innovative Ideen, von denen wir künftig sicherlich die eine oder andere wieder mit Sigmatek realisieren wollen.“ Darauf freut sich Dipl.-Ing. Bernd Hildebrandt schon heute, denn: „Für uns war es ein herausforderndes Projekt, aber genau das suchen wir. Der »MagicShoe« ist ein sehr gutes Beispiel dafür, wie weit eine kundenorientierte Entwicklung im Hause Sigmatek gehen kann.“

INFOLINKS: [www.sigmatek-automation.com](http://www.sigmatek-automation.com)  
[www.trumpf.at](http://www.trumpf.at)