

WOMag

Kompetenz in Werkstoff und funktioneller Oberfläche | 09/2013



Auszeichnung für innovative Oberflächen – **DIE OBERFLÄCHE 2013** in Bronze, Silber und Gold

Reibungszahlen bei Schrauben und Muttern – das elementare Wirkprinzip

Microstructure and Mechanical Properties of Zinc Coatings

Corrosion Behavior of Electroless Ni-P and Ni-P-SiC Coatings

Chemische und elektrochemische Dispersionsbeschichtung

Chemisch abgeschiedene Dispersionsbeschichtungen mit hexagonalem BN



Schleifmaschine fördert Flexibilität

Flach- und Profilschleifmaschinen von Amada Machine Tools erhöhen Produktivität und Flexibilität

Flexibilität ist bei den mechanischen und NC-gesteuerten Fertigungs- und Montagesystemen der Otto Bihler Maschinenfabrik ein wichtiger Wettbewerbsvorteil. Das schätzen auch deren weltbekannte Kunden. Für die gleiche Flexibilität im hauseigenen Werkzeugbau sorgt seit kurzem eine Schleifmaschine der Amada Machine Tools bei der Herstellung kundenspezifischer Werkzeuge oder einbaufertiger Ersatzteile. Neben den überraschend vielfältigen Einsatzmöglichkeiten überzeugt auch die Schnelligkeit der Maschine. Das alles unterstützt den Maschinenbauer bei unvorhersehbaren Produktionsplanänderungen. Schleifen ist damit wieder zu einer Kernkompetenz bei Bihler geworden.

Der Stellenwert des Schleifens ist nach Aussage von Paul Höldrich, Leiter der Werkzeugbau-Fertigung bei der Otto Bihler Maschinenfabrik GmbH & Co. KG in Halblech bei Füssen, mit der neuen Schleifmaschine von Amada wieder deutlich gewachsen. So setzt das Unternehmen bei geeigneten Konturen wieder öfter aufs Schleifen statt auf Drahterodieren, weil die Bearbeitung damit schneller wird und einen geringeren Anteil an Nacharbeit erforderlich ist. Seit Anfang 2012 übernimmt eine Amada Meister G3 Schnellhub-, Flach- und Profilschleifmaschine Arbeitsschritte, die früher auf drei Maschinen verteilt waren. Ursprünglich wurde sie für das Flach- und Profilschleifen angeschafft. Inzwischen nutzen Bihler sie sogar zum Rundschleifen von Konturen. Und immer mehr Aufgaben, die bisher dem optischen Profilschleifen vorbehalten waren, werden auf die die neue Maschine verlagert, wie Manfred Menhart, Gruppenleiter Schleifen bei Bihler, bestätigt.

Schnell und zuverlässig präzise Teile liefern

Die Einsatzmöglichkeiten der Schleifmaschine wird beim Systemlieferant in der Umform-, Schweiß- und Montagetechnik geschätzt. Schafft dies doch die notwendige Flexibilität, um Kunden schnell und zuverlässig mit den hochpräzise hergestellten Werkzeugen oder einbaufertigen Ersatzteilen zu versorgen. Dabei handelt es sich meist um kleine Teile, die als Stanz- und Biegewerkzeuge in den Maschinen und Automaten zum Einsatz kommen. Kunden können sie zusammen mit den Maschinen anwendungsorientiert mitbestellen und Bihler verspricht dann auch einen reibungslosen Ersatzteileservice. Höldrich betont hierbei, dass der Service, einbaufertige Ersatzteile per Kurier an den Kunden zu verschicken in Bezug auf die passgenauen Präzision keine Abstriche zulässig sind. Auch dabei leistet die Meister G3 gute Arbeit.



Bei Bihler sorgt die Amada Meister G3 für mehr Flexibilität. Die Schnellhub-, Flach- und Profilschleifmaschine übernimmt Arbeitsschritte, die früher auf drei Maschinen verteilt waren

So verfügt die Schleifmaschine über eine hohe Grundgenauigkeit. Mit Toleranzen von $\pm 3 \mu\text{m}$ beim Profilschleifen hat sie den Anwender überzeugt. Bei Schleifoperationen in die Tiefe schaffen die standfesten (Flach-) Schleifscheiben sogar eine Genauigkeit von $\pm 1 \mu\text{m}$ Toleranz, wie Manfred Menhart erläutert. Bei den teilweise sehr kleinen Werkstücken, die für die Stanz-, Biege- und Montageautomaten benötigt werden, überzeugt die Amada mit ihrem Schnellhub mit bis zu 500 Hüben pro Minute. Die Umschaltgenauigkeit liegt dabei deutlich unter $100 \mu\text{m}$. Für Bihler ist das ein wichtiger Aspekt auf dem Weg zu noch höherer Produktivität. Die patentierte Umschalttechnik ist für nach Aussage von Guido Mayer, Produktmanager von Amada Machine Tools Europe, für die Kunden ein echter Zeitvorteil.

Abrichttechnologie mit hohen Standzeiten

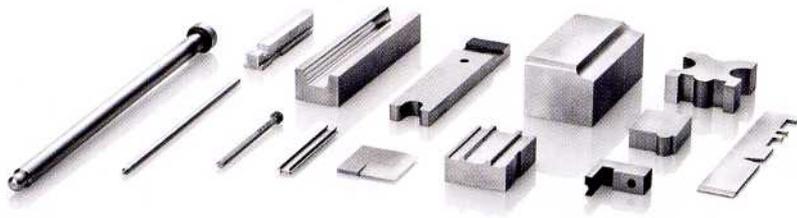
Für die Fertigung der zum Teil sehr filigranen Konturen kommen CBN- oder Diamant-

schleifscheiben zum Einsatz, die als Flach- oder Konturschleifscheiben ausgelegt sind. Diese speziellen Schleifscheiben mit kleinsten Eckradien von manchmal nur $0,05 \text{ mm}$ sind für hohe Standzeiten an den Ecken extra stabil ausgeführt. Damit sind sie gut geeignet für das Profilschleifen, indem in vorprogrammierten Bahnen die Werkstücke entsprechend abgefahren und die gewünschten Konturen erzeugt werden.

Überzeugt hat die Anwender dabei vor allem die funktionelle CNC-Schleif- und Abrichttechnologie TPA/VPA zum Profilieren der Schleifscheibe. Sie eignet sich sowohl für Korund- und Diamantschleifscheiben mit keramischer Bindung als auch für abrichtbare CBN-Schleifscheiben. So verfügt die Maschine über zwei Abrichtscheiben, die mit Gegenlagerung mechanisch sehr stabil und dabei kompakt und leicht ausgeführt sind sowie sehr hohe Profiligenauigkeiten ermöglichen. Sie sind mit bis zu 360 Diamanten besetzt. Eine Scheibe fungiert

Die Amada Gruppe ist mit rund 2 Mrd. Euro Umsatz und über 6000 Mitarbeitern einer der weltweit führenden Hersteller von Maschinen und Werkzeugen. Neben einem umfangreichen Programm an spanlosen blechbearbeitenden und spanabhebenden Maschinen bietet das Unternehmen modulare Lösungs- und Automatisierungskonzepte, Softwareapplikationen sowie ein umfangreiches Werkzeugprogramm und vielfältige Serviceleistungen an. Die 2009 in Haan bei Düsseldorf gegründete Amada Machine Tools Europe GmbH bündelt die über 70-jährige Erfahrung von Amada im Bereich der spanabhebenden Werkzeugmaschinen für das Drehen, Fräsen, Sägen und Schleifen. Bekannte Marken wie Wasino, Doebeli, PeTeWe oder Profiltec wurden unter diesem Dach zu einem leistungsfähigen Unternehmen mit einem breiten Angebot an erstklassigen Hightech-Maschinen zusammengeführt. Das Unternehmen produziert rund 600 hochpräzise Schleifmaschinen im Jahr und gilt weltweit als größter Hersteller von Profilschleifmaschinen.

➤ Amada Machine Tools Europe GmbH, Haan; www.amadamachinetools.de



Der Systemlieferant in der Umform-, Schweiß- und Montagetechnik, Bihler, versorgt Kunden schnell und zuverlässig mit hochpräzise hergestellten Werkzeugen oder einbaufertigen Ersatzteilen. Dabei handelt es sich meist um kleine Teile, die als Stanz- und Biegewerkzeuge in den Maschinen und Automaten zum Einsatz kommen

als Vorabrichter und bringt die Schleifscheiben schnell nahe der gewünschten Endkontur. Ein zweites Abrichttrad ist schwenkbar bis 45° und weist am Umgang einen Radius von nur 0,15 mm auf. Das bietet vielfältige Möglichkeiten in der Konturgestaltung

der Schleifscheiben. Dabei zeigen die Diamanträder sehr hohe Standzeiten. Nach Feststellung von Menhart musste das Diamanttrad selbst nach einem Jahr im Dauereinsatz noch nicht gewechselt werden.

Verschleißkompensation

Unterstützt werden die Abrichtvorgänge von der Software WinWop. Mit der Programmierlösung für eine hochgenaue, effiziente

und komfortable Profilschleifbearbeitung lassen sich auch Verschleiß an Abrichtwerkzeugen und Schleifscheibe kompensieren, was die Abrichtkosten senkt und die Genauigkeiten erhöht.

Bihler hat die Maschine darüber hinaus mit dem optionalen, integrierten Messtaster erhalten, wodurch Werkstücke beim Flachschleifen bis zum Erreichen des Fertigmaßes auf der Maschine verbleiben können. Eine Aufsicht des Bedieners ist nicht mehr notwendig. Auch Nuten oder Schultern können direkt auf der Maschine vermessen und korrigiert werden, wobei Höhen und Absätze am Werkstück mit einer Messgenauigkeit von $\pm 0,001$ mm erfasst werden. Das lästige Ab- und Wiederaufspannen der Teile zur Vermessung ist nicht mehr notwendig. Das ist nach Aussage von Höldrich vor allem bei der Fertigung von Einzelteilen ein unschätzbare Gewinn.

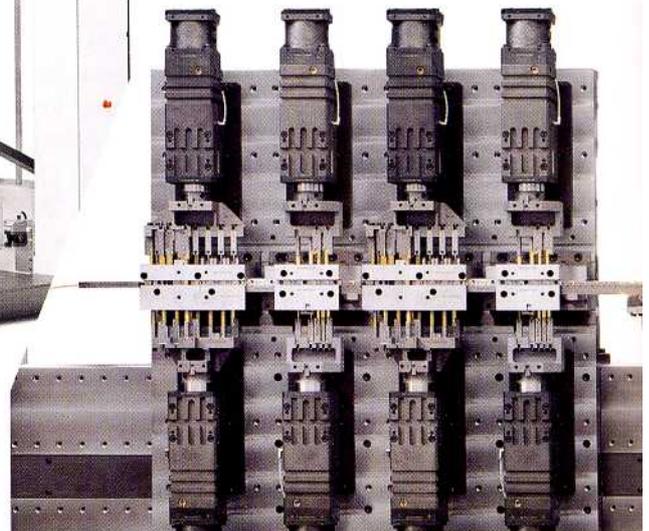
Konsequente Weiterentwicklung

Für ein schnelles Einarbeiten auf den Meister G3 Maschinen hat Amada viel Wert auf eine intuitiv bedienbare CNC-Steuerung gelegt. Im Einrichtbetrieb kann schnell und einfach über das Werkstück verfahren werden, um die Schalt- und Umkehrpunkte mittels Teach-in Funktion per Tastendruck in die Steuerung zu übernehmen und Rüstzeiten zu senken. Die bedienerfreundliche Steuerung erlaubt eine breite Palette an Bearbeitungen, inklusive einer in zwei Bahnen integrierten Bahnschleiftechnologie.

In den Flach- und Profilschleifzentren der Meister-Baureihe steckt die Erfahrung der geschätzten Vorgänger, die auf der Tecno Wasino Technologie aufbauen. Die Wasino-Geschichte reicht schließlich bis in die vierziger Jahre des vorigen Jahrhunderts zu-



Flexibilität ist bei den mechanischen und NC-gesteuerten Fertigungs- und Montagesystemen der Otto Bihler Maschinenfabrik (oben) ein wichtiger Wettbewerbsvorteil; bei innovativen Neuentwicklungen der Werkzeuge (rechts) kann das Unternehmen auf ein umfassendes Know-how aus bisher über 12.000 realisierten Werkzeuglösungen zurückgreifen





Neben der intuitiv bedienbaren Steuerung begeistert Bediener, dass Amada die Handräder für schnelles Einstellen beibehalten hat

rück. Darauf aufbauend wurde die sehr gute Maschine durch aktuelle Technologien ständig weiterentwickelt, wie Mayer versichert.

Intuitive Bedienung unterstützt durch Handräder

Auf eine heute eher ungewöhnliche Einrichtung haben die Entwickler dabei nicht

Produkte der Otto Bihler Maschinenfabrik GmbH & Co. KG sind seit mehr als 50 Jahren bekannt und geschätzt für höchste Qualität, Produktivität, Zuverlässigkeit und Wirtschaftlichkeit. Die breitgefächerte Produktpalette deckt dabei nahezu alle Wünsche ab. Abhängig von den Fertigungsaufgaben greift das Unternehmen auf den für die Anwendung maßgeschneiderten Maschinentyp zurück - von leistungsstarken Stanz-Biege-Automaten, über komplexe Bearbeitungszentren bis hin zu flexiblen Montagesystemen und Schnellläuferpressen. Dieses Angebot an hochspezialisierten Maschinen wird ergänzt durch kompakte, NC-gesteuerte Prozessmodule für unterschiedlichste Bearbeitungsschritte wie Gewindeformen, Schrauben, Zuführen oder Schweißen. Diese können flexibel in Fertigungskonzepte sowohl auf Bihler Maschinen als auch auf Fremdanlagen integriert werden. Weitere Vorteile verspricht die jahrzehntelange Erfahrung in der Schweißtechnik, umfassendes Know-how aus bisher über 12.000 realisierten Werkzeuglösungen, innovative Neuentwicklungen in der Steuerungstechnik sowie die Bihler 3D-Konstruktionssoftware bNX.

➔ Otto Bihler Maschinenfabrik GmbH & Co. KG, Halblech; www.bihler.de

verzichten wollen. Für konventionelles Schleifen, beispielsweise für schnelle Einzelaufträge oder Nacharbeiten kann die Maschine über drei Handräder manuell bedient werden. Diese schnellen Einrichtmöglichkeiten wird bei Bihler sehr geschätzt. Gerade die ungeplante, schnelle Bearbeitung von Einzelteilen oder schnell einge-

schobene, kleine Schleifarbeiten sind damit sehr gut möglich, ohne dass gleich ein Programm geschrieben werden muss, wie Menhart begeistert zum Ausdruck bringt. Auch dies kommt dem Wunsch nach mehr Flexibilität des Anwenders nach Aussage von Höldrich sehr entgegen.

Wettbewerb der Leichtbautechnologien

Das Automobil der Zukunft soll leichter werden; das verringert nicht nur den Kraftstoffverbrauch, sondern auch den CO₂-Ausstoß. Über aktuelle Trends und Entwicklungen im automobilen Leichtbau tauschten sich Experten auf dem VDI-Fachkongress Leichtbaustrategien für den Automobilbau aus.

Die Verfügbarkeit alternativer Leichtbautechnologien eröffnet laut Heinrich Timm, fachlicher Leiter des Fachkongresses und Vorstandsmitglied des Carbon Composites e. V., die Möglichkeit, den richtigen Werkstoff in kleinster Menge funktionsabhängig am richtigen Platz einzusetzen. Nur durch eine möglichst objektive Offenheit für alle verfügbaren Prozesse und Technologien könnte die Automobilindustrie die unterschiedlichen Anforderungen im globalen Wettbewerb – beispielsweise Effizienz, Sicherheit, Funktionalität und Qualität – erreichen. Für den ehemaligen Leiter des Audi Leichtbau Zentrums ergibt sich aus diesem Wettbewerb der Leichtbautechnologien ein übergreifendes Fortschrittspotenzial: Gerade die Automobilentwicklung könne als Motor für umweltgerechte Materialent-

wicklungen fungieren, weil sie mit ihrem Umsatzvolumen eine enorme Hebelwirkung habe, um die notwendigen Investitionen für Technologieentwicklungen auszulösen.

Bisher galt die Regel, dass ein Mehr an Sicherheit auch ein Mehr an Gewicht bedeutet. Diese Gewichtsspirale habe Volkswagen nicht nur gestoppt, sondern umgedreht, wie Armin Plath, Leiter Werkstoffe und Fertigungsverfahren der Volkswagen Konzernforschung, unter anderem am Beispiel des neuen Golfs darstellte. Für Plath ist im intelligenten Leichtbau die Karosserie der Schlüssel zur Gewichtsoptimierung. Hilfreich seien dabei die Erfahrungen, die Volkswagen mit der extremen Leichtbauweise im technischen Grenzbereich sammeln konnte. Ziel ist es nach seinen Worten nun, Material- und Prozesskosten in der Großserie zu senken und das gewonnene Know-how umzusetzen. Der Einsatz von Hybridbauweisen sei eine vielversprechende Möglichkeit für Gewichtseinsparungen.

Leichtbaustrategien für die Automobilindustrie aus Sicht eines Aluminiumherstellers

präsentierte Laurent Musy, President Packaging & Automotive Rolled Products im Constellium Headquarter. Er ist der Überzeugung, dass Aluminium im Vergleich zu anderen Lösungen in jedem Fall das beste Kosten-/Gewichtsverhältnis biete. Um die Kosten für vorgegebene Bauteile weiter zu reduzieren, sei der Materialnutzen zu erhöhen. Dies kann laut Musy durch enge Partnerschaft mit den OEMs, verbesserte Kenntnis des Produktionsabfallprofils entlang der Fertigungsstraße und auch durch den Verkauf der genau benötigten Metallmenge am Ort der Produktion erreicht werden. Insgesamt sehe sich die Aluminiumindustrie den Möglichkeiten eines exponentiellen Wachstums gegenüber.

Die wesentlichen Herausforderungen bestehen für ihn in Investitionen in angepasste Produktionskapazitäten und der Entwicklung einer Produktpalette von Legierungen und innovativen Lösungen für Leichtbauzwecke, ohne den Kosten- und Nachhaltigkeitsaspekt zu vernachlässigen.

➔ www.vdi-wissensforum.de