

## Tief fräsen

Mit dem richtigen Maschinenkonzept von Grob erzielt Hofmann eine hohe Oberflächengüte. | 20

## NCF-Check

Nachschliff oder Original? Die Experten von Krones, Emuge und Linner erklären ihre Werkzeugstrategie. | 36

## Spanntechnik

Im Sonderteil die Highlights von Zimmer, AMF, Gressel und Lang. | 55

# HRC57-Teile filigran fräsen

Wie das geht, zeigt Stöger Automation mit den neuen Torus- und Kugelfräsern der OSG GmbH. | 12



Vericut simuliert bei AMRC 35-Mio.-Pfund-Maschinen.



Mapal spart mit Knolls zentraler Schleifölreinigung.



Die Spanntechnik für echte Top-Modelle liefert AMF.

### 3 VORWORT

### 6 NEWS

#### 10 Studer

Studer ist gut gerüstet für bessere Zeiten

### TITELTHEMA

#### 12 OSG

Neuer Fräser-Standard in der Hartbearbeitung

### BEARBEITUNGSZENTREN

#### 16 Peiseler

Angepasste Schwenkeinrichtung steigert den Output

#### 20 Grob

Maschinenkonzept sorgt für hohe Oberflächenqualität

### SOFTWARE

#### 24 CGTech

Prozessoptimierte Nuklear-Bauteile

#### 26 EspritCAM

Das CAM-Paket für 20-µm-Toleranzen

### KÜHLEN/REINIGEN/AUFBEREITEN

#### 28 Schmalenberger

Eine Pumpe für mehrere Prozesse

#### 30 Liquidtool

Vollautomatisches Refraktometer

#### 32 Knoll

Zentrale Schleifölreinigung spart Kosten und Energie

### NCF-CHECK

#### 36 Nachschliff oder Originalschliff?

Drei Experten erklären, die Vorteile der Werkzeugstrategien

### PRÄZISIONSWERKZEUGE

#### 38 Krones, Linner

„Werkzeuge müssen sofort 100% Leistung bringen“

#### 44 Iscar

Doppelte Standzeit bei Edelstahl

#### 46 Tool Factory

Vollbohrer mit minimaler Positionsabweichung

#### 48 Mitsubishi Materials

Hochleistung bis zur PCBN-Platte

#### 50 Horn

Mit IKZ präzise Schlitz- und Trennfräsen

#### 52 Gühring

Fasfräser schafft Bronze-Niveau

### SONDERTEIL SPANNTÉCHNIK

#### 56 Zimmer Group

Um bis zu 90% kürzere Rüstzeiten

#### 60 Gressel

Dank Robotermodul produktiver fräsen

#### 64 AMF

Die Basis der Top-Modelle

#### 68 Lang Technik

Systematisch automatisieren

### 72 PRODUKTE

### 72 IMPRESSUM

### 74 NACHWORT



Modellbauer und Nullpunktspanntechnik: Die Werkstücke werden auf den Paletten direkt gespannt. Die Nullpunktspannmodule in den Aufspannpaletten nehmen die Spannbolzen von Aufbau- und Zwischenelementen auf. Die gibt es von 20 bis 100 mm.

# Die Basis der Top-Modelle

Foto: AMF

Der Modellbauer MTT fertigt ganze Fahrzeuge als Referenz- und Prüfmodelle aus Aluminium für OEMs – mit Nullpunktspanntechnik von AMF.

VON JÜRGEN FÜRST

Das passt zusammen: modulare Nullpunktspanntechnik und Modellbauer. „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 die Einzelteile mit AMF-Spanntechnik spannen.

Was der Modellbaumeister anschließend in der eigenen Fertigung anstößt, ist inzwischen zu einem durchgängigen Nullpunktspannsystem auf allen notwendigen Maschinen gewachsen. Mit der Andreas

„Mit Spannschienen, Mehrfachspannleisten oder weiteren zahlreichen Spannelementen von AMF erreichen wir jeden Punkt, den wir für ein sicheres Spannen benötigen.“

Mario Goth

Maier GmbH aus Fellbach (AMF) haben die Ingolstädter einen kompetenten Partner an ihrer Seite, der die Herausforderungen seiner Kunden wahrnimmt und aus Standardprodukten maßgeschneiderte Lösungen anbieten kann.

## Spann- und Rüstprozesse vereinfacht und beschleunigt

„Bei MT Technologies sind wir von Anfang an auf offene Ohren gestoßen“, erwähnt Erik Laubengeiger von AMF, der damals den Kunden betreut hat. 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“, sagt Mario Goth.

Wenn es fertig ist, sieht das Modell im Maßstab 1:1 tatsächlich aus, wie ein richtiges Auto, nur eben aus Aluminium. Selbst Türen und Heckklappe lassen sich öffnen. Und es steht sogar auf Aluminiumfelgen. So können sich die Designer und Konstrukteure ein erstes dreidimensionales Bild eines neu geplanten Fahrzeugmodells machen und tatsächlich einmal drum herum laufen. Ebenso



Karosserie-Seitenteil und Alufelgen werden aus dem Vollen zerspannt.

Foto: AMF

werden bei den OEMs Anbau- und Verkleidungsteile angebracht, um die Passungen für die spätere Serienfertigung zu verifizieren. Dazu sind sogar die Clips im Aluminiummodell schon mit angebracht. 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 wie Bodenplatte, Seitenteile, Dach, Heckklappe und Räder auf den riesigen Portalfräsmaschinen gefertigt und vorher exakt gespannt werden. Zwei Aufspanntische mit 1.300 x 2.000 mm und zwei mit 1.300 x 1.000 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 Stück K10-Nullpunkt-Einbauspannmodulen von AMF. „Mit dem definierten Rasterabstand bietet uns jeder Aufspanntisch größtmögliche Flexibilität bei der Positionierung der Elemente“, versichert Mario Goth. Und wenn ein Spannpunkt außerhalb des Rasters oder sogar außerhalb der Platte liegen sollte, ist das auch keine große Herausforderung. „Mit Spannschienen, Mehrfachspannleisten oder weiteren zahlreichen Spannelementen von AMF erreichen wir jeden Punkt, den wir für ein sicheres Spannen benötigen.“

### Das System ist so einfach und logisch wie Lego

Auf den Aufspanntischen mit integrierten Nullpunktspannmodulen und Kreuz-T-Nuten setzen die Werker modulare Zwischenelemente solange aufeinander, bis der Block oder das Rohteil die entsprechende 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 vielfältigen Adaptern ist hier nahezu unerschöpflich. 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 und logisch wie Lego. Alles passt zueinander und lässt sich dank der Nullpunktspanntechnik schnell und passgenau platzieren“, betont Christian Vogel von AMF, der die Ingolstädter aktuell betreut.



Foto: AMF

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

## WAS WIR UNTER WERKZEUGSPANNSYSTEMEN VERSTEHEN, MERKEN UNSERE KUNDEN ERST NACH MILLIONEN VON HÜBEN.



LONG-LIFE  
CLAMPING  
TECHNOLOGY  
INSIDE

Wir geben uns nicht mit einer guten Lösung zufrieden, sondern suchen stets die allerbeste. Kein Wunder, dass wir in den letzten Jahrzehnten mit immer neuen Innovationen Meilensteine in der Werkzeugspanntechnik gesetzt haben – ob manuell oder automatisch. Unser umfassendes Anwender-Know-how und unsere hohe Entwicklungs- und Fertigungskompetenz ermöglichen es uns, Spannsysteme für Werkzeugmaschinen zu liefern, die mit Sicherheit langfristig funktionieren.

[www.ott-jakob.de](http://www.ott-jakob.de)

OTT-JAKOB Spanntechnik GmbH  
Industriestraße 3-7 // D-87663 Lenggenwang  
☎ +49 83 64/98 21 -0 // 📠 -10 // ✉ [info@ott-jakob.de](mailto:info@ott-jakob.de)

**OTT**  
Spanntechnik **JAKOB**



Foto: AMF

Rüstzeiten mit AMF-Nullpunktspanntechnik minimieren: Mit wenigen Handgriffen ist das Werkstück bei MT-Technologies für die 5-Seiten-Bearbeitung gespannt.

Geöffnet werden die Spannmodule im Aufspanntisch 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 kleiner 0,005 mm (<math>< 5 \mu\text{m}</math>). Und weil sie durch Federkraft mechanisch verriegelt werden und so drucklos gespannt sind, werden die Druckleitungen nach dem Spannvorgang entfernt.

### Kollisionsfreie 5-Seiten-Bearbeitung dank Direktspannung

Für die Direktspannung werden die dazu notwendigen Bohrungen für die Spannbolzen direkt in das Rohteil 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 vielen gängigen Formaten zur freien Verfügung. „Das ist im Vorfeld eine unverzichtbare Hilfe“, versichert Vogel. Die Zerspanungsleistung ist immens. Dabei kommen durchaus bis zu 40 h Bearbeitungszeiten zusammen. Da kann es schon einmal 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.

### Fertigungskunst für ein 1:1-Modell

Etwa fünf Monate dauert es, bis ein Fahrzeug in Originalgröße fertig ist. Weil mehrere großzügige Hallen die strikte Trennung

Jedes einzelne Spannmodul zieht den passenden Spannbolzen mit 10 kN ein – und hält ihn danach formschlüssig mit 25 kN fest.

einzelner Projekte voneinander sicherstellen, können die Modellbauexperten bei MT-Technologies bis zu zehn Modelle im Jahr herstellen. Am Ende steht ein neues Fahrzeugmodell in Originalgröße vor dem Betrachter, lange bevor es auf die Straßen kommt. 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 wird. Ob es dann so rassig wie ein Formel-1-Bolide sein wird, ist allerdings eher nicht realistisch.

» Web-Wegweiser: [amf.de](http://amf.de)

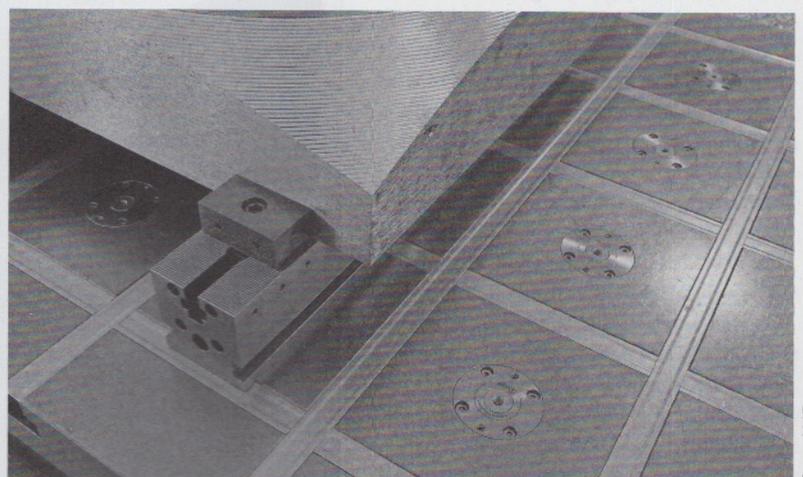


Foto: AMF

Die Aufspannplatten sind im Rasterabstand von 200 mm bestückt mit K10-Einbauspannmodulen von AMF. Das bietet größtmögliche Flexibilität bei der Positionierung der Elemente.

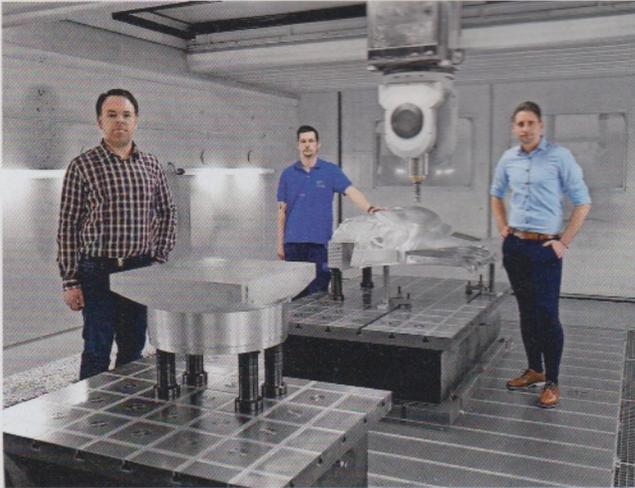


Foto: AMF

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

## AMF und MT Technologies

**DAS** 1890 als Schlossfabrik Andreas Maier Fellbach (AMF) gegründete Unternehmen gehört heute nach eigenen Angaben weltweit zu den Marktführern rund ums Spannen, Schrauben und Schließen. Mit mehr als 5.000 Produkten sowie zahlreichen Patenten gehören die Schwaben zu den innovativsten ihrer Branche. Erfolgsgaranten sind Schnelligkeit und über 240 qualifizierte Mitarbeiter. 2020 erzielte AMF fast 40 Mio. EUR Umsatz.

**WAS** 1869 von Michael Mißbeck als Drechslerei gegründet wird, ist heute als MT Technologies einer der gefragtesten Modellbauer für alle namhaften Automobilhersteller. Als sich die Auto-Union 1949 in Ingolstadt ansiedelt, beginnt die Ausrichtung als Modell- und Formenbauer auf die Automobilindustrie und das steile Wachstum bis auf 50 Mio. EUR Jahresumsatz, 480 Mitarbeiter und sieben Standorte in der Welt. 2017 wird Mißbeck als MT Technologies Teil der familiengeführten, weltweit operierenden Ayala Group.



Foto: AMF

Schnell auf der Maschine fixiert: Dann werden Karosserie-Seitenteil und Alufelgen aus dem Vollen zerspant.

# THINK SMART. THINK HALDER- PINS.



Das Werkzeug, für das  
Sie kein Werkzeug brauchen.

 **HALDER**

[www.halder-pins.de](http://www.halder-pins.de)