

Hochpräzision mit Emulsion?

Mit PRECITEMP® E schafft Röders neue Möglichkeiten im µm-Bereich



Temperaturstabiler Maschineninnenraum während einer Bearbeitung mit Emulsion (Foto: Röders GmbH)

In zahlreichen Anwendungen bietet der Einsatz von ölwasserbasierter Emulsion als Kühlschmierstoff bei der Zerspaltung große Vorteile. Der Zerspaltungprozess wird geschmiert und gekühlt, das Werkstück von Spänen gereinigt. Nach der Bearbeitung verdunstet die auf dem Werkstück verbliebene Emulsion weitgehend, so dass eine aufwändige Reinigung der Werkstücke häufig entfällt.

Jedoch führt das in der Emulsion enthaltene Wasser während der Bearbeitung durch Verdunstung zu einer Abkühlung des Arbeitsraumes, besonders wenn die Emulsion durch die Zerspaltung zerstäubt wird. Da kann die Temperatur schon mal um 10°C absinken. Das hat erhebliche Auswirkungen auf die Achsgeometrie der Werkzeugmaschine, weil die niedrige Temperatur im Arbeitsraum auf die Maschinenstruktur einwirkt, diese abkühlt und erhebliche thermisch bedingte Verformungen verursacht. Abhängig von der Maschinengröße können die Abweichungen am Werkstück ganz erheblich sein und mehrere hundertstel Millimeter betragen. Bearbeitungsaufgaben mit sehr engen Toleranzen sind da nicht verlässlich durchzuführen. Insbesondere bei 5-Achsbearbeitungen kann es zu einem größeren Versatz kommen, wenn ein Werkstück in verschiedenen Achsstellungen bearbeitet wird und der Nullpunkt in Bezug auf die 4. und 5. Achse nicht passt.

GEOMETRIESTABILE WERKZEUGMASCHINEN TROTZ KÜHLEFFEKT

Röders hat sich daher intensiv mit der Frage befasst, wie trotz des Kühleffektes durch Verdunstung der Emulsion die Werkzeugmaschine bei Einsatz von Emulsion geometriestabil gehalten werden kann. Dabei konnte Röders auf die umfangreiche vorherige Entwicklung PRECITEMP® aufbauen, mit der es Röders gelungen ist, die RPT-Fräs- und Schleifmaschinen auch dann auf sehr hohen Bearbeitungsgenauigkeiten zu halten, wenn die Temperatur am Aufstellort der Maschine um +/- 3°C schwankt.

Ähnlich wie bei PRECITEMP® für die RPT-Maschinen, die mit Minimalmengenschmierung oder Ölschwallspülung betrieben werden, baut das Konzept bei PRECITEMP® E für RPT-Maschinen mit Emulsion nicht auf einem einzigen Element, sondern auf einer Kombination von mehreren Maßnahmen auf. Grundsätzlich sind wie immer bei den Röders-Maschinen sämtliche Wärmequellen wie Motoren etc. thermisch durch aktive Temperierung isoliert, so dass diese nicht die Geometrie der Maschine beeinflussen können. Darüber hinaus wird das Maschinengestell mit zahlreichen Temperierkreisläufen auf sehr konstanter Temperatur gehalten. Die Luft in der Haube über dem Maschinenportal wird mit Lufttemperiergeräten hochgenau temperiert. Zusätzlich ist es

Trotz schwankender Temperatur am Aufstellort bewahrt die RPT-Maschine höchste Präzision mit nahezu konstantem Nullpunkt.

(Grafik: Röders GmbH)



gelingen, die Temperatur im Arbeitsraum sehr konstant zu halten, auch dann, wenn nicht durchgehend mit Emulsion gearbeitet wird, sondern die Maschine dazwischen länger steht oder eine Zerspanung ohne Emulsion durchgeführt wird.

QUALITÄTSKONTROLLE DIREKT IN DER MASCHINE MÖGLICH

Die Ergebnisse können sich sehen lassen. Selbst wenn die Temperatur am Aufstellort der Maschine um +/- 3°C schwankt, arbeitet diese noch µm-genau. Dadurch können Bearbeitungen verlässlich präzise durchgeführt werden, was insbesondere bei automatisierten Anlagen große Vorteile für die Produktivität bringt. Zwischenzeitliche Kontrollen der Werkstückgenauigkeit während der Bearbeitung sind nicht erforderlich.

Im Gegenteil, in zahlreichen Anwendungen kann sogar eine Qualitätskontrolle direkt in der Maschine erfolgen. Dafür hat Röders die Software Productivity+TM von Renishaw und INSPECT von HEXAGON in die Steuerung integriert, mit der Regelgeometrien wie Rundheiten, Abstände, Parallelitäten, Ebenheiten etc. wie auf einer Koordinatenmessmaschine geprüft werden können. Die Messgenauigkeit der Maschine kann jederzeit mit Hilfe einer Lehre ähnlich einer Qualitätskontrolle auf einer Koordinatenmessmaschine kontrolliert werden, nur dass dafür kein Techniker von Röders anreisen muss, sondern der Bediener das selbst durchführen kann. Die Messgenauigkeit im µm-Bereich wurde in Zusammenarbeit mit der Leibniz Universität Hannover nachgewiesen. Dadurch kann in zahlreichen Anwendungen der Umweg über den Messraum eingespart werden. Die Messprotokolle sind vergleichbar mit denen von Koordinatenmessmaschinen und werden in der Steuerung oder direkt auf dem Server gespeichert.

In automatisierten Anlagen liegen dann nach der Zerspanung und Vermessung in der Maschine nicht nur fertigbearbeitete, sondern bearbeitete und auf Qualität kontrollierte Werkstücke im Regalsystem der Automation, die direkt weiter in der Montage verwendet werden können. Die Emulsion trocknet so vollständig weg, dass meistens auch eine Reinigung entfällt.

Im Röders eigenen Blasformenbau werden jedes Jahr viele tausend Blasformen aus Aluminium mit Emulsion bearbeitet. Da ist die Qualitätskontrolle in der Maschine direkt nach der

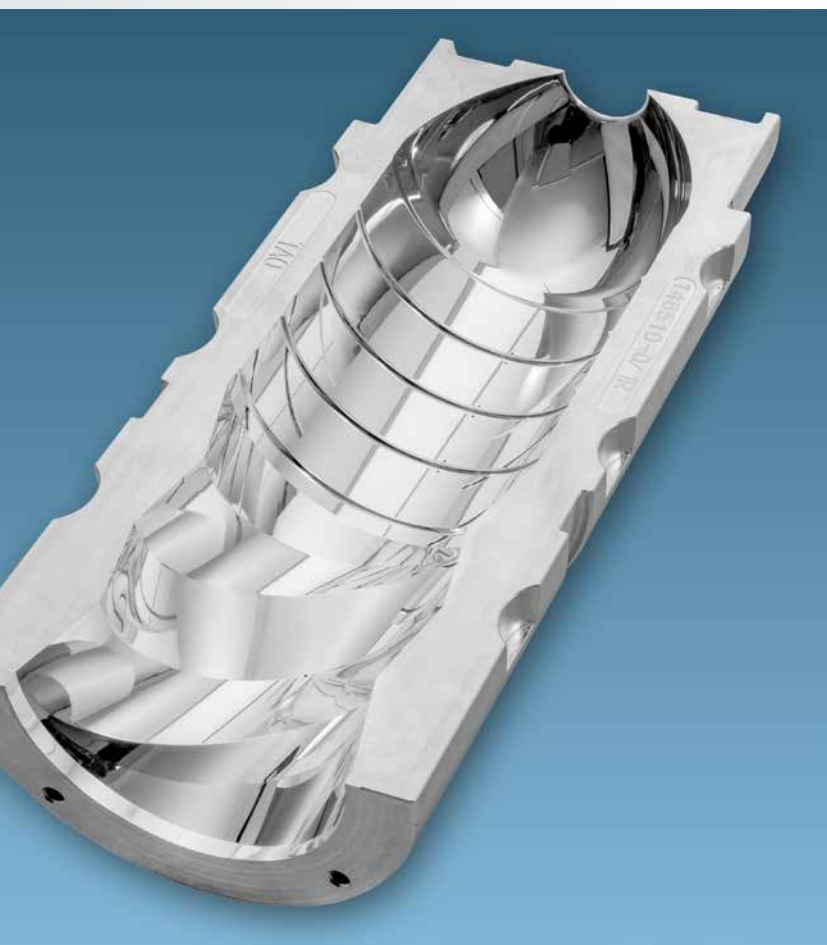
Bearbeitung inzwischen seit längerer Zeit bewährte Praxis und war ein wichtiger Schritt, um mit dem Kostendruck durch Mitbewerber aus Ländern wie der Türkei, Indien oder China mithalten zu können. Der Messraum ist stillgelegt.

HOHE PRÄZISION VERBESSERT DIE PRODUKTIVITÄT

Doch entwickelt wurde PRECITEMP® E für die Präzision suchenden Kunden des Röders Maschinenbaus. Neben Aluminium kann mit PRECITEMP® E insbesondere bei der Bearbeitung von Keramik, Glas, Edelstahl, Kupfer, z.B. in der hochpräzisen Elektrodenfertigung und in weiteren Anwendungen, die Produktivität durch verlässlich hohe Präzision inklusive Messprotokolle zur Qualitätskontrolle erheblich verbessert werden.



Qualitätskontrolle direkt in der Maschine: Vermessung eines Werkstücks nach der Bearbeitung (Foto: Röders GmbH)



röders TEC		Part Number : 14			Results Summary : Pass			
Measurement Device Name : Renishaw Productivity+ Protokoll		Inspection Start Date and Time : 05-05-2026 14:26:56			Inspection End Date and Time : 05-05-2026 17:19:35			
		Results In Tolerance : 139			Results Out of Tolerance : 0			
Tolerance	Type	Min	Max	Nominal	Actual	Deviation	Error	Graphic
BOHRUNG Ø8_4								
Position X	XAXIS	0,0000	0,0000	87,6072	87,6056	-0,0016	-0,0016	
Position Y	YAXIS	0,0000	0,0000	-11,5561	-11,5529	0,0032	0,0032	
Durchmesser	Diameter	0,0000	0,0000	8,0000	7,9963	-0,0037	-0,0037	
Materialzustand Distance Between BOHRUNG Ø8_4 and BOHRUNG Ø8_4	I _z	0,0000	0,0000	0,0000	0,0019	0,0019	0,0019	
BREITE Ø9								
Position X	XAXIS	0,0000	0,0000	-12,0000	-12,0000	0,0000	0,0000	
Position Y	YAXIS	0,0000	0,0000	0,0000	-0,0141	-0,0141	-0,0141	
Position Z	ZAXIS	0,0000	0,0000	33,0000	33,0000	0,0000	0,0000	
Angle A	Angle	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	
Angle B	Angle	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	
Angle C	Angle	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	
BREITE Ø14								
Position X	XAXIS	0,0000	0,0000	-45,0000	-45,0000	0,0000	0,0000	
Position Y	YAXIS	0,0000	0,0000	12,5000	12,4849	-0,0151	-0,0151	
Position Z	ZAXIS	0,0000	0,0000	26,5000	26,5000	0,0000	0,0000	
Angle A	Angle	0,0000	0,0000	0,0000	-0,0231	-0,0231	-0,0231	
Angle B	Angle	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	
Angle C	Angle	0,0000	0,0000	0,0000	0,0095	0,0095	0,0095	
BREITE Ø19								
Position X	XAXIS	0,0000	0,0000	34,0000	34,0000	0,0000	0,0000	
Position Y	YAXIS	0,0000	0,0000	-12,0000	-12,0074	-0,0074	-0,0074	
Position Z	ZAXIS	0,0000	0,0000	14,0000	14,0000	0,0000	0,0000	
Angle A	Angle	0,0000	0,0000	0,0000	0,0293	0,0293	0,0293	
Angle B	Angle	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	
Angle C	Angle	0,0000	0,0000	0,0000	0,0136	0,0136	0,0136	
DURCHMESSER_BOHRUNG_Ø19_A_MIN_Ø9_CB								
Wert	Unitless	-0,0100	0,0100	60,0000	59,9989	-0,0011	0,0000	
DURCHMESSER_BOHRUNG_Ø19_A_MIN_Ø9_CB_XMIN								
Wert	Unitless	-0,0100	0,0100	6,0000	5,9982	-0,0018	0,0000	
DURCHMESSER_BOHRUNG_Ø19_A_MIN_Ø9_CB_XPLU								
Wert	Unitless	-0,0100	0,0100	6,0000	5,9978	-0,0022	0,0000	
BOHRUNGSABSTAND_Ø19_AMIN_Ø9_CB								
Wert	Unitless	-0,0200	0,0200	81,0000	81,0068	0,0068	0,0000	
ABSTAND_Ø19_A_MIN_Ø9_C180								
Wert	Unitless	-0,0200	0,0200	80,0000	80,0025	0,0025	0,0000	
DURCHMESSER_BOHRUNG_Ø19_A_MIN_Ø9_C180_1								
Wert	Unitless	-0,0100	0,0100	8,0000	7,9973	-0,0027	0,0000	
DURCHMESSER_BOHRUNG_Ø19_A_MIN_Ø9_C180_2								
Wert	Unitless	-0,0100	0,0100	8,0000	7,9963	-0,0037	0,0000	
Units Linear: mm / Angular: °(deg)		Tolerance Standard Productivity+		Page 5 of 5				

Im Röders Blasformenbau aus dem Rohblock auf der Maschine mit Emulsion hergestellte und vermessene Blasform (Foto: Röders GmbH)

Messprotokoll mit übersichtlichen Toleranzangaben, Vermessung des Werkstücks direkt in der Fräsmaschine (Grafik: Röders GmbH)

VERBESSERTER BEDIENKOMFORT

Ganz nebenbei wurde auch der Bedienkomfort der Röders Maschinen bei Einsatz von Emulsion verbessert. Hohe Drehzahlen führen oft zu starker Zerstäubung und Vernebelung im Arbeitsraum. Da kann es schon mal einige Sekunden dauern, bis der Emulsionsnebel nach einer Bearbeitung aus dem Arbeitsraum durch die Ölnebelabsaugung entfernt wird, was sehr störend ist, wenn der Bediener schnell mal die Tür öffnen möchte. Daher ist bei den Röders RPT-Maschinen mit Emulsion ab sofort eine Klappe in der Kabine vorgesehen. Diese öffnet und lässt Umgebungsluft in den Arbeitsraum der Maschine strömen, während gleichzeitig die Absaugung kurzzeitig in einen Turbomodus schaltet. Das sorgt schnell für klare Sicht, ehe der Bediener die Tür öffnet.

Röders GmbH

Kontakt:

Röders GmbH,
Gottlieb-Daimler-Str. 6, 29614 Soltau, Deutschland
Tel. +49-5191-603-43, Fax +49-5191-603-38,
maschinen@roeders.de, www.roeders.de



Die Neuheit PRECITEMP® E wurde auf der diesjährigen AMB vorgestellt. (Foto: Röders GmbH)