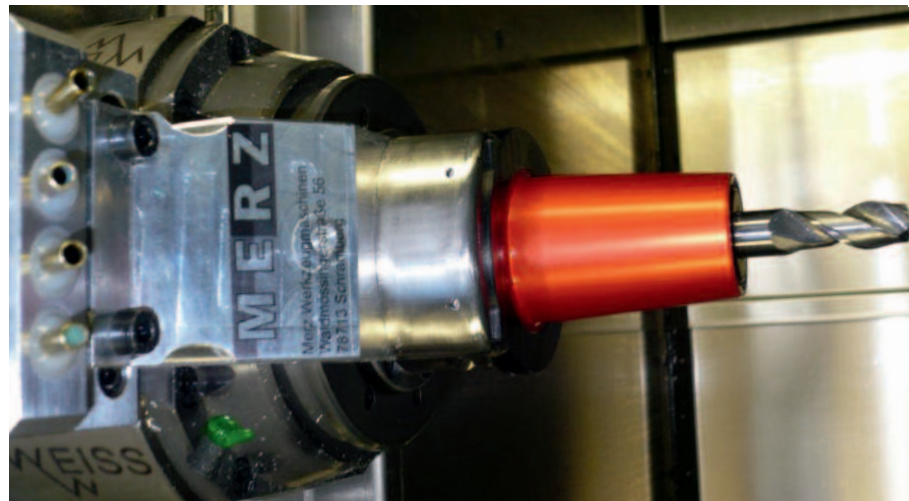


## Wirksam kühlender Späne-Püster

**Merz Werkzeugmaschinen verspricht mit innovativem Medium-Verteiler Späne-Freiheit, Super-Oberflächen, höhere Tool-Standzeiten, höhere Vorschübe, schnelle Amortisation...**

*(jk) Bitte nicht verwechseln: denn recht ähnliche Produkte mit durchaus vergleichbarem Anspruch gibt es schon seit etlicher Zeit; aber das ziemlich neue (und patentierte), auf das wir Sie hier aufmerksam machen, ist anders – arbeitet es doch (bei ungemein schlanker Andock-Station) mit stillstehendem Düsenkörper und erfüllt wirklich das, was es verspricht. Nämlich Späne-Freiheit (selbst in tiefen Kavitäten), unverkratzt-feine Oberflächen und bis vierfach so lange Werkzeug-Standzeiten als gewohnt – und all das bei ungleich höherem Vorschub und schneller Amortisation. Sowie: es gibt nicht nur die ersten (sehr) positiven Anwender-Reports – überdies testen einschlägige, allerweil um intensive Kunden-Orientierung bemühte (also engagierte) OEMs diesen wirksam kühlenden Späne-Püster...*



Es gibt sie noch: die Besucher von Fach-Ausstellungen, die bei ihrem Messe-Aufenthalt penibel systematisch-mäandernd langsam und sehr aufmerksam nach links und rechts blickend Gang für Gang durchgehen – damit ihnen bloß keine attraktive Neuheit entgeht. Zu dieser (gar nicht so seltenen) Spezies zählt Roland Minges, als Prof. Dr.-Ing. an der Dualen Hochschule Baden-Württemberg Heidenheim Studiengangsleiter Maschinenbau: „So bin ich auf der EuroMold 2010 auf den Medium-Verteiler von Merz aufmerksam geworden und habe mich für ihn schon deshalb in-

teressiert, weil unsere Studenten nach dem Fräsen und Bohren insbesondere von Teilen aus Akryl einen enormen Polier-Aufwand treiben müssen, da die bearbeiteten Flächen durch den Späne-Wirbel blind werden und man keinen Durchblick mehr hat durch ihre Geometrie.“

Leute wie Minges sind ja (das bringt wohl ihre Aufgabe – wenn sie denn richtig ticken – so mit sich) prinzipiell offen für neue Ideen, und so ließ sich der Professor denn die Wirkungsweise des neuen Medium-Verteilers akribisch detail-

liert erklären und entschied sich danach überzeugt für einen Test-Einsatz im Maschinenbau-Labor der DHBW in Heidenheim. Und weil Leute wie er (auch das gehört zu ihrem beruflichen Selbstverständnis) bei aller Offenheit zugleich schließlich prinzipiell kritisch sind, hatte er auch gleich mit der ersten Bestellung schon Verbesserungs-Vorschläge...

...doch von denen ein wenig später: erklären wir doch erst mal (wir verstehen Ihre Ungeduld...), wie dieser Medium-Verteiler (im Mai 2011 wurde er patentiert, seit Juni



*Prof. Dr.-Ing. Roland Minges, Studiengangsleiter Maschinenbau, Duale Hochschule BW Heidenheim: „...wir haben untersucht, inwieweit sich die Düsenkörper standardisieren lassen...“*



*Axel Trauter, Leiter CIM-Labor, Duale Hochschule BW Heidenheim: „...wenn sich da die Bearbeitungszeit auf einem stundensatz-hohen BAZ nennenswert reduzieren lässt...“*

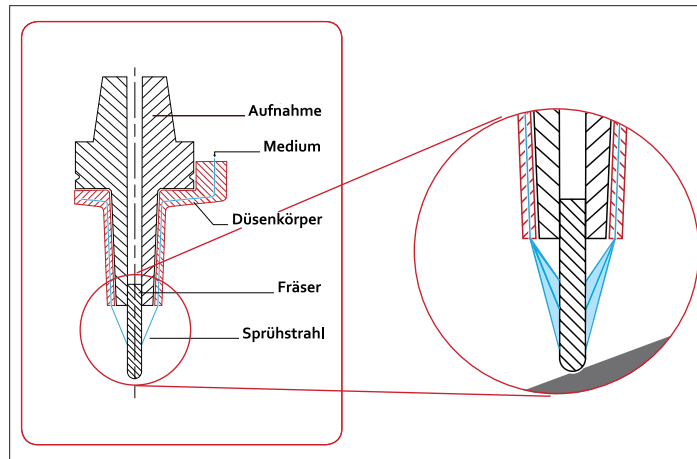


*Herbert Merz, Geschäftsführer Merz Werkzeugmaschinen, Schramberg: „In spätestens fünf Jahren wird unser Medium-Verteiler bei den meisten Fräsmaschinen und BAZs zumindest als Option angeboten werden...“*

2011 wird er verkauft) überhaupt arbeitet: am BAZ-Spindelgehäuse wird eine sehr schlank bauende Andock-Station befestigt – sie hat zwei Funktionen...

...erstens wird über sie in jedem Fall Luft und eventuell dosiert Öl (zerstäubend in Minimal-Menge) respektive Emulsion zugeführt und durchgeleitet; zweitens rastet in die Andock-Station (über seinen Adapter) der Düsenkörper ein: als eigentliches Herzstück des Medium-Verteilers umhüllt er die Werkzeug-Aufnahme nur, denn er wird ja beim Werkzeugwechsel (eben über seinen Adapter) fest mit der Andock-Station verbunden, während die Werkzeugaufnahme mit dem Zerspanwerkzeug wie gehabt von der Spindel aufgenommen wird und mit ihr rotiert...

...und eben das ist das (Erfolgs-)Geheimnis des neuen Medium-Verteilers, mit dem Geschäftsführer Herbert Merz von Merz Werkzeugmaschinen ‚Die neue Art des Fräsens‘ verspricht: durch zwar natürlich mit der Werkzeug-Aufnahme rotierendem Zerspanwerkzeug – aber mit die Werkzeug-Aufnahme umhüllendem feststehendem Düsenkörper; seine Funktion ist also unabhängig von der jeweiligen Spindel/Werkzeug-Drehzahl und basiert allein darauf, dass er die (via Andock-Station) zugeführte 6 bar-Druckluft (mit oder ohne MMS oder Emulsion) über feine Düsen ringförmig auf die Zerspanstelle ‚püftet‘. Erklärt Merz: „Durch die ringförmig angeordneten Düsen wird mit



Das Prinzip: während (Werkzeug-)Aufnahme und Fräser (natürlich...) rotieren, bleibt der Düsenkörper feststehend (er wird beim Werkzeugwechsel über seinen Adapter mit der sehr schlank bauenden Andock-Station verbunden, die ihrerseits am Spindel-Gehäuse befestigt ist). Der mit 6 bar exakt auf die Zerspanstelle zielende Sprühstrahl wirkt also – unabhängig von wechselnden Spindel-Drehzahlen – immer effektiv!

hohem Druck ein Sprühstrahl erzeugt, der einen Luftmantel um den Fräser- respektive Bohrschaft bildet und immer exakt die Fräserstelle erreicht.“ Bei dem hohen Druck funktioniert das natürlich auch bei horizontaler Spindellage...

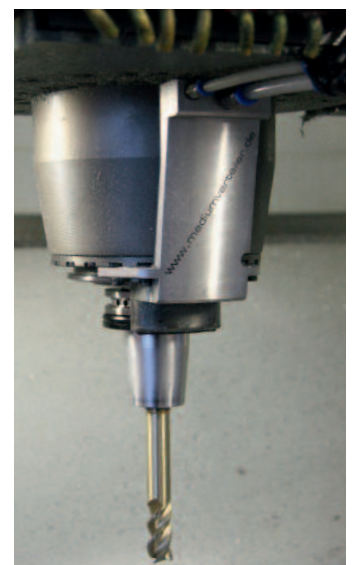
„...aber buchstäblich immer...?“ fragen wir – und Minges bestätigt: „Wann das System nicht mehr so recht funktioniert, wissen wir nicht – aber eine Grenze wird vermutlich bei großen Auskraglängen

erreicht“, und grenzt ab: „Bei einem 20er-Fräser mit immerhin 100 mm Auskragung – und das ist ja viel und nur bei tiefen Kavitäten nötig – hatten wir und gibt es keine Probleme, und das gleiche gilt etwa auch für 50er-Schaftfräser: auch da funktioniert der Medium-Verteiler zuverlässig“, und Axel Trauter, Leiter des CIM-Labors der DHBW Heidenheim, schildert uns: „Wir setzen beim Umfangs-, Oberflächen- und Taschenfräsen von Akryl und Aluminium auf unserer ‚DMU 60

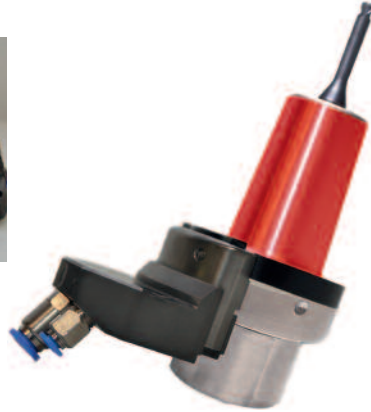
‚monoBlock‘ bei meist vertikaler Bearbeitung alle Arten von Fräs- und Bohrwerkzeugen ein und bekommen dank des Medium-Verteilers auch bei tieferen Kavitäten die Späne wirksam weg von der Zerspanstelle“, und Minges veranschaulicht: „Ein Indiz für diesen Effekt ist, dass Bauteile aus Akryl nicht mehr milchig werden und so gut wie nicht mehr poliert werden müssen“, und Trauter ergänzt: „Und auch bei Alu-Teilen erreichen wir augenscheinlich erkennbar bessere Oberflächen, und das dürfte ebenso für Stahl auch gelten – aber da haben wir keine Erfahrung.“

Nun verspricht ja der Medium-Verteiler zudem bis zu vierfach höhere Schneiden-Standzeiten...

„...dazu können wir natürlich keine Aussagen machen, weil wir so gut wie ausschließlich Einzelteil-Bearbeitung haben – um längere Werkzeug-Standzeiten nachweisen zu können,



Die Andock-Station (für Werkzeug-Aufnahme, Werkzeug und Düsenkörper) unmontiert (links) und (mitte und rechts) am Spindel-Gehäuse montiert. Ganz offensichtlich: ihre schlank Bauweise – von ‚Stör‘-Kontur kann da keine Rede sein...



Der Düsenkörper mit seinem ringförmigen Sprühdüsen-Kranz (links) und connectet (mitte und rechts) mit der Andock-Station und den Anschlüssen der Medien-Zuführung: das kräftige Rot des Düsenkörpers entspricht erst seit jüngstem dem CI...

bräuchten wir ja Dauerversuche“, erklärt uns Minges und Trauter ergänzt: „Aber wir fahren nun vor allem wohl dank der genau gezielten Kühlung durch den Medium-Verteiler auch bei Alu mit um zweidrittel höheren Vorschubwerten als zuvor mit externer Kühlung überhaupt möglich“ und konkretisiert: „Bei einem 6er-Fräser nutzen wir bei Akryl mit 12 000 min<sup>-1</sup> die Maximal-Drehzahl der Spindel und fahren mit 48 Prozent Vorschub - also

mit fast 5800 mm/min. Das sagt doch schon alles: denn gleich nach dem Fräsen können Sie das Werkzeug ohne Bedenken anfassen – es ist so gut wie nicht erwärmt.“ Klar: ohne wirklich wirksame Kühlung würde das Akryl bei diesen Technologiewerten wie Schnee in der März-Sonne ja geradezu wegschmelzen...

Nun möchte man meinen, dass mit der Adaption eines Düsenkörpers auf den Werkzeug-Auf-

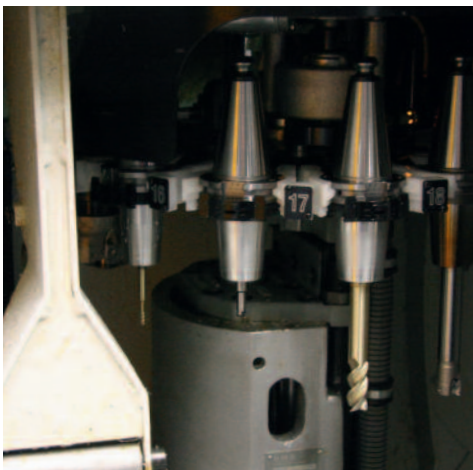
nahmen und eines Adapters es Platzprobleme im Werkzeugmagazin geben könnte. „Das ist nicht im mindesten so“, betont Trauter ausdrücklich. „Und das Einwechseln der Werkzeuge mit dem die Werkzeug-Aufnahme umhüllenden Düsenkörper und das Einklinken des Adapters in die Andock-Station am Spindelgehäuse dauert auch nicht länger?“ fragen wir, und Trauter verneint auch das: „Der gesamte Werkzeugwechsel läuft auch zeitlich so ab wie

ohne Düsenkörper.“

Und die Investkosten? „Uns hat das Nachrüsten an der ‚DMU 60 monoBlock‘ mit ??? Düsenkörpern und ihren Andock-Adaptoren einen niedrigen 5-stelligen Betrag gekostet – aber bei Erstausrüstung käme die Gesamt-Installation des Medium-Verteilers sicher günstiger“, erwidert uns Minges. „Also...“, wenden wir ein: „...für jedes Werkzeug braucht es ja einen eigenen Düsenkörper mit Andock-Adapter – bei Voll-Ausrüstung mit sagen wir nur 60 Tools ginge das aber richtig ins Geld!“

„Das stimmt zwar, relativiert sich aber ganz schnell allein schon durch die deutlich höheren Vorschubwerte, die Sie fahren können: wenn sich da die Bearbeitungszeit auf einem stundensatz-hohen BAZ nennenswert reduzieren lässt, rechnet sich der Düsenkörper-Invest sehr sehr rasch“, überzeugt uns Trauter und Merz behauptet: „Nach den Aussagen unserer bisherigen Kunden amortisiert sich unser Medium-Verteiler in aller Regel innerhalb weniger Monate“, und trumpft auf: „Und von da an senkt er dauerhaft die Kosten und macht die Anwender bei hoher Prozesssicherheit eindeutig wettbewerbsfähiger.“

„Und was sind das bislang für Anwender?“, möchten wir wissen. Dazu Merz: „Wir haben uns zunächst auf den Formenbau konzentriert – und zwar deshalb, weil er mit Werkzeugstahl einen relativ schwierig zu zerspanenden Werkstoff bearbeitet, weil die Geometrien in dieser Branche aufgrund teils



Auch mit Düsenkörper an den Werkzeug-Aufnahmen offensichtlich kein Gedränge im Werkzeugmagazin – es gibt sie übrigens nicht nur für SK-, sondern auch für HSK-Aufnahmen.



Will man alle Werkzeugaufnahmen mit dem Effekt von Späne-Freiheit, Super-Oberflächen, höheren Tool-Standzeiten, höheren Vorschüben mit Düsenkörpern bestücken, geht das durchaus ins Geld – aber die Amortisation für den Invest soll nur wenige Monate betragen...

Nach unserer Recherche bei der DHBW sandte uns der Leiter des CIM-Labors Axel Trauter via eMail noch diese ergänzenden Informationen: „Nach Durchsicht der Versuchs-Auswertungen, die unsere Studenten mit freundlicher Unterstützung der Röhm GmbH aus Sontheim im Rahmen einer Studienarbeit vorgenommen haben, geben ich Ihnen noch einige detaillierte Ergänzungen zu meinen Aussagen während Ihrer Recherche bei uns.“

Zunächst die Vorgehensweise bei den Versuchen als Hintergrund-Information :

Im Vordergrund der Versuche stand, die Grenzen der Zerspanungsleistung mit dem Mediumverteiler zu ermitteln. Hierbei wurden die Versuchsreihen sowohl mit Luft/Emulsion als auch nur mit Luft als Kühl/Schmiermedium ausgeführt. In den Versuchen wurden die Vorschubwerte und die Schnitt-tiefen schrittweise gesteigert bis die Oberflächen auch für geringe Ansprüche inakzeptabel wurden oder wenn während des Versuchs Schwingungen/Vibrationen respektive Beschädigungen an den Werkzeugen/Werk-stücken auftraten, die auf zu hohe Zerspanungskräfte hindeuteten. Die Versuchsreihen mit Luft endeten erwartungsgemäß bei geringeren Zerspanungsleistungen – also die von uns angeführten Maximalwerte wurden mit reinem Luftbetrieb des Mediumverteilers nicht erreicht.

Tabelle Werkzeuge mit Herstellerangaben:

Wzg-Nr.	Beschreibung	f	1/min	ap/ae[mm]	Z	ls[mm]	L4[mm]	L4[mm]
1	WP-Fräser D20/HU7710	3438	9550	4,8/6	3	4,8	40	90
2	VHM-ZOX-AL-Fräser D6	2300	12700*	6/6	3	13	42	80*

\*Drehzahl bei Versuch wegen maximal 12000 min-1 auf Versuchsmaschine auf 11936 min-1 reduziert

Untenstehend tabellarisch die maximalen Werte aus AL-Versuchen mit ‚guten‘ Ergebnissen:

Werkzeug-Nr	Bearbeitungsvorgang	f [mm/min]	n [1/min]	ap [mm]	Erh. f [%]	f [mm/min] soll
1	offene Tasche	5730	9550	4,5	67	3438
2	geschlossene Tasche	13580	11936	4	67	2148
2	geschlossene Tasche 2	2865	11936	6	33	2148
2	geschlossene Tasche 3	3580	11936	3	67	2148
2	geschlossene Tasche 4	3580	11936	6	67	2148

Untenstehend tabellarisch die maximalen Werte aus Acryl-Versuchen mit ‚guten‘ Ergebnissen:

Werkzeug-Nr	Bearbeitungsvorgang	f [mm/min]	n [1/min]	ap [mm]	Erh. fz [%]	f [mm/min]
1	offene Tasche	*	*	*	*	*
2	geschlossene Tasche 1	2865	11936	3	33	2148
2	geschlossene Tasche 2	2865	11936	4	33	2148
2	geschlossene Tasche 3	4320	11936	3	101	2148
2	geschlossene Tasche 4	4320	11936	4	101	2148

\*Keine Versuchsauswertung auf Grund von Ausbrüchen im Plexiglas (Fehlerursache konnte wegen Zeitmangel kurzfristig nicht geklärt werden: Werkzeug/Wendepatte womöglich nur bedingt für Plexiglas geeignet).

Bei den Versuchen jenseits der obigen Maximalwerte war die Oberflächengüte nicht mehr gut: also bei diesen Werkstücken ergaben sich Oberflächen, die bei Al nicht mehr als ausreichend für ein Teil in der Serienproduktion zu sehen waren, und bei Plexiglas trübte sich die Oberfläche ein. Thermische Probleme traten aber auch hierbei nicht auf – das gilt auch für Acryl. Bei diesen Werkstücken wäre aber zur Erlangung einer Schlichtgüte bei Al oder für eine Oberfläche ohne Eintrübung bei Plexiglas ein Schlichtgang mit reduzierten Vorschüben notwendig. Gleichwohl kann mit den sehr hohen Vorschubwerten gerade in zeitintensiven Schruppbearbeitungen eine deutliche Leistungssteigerung beim Zerspanen

Hinweisen möchte ich in diesem Zusammenhang noch auf die Tatsache, dass es sich vorwiegend um einmalige Versuche handelt, da im zur Verfügung stehenden Zeitrahmen einer Studienarbeit ausführliche Versuchsreihen nicht möglich sind.

Hier die Anmerkungen zum Inhalt des Artikels :

Es konnte mit höheren Vorschubwerten als vom Werkzeug-Hersteller empfohlen ‚gute‘ (laut Aussage der Röhm GmbH für Serienproduktion geeignete) Oberflächen erzielt werden. Die im Versuch erzielte maximale Vorschubsteigerung (im Vergleich zu den Hersteller-Angaben) betrug bei Al mit guten Ergebnissen maximal 67% und bei Acryl bis zu 100%. Eine direkte Reduzierung der Gesamtlaufzeit eines Frästeiles um die oben genannten %-Angaben ergibt sich daraus (natürlich) nicht in vollem Umfang, da vor allem Nebenzeiten einer Fräsbearbeitung von dieser Vorschub-erhöhung nicht in gleichem Maß beeinflusst werden. Eine deutliche Reduzierung der Bearbeitungszeiten lässt sich dennoch erwarten: sie hängt jedoch unter anderem stark von der jeweiligen Bauteilgeometrie ab.

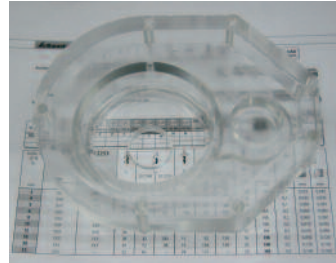
Nachfolgende tabellarische Informationen zu den Versuchen und ihren Ergebnissen.

erzielt werden, da das Zerspanungsvolumen pro Zeiteinheit entsprechend gesteigert wird. Weiterhin lassen sich auch beim Schlichten von Werkstücken höhere Zerspanungsleistungen erzielen, die aber im vorliegenden Versuch nicht systematisch ermittelt worden sind. Positiv ist auch noch die Tatsache zu werten, dass die Acryl-Bearbeitung mit VHM -Universal-Werkzeugen für weiche Werkstoffe (Al, Kunststoffe) ausgeführt wurde: es wurden also bewusst keine speziellen Acryl-Fräser eingesetzt.

03.02.2012, Heidenheim

Axel Trauter, Leiter CIM-Labor der DHBW

# GP: Fertigen



Die Duale Hochschule BW Heidenheim nutzt den Medium-Verteiler schon: beim Bearbeiten von Akryl und von Alu (keine milchigen respektive keine zerkratzten Oberflächen mehr) und fährt mit deutlich höheren Vorschüben als zuvor möglich.

tiefer Kavitäten anspruchsvoll und weil die Anforderungen an die Oberflächen bei ihr extrem hoch sind: wenn unser Medium-Verteiler den hohen Anforderungen im Formenbau als Benchmark genügt, haben wir mit der Serien-Produktion aber auch überhaupt kein Problem – und da liegt ja das größte Potential“, und zeigt sich für die Erfolgsaussichten dieser Innovation mehr als zuversichtlich: „In spätestens fünf Jahren wird unser Medium-Verteiler bei den meisten Fräsmaschinen und BAZs zumindest als Option angeboten werden – wenn denn nicht sogar zur Standard-Ausrüstung gehören.“ Auch an Selbstbewusstsein mangelt es Merz offenbar nicht...

Und was wären die eingangs angedeuteten Einwände, die sicher nicht allein Minges hegt?: „Ein Pferdefuss beim Medium-Verteiler und damit eine Akzeptanz-Bremse ist denn doch, dass bislang für so gut wie jede unterschiedliche Werkzeug-Aufnahme ein eigener Düsenkörper nötig zu sein schien...“, antwortet uns Minges, „...wir haben also im Rahmen der mit Herbert Merz vereinbarten Kooperation schon untersucht, inwieweit sich die

Düsenkörper standardisieren lassen mit dem Ziel, ihre Vielfalt zu verringern, um so zu höheren Stückzahlen und günstigeren Herstellkosten zu kommen“, und erklärt: „Das ist sehr wohl möglich – der Luftspalt zwischen der Innenkontur der Düsenkörper und der Außenkontur der Werkzeug-Aufnahmen kann ohne jede Einbußen der Wirksamkeit des Medium-Verteilers durchaus stärker variieren“, und hat dann (ungefragt) noch einen unternehmerischen Rat: „Eine relativ niedrige Gewinnmarge möchte dem Medium-Verteiler zu schnellerem Erfolg verhelfen – da sollte es im Interesse baldiger breiter Marktdurchdringung die Stückzahl machen.“

Immerhin sind bislang sechs Hersteller von Fräsmaschinen und BAZs auf diese Entwicklung dermaßen aufmerksam geworden, dass sie den Medium-Verteiler intensiv testen: könnte also sehr wohl sein, dass der ein oder andre sich schon bald entschließt, ihn optional anzubieten – wenn denn schon nicht gleich als Standard-Ausrüstung auszuliefern...



[www.merz-cnc-consult.de](http://www.merz-cnc-consult.de)

1/2-Seite, hoch