

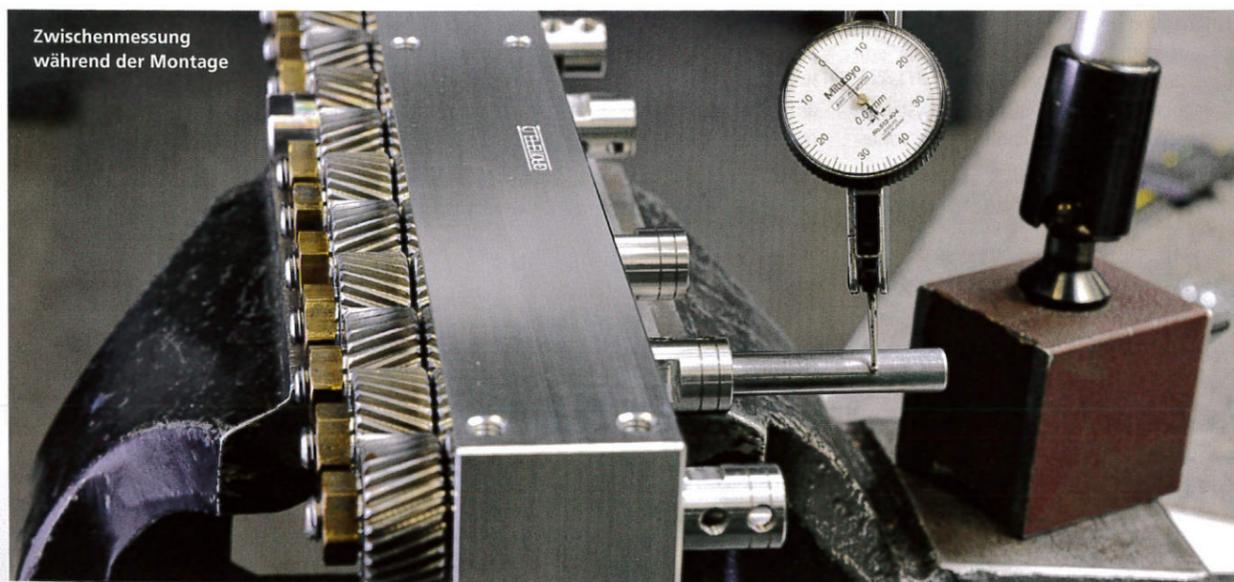


Carsten Clauder, Geschäftsführer von Grotefeld, hielt in der Robotation Academy in Hannover einen Vortrag zum Thema „PPC mit Zerspanungseinheiten“



Moderne Werkstoffe perfekt bearbeiten

Marktgängige CNC-Aggregate müssen heute höchste Drehzahlen, große Kräfte, absolute Präzision und maximale Lebensdauer bieten. Als Pionier auf diesem Gebiet gilt Grotefeld. Neben Produkten für die Holzbearbeitung entwickelt das Unternehmen aus Espelkamp auch immer wieder Lösungen für Materialien von Kunststoff und Metall über mineralische Baustoffe bis hin zu Verbundwerkstoffen oder Biopolymeren. Zu diesem Thema hielt Geschäftsführer Carsten Clauder in der Robotation Academy in Hannover einen Vortrag.



Fotos: Grotefeld, Deutsche Messe

Im Kontext zum Ligna-Veranstaltungsclaim „Processing of Plastics and Composites“ (PPC) hatte das Institut für Werkzeugmaschinen der Universität Stuttgart (IfW) in die Robotation Academy eingeladen, um in einem facettenreichen Vortragsprogramm die verschiedenen Aspekte der Bearbeitung alternativer Werkstoffe zu beleuchten. Carsten Clauder, Geschäftsführer von Grotefeld, nutzte diesen Anlass, um interessierten Experten die PPC-Entwicklungsansätze aus Sicht eines Aggregate-Herstellers im Fall von Zerspanungs-Aggregaten für CNC-Bearbeitungszentren zu vermitteln.

In einem kurzen historischen Rückblick stellte Clauder die „Initialzündung“ für den Aggregatebau durch die damals ersten 3-Achs-Maschinen heraus. Aus diesen Anfängen ist ein nahezu unendliches Spektrum an Aggregaten und deren Funktionen geworden. Trotz dieser Vielfalt ist ein CNC-Aggregat jedoch grundsätzlich bestimmten Restriktionen wie Eigengewicht oder Baugröße unterworfen. Auch müssen die Besonderheiten jedes Materials bei der Bearbeitung aus technischer Sicht berücksichtigt werden.

Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, hat Grotefeld eigenes Know-how und verschiedene Lösungsstrategien entwickelt. Bei Plastics bzw. Kunststoffen ist es beispielsweise meist so, dass sehr viel niedrigere Drehzahlen genutzt werden müssen, um ein Schmelzen der Werkstoffe zu verhindern. Obendrein können je nach Werkstoff erheblich höhere Kräfte bzw. Drehmomente auftreten. Häufig ist es so, dass bei bestehenden stationären CNC-Maschinen die Frässpindel im unteren Drehzahlbereich (etwa bis 2000 U/min) kaum Drehmoment entwickelt. Was bedeutet, dass das Werkzeug bei einer Einsatzdrehzahl von zum Beispiel 800 U/min wahrscheinlich nicht mehr rotiert und die Kunststoffbearbeitung unmöglich macht.

Vor allem zwei Dinge müssen folglich technisch anders gelöst werden: Im Gegensatz zur Holzbearbeitung, wo häufig eine Übersetzung zur Drehzahlerhöhung verwendet wird, muss hier eine Untersetzung eingebaut werden. Somit wird eine möglichst hohe Eingangsdrehzahl, mit der ausreichend hohe Kraft der Frässpindel zur Verfügung steht, in eine möglichst niedrige Werkzeughdrehzahl übersetzt. Und damit jene höheren Kräfte das Aggregat nicht zerstören, sollten Räder und Lager des Aggregats größer und stabiler ausgelegt sein. Composites sind ein Oberbegriff für eine er-



Mehrspindelbohr-Aggregat für Non-Wood-Material

staunlich große Bandbreite an Werkstoffen. Bei Wood-Plastic-Composites beispielsweise, wobei mit „Plastic“ ein Polymer gemeint ist, kann – muss aber nicht – die Problemstellung aus hoher und niedriger Einsatzdrehzahl im Konflikt zueinanderstehen. Hier sollte als erstes die Werkzeugeite betrachtet und getestet werden, um die technischen Voraussetzungen zu definieren. Anhand dieser geänderten Werkzeugparameter lassen sich dann Einzelfall bezogen die Anforderungen an das Aggregat ableiten.

Im modernen Leichtbau – von der Caravanbranche über den Schiffsbau bis hin zur Automobilindustrie – haben Werkstoffe wie CFK (Carbonfaserverstärkter Kunststoff) einen sehr hohen Stellenwert. Bei der Bearbeitung zu beachten ist besonders die Werkstückspannung, da es sich häufig um dünnwandige oder zusätzlich um anspruchsvollere 3D-Formen handelt. Auch sind Kohlenstofffasern elektrisch und thermisch gut leitfähig, was schnell zur Korrosion am Aggregat führen kann. Mit entsprechendem Know-how kann der Aggregate-Hersteller durch Oberflächenbeschichtungen entgegenwirken.

Nicht selten werden Sandwich-Materialien verwendet: eine Schicht Schaumstoff gefolgt von Plastik, ein Kern aus Stahl und auf der anderen Seite wieder Plastik und Schaumstoff. Hier hilft – ähnlich wie bei dem Werkstoff Plastik – eine Aggregate-Auslegung mit eher niedrigen Drehzahlen und hohen Kräften. Die Besonderheit liegt dann aber in der Programmierung: Ein sehr behutsames Eintauchen des Werkzeugs in den deutlich dichteren (Stahl)-Kern ist immens wichtig, um das Werkzeug vor Beschädigungen zu schützen.

Der Werkstoff Aluminium wird meist mit mittleren bis hohen Drehzahlen bearbeitet,

weshalb sich die Basisanforderungen an ein Aggregat kaum von den üblichen Parametern unterscheiden. Allerdings kommen hier spezielle Minimalmengen-Schmiersysteme zum Einsatz. Diese werden in das Aggregat integriert, welches jedoch vor dem Eindringen des Schmiermittels abgedichtet und geschützt sein will. Natürlich muss auch die Maschine selbst für den Einsatz einer Minimalmengen-Schmierung ausgerüstet sein.

Bei der Bearbeitung von Gips und Zementwerkstoffen liegen die Herausforderungen bei Staub und Luftfeuchtigkeit. Die Aggregatekomponenten müssen gut geschützt sein und der Staub darf in Verbindung zur Luftfeuchtigkeit keine Möglichkeit haben, sich festzusetzen und die Funktion des Aggregats oder des Werkzeugs zu behindern. Hier aber gibt es bewährte mechanische Konstruktionen, die dies verhindern und den Aufwand manueller Reinigung vertretbar halten.

Sehr speziell, aber ein stark wachsender Markt sind Akustikplatten, die aus allen möglichen Werkstoffen bestehen können. Ihnen gemeinsam ist jedoch eine sehr hohe Oberflächendichte kleiner Löcher zwischen einem und 1,5 mm Durchmesser. Folglich kommen Mehrfachbohraggregate zum Einsatz, die den Anforderungen an den jeweiligen Werkstoff gewachsen sein müssen. Zuerst aber müssen sie eines können: Den Bohrern die notwendige Drehzahl verschaffen! Deshalb sind heute Aggregate erhältlich, die 30000 U/min im Dauerbetrieb standhalten.

Leider kommen manche Anwender leicht in Versuchung, sich ein Aggregat für Akustikplatten zu beschaffen, um damit hin und wieder beispielsweise Scharnierbohrungen zu erzeugen. Das wird das Aggregat nicht überleben. Der Grund liegt in der spezifischen Rändergeometrie, die unter anderem kaum Drehmomente überträgt.

Damit wird deutlich, dass es für nahezu jeden Werkstoff und beinahe jede Anwendung eine optimale Aggregat-Lösung gibt. Jedoch sollten alle Anwender vor der Bearbeitung neuer Werkstoffe unbedingt mit ihrem Maschinenlieferanten, ihrem Werkzeughersteller und auch mit ihrem Aggregate-Lieferanten das jeweilige Projekt auf Kosten, Qualität und Realisierbarkeit überprüfen.



Bohreinheit „B050“ mit hydraulischer Dämpfung