

# Industrie anzeiger

## Interim Management

Experten auf Zeit sorgen für Handlungssicherheit  
» Seite 26

## Digitalisierung

Für den Einstieg in die Industrie 4.0 ist es nie zu spät  
» Seite 40

## Materialfluss

Automatisches Hochregallager für 23.000 Gasflaschen  
» Seite 44

## Interview

Marcus Eibach, Project Director 5G der Deutschen Messe AG, über 5G Smart Venue – ein 5G-Testangebot für Firmen.  
» Seite 18



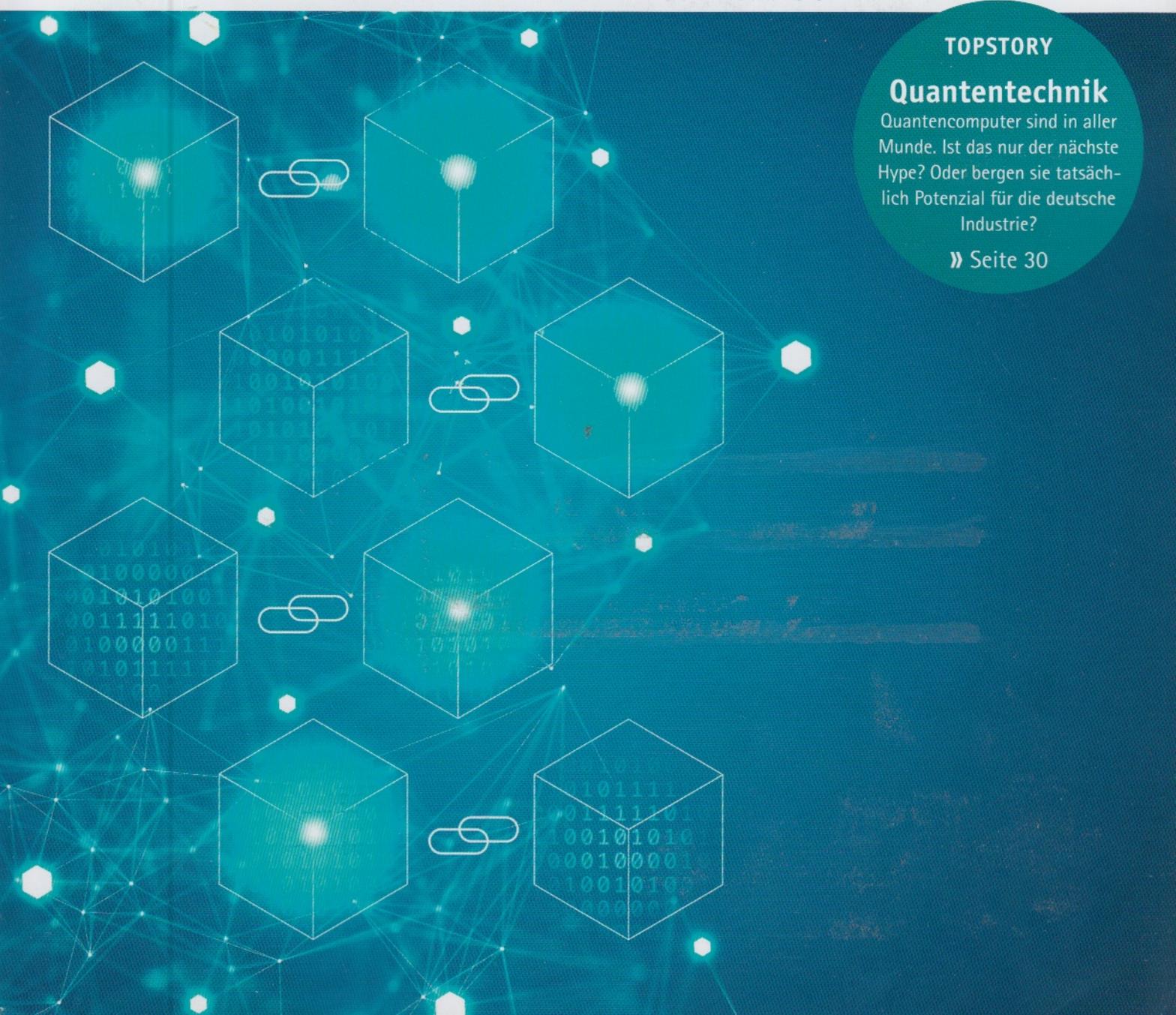
## Wissen für Entscheider in der Produktion

### TOPSTORY

## Quantentechnik

Quantencomputer sind in aller Munde. Ist das nur der nächste Hype? Oder bergen sie tatsächlich Potenzial für die deutsche Industrie?

» Seite 30



Modulare Nullpunktspanntechnik beschleunigt die Arbeit eines Modellbauers

# Mit sicherem Griff zum 1:1-Modell neuer Autos

Modellbauer MT Technologies fertigt für zahlreiche OEMs ganze Fahrzeuge als Referenz und Prüfmodelle. Bauteile, die die Experten mit hoher Zerspanungsleistung – meist in Losgröße eins – aus dem vollen Aluminium herauschälen, müssen zuvor höchst effizient gespannt werden. Das gelingt dank cleverer Nullpunktspanntechnik von AMF schnell, flexibel und sicher.

» Jürgen Fürst, Fachautor in Stuttgart



Bild: AMF

Rüstzeiten minimieren: Mit wenigen Handgriffen ist das Werkstück bei MT Technologies für die Fünfseitenbearbeitung gespannt.

Der Impuls kam aus der Formel 1“, erinnert sich Mario Goth an einen Besuch 2013 beim Sauber-Team in der Schweiz. Mit staunenden Augen sah der Leiter Mechanische Fertigung bei MT Technologies damals, wie modern die Renningenieure Einzelteile mit AMF-Spanntechnik rüsteten. Was der Modellbaumeister anschließend in der eigenen Fertigung angestoßen hat, ist inzwischen zu einem durchgängigen Nullpunktspannsystem auf allen notwendigen Maschinen gewachsen. Mit der Andreas Maier GmbH & Co. KG aus Fellbach (AMF) haben die Ingolstädter einen Part-

ner an ihrer Seite, der mithilfe von Standardprodukten maßgeschneiderte Lösungen anbieten kann.

„Bei MT Technologies sind wir von Anfang an auf offene Ohren gestoßen“, erzählt Erik Laubengeiger von AMF, der damals den Kunden betreute. Die Bereitschaft, die aufwändigen Spannoperationen der Aluminiumrohblöcke zu vereinfachen und die langen Rüst- und Einmesszeiten deutlich zu verkürzen, war groß. „Schließlich sind die meisten Teile, die wir herstellen Einzelteile oder Kleinserien von maximal vier Stück“, begründet Mario Goth.



**TÜNKERS®**  
Erfindergeist serienmäßig.

# TRANSPORTIERT AUTONOM



AGV-Katalog  
◀ hier

info@tuenkers.de  
www.tuenkers.de

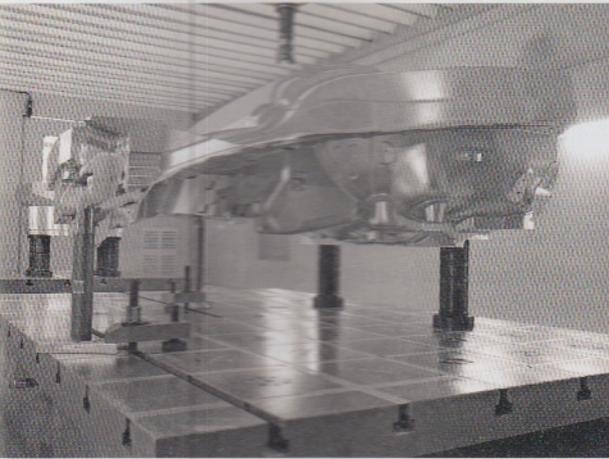


Bild: AMF

Die Werkstücke werden auf den Paletten direkt gespannt. Die Nullpunktspanmodule in den Aufspannpaletten nehmen die Spannbolzen von Aufbau- und Zwischenelementen auf. Oben ist erneut ein Nullpunktspanmodul K10.2 positioniert, das die im Werkstück verschraubten Spannbolzen hält.

Die Spezialität von MT sind Modelle künftiger Fahrzeuge, die im Maßstab 1:1 aus Aluminium gefertigt werden und am Ende wie ein richtiges Auto aussehen. Selbst Türen und Heckklappe lassen sich öffnen. So können sich die Designer und Konstrukteure ein erstes dreidimensionales Bild eines in der Entwicklung befindlichen Fahrzeugs verschaffen. Der OEM kann Anbau- und Verkleidungsteile anbringen, um die Passungen für die künftige Serienfertigung zu verifizieren. Später steht das endgültige Alu-Modell als Prüf- und Lehrenmodell am Band.

## Kleine Kraftpakete packen sicher zu

Entsprechend präzise müssen die rohen Aluminiumblöcke für die Einzelteile – etwa die Bodengruppe, Seitenteile, Dach, Heckklappe oder Räder – auf den Portalfräsmaschinen gefertigt und vorher exakt gespannt werden. Zwei Aufspanntische mit 1300 mm x 2000 mm und zwei mit 1300 mm x 1000 mm sowie ein weiterer kommen in den Jobs-LinX-Maschinen zum Einsatz. Sie sind im Abstand von 200 mm bestückt mit je 50 beziehungsweise 20 K10-Nullpunkt-Einbauspännmodulen von AMF. „Mit dem definierten Rasterabstand bietet uns jeder Aufspanntisch größtmögliche Flexibilität bei der Positionierung der Elemente“, sagt Goth. Und wenn ein Spannungspunkt außerhalb des Rasters oder sogar außerhalb der Platte liegen sollte, ist das auch keine große Herausforderung. „Mit Spannschienen, Mehrfachspannleisten oder weiteren Spannelementen erreichen wir jeden Punkt, den wir für sicheres Spannen benötigen.“

Auf den Spanntischen mit integrierten Nullpunktspanmodulen und Kreuz-T-Nuten setzen die Werker modulare Zwischenelemente solange aufeinander, bis der Block oder das Rohteil die entsprechende



**COSMO CONSULT**

Business-Software  
für Menschen

**COSMO CONSULT**

Ihr verlässlicher Partner für nationale und internationale Herausforderungen in den Bereichen ERP, CRM, Data & Analytics, Collaboration, IoT und Künstliche Intelligenz

Gold  
Microsoft Partner



www.cosmoconsult.com

DEUTSCHLAND | FRANKREICH | ÖSTERREICH | SCHWEDEN | SCHWEIZ | SPANIEN  
RUMANIEN | UNGARN | CHILE | ECUADOR | KOLUMBIEN | MEXIKO | PANAMA | PERU  
HONGKONG | CHINA

Höhe erreicht, damit eine Fünfseiten-Bearbeitung möglich ist. Ebenso einfach lässt sich mit diesem Standardbaukasten die Aufspannung vorplanen. Das AMF-Sortiment aus Stütz-, Aufbau und Ausgleichselementen sowie verschiedenen Adaptern bietet vielfältige Möglichkeiten. Die obere Schnittstelle zum Werkstück bildet erneut ein mechanisches Nullpunktspannmodul K10, das die im Werkstück verschraubten M8- oder M10-Spannbolzen prozesssicher positioniert und spannt. „Das System ist so einfach wie Lego. Alles passt zueinander und lässt sich schnell und passgenau platzieren“, betont Christian Vogel von AMF, der MT aktuell betreut.

Geöffnet werden die Spannmodule im Spanntisch hydraulisch bei 60 bar Betriebsdruck. Jedes einzelne zieht den passenden Spannbolzen mit 10 kN ein, und hält ihn danach formschlüssig mit 25 kN fest. Weil die Module intelligent konstruiert und sorgfältig gefertigt sind, schaffen sie das wiederholgenau und

präzise auf unter 5 µm genau. Und weil sie durch Federkraft mechanisch verriegelt werden und drucklos gespannt sind, werden die Druckleitungen nach dem Spannvorgang entfernt.

Für die Direktspannung werden die dazu notwendigen Bohrungen für die Spannbolzen direkt ins Rohenteil oder den Alublock eingebracht. Das planen die Konstrukteure schon mit ein. Damit die Bearbeitung später ohne Störkonturen und kollisionsfrei abläuft, stellt AMF für alle eigenen Produkte CAD-Daten in gängigen Formaten zur Verfügung – eine wichtige Hilfe bei der Arbeitsvorbereitung. Die Zerspanrate ist immens. Dabei kommen durchaus bis zu 40 h Bearbeitungszeiten zusammen. Dabei kann es durchaus vorkommen, dass aus einem Alublock von 1,7 t Ausgangsgewicht eine Heckklappe herausgefräst wird, die am Ende nur noch 90 kg wiegt. Alles in allem werden für ein Fahrzeug verschieden große Aluminiumblöcke von insgesamt rund 20 t benötigt. Etwa fünf Monate dauert es, bis ein Fahrzeug in Originalgröße fertig ist. Weil mehrere großzügige Hallen die strikte Trennung einzelner Projekte sicherstellen, können die Modellbauexperten bei MT Technologies bis zu zehn Modelle im Jahr herstellen.

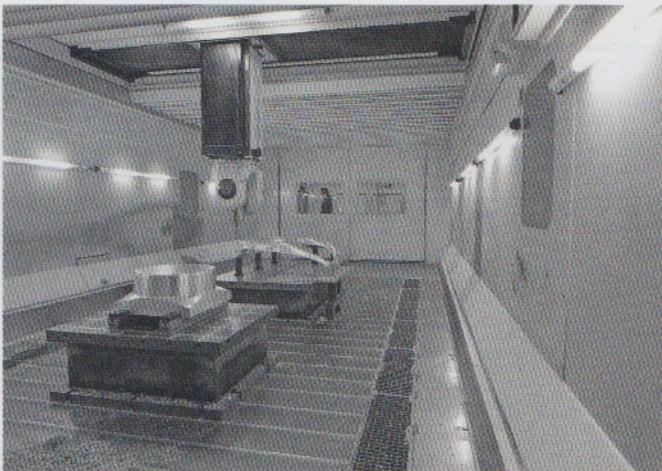


Bild: AMF

Die riesigen Aluminiumblöcke für die Einzelteile eines Fahrzeugmodells im Maßstab 1:1 – etwa Bodengruppe, Seitenteile, Dach, Heckklappe und Räder – müssen auf den Portalfräsmaschinen präzise gefertigt werden. Exaktes Spannen der Teile ist dafür eine Grundvoraussetzung.

### Fertigungskunst liefert ersten Eindruck

Am Ende steht ein neues Fahrzeugmodell in Originalgröße vor dem Betrachter, lange bevor es auf die Straßen rollt. Für die Automobilhersteller ist das ein unverzichtbarer Baustein in der Entwicklungsphase eines neuen Modells. Und Dank der Erfahrungen im Modellbau sowie der Fertigungskünste des über 150 Jahre alten Traditionsunternehmens MT Technologies wissen die Entwickler schon frühzeitig, ob das Auto ihren Erwartungen gerecht werden wird. Ob es dann so rassig wie ein Formel 1-Bolide sein wird, ist allerdings eher nicht realistisch.



Bild: AMF

Die Partnerschaft von MT-Technologies und AMF reicht bis 2013 zurück: Mario Goth von MT-T (links), Christian Vogel von AMF (rechts).

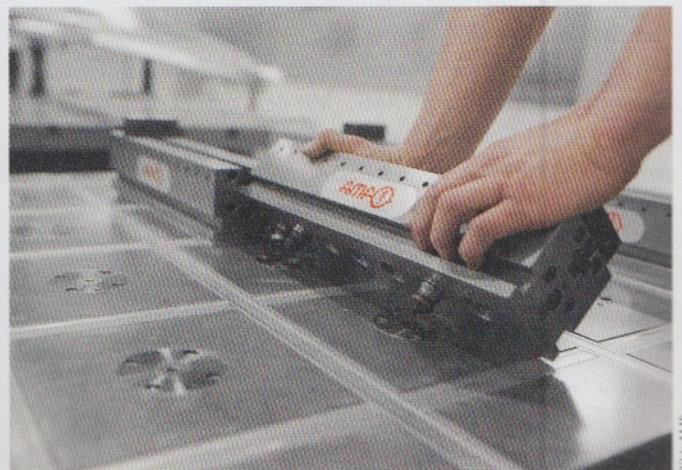


Bild: AMF

Das Nullpunktspannsystem von AMF ist so einfach und logisch wie Lego. Es lässt sich schnell und passgenau platzieren.