



Multitalent

PRODUKTION: Die fränkische Toolcraft AG hat eine Roboterzelle entwickelt, die eine Konstruktionsdatei in ein endbearbeitetes Bauteil überführt – voll automatisiert.

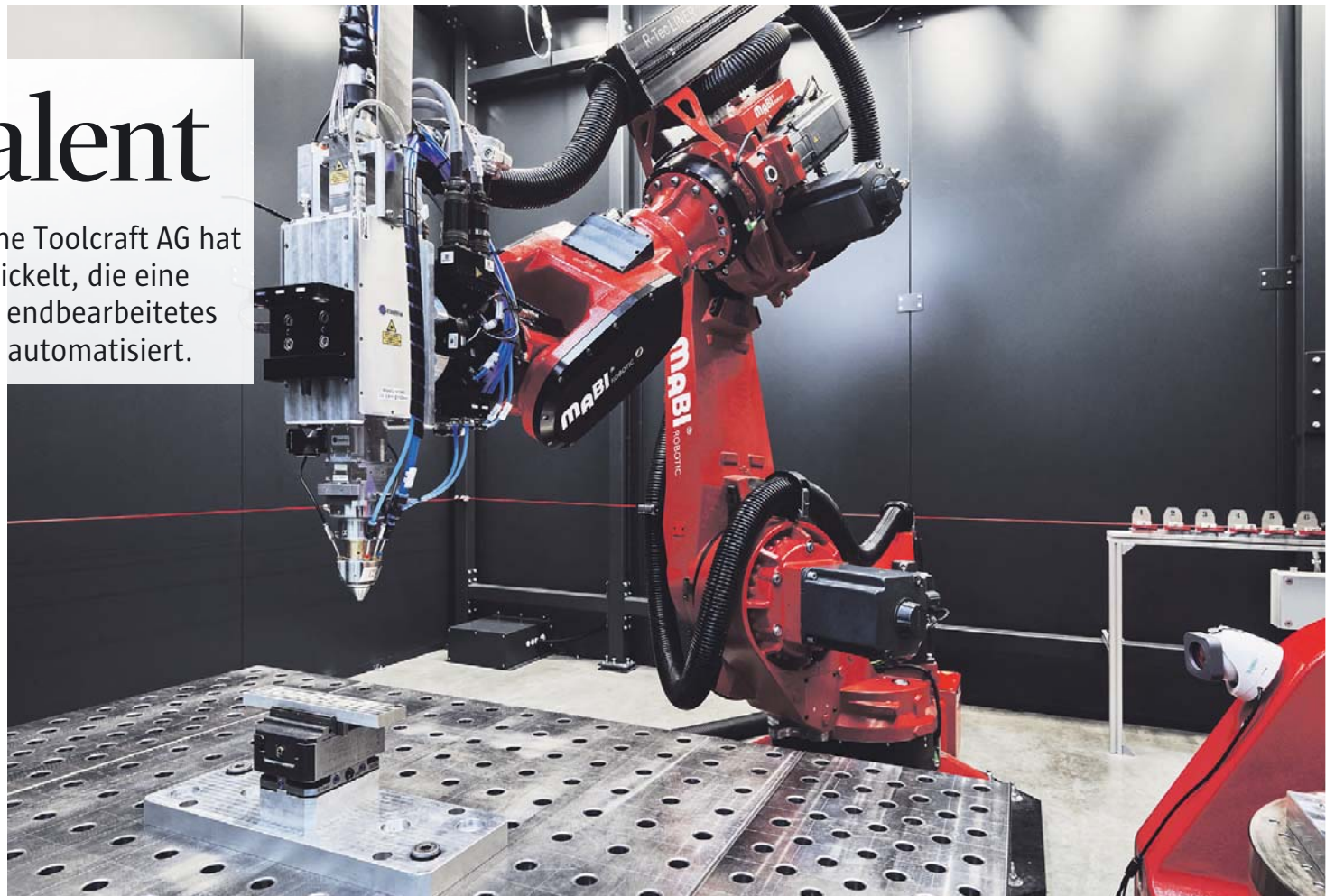
VON STEFAN ASCHE

Flüchtig betrachtet ist das ziemlich unspektakulär: Da steht – auf grauem Betonboden – eine große schwarze Blechkiste. Aus ihrer Oberseite ragen ein paar Kabel und verzinkte Rohre. Das war's. Nicht das kleinste Fenster erlaubt einen Blick ins Innere.

Doch genau dort passiert die Magie. Dort entstehen fertige Bauteile, fast aus dem Nichts. Lediglich drei Zutaten sind nötig: eine CAD-Datei, Strom und Metallpulver. Wer die Kiste damit füttert, kann eigentlich Feierabend machen. Denn der unscheinbare Kubus, der noch nicht mal einen Namen hat, kümmert sich um den Rest. Vollautomatisch.

Das funktioniert – in aller Kürze – so: Ein Laser/Pulver-Auftragskopf, angebracht an einem Sechs-Achs-Roboter, verwandelt das Metallpulver schichtweise in ein solides Bauteil. Steht die grobe Form, holt sich der Roboter eine Frässpindel aus dem integrierten Aggregatsbahnhof. Sie wird ihrerseits bestückt mit Werkzeugen aus einem Magazin. Dann wird – je nach Zielkontur – gefräst, gebohrt, geschliffen ...

Entwickelt wurde das Multitalent von der Toolcraft AG. Technologievorstand Christoph Hauck erklärt Details zu Aufbau und Funktion: „Der Bauraum misst 3 m x 1,5 m x 1,5 m. Beim Roboter handelt es sich um den ‚Max 100‘ der Schweizer



Ein Laser/Pulver-Auftragskopf, angebracht an einem Sechs-Achs-Roboter, verwandelt Metallpulver schichtweise in ein solides Bauteil. Steht die grobe Form, holt sich der Roboter eine Frässpindel aus dem Aggregatsbahnhof. Foto: Toolcraft AG

Mabi Robotics AG. Er hat zusätzliche Encoder an allen Achsen, um die notwendige Genauigkeit zu erreichen.“ Die Bauteile könnten wahlweise auf einem hochlastfähigen Schweißstisch oder einem Dreh-/Schwenktisch bearbeitet werden. Letzterer könne bis zu 500 kg tragen und habe einen Durchmesser von 600 mm.

Zum Auftragskopf verrät der 46-Jährige: „Im Zentrum arbeitet ein 8 kW starker Diodenlaser. Das Pulver wird ihm von außen über einen Scheibenförderer zugeführt und dann koaxial in den Fokus eingebracht.“ Die maximale Auftragsrate liege – je nach Material – bei rund 3 kg/h.

Aktuell sind der Maschine zwei Pulvertöpfe angegliedert. „Wir können also auch Gradientenwerkstoffe herstellen“, so der gelernte Werkzeugmechaniker. Material eins kön-

ne sukzessive in Material zwei übergehen. Praktische Erfahrungen hat Toolcraft bisher mit Nickel-, Kobalt-, Aluminium-, Eisen- und Kupfer-Basis-Legierungen gemacht.

Der Wechsel zur Abtragseinheit wird ermöglicht durch eine Schnellwechseleinheit mit speziell entwickelten Schnittstellen. „Da muss niemand mehr mit einem Schraubenschlüssel ran“, freut sich Hauck. Innerhalb von 20 s sei alles erledigt.

Beim Abtragsaggregat handelt es sich um eine standardisierte Frässpindel mit Hohlchaftkegel-Aufnahme (HSK-E 63). Sie bedient sich aus einem modular erweiterbaren Werkzeugmagazin. Bei Bedarf kann auch ein Propeller eingewechselt werden, um die Bauteiloberfläche vor dem nächsten Bearbeitungsschritt von Spänen zu befreien.

Zur Präzision der Anlage erklärt Hauck: „Die Wiederholgenauigkeit der Roboterbewegung liegt bei $\pm 50 \mu\text{m}$. Gefräst wird mit $\pm 200 \mu\text{m}$.“ Der Maschinenbautechniker räumt ein: „Bei besonders engen Toleranzanforderungen muss in einem Dreibis Neun-Achs-Bearbeitungszentrum nachbearbeitet werden.“ Die maximale Konturnähe beim Auftragschweißen sei abhängig von den eingestellten Prozessparametern. Für den Fall, dass die eingebaute Kamera eine Abweichung von Sollmaßen feststellt, regle die Maschine automatisch nach.

Dirigiert und mobilisiert wird der Roboter-Tanz mithilfe von Siemens-Technologie: „Zur Steuerung nutzen wir eine Sinumerik 840D, beim CAD/CAM/CAE-System setzen wir auf NX.“ Auch die Antriebe seien vom deutschen Automatisierungsgiganten. „Aufgrund dieser Herstellerdurchgängigkeit können wir die Fähigkeiten des Systems voll ausnutzen und die Genauigkeit maximieren“, so Hauck.

Diese „Fähigkeiten des Systems“ lassen sich nach Angaben des Toolcraft-Innovators sogar noch deutlich erweitern. „Wir arbeiten beispielsweise gerade daran, eine drahtbasierte Laserauftragsinheit zu integrieren.“ Ebenfalls denkbar sei die Verwendung eines Lichtbogen-schweißgeräts oder einer Kaltgasspritzpistole.

Aber muss es immer Metall sein? Nein! Auch beim Material ist die „Kiste“ hoch flexibel. „Im Rahmen eines Forschungsprojekts haben wir unlängst einen Kunststoffextruder eingewechselt, der Bauteile per Schmelzschichtung erzeugt“, so Hauck.

Und was kostet die „Eier legende Wollmilchsau“? Hauck, der auch Vertriebsvorstand bei Toolcraft ist, mag sich nicht festlegen lassen: „Der Preis ist natürlich sehr stark abhängig von der gewählten Ausstattung.“ Aber mit einem mittleren sechsstelligen Betrag müsse jeder Interessent schon kalkulieren.



Christoph Hauck, Technologie- und Vertriebsvorstand der Toolcraft AG: „Da muss niemand mehr mit einem Schraubenschlüssel ran.“ Foto: Toolcraft AG

Toolcraft AG

- Das Unternehmen wurde 1989 als Einmannbetrieb in einer Garage in Schwabach gegründet. Basis war eine gebrauchte Drei-Achs-Fräsmaschine.
- Die Gesellschaft betreibt heute mit rund 400 Mitarbeitenden knapp 70 Bearbeitungszentren, 32 Spritzgießmaschinen, zehn Pulverbett-Laseranlagen, drei Laserauftragschweißmaschinen und eine eigene Robotikentwicklung.
- Der Umsatz beträgt rund 70 Mio. €.
- Ein Schwesterunternehmen, an dem Toolcraft zu 50 % beteiligt ist, produziert in Indonesien. Der Exportanteil der Franken liegt aktuell bei 40 %, Tendenz steigend. Im Fokus aktueller Expansionspläne: USA und Mexiko.



Die Abtragseinheit basiert auf einer standardisierten Frässpindel. Die HSK-E 63-Aufnahme bedient sich aus einem modular erweiterbaren Werkzeugmagazin. Foto: Toolcraft AG



Weitere Details zur Roboterzelle erfahren Sie im Podcast „Druckwelle“. In Folge 77 erläutert Christoph Hauck auch, ob die Maschine skalierbar ist und welche Branchen die Technologie bereits nutzen. Außerdem wagt er einen Ausblick in die Zukunft der additiven Fertigung.

<https://druckwelle.podigee.io>