

Elektrochemischer Abtrag ■ schwer bearbeitbare Werkstoffe ■ filigrane Strukturen

»Es geht nur mit Leidenschaft«

Noch sind PECM-Anlagen rar in den Werkhallen. Wer jedoch erkennt, wie effizient ihr elektrochemischer Abtrag hochfeine Strukturen in jegliche Metalle einbringt, will mehr davon. So wie WTN in Niederstetten. Mit PECM steigt der Dienstleister in die Luftfahrtszene ein.

von Frank Pfeiffer

Fast liebevoll ergreift Hans Kuhn das zerbrechlich wirkende Teil. »Sehen Sie, diese feinen, hinterschnittenen Strukturen können Sie mit keinem anderen Verfahren erzeugen.« Bei dem Bauteil, das der Unternehmensleiter von PEMTec nun gegen das Licht hält, handelt es sich um einen Feinschneidstempel mit zahlreichen dünnen Pins, die dem Betrachter ihre Maßtoleranz vom Fuß bis zur Spitze von höchstens 1 bis 2 µm glaubhaft erscheinen lassen. Hans Kuhn kennt sich aus mit derart anspruchsvollen Bauteilen. Und er kennt sich aus mit einem zu deren Herstellung bestens geeigneten Verfahren: der Präzisen Elektrochemischen Metallbearbeitung, kurz PECM oder auch »Pemmen« genannt.

Oberflächengüte von 0,05 µm möglich

Das Prinzip des PECM ist relativ einfach. Hans Kuhn erläutert: »Ein gesteuerter Stromimpuls im Salzwasserbad bewirkt, dass sich aus einem positiv gepolten Werkstück Metallionen lösen und das Teil allmählich die Form der negativ gepolten Werkzeugelektrode annimmt.« Das berührungslose Verfahren sei rund 75 Prozent schneller als die funktionsähnliche Elektroerosion, beeinflusse zudem die Teileoberfläche nicht und erfordere keine Nacharbeit. »Toleranzen von 2 bis 5 µm und Oberflächengüten R_a von $\leq 0,05$ µm sind erreichbar, bei Edelstahl sogar von $0,02$ µm«, so Kuhn. Das alles bei quasi verschleißfreier, schneller formbarer Elektrode, konstanter Bauteilqualität und möglicher Mehrfachbearbeitung.

Viel Pionierarbeit war nötig, um PECM im Markt bekannt zu machen, seit Ingenieure von PEMTec Mitte der Neunzigerjahre – damals noch als PEM firmierend – das Fertigungsprinzip aus dem russischen Ufa ins saarländische Dillingen holten. Und Pionierarbeit ist heute noch gefragt, auch wenn die Vorteile des Verfahrens immer mehr Anwender überzeugen. »Die ersten Maschinen waren praktisch alle Sonderanfertigungen; seit wir jedoch 2006 mit dem PEM Center, der heutigen PEM600, die erste prozesssichere Standardmaschine vorstellten, hat sich die Nachfrage vervielfacht«, berichtet Hans Kuhn nicht ohne Stolz, ist



1 Hans Kuhn, Unternehmensleiter bei PEMTec: »In Zukunft wird die Luft- und Raumfahrt einer der zentralen Anwender von PECM sein. Von unseren mehr als 100 Anlagen im Markt arbeitet schon gut ein Viertel für diese Branche (Bild: Hanser)

doch der Nachfrageschub zu einem Großteil Ergebnis seiner Aufklärungsarbeit.

Ein Kunde, bei dem diese Arbeit auf fruchtbaren Boden gefallen ist, heißt WTN Werkzeugtechnik. Das zur Würth-Gruppe gehörende Unternehmen mit Sitz im baden-württembergischen Niederstetten hat einen gelungenen Wandel vollzogen. Uwe Traub, der Geschäftsführer: »Bis 1995 waren wir fast ausschließlich als Werkzeugbau für die Würth-Gruppe tätig; heute erzielen wir schon gut zwei Drittel unseres Umsatzes mit externen Kunden.« Und dieser Umsatz wächst; er erreichte mit rund 8 Millionen Euro 2014 einen neuen Rekord.



2 »PECM befähigt uns, unser Engineering- und Fertigungs-Know-how auch Zulieferern der Luft- und Raumfahrt zur Verfügung zu stellen«, sagt Uwe Traub, Geschäftsführer von WTN Werkzeugtechnik in Niederstetten (Bild: Hanser)



3 Anfangs wurde bei WTN die linke Automotive-Formmatrize (PM-Stahl, Losgröße 30, Maßtoleranz $\pm 0,02$ mm, Rundlauf $< 0,01$ mm, Oberflächengüte R_a $0,15 \mu\text{m}$) erodiert, jetzt wird sie »gepemmt«. Statt mit EDM 18 Kupferelektroden (Mitte) je Los und 165 min Bearbeitungszeit je Bauteil benötigt WTN jetzt nur noch eine verschleißfreie PECM-Elektrode (rechts) und nur 42 min je Teil. Die Zeit für das Finishing sank von 35 auf 3 min (Bild: WTN)



4 Diese hochpräzise Turbinenscheibe aus Inconel, in die später Schaufeln eingefügt werden, steht beispielhaft für Komponenten der Luft- und Raumfahrt, die mittels PECM so wirtschaftlich wie mit keinem anderen Verfahren gefertigt werden können (Bild: PEMTec)

Einen Grund für das Wachstum sind die Fähigkeiten von WTN, die sich deutlich erweiterten, seit die Hohenloher vor drei Jahren in eine PECM-Anlage investierten. Uwe Traub: »Nachdem wir 2003 erstmals auf PECM aufmerksam geworden waren, weil uns dieses Verfahren als einziges geeignet erschien, um Medizinteilteile gratfrei zu fertigen, rückte für uns eine andere Eigenschaft mehr ins Blickfeld: Es wird verschleiß- und nacharbeitsfrei bearbeitet. Weil wir sehr viel erodieren, versprach das niedrigere Kosten. Unser ursprüngliches Ziel, Hartmetall zu pemmen, verfolgten wir zwar nicht weiter – hier gibt es wegen der Werkstoffspezifik noch Forschungsbedarf –, Stempel und Matrizen aus allen anderen, auch problematischen Metallen waren jedoch deutlich effizienter bearbeitbar.«

Thomas Schneider, Technischer Berater bei WTN, nennt ein Beispiel: »Für diese Formmatrize aus PM-Stahl, die wir mit Losgröße 30 für einen Automobilzulieferer fertigen, sind eine Maßtoleranz von $0,02$ mm, ein Rundlauf von $< 0,01$ mm und eine Oberflächengüte R_a von $0,15 \mu\text{m}$ vorgegeben. Statt mit EDM 18 Kupferelektroden je Los und 165 min Bearbeitungszeit je Bauteil benötigen wir jetzt nur noch eine verschleißfreie PECM-Elektrode und 42 min. Die Zeit für das Finishing sank von 35 auf 3 min.« Die Teile seien fertig; manuelles Polieren als Quelle für Ungenauigkeiten entfallend. Zudem verlängere sich die Standzeit der gefertigten Matrizen um rund 20 Prozent.

PECM-Umsatz soll sich verdreifachen
Seit 2013 hat WTN rund 150 Applikationen erfolgreich umgesetzt. Die positiven Erfahrungen will man nun nutzen, um neue Kundenkreise zu erschließen. Uwe Traub sagt: »PECM befähigt uns, unser Engineering- und Fertigungs-Know-how auch Zulieferern der Luft- und Raumfahrt zur Verfügung zu stellen.« Mit dem vorhandenen Prozesswissen über Elektrodenherstellung, CAD/CAM, Spannmittel und In-Prozess-Messen könne man

Lösungen mit ganz neuen Perspektiven anbieten. »Konstrukteure sollten PECM früh berücksichtigen; nur so können sie über den jetzigen Horizont des Machbaren hinausschauen«, so Traub.

Auch bei PEMTec spürt man, dass immer mehr Fertigungsfachleute der Luft- und Raumfahrt die Vorteile des Pemmens wahrnehmen. »Von unseren mehr als 100 Anlagen im Markt arbeitet schon rund ein Viertel für diese Branche«, berichtet Hans Kuhn. »Und das, obwohl wir 2006 bei null gestartet sind.« Diese Nachfrage habe dazu geführt, dass seit 2010 mit der PEM800 eine Anlage für größere Bauteile die 600er-Anlage ergänzt und seit 2013 auch eine 400er-Anlage, denn es besteht Bedarf sowohl an immer größeren Strukturteilen als auch an Kleinteilen wie Turbinenschaufeln und -scheiben aus Inconel, Hastelloy oder Titanlegierungen. In unseren weltweiten Applikationszentren – WTN gehört seit September auch dazu – testen wir immer neue Anwendungsfälle auf ihre Praktikabilität. Unsere sehr erfolgreiche Messepremiere auf der Paris Air Show in Le Bourget 2015 zeigt uns, dass wir auf dem richtigen Weg sind.«

Bei WTN ist die Investition in eine zweite PECM-Anlage beschlossene Sache. Uwe Traub erklärt: »Wir wollen im PECM-Bereich innerhalb der nächsten fünf Jahre den Umsatz verdreifachen.« Mit der zunehmenden Akzeptanz in der Luft- und Raumfahrt sowie weiterer Unterstützung von PEMTec dürfte dieses Ziel erreichbar sein. Abschließend ein Rat von Hans Kuhn: »PECM hat ein großes Potenzial. Es zu erschließen, das geht nur mit Leidenschaft für diese Technik.«. pf ■

INFORMATION & SERVICE



ANWENDER

WTN Werkzeugtechnik Niederstetten GmbH & Co. KG

97996 Niederstetten
Tel. +49 7932 9120-0

www.wtn.de

HERSTELLER

PEMtec SNC

F-57603 Forbach/Cedex
Tel. +33 387 13 09 20

www.pemtec.de

PDF-DOWNLOAD

www.werkstatt-betrieb.de/1198746