

## PRESSEINFORMATION

**Schwerlastrundtisch ermöglicht extreme Präzision bei der Fertigung von Raumfahrt-Komponenten**

25.06.2020

## IHR ANSPRECHPARTNER

**Stefan Gaschik**

Vertriebsleiter RotoCutting

T +49 7134 73-212

s.gaschik@fibro.de

**Der Wettbewerbsdruck in der Raumfahrt wirkt sich auch auf die Fertigungslandschaft aus. Zur Produktion von Treibstofftankkomponenten der Ariane 6 nutzt MT Aerospace in Augsburg eine intelligente Fräs-/Schweiß- und Prüfanlage des österreichischen Sondermaschinenbauers HAGE. Kernkomponenten sind mehrere Schwerlastrundtische von FIBRO. Sie gewährleisten einen exzellenten Planlauf von 0,02 mm am Durchmesser 4.500 mm und damit eine gleichmäßige Durchschweißung des hochfesten Werkstoffs.**

„Das ist die Grenze des technisch Machbaren“, so das Urteil von Willibald Huber, Head of Jigs and Tools A6 bei MT Aerospace, als er die hochautomatisierte HAGEmatic AR6 nach der Installation in Aktion erlebte. Mit einer Einpresskraft von 80 kN fährt der Pin beim Rührreibschweißen durch das Material und stellt sicher, dass eine homogene Durchschweißung erfolgt.

**Höhere Performance – weniger Gewicht**

Seit vielen Jahren fertigt MT Aerospace am Standort Augsburg Komponenten für die Zentral- und Oberstufe des Trägersystems Ariane 5. Mit über 10 % Lieferanteil an der Hardware ist der Spezialist für Strukturen und Tanks in Leichtbauweise der größte Zulieferer des Ariane-Programms außerhalb Frankreichs. Beim Trägersystem Ariane 6, das über eine Nutzlast zwischen 5 t und 11 t verfügen wird und am Raumfahrtzentrum Guayana an den Start geht, sollen die Aspekte Leistung und Wirtschaftlichkeit weiter ausgebaut werden. Höhere Performance bei weniger Gewicht heißt die Devise – ein Spagat der nur mit Know-how, Erfahrung und Disziplin aller beteiligten Projektpartner zu bewältigen ist. „Die Produktion der Ariane 6 wird mehrere Jahrzehnte laufen. Deshalb sind Robustheit und Reproduzierbarkeit die obersten Prämissen unserer Anlage“, erläutert Dr. Markus Kahnert, Entwicklungsingenieur bei MT Aerospace in Augsburg. Die HAGEmatic AR6 ist darauf ausgelegt, pro Woche zwei Tankdome weitgehend automatisiert zu fertigen. Sämtliche Einzelsegmente werden per Roboter in der Anlage positioniert, gespannt, an den Stoßkanten per 5-Achs HSC-Frässpindel überfräst, verschweißt und schließlich ultraschallgeprüft. Als Werkstoff kommt eine spezielle Aluminium-Lithiumlegierung (AA2195) zum Einsatz, die verglichen mit bislang eingesetzten Aluminium-Kupferlegierungen eine höhere Festigkeit und zugleich eine geringere Dichte aufweist. Die Wandstärke des fertigen Doms liegt zum Teil bei wenigen Millimetern. „Jedes Kilo Transportlast in den Orbit kostet mehrere Zehntausend Euro. Je mehr an der Oberstufe eingespart wird, desto mehr Nutzlast kann beispielsweise in Form von Satelliten transportiert werden“, berichtet Markus Kahnert.

**Gleichmäßige Bewegung unter hoher Last**

Da der Highend-Werkstoff nicht schmelzschweißbar ist, nutzen die Raumfahrtspezialisten das Rührreibschweißen (Friction Stir Welding, FSW) als essenzielles Verfahren. Dabei positioniert der Rundtisch den tonnenschweren Aufbau mit der Spannvorrichtung und den acht Bauteilen, die zu einer Halbkugel mit einem Durchmesser von 6 m geformt werden. „Bei dem

FSW-Prozess geht es um eine langsame, gleichmäßige Bewegung unter hoher Last“, erläutert Ingo Frank, Teamleiter Konstruktion bei FIBRO. „Für die gleichförmige Bearbeitung im Simultanbetrieb steht ein spielfreies abnehmbares Moment von bis zu 150.000 Nm zur Verfügung. Bei einem Gesamtaufbau von bis zu 130 t und einem Aufbaudurchmesser von bis zu 7.000 mm ist eine Positioniergenauigkeit von 0,02 mm gefordert.“

Beim Reibrührschweißen sind beide Z-Achsen der HAGEmatic AR6 aktiv: Eine Achse presst die Schulter auf, die zweite bestimmt die Position des Pins. Sämtliche Prozessdaten werden erfasst, dokumentiert und automatisch ausgewertet. „Wäre der laterale Versatz zu groß, entstünden rissartige Fehler, die katastrophale Folgen haben könnten“, erläutert Markus Kahnert. Das V-Portal der Maschine, deren Grundkonzept sich bereits vielfach in Automotive- und Rail-Anwendungen bewährt hat, eignet sich ideal zur Bearbeitung der Dome, zumal die FIBRO Rundtische speziell auf die Anwendung abgestimmt wurden. Anstelle der bislang für ähnliche Verfahren eingesetzten Rundtische mit Lagerdurchmessern bis 7.000 mm genügen bei der HAGEmatic AR6 drei modifizierte FIBROMAX SLR.3200 Schwerlastrundtische mit Lagerdurchmessern von 2.684 mm. Ein großer Mittendurchlass mit  $\varnothing$  1.000 mm, der speziell für die Anwendung des Weltraumspezialisten ergänzt wurde, ermöglicht zudem den Zugang ins Innere des Rundtischs und der Vorrichtung. Alternativ können dort zusätzliche Aggregate untergebracht werden.

### **Exzellente Planparallelität und Rundlaufgenauigkeit**

Um die geometrische Präzision zu erzielen, hatte FIBRO in umfangreichen FEM-Analysen die Gehäusekontur der Rundtische optimiert. „Das Ziel waren extrem steife Rundtische mit exzellenter Planparallelität und Rundlaufgenauigkeit“, berichten Georg Hammerschmidt und Martin Mörtl, Projektleiter beim österreichischen Industrieausstatter Rath & Co Ges.m.b.H. aus Korneuburg bei Wien. Als österreichischer Vertriebspartner von FIBRO hatte RATH das Projekt von Beginn an koordiniert und begleitet. Die wartungsarmen und robusten FIBROMAX Schwerlastrundtische können in der Anwendung ihre Stärken voll ausspielen: Während ein hydrostatisch gelagerter Rundtisch zur Bearbeitung zunächst abgesenkt werden müsste, was prozessbedingt kaum möglich ist, kann der FSW-Prozess beim wälzgelagerten FIBROMAX kontinuierlich in der Bewegung stattfinden. Zudem reagieren Rundtische mit Wälzlagerung weniger anfällig auf Temperaturschwankungen, sie kommen ohne Kühl- und Hydrostatikaggregate aus – benötigen also auch keine zusätzliche Energie – und erweisen sich bei Not-Aus oder plötzlichem Stromausfall als ausgesprochen crashresistent, da die Lagerfunktion uneingeschränkt erhalten bleibt. Um die hohen Momente aufzubringen und die erforderliche Präzision zu erzielen, wurde der Antrieb der Rundtische speziell für die Anwendung bei MT Aerospace ausgelegt. Ein großes, spielfreies Sondergetriebe und leistungsstarke Motoren gewährleisten, dass der Rundtisch sowohl vorwärts als auch rückwärts unter voller Last bei minimalem Umkehrspiel verfahren werden kann.

### **Prozesskontrolle in Echtzeit**

Aus Sicht von Peter Freigassner, Technischer Geschäftsführer bei HAGE, sind die Rundtische ein wesentliches Element für den Erfolg des Projekts insgesamt. „Am liebsten hätte MT Aerospace die Tische wie bisher auch selbst gebaut, was aber aus Kapazitätsgründen nicht möglich war“, erläutert er. Umso begeisterter sei das Team dann bei der Vorabnahme gewesen. „FIBRO ist ein Anbieter, dem man so etwas zutraut und der auch das Ziel erreicht“, betont Freigassner. Hochautomatisierte Anlagen wie die HAGEmatic in Augsburg sind ganz nach dem Geschmack des steirischen Hightech-Anlagenbauers. „Die HAGEmatic Lösung in Augsburg hat in Summe 21 Achsen, nicht eingerechnet die Achsen der Spannvorrichtung. Da ist sehr viel Technologie verbaut“, unterstreicht Freigassner. Das gelinge nur, wenn sämtliche Schritte vom Anlagenkonzept, der Konstruktion und Elektroplanung über die Fertigung, Montage und Vorprogrammierung unmittelbar unter einem Dach erfolgen.

Parallel zum mechanischen Aufbau hatte HAGE die erforderliche Software entwickelt. Das Ergebnis ist eine Echtzeitprozesskontrolle und -regelung, die ihresgleichen sucht. „Wir erhalten während des Schweißprozesses ein exaktes Höhenprofil der Schweißnaht. Sollte es zu einem Fehler kommen, kann innerhalb von 0,1 mm abgebrochen werden“, unterstreicht Freigassner. Die 3D-Daten seien so hoch aufgelöst, dass in Versuchsanwendungen sogar Fingerabdrücke erkannt werden konnten. Mit > 100 kHz werden sämtliche Kräfte der Maschine erfasst und geregelt, zudem sämtliche Positionen, Drehmomente, Geschwindigkeiten und Temperaturen. „In Echtzeit ermittelt die Anlage all diese Werte, wertet sie aus und stimmt den Prozess darauf ab. Das ist Industrie 4.0 in Reinform.“

*Infokasten:*

**FIBROMAX Schwerlastpositioniertische**

Bereits im Standard sind FIBROMAX Schwerlastpositioniertische für hohe Anforderungen in der mechanischen Bearbeitung komplexer Bauteile ausgelegt, beispielsweise für die Fertigung von Windkraftanlagen, Wälzlager, Turbinen, Getriebegehäuse oder Baumaschinen. Sie gewährleisten eine Teilgenauigkeit von +/- 2 Winkelsekunden. Die Plan- und Rundlaufgenauigkeit liegt im Bereich weniger hundertstel Millimeter. Eine groß dimensionierte, wartungsfreie Wälzlagerung nimmt sowohl radiale als auch axiale Kräfte zuverlässig auf und ermöglicht ein Höchstmaß an Präzision. Ein vorgespanntes Lager sowie ein spielfreier Twin-Drive bieten darüber hinaus optimale Voraussetzungen fürs Rundfräsen und die Simultanbearbeitung. FIBROMAX Schwerlastpositioniertische gibt es in vier Standardbaugrößen mit Durchmessern von 1.250 mm bis 5.000 mm für Transportlasten von 25 t, 50 t, 100 t und 400 t. Anwendungsspezifische Modifikationen wie für die HAGEmatic AR6 sind möglich.

*Infokasten:*

**MT Aerospace**

MT Aerospace ist ein international führendes Unternehmen der Luft- und Raumfahrtbranche mit rund 700 Mitarbeitern an den Standorten Augsburg, Mainz, Cagliari (Italien), Santiago de Chile und Kourou (Französisch-Guayana). Als Teil des börsennotierten europäischen Raumfahrt- und Technologiekonzerns OHB SE entwickelt und produziert das Unternehmen wesentliche Komponenten und Baugruppen für das europäische Trägersystem Ariane, die Airbus-Flotte, Raumfahrzeuge und Satelliten. 45 Jahre Projekterfahrung und eine konsequente Forschungs- und Entwicklungsarbeit machen MT Aerospace zum Technologieführer im Leichtbau aus Metall- und Verbundwerkstoffen. Dank weltweit einzigartiger Fertigungstechnologien, wie Drückwalzen, Spinformen, komplexer Schweißmethoden und modernster Faserverbundtechniken, produziert der Weltraumspezialist Hochleistungsprodukte, die eine hohe Performance und geringes Gewicht vereinen.

[www.mt-aerospace.de](http://www.mt-aerospace.de)

*Infokasten:*

**HAGE Sondermaschinenbau**

Die HAGE Sondermaschinenbau GmbH entwickelt, konstruiert und baut mit rund 130 Mitarbeitenden anspruchsvolle Sondermaschinen für die Automotive-, Aerospace-, Bahn und Bauindustrie. Das Familienunternehmen, das in zweiter Generation von den beiden Brüdern Florian Hampel und Stefan Hampel geleitet wird, hat sich auf schlüsselfertige Highend-Lösungen spezialisiert. Mit einem qualifizierten und technologisch-kreativen Team stellt sich HAGE ganz bewusst Aufgaben, bei denen andere Sondermaschinenbauer an Grenzen stoßen. Das Ergebnis: Sondermaschinen, die so einzigartig und individuell sind, wie die Anforderungen der Anwender.

[www.hage.at](http://www.hage.at)





**Infokasten:****FIBRO**


FIBRO ist der europäische Marktführer für Normalien im Werkzeugbau und für Rundtische im Maschinen- und Anlagenbau. Mit mehr als 150 verschiedenen Bautypen bietet FIBRO das weltweit umfangreichste Rundtischprogramm aus einer Hand. Diese werden als Schwenk- oder Positionierachse sowie als Werkstückträger in Werkzeugmaschinen, aber auch im Bereich von Montageaufgaben eingesetzt. Tausende von Rundtischeinheiten sind in hochproduktiven Maschinen als wesentliche Bestandteile rund um den Globus integriert.

Die FIBRO GmbH, ein Unternehmen der LÄPPLE Gruppe, beschäftigt an den beiden Standorten in Haßmersheim und Weinsberg insgesamt etwa 650 Mitarbeiter.

[www.fibro.de](http://www.fibro.de)

**Bildunterschriften**

FIBROMAX 1 + 2	HAGE nutzt die hochpräzisen Schwerlastrundtische von FIBRO als erweiterte Achse. Die Rundtischlagerung baut sehr kompakt. Bild: FIBRO	
Motoren 1 + 2	Bei dem Schwerlastrundtisch hat FIBRO einen besonderen Fokus auf die Aspekte Antriebsgenauigkeit, Regelbarkeit und Steuerbarkeit, aber auch auf die Langlebigkeit gelegt. Bild: FIBRO	
Mittendurchlass	Der Mittendurchlass mit einem Durchmesser von 1000 mm ermöglicht einen Servicezugang ins Innere der Vorrichtung und lässt Raum für zusätzliche Aggregate. Bild: FIBRO	
Peter Freigassner	„Bei der Anlage erhalten wir den exakten digitalen Fingerabdruck jeder Schweißnaht. Das ist Industrie 4.0 in Perfektion.“ Peter Freigassner, Technischer Geschäftsführer HAGE Sondermaschinenbau	

Gruppenbild	Haben in die Auslegung der Rundtische viel Zeit und Know-how investiert (v.l.): RATH-Projektleiter Martin Mörtl und Ingo Frank, Teamleiter Konstruktion bei FIBRO. Bild: FIBRO	
-------------	---	---