

YOUR GLOBAL CRAFTSMAN STUDIO

CITIZEN

*Bearbeitung schwer zerspanbarer
Werkstoffe für die Medizintechnik*



3-6

MARKTEINBLICKE

Zerspanung in der Medizintechnik



7-14

LEISTUNG IM FOKUS

Mitsubishi Materials Corporation unterstützt die weltweite Medizinindustrie



15-16

DIE GESCHICHTE VON MITSUBISHI

Akita Smelter & Refinery – Zinkprodukte für die Anforderungen der Region



17-18

DIE KUNST DES CRAFTSMAN

MP/MT9000-Wendeschneidplattenserie für die Bearbeitung schwer zerspanbarer Werkstoffe



19-22

TECHNOLOGIE-ARCHIV

Geschichte der kontinuierlichen Weiterentwicklung der Hartmetalle



23-24

ÜBER UNS

Mitsubishi Valencia Education Centre – Das europäische Schulungszentrum bietet modernste Bearbeitungstechnologien



25-28

MODERNSTE TECHNIK

Bearbeitung im niedrigen Vibrationsfrequenzbereich



29-30

WA (Japan)

Die Philosophie des Wa – Ukiyo-e

EDITORIAL



Fumio Tsurumaki, Geschäftsführer der Mitsubishi Materials Corporation, Vorstandsvorsitzender Advanced Materials & Tools Company

Nur wenige verstehen die enge Beziehung zwischen Werkzeugen und medizinischer Pflege. Als ich nach meinem Eintritt in die Mitsubishi Materials Corporation der Hartmetallwerkzeugabteilung zugeteilt wurde und eine erste Einweisung erhielt, zeigte uns der Schulungsleiter das Bild eines Obstmessers beim Schälen eines Apfels. Er sagte uns, dass der Apfel für das zu schneidende Material und das Messer für das Schneidwerkzeug stehe. In der Humanmedizin ist das bearbeitete Material der menschliche Körper und das Werkzeug das Skalpell. Werkzeuge werden in der Medizintechnik für vielfältige Zwecke wie die Herstellung medizinischer Geräte, die Fertigung von Humanimplantaten oder die Produktion von Instrumenten für medizinische Verfahren eingesetzt.

Meine Schwiegermutter hatte vor einigen Jahren ein Problem mit der Hüfte. Als ihr der Arzt erklärte, dass bei dem nötigen Eingriff eine kleine Platte mit Titanschrauben fixiert werden müsse, fragte ich mich, ob diese Teile von uns oder vom Wettbewerb hergestellt worden waren. Ich bin sehr stolz darauf, dass die von uns gefertigten Teile eine wichtige Rolle bei der Behandlung von Krankheiten und Verletzungen spielen und so die Lebensqualität der Patienten verbessern. Natürlich fühle ich mit den Patienten. Aber ich freue mich auch, dass ihnen durch meine Arbeit als Hersteller von Werkzeugen und Teilen, die in der Medizin Verwendung finden, geholfen werden kann. Die Aufgabe des Global Craftsman Studios besteht darin, auf Fortschritte in der Medizin zu reagieren und stets die besten Lösungen und Dienstleistungen anzubieten.



Willkommen in der spannenden Welt der Mitsubishi Materials Corporation

Nachdem wir uns in den bisher erschienenen Ausgaben unseres Magazins der Luft (Ausgabe 1, Luftfahrtindustrie) und der Erde (Ausgabe 2, Automobilindustrie) gewidmet haben, wenden wir uns mit dem vorliegenden Heft dem Menschen (Medizintechnik) zu. So wie Flugzeuge und Autos die Schnelligkeit und Flexibilität des Transportwesens erhöht und unser Leben deutlich verbessert haben, wurden auch in der Medizintechnik erhebliche Fortschritte erzielt. Obwohl die Medizinindustrie bisher nicht als Hauptgeschäftsfeld für Werkzeughersteller galt, hat der Beitrag, den unsere Werkzeuge hier leisten, zum anhaltenden Fortschritt bei der Technologie und den Geräten sowie der Entwicklung und der Kommerzialisierung neuer Materialien für medizinische Anwendungen geführt. Als Branchenexperten legen wir großen Wert darauf, unseren Kunden regelmäßig neue Lösungen zur Verfügung zu stellen. Das zeigt auch die vorliegende Ausgabe, in der wir uns mit verschiedenen Ansätzen mit der Medizintechnik befassen.

Hinter dem Erfolg der oben genannten Branchen stehen zahlreiche Fortschritte bei innovativen Technologien, darauf beruhenden Produktentwicklungen sowie technischen Entwicklungen, die die Serienfertigung mit einer zuverlässig hohen Qualität ermöglichen. Der Ursprung unserer Werkzeuge lässt sich bis in das antike Ägypten zurückverfolgen, wo die maschinelle Bearbeitung ihren Anfang nahm. Seither wurden durch die Entwicklung und Verbesserung der Werkzeuggeometrien und Werkstoffe, der Werkzeugmaschinen und Verarbeitungstechnologien viele Fortschritte erzielt. So hat etwa das vor 90 Jahren, im Jahr 1926, eingeführte Hartmetall die Metallzerspanung dramatisch verändert. Bis heute werden die zugehörigen Technologien fortlaufend verbessert und kontinuierlich neue Werkstoffe auf den Markt gebracht, die in der Medizin Einsatz finden. Eine Betrachtung der Geschichte dieser Fortschritte ist sehr aufschlussreich.

Seit der zweiten Hälfte des vergangenen Jahres haben wir ganz neue Möglichkeiten, unsere Kunden bei technischen Diskussionen und Seminaren über unsere Werkzeugentwicklungsansätze zu informieren.

Bei diesen Anlässen hatten wir wiederholt Gelegenheit, unsere Entwicklungsprinzipien und Zukunftspläne zu erläutern und über Produkte zu informieren, die sich in der Entwicklung befinden – Informationen, die wir üblicherweise nicht aus dem Unternehmen herausgeben. Wir nutzen diese Gelegenheiten jedoch, um unseren Kunden aktuelle Informationen zu Produktentwicklungen zu vermitteln und noch engere Kundenbeziehungen zu etablieren. Wir sind ständig bestrebt, die Kommunikation mit unseren Kunden zu verbessern. Daher freuen wir uns über Erläuterungen und Anfragen und nutzen sie bei der Entwicklung und Vermarktung einzigartiger Produkte, weltweit führender Technologien sowie individueller Lösungen und Dienstleistungen. Wir sind bestrebt, gemeinsam mit unseren Kunden bahnbrechende Lösungen zu entwickeln und umzusetzen.

Für den Erfolg unserer Kunden steht das Global Craftsman Studio auch in Zukunft im Mittelpunkt unserer Aktivitäten. Freuen Sie sich auf neue Entwicklungen und zukünftige Erfolge.

Dr. Akira Osada,
General Manager Forschung & Entwicklung



YOUR GLOBAL CRAFTSMAN STUDIO

MARKTEINBLICKE MEDIZININDUSTRIE

Zerspannung in der Medizintechnik

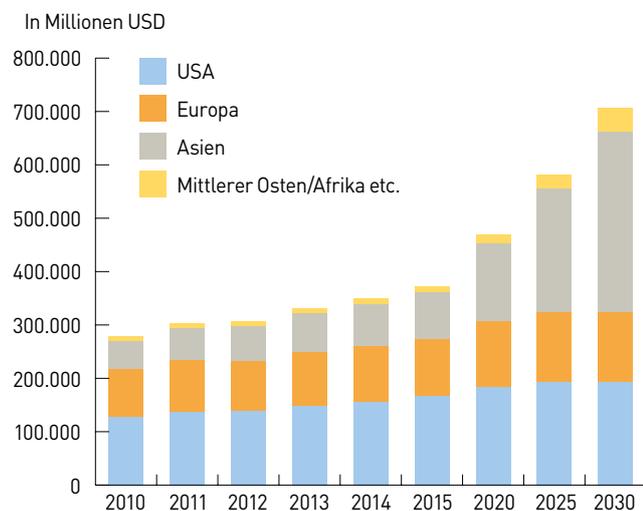
Der Markt für medizinische Ausrüstung bietet Wachstumschancen

Die Bevölkerungszunahme, das Wirtschaftswachstum in Schwellenländern und der zunehmende Anteil älterer Menschen in Industrieländern erzeugen für die weltweite Medizinindustrie eine stabile Nachfrage, vor allem aber auch ein Wachstumspotenzial. Länder mit hohem Pro-Kopf-Einkommen, gut entwickelten Gesundheitssystemen und medizinischen Einrichtungen wie die USA, Westeuropa und Japan besitzen im Bereich der medizinischen Geräte einen Marktanteil von nahezu 80 %. Das hohe Maß an Risikomanagement sowie der große zeitliche und finanzielle Entwicklungsaufwand für medizinische Geräte führen dazu, dass die meisten Marktanteile von großen Herstellern in den USA und Europa gehalten werden. Gleichzeitig ist dieser Markt als Bereich mit hohem Wertschöpfungspotenzial anzusehen. In Anbetracht der Preisbeschränkungen in Entwicklungsländern und der Initiativen zur Senkung der Gesundheitskosten in Industrieländern sind große Hersteller heute zunehmend bemüht, die Kosten durch globale Übernahmen zu senken. Immer mehr Unternehmen streben in Zusammenarbeit mit Herstellern, medizinischen Einrichtungen und Forschungsinstituten in den USA und Europa

die Erschließung neuer Märkte an, insbesondere in den asiatischen Entwicklungsländern. Hierzu zählt insbesondere China, wo der Bedarf an Medizintechnik am stärksten steigt. Dabei beschleunigt sich die Globalisierung der Produktionsstätten im gleichen Maß, wie es vormals in der Automobilindustrie zu beobachten war.

Weil sich medizinische Geräte aber von pharmazeutischen Produkten unterscheiden, müssen Strukturen geschaffen werden, die es ermöglichen, die kollaborativen Vertriebsaktivitäten und den Erhalt medizinischer Zulassungen in den einzelnen Regionen zu vereinfachen und die Fähigkeiten medizinischer Mitarbeiter zu verbessern.

Trendprognose für den Medizintechnikmarkt



Quelle: Mizuho Industrial Survey Vol. 49 der Mizuho Bank
*Zahlen für und nach 2015 sind Prognosen von Mitsubishi Materials

Messgeräte

Messgeräte für biologische Phänomene (CT, MRT etc.)
 Inspektions- und Analysegeräte für Proben,
 Diagnosesysteme etc.



MRT



Röntgen



Bett



Geräte für Intensivstation



Messgeräte für den Hausgebrauch

Analysegeräte, Messinstrumente,
 haus eigene Geräte etc.

Implantate und Spezialinstrumente

Implantate für künstliche innere Organe und Assistenzsysteme
 Behandlungsgeräte, chirurgische Instrumente etc.



Gelenkprothese



Wirbelsäule



Dentalsysteme



Platte



Schraube



Spezialinstrumente

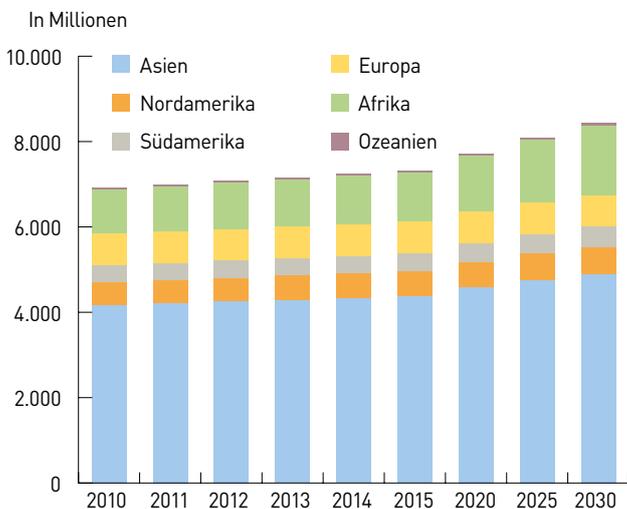
Die Entwicklung der Schwellenländer und die Altersverschiebung in den Industrieländern sind Treiber des Marktwachstums

Das aktuelle Bevölkerungswachstum und das wachsende Pro-Kopf-Einkommen in Schwellenländern haben die Nachfrage nach Haushaltsgeräten und Kraftfahrzeugen schnell ansteigen lassen. Im gleichen Zug weist die stetige Verbesserung beim Lifestyle auf eine erhöhte Nachfrage in diesen Ländern hin.

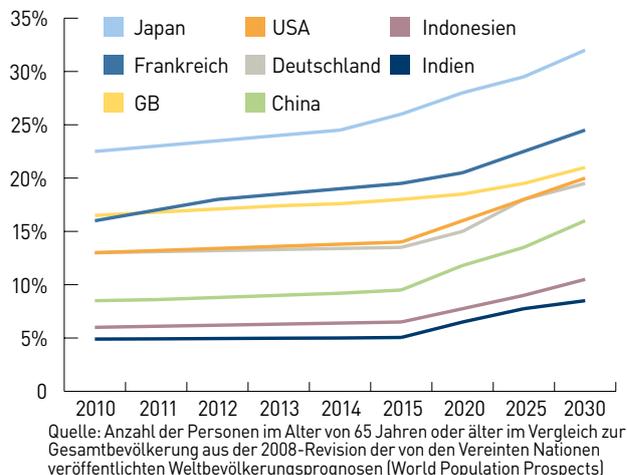
Prognosen zufolge wird sich in führenden Ländern die Alterungsrate von 2015 bis 2030 mehr als verdoppeln, sodass ein stetiges Wachstum der Nachfrage nach medizinischen Geräten und technischen Innovationen zu erwarten ist. Zugleich verbessern aktuelle Entwicklungen in der Medizintechnik, die speziell auf die

alternde Bevölkerung ausgerichtet sind, die Lebensqualität älterer Menschen. Damit wird künftig auch die Nachfrage nach regenerativer Medizin mit dem Schwerpunkt Wiederherstellung und Aufrechterhaltung motorischer Funktionen weiter ansteigen.

Prognose der Weltbevölkerungsentwicklung



Alterungsrate in ausgewählten Ländern



Quelle: Weltstatistik 2015 des Statistic Bureau, Ministry of Internal Affairs and Communications

Sonderbeitrag

Zerspannung in der Medizintechnik

MARKTEINBLICKE MEDIZININDUSTRIE

Werkstoffe für die Medizintechnik und ihre Bearbeitung

Achtzig Prozent der im Medizinbereich nachgefragten, spanend bearbeiteten Produkte beziehen sich auf Implantate (Gelenk- und Dentalprothesen) sowie traumatologische und chirurgische Instrumente aus schwer bearbeitbaren Werkstoffen wie Titan-, Edelstahl- und Kobalt-Chrom-Legierungen. Anders als herkömmliche Erzeugnisse müssen diese medizinischen Produkte aus zugelassenen Werkstoffen mit hochspezifischen Eigenschaften bestehen. Vergleichbar sind diese Materialien denen, die für die Herstellung

von Flugzeugteilen eingesetzt werden. Auch sie werden aufgrund ihres geringen Gewichts und ihrer hervorragenden Korrosionsbeständigkeit ausgewählt. In jüngster Zeit hat die Nachfrage nach immer leichteren und länger haltbaren Implantaten zu einem Wechsel von Titan hin zu Kobalt-Chrom-Legierungen geführt. Diese Kobalt-Chrom-Legierungen weisen eine sehr hohe mechanische Festigkeit auf, haben jedoch den Nachteil, dass sie sich im Vergleich zu Titanlegierungen nur sehr schwer bearbeiten lassen.

So verkürzen Kobalt-Chrom-Legierungen die Nutzungsdauer von Schneidwerkzeugen gegenüber Titanwerkstoffen auf ein Drittel. Neben Titan- und Kobalt-Chrom-Legierungen werden für medizinische Ausrüstungen auch immer häufiger CFRP- und Keramikwerkstoffe eingesetzt. Die permanente Entwicklung neuer Werkstoffe, die damit deutlich wird, stellt für die spanende Bearbeitung eine große Herausforderung dar.

MVS/MVE

Schraube

MP9015/ MT9015

Gelenk

VQ

Verletzungen

Knie

Dental

Wirbelsäule

VP15TF / VP10RT

Mini MWS

Instrumente

Gefertigte Teile und vorrangige Materialien für die regenerative Therapie

		Gelenkprothese	Verletzung	Wirbelsäule	Instrumente	Dental
Metallische Teile	Ti-Legierung	<ul style="list-style-type: none"> • Ti-6Al-4V • Ti-15Mo-5Zr-3Al • Ti-6Al-2Nb-1Ta-0.8Mo 	<ul style="list-style-type: none"> • Ti-6Al-4V 	<ul style="list-style-type: none"> • Ti-6Al-4V 	<ul style="list-style-type: none"> • Ti-6Al-4V 	<ul style="list-style-type: none"> • Ti-6Al-4V • reines Ti
	Rostfrei-Legierung		<ul style="list-style-type: none"> • SUS316L • SUS317L 		<ul style="list-style-type: none"> • SUS630 • SUS420J2 • SUS440C 	
	Modellguss-Legierung	<ul style="list-style-type: none"> • Co-Cr-Mo (Gegossen, geschmiedet) 		<ul style="list-style-type: none"> • Co-Cr-Mo 		<ul style="list-style-type: none"> • Co-Cr-Mo
Nichtmetallische Teile	Al-Legierung				<ul style="list-style-type: none"> • A2000-Serie • A6000-Serie 	
	Kunstharz	<ul style="list-style-type: none"> • UHMWPE (Polyethylen mit sehr hohem Molekulargewicht) 	<ul style="list-style-type: none"> • PEEK 	<ul style="list-style-type: none"> • PEEK 	<ul style="list-style-type: none"> • GFRP • CFRP • PEEK 	<ul style="list-style-type: none"> • Kunstharz • PMMA • Spezialkohlefaser
	Keramik	<ul style="list-style-type: none"> • Zirkoniumdioxid • Aluminiumoxid 				<ul style="list-style-type: none"> • Zirkoniumdioxid • Aluminiumoxid

Werkstoffe der Medizintechnik, die mit Werkzeugen von Mitsubishi Materials zerspannt werden

Die schwer zerspanbaren, speziell geformten Teile für medizinische Geräte stellen die Bearbeitung vor komplexen Herausforderungen. Die Erhöhung der Bearbeitungseffizienz und die Verlängerung der Produktlebensdauer erfordern eine ganzheitliche Betrachtung der Prozesse, angefangen bei CAD/CAM-Programmen bis hin zu den Schneidwerkzeugen.

Kobalt-Chrom-Legierungen

Von den Werkstoffen, die zur Herstellung medizinischer Geräte eingesetzt werden, sind Kobalt-Chrom-Legierungen am schwierigsten zu zerspanen. Allerdings weisen sie gegenüber Titanlegierungen eine höhere Abriebfestigkeit auf und tragen so zur Verlängerung der Produktlebensdauer bei. Dies ermöglicht die Herstellung dünner Produkte wie Gleitflächen in Gelenkprothesen und kleiner Teile wie Wirbelsäulenimplantate und Schrauben. Außerdem zeichnen sich Kobalt-Chrom-Legierungen durch hohe Zugfestigkeit aus und lassen sich problemlos verschweißen. Aus diesen Gründen müssen bei der Zerspanung Werkzeuge mit hoher Verschleißfestigkeit eingesetzt werden.

Titanlegierungen

Die Titanlegierung Ti-6Al-4V ist aufgrund ihrer hervorragenden Biokompatibilität der am häufigsten verwendete Werkstoff in der Medizintechnik. Titan hat eine geringe Wärmeleitfähigkeit, was bei der Zerspanung zu hohen Temperaturen führt. Aus diesem Grund müssen Werkzeuge mit hoher Wärmefestigkeit eingesetzt sowie Geometrien verwendet werden, welche die Wärmeentwicklung reduzieren.

Edelstähle

Edelstähle werden häufig für die Fertigung von Kleinteilen eingesetzt. Austenitische rostfreie Stähle (SUS316L/SUS317L) und ausscheidungshärtende rostfreie Stähle (SUS630) haben völlig unterschiedliche Zerspanungseigenschaften. So ist das Tieflochbohren in austenitische Edelstähle sehr kompliziert, was mit der Form der erzeugten Späne und ihrem Abtransport zusammenhängt.

LEISTUNG IM FOKUS

Mitsubishi Materials Corporation unterstützt die Medizinindustrie weltweit

Teil 1 - Laubscher (Schweiz)

Innovative Bearbeitung von Präzisionsteilen für medizinische Geräte

Massenfertigung von Präzisionsteilen

Die Fertigung von Präzisionsdrehteilen im Kleinstbereich ist ein anspruchsvolles Geschäft. Erst recht, wenn die Bearbeitung bei einem Durchmesser von 0,3 mm beginnt und dabei anspruchsvolle Materialien zu zerspanen sind. Laubscher ist ein Fertigungsunternehmen für solche Präzisionsteile, die sich bis 42 mm Durchmesser erstrecken. Täglich produziert das Unternehmen zwei Millionen einbaufertige Drehteile

bei Seriengrößen von 50 000 bis mehrere Millionen Stück pro Jahr. Gut die Hälfte der Drehteile, die Laubscher fertigt, gehen in den Medizinbereich. Die andere Hälfte entfällt auf Branchen wie die Uhren- und Automobilindustrie, Elektro- und Gebäudetechnik. Dabei stellt sich das 280 Mitarbeiter zählende Unternehmen jeder Herausforderung, produziert im Prinzip alles, was seine Kunden weltweit wünschen.

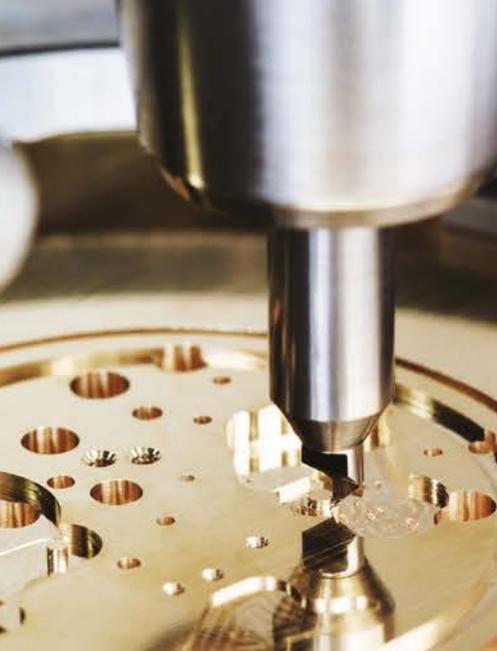
Streben nach höchster Qualität und Leistung

Gefertigt wird im schweizerischen Täuffelen mit rund 500 Maschinen, wovon allein 400 Drehmaschinen sind. Weil der Durchmesserbereich von 0,3 bis 42 mm und die wechselnde Teilekomplexität unterschiedliche Fertigungskonzepte erfordern, reicht die Bandbreite im Maschinenpark von Lang- und Kurzdrehern über Mehrspindler bis hin zu Rundtaktmaschinen und Bearbeitungszentren. „Für die Medizintechnik fertigen wir eine große Bandbreite von Produkten, die alle eines gemeinsam haben: Sie verbleiben nicht im Körper“, erklärt Manfred Laubscher, Direktor Technik und Produktion bei Laubscher. Angefangen bei Komponenten für Hüftoperationsgeräte oder Gefäßverschlussstechnik gehören dazu auch Teile von Operationsinstrumenten, die zum

Einsetzen von Stents verwendet werden, oder Komponenten eines Soft-Inhalators für Asthmatiker. Die Tendenz zeigt hier zunehmend in Richtung filigrane Teile, wofür Materialien wie 1.4301 und 1.4305 bis hin zur 45er Klasse zu verarbeiten sind. „Um solche Teile mit konstanter Qualität fertigen zu können, brauchen wir Werkzeuge in höchster Qualität“, betont Alain Kiener, Leiter Werkzeugbeschaffung bei Laubscher. „Es gibt zwar eine riesige Bandbreite an Werkzeugherstellern, bei den Kleinstwerkzeugen reduziert sich dieses Spektrum aber schnell auf wenige Anbieter. Hinzu kommt, dass wir auch auf Partner angewiesen sind, die unsere Vorschläge aufnehmen und in hoher Qualität umsetzen. In Mitsubishi Materials haben wir einen starken Partner gefunden“, so Kiener.

Manfred Laubscher, Technologie- und Produktionsabteilungsleiter bei Laubscher





- TEIL 1 Laubscher
- TEIL 2 Mediliant
- TEIL 3 Greatbatch Medical
- TEIL 4 Nexxt Spine
- TEIL 5 Willemin-Macodel

Die Nachfrage in der Medizintechnik ist weltweit deutlich gestiegen. Jedes hergestellte Teil leistet einen wichtigen Beitrag zur Rettung von Menschenleben. Diese Verantwortung erfordert eine anhaltend hohe Fertigungsqualität und Präzision. Das Gros der Medizintechnikhersteller ist in Westeuropa und Nordamerika ansässig. Für diese Ausgabe haben wir fünf große Hersteller in der Schweiz, Frankreich und den USA besucht und sie zu ihrer Beziehung zu Mitsubishi Materials und dessen Beitrag zu ihren Geschäftsaktivitäten befragt.



Langfristige Zusammenarbeit geplant

Universell einsetzbare Werkzeuge, mit denen vorhandene Wendeschneidplatten in Standzeit, Preis und Qualität abgelöst werden können, sucht Laubscher zur Fertigung von Produkten für die Medizintechnik und andere Industrien regelmäßig. Dabei soll die Reproduzierbarkeit der Fertigung nahtlos mit der Flexibilität und Wirtschaftlichkeit der Bearbeitung verbunden sein. Dass Mitsubishi Materials neue ISO-Drehplatten (DCMT11T304-MS MP9015 und DCMT11T302-LS MP9015) für schwer zerspanbare Materialien zum Test anbot, nahm der Fertigungsbetrieb daher dankend an. Schließlich wollte man wieder einmal weiterkommen. „Als erstes haben wir dann mit einer DCMT11-Platte ein Spezialteil für die Hydraulikindustrie geschliffen, wobei Automatenstahl ohne Blei zu bearbeiten war“, berichtet Kiener. „Der Erfolg war sofort da. Also haben wir die Platte auf weiteren Maschinen der Abteilung eingesetzt, was ebenfalls gut lief.“ Nicht nur, dass sich mit der Al-Rich-beschichteten MP9015-Sorte die Standzeit verdoppeln ließ, auch die Rauheitswerte und die optische Güte sowie das Spanverhalten waren über die gesamte Serie deutlich besser. Außerdem konnte mit dem doppelten Vorschub gefahren werden. Kein Wunder also, dass Kiener begeistert war. „Einen solchen Sprung gibt es heute selten“, so der Werkzeugspezialist. „Nach den vielversprechenden Tests der Platten werden wir sie im nächsten Schritt auch in anderen Abteilungen und auf anderen Maschinentypen einsetzen“, denkt Kiener schon an den nächsten Schritt. Weil es sich um einen häufig verwendeten Plattentyp

handelt, möchte er sie möglichst zum Universalwerkzeug für die gesamte Produktpalette machen.

Der Fokus der weiteren Zusammenarbeit liegt jedoch klar auf der Kleinstbearbeitung. „Im Augenblick setzen wir die Werkzeuge im Durchmesserbereich 3 bis 6 mm zum Innendrehen ein“, hält Kiener fest. „Wir suchen aber dringend Werkzeuge, die den Bereich von 0,3 bis 3 mm abdecken. Hier versprechen wir uns von der Zusammenarbeit mit Mitsubishi sehr viel.“ Dass der Werkzeugspezialist derzeit sehr aktiv in der Weiterentwicklung von Kleinstwerkzeugen ist, bestätigen auch Kobi Tobler von Mitsubishi Materials und Daniel Dietsch, Handelsvertreter von Mitsubishi Materials in der Schweiz*. Das Feedback einschließlich der Wünsche und Verbesserungsvorschläge wird direkt nach Japan weitergegeben. Unter Berücksichtigung der Rückmeldungen startet dann die Entwicklung und Herstellung der gewünschten Werkzeuge. „Das ist für uns umso wichtiger, als sich die Bearbeitung immer mehr zu den Klein- und Kleinstteilen verlagert“, betont Laubscher. „In einer langfristigen Partnerschaft mit Mitsubishi Materials wollen wir Synergien austauschen und attraktive Lösungen erarbeiten. Hochinteressant ist Mitsubishi Materials auch deshalb für uns, weil eine sehr große Produktpalette angeboten wird, die wir für die Bearbeitung von Teilen mehrerer Industrien einsetzen können“, so Laubscher.

Website: www.laubscher-precision.ch

*Six Sigma Tools ist ein autorisierter Vertriebshändler für Mitsubishi Materials-Werkzeuge in der Schweiz

(von links nach rechts) Daniel Dietsch, Six Sigma Tools, Alain Kiener, Werkzeugeinkaufsleiter bei Laubscher, Manfred Laubscher, Leiter der Technologie- und Produktionsabteilung bei Laubscher, Marco Schneider, Maschinenführer bei Laubscher, Kobi Tobler, Ingenieur bei Mitsubishi Materials

Teil 2 - Mediliant (Schweiz)

Partner für die Fertigung hochwertiger Implantate

Werkzeuge für die Kleinteilfertigung

Mitsubishi Materials bietet ein umfangreiches Programm an Miniaturwerkzeugen, mit denen sich nahezu alle Zerspanungsfälle abdecken lassen. So werden zum Beispiel für das Drehen maßgeschneiderte Lösungen zum Längsdrehen und Kopieren bis hin zum Ein- und Abstechen oder Hinterdrehen bereitgestellt. Während die Innenbearbeitung ab einem Werkzeugdurchmesser von 2,2 mm beginnt, startet die Stechbearbeitung ab Anstichbreiten von 0,3 mm und die Außenbearbeitung je nach Werkstück ab Durchmessern von 0,3 bis 0,5 mm.

Auf eine ähnliche Auswahl an Werkzeugen können Anwender auch im Fräsbereich zugreifen, wo VHM-Werkzeuge standardmäßig ab 0,1 mm Durchmesser zur Verfügung stehen. Dazu gehört etwa der VQXL-Mikrofräser für den Medizinbereich, der speziell zur Kopfbearbeitung von Torx-Knochenschrauben entwickelt wurde. Zwei Neuentwicklungen hat das Fertigungsunternehmen Mediliant mit Sitz im schweizerischen Le Locle im Medizinsektor erfolgreich eingesetzt: unbeschichtete Drehsorten der MP9000er Serie und einen VHM-Fräser der Premiumserie VQ.

Verdreifachung der Werkzeugstandzeit

Im Drehbereich zerspannt Mediliant üblicherweise Durchmesser von 5 bis 16 mm, wobei vor allem Titan bearbeitet wird. Titan war es auch, das mit dem Prototyp einer neuen Wendeschneidplatte von Mitsubishi Materials gedreht werden sollte. „Diese Platte haben wir zum Langdrehen kleiner Flansche eingesetzt“, berichtet Nicolas Foulaz, Techniker in der Drehabteilung. „An diesen Flanschen, die später eine gewölbte Schraube aufnehmen müssen, werden ein Durchmesser, eine Fläche und mehrere Radien gedreht. Dabei dürfen die Übergänge zwischen den Profilen keine Mängel aufweisen.“ Weil bei unterschiedlichen Schnittgeschwindigkeiten wenig Material abgedreht wird, muss zudem sichergestellt werden, dass keine Wickelspäne die Maschine verstopfen. Eingesetzt wurden mit den Platten DCMT11T302-LS MT9005 und DCGT11T302-FS-P MT9015 zwei unbeschichtete Drehsorten der MP9000er Serie. Inzwischen ist Foulaz von den Platten begeistert: „Der Spanbruch ist hervorragend, und auch die Oberfläche ist viel besser als bei dem vorherigen Werkzeug.“ Die Erkenntnisse aus diesen Tests nutzt Mitsubishi Materials schon längst wieder für die weitere Optimierung der Prototypen-Werkzeuge und die Entwicklung neuer Lösungen.

Dass Mitsubishi Materials auch für die Fertigung größerer medizintechnischer Teile hocheffiziente Werkzeuge anbietet, zeigt eine Fräsanwendung in Le Locle. Im Zuge der kontinuierlichen Optimierung suchte Mediliant

hier ein Schruppwerkzeug mit längerer Standzeit, um häufige Werkzeugwechsel und damit verbundene Anpassungen zu vermeiden. Gleichzeitig wollte man die Werkzeugkosten pro produziertem Teil reduzieren. Bearbeitet werden musste eine Knochenplatte aus Titan Grad 5, die aus dem Ganzen zu schruppen war. Weil Mediliant sowohl Maschinen mit eher geringer als auch mit hoher Leistung einsetzt, sollte die Verwendung des Fräses auf beiden Maschinentypen möglich sein. Mit dem neuen VQ-Fräser von Mitsubishi Materials ist das heute kein Problem. „Vor allem konnten wir mit dem 12-mm-Torusfräser, der mit einem Radius von 2,5 mm arbeitet, die Standzeit von vormals 200 Minuten auf 640 Minuten mehr als verdreifachen“ freut sich Nicolas Pinguet, Techniker in der Fräsabteilung. Unter Zustimmung von Daniel Dietsch, Handelsvertreter von Mitsubishi Materials in der Schweiz*, ergänzt Kobi Tobler von Mitsubishi Materials: „Zu diesem Ergebnis trägt die glatte Zero- μ -Oberfläche der PVD-Beschichtung ebenso bei wie die ausgesprochen scharfe Schneidkante. Außerdem bietet das Schruppwerkzeug durch seine ungleiche Teilung und den ungleichen Drall eine hohe Stabilität.“ Inzwischen setzt Mediliant den Universal-Fräser für die gesamte Teilefamilie auf allen acht Fräsmaschinen des Unternehmens ein.

Mediliant wurde 1999 als Firma Depuy Ace gegründet und 2012 in die Firma Biomet integriert, um 2014 schließlich als Management Buyout aus Biomet hervorzugehen.

*Six Sigma Tools ist ein autorisierter Vertriebshändler für Mitsubishi Materials-Werkzeuge in der Schweiz

Nicolas Foulaz, Ingenieur der Drehabteilung von Mediliant



(3. von links) Arnaud Boujon, Leiter der Einkaufsabteilung, Mediliant
(3. von rechts) Nicolas Pinguet, Ingenieur der Abteilung für maschinelle Bearbeitung, Mediliant
(1. von rechts) Laurent Ferreux, Leiter der F&E- und Industrieabteilung, Mediliant

Mit 50 Mitarbeitern produziert das Unternehmen jährlich mehr als 500 000 Implantate, die von Schrauben über Platten und Nägel bis hin zu Käfigen reichen und zum Großteil aus Titan, aber auch aus Inox und Kobalt-Chrom-Legierungen gefertigt werden. Mediliant sieht in Mitsubishi Materials einen langfristigen Technologiepartner, mit dem man ankommende Fertigungsprobleme gemeinsam lösen will. „Was uns als Fertigungsunternehmen dabei besonders macht, ist die Lieferung aus einer Hand, die eine vollständige Prozesskette vom Rohmaterial über die präzise Bearbeitung und

Sterilisierung der Teile bis zum umfassenden Qualitätsmanagement einschließt. Um dynamisch weiter zu wachsen, haben wir Mitsubishi Materials als kompetenten Zulieferer und Partner ausgewählt“, betont Laurent Ferreux, R&D und Industrial Director bei Mediliant. Als weiteren Schritt plant das Unternehmen, einen Schruppfräser mit 35 mm Schneidlänge durch einen VQ-Fräser mit Schruppprofil von Mitsubishi Materials zu ersetzen, um die Späne sicher abtransportieren und den Produktionszyklus verkürzen zu können.

Website: www.mediliant.com

Teil 3 - Greatbatch Medical (Frankreich)

Beschaffung der besten Präzisionswerkzeuge zur Produktivitätssteigerung

Spezialist für Implantate und Prothesen

Von der Schweiz führte unser Weg nach Frankreich, wo wir als dritte Station unserer Reise das Werk von Greatbatch Medical in Chaumont besuchten, das als technisches Forschungs- und Entwicklungszentrum für Medizintechnik fungiert. Das angesehene Unternehmen hat sich auf die Fertigung orthopädischer Implantate und Prothesen spezialisiert, deren Nachfrage mit der weltweit immer älter werdenden Bevölkerung stetig steigt. Das Unternehmen beschäftigt 10.000 Mitarbeiter in Europa und den USA. Das Werk in Chaumont in der Champagne ist eine wichtige Basis für die Integer Group,

die Hüft-, Schulter- und Wirbelsäulenimplantate produziert. Zugleich ist es ein wesentliches Element der Managementstrategie des Mutterunternehmens. Greatbatch Medical stellt derzeit neue Mitarbeiter ein, investiert in Werk und Ausstattung und vergrößert die Anlagen, um die Wachstumsziele des aktuellen Geschäftsplans umzusetzen und künftige Gewinne zu sichern. Wir sprachen mit den technischen Experten Richard Millot und Benjamin Martin über ihre Ansätze zur Anwendung neuer Werkstoffe und zur Erhöhung der Produktivität im Werk.

Neue Werkstoffe zerspanen

Richard Millot, Leiter der Abteilung für Maschinenwerkzeuge bei Greatbatch Medical, betont: „Mitsubishi Materials ist für uns ein besonderer Geschäftspartner. Vor allem die intensive Zusammenarbeit mit Bento Valenté, dem technischen Koordinator für Mitsubishi Materials in Frankreich, ist für uns sehr wichtig. Seit Beginn der Zusammenarbeit haben unsere Unternehmen intensiv miteinander kommuniziert. Zusätzlich gestärkt haben unsere Partnerschaft Ansätze zur Bearbeitung neuer Werkstoffe wie Kobalt-Chrom-Legierungen und Polyetheretherketon (PEEK).“ Richard Millot fügt hinzu: „Diese Werkstoffe, die für unser Werk noch neu sind und deren Anwendung derzeit

ausgeweitet wird, bilden die Voraussetzung für eine Weiterentwicklung unserer Bearbeitungsprozesse. Mitsubishi Materials liefert hier wichtige technische Unterstützung und Verbesserungsvorschläge und entwickelt für uns hochfunktionelle Werkzeuge. So ist zum Beispiel die Werkzeugauswahl ein wichtiges Element zur Verbesserung der Bearbeitung extrem dünner Teile (0,1 mm Stärke) und schwer zerpanbarer Werkstoffe.“ Nach unserem Gespräch lud uns Millot zu einer Besichtigung des Werks von Greatbatch Medical ein, um einen Blick auf die Ergebnisse unserer gemeinsamen Entwicklung zu werfen.

(Links) Richard Millot, Experte für Orthopädietechnik bei Greatbatch Medical
(Rechts) Bento Valenté, Technischer Koordinator bei Mitsubishi Materials in Frankreich





Unser Beitrag zu mehr Produktivität

Die Umgebungstemperatur bei der Zerspaltung von Polyetheretherketon wird auf 21 Grad Celsius gehalten. Die hier eingesetzten hochpräzisen Schaftfräser mit Eckenradius (VCPSRB-Serie), die ab 0,6 mm Durchmesser verfügbar sind, reduzieren die Spanbildung bei der Bearbeitung von Scheiben für Halswirbelsäulenimplantate. Zugleich wird die Präzision der Bearbeitung erhöht und die Fertigung glatter Oberflächen ermöglicht. „Diese Ergebnisse wurden durch die enge Zusammenarbeit mit Mitsubishi Materials möglich, die uns auch geholfen hat, die Produktivität zu erhöhen“, sagt Millot. Neben dem VCPSRB-Fräser entschied sich Greatbatch Medical auch für Smart-Miracle-Schaftfräser (VQ) mit hoher Beständigkeit gegen Verschweißung und für Vollhartmetall-Schaftfräser vom Typ Impact Miracle (VF). Durch ihre optimierte Form tragen diese Schaftfräser zu einer effizienten Spanabfuhr bei und reduzieren Vibrationen – zwei bei der Bearbeitung schwer zerspanbarer Werkstoffe unabdingbare Eigenschaften.

Zukünftige Entwicklung

Greatbatch Medical arbeitet außer an den laufenden Projekten auch an der Entwicklung neuer Produkte, um die Effizienz der Bearbeitungsprozesse zu verbessern und um noch umfassender auf die Bedürfnisse von Patienten eingehen zu können. „Um diese Ziele zu erreichen, plant unser Produktionsteam, die Dienste

Die Beschichtung der Fräser zeichnet sich durch eine hohe Abriebbeständigkeit aus, was bei der Zerspaltung dünner Platten aus der Kobalt-Chrom-Legierung mit 40-45 HRC zu sehr guten Ergebnissen geführt hat. „Die Nutzung von variabler Helix, die von Bento Valenté vorgeschlagen wurde, führte zu einer erheblichen Reduzierung der Vibrationen, sodass wir heute Titanlegierungen auf einer leistungsfähigen Werkzeugmaschine mit Vorschüben größer 1.000 mm/min fräsen können. Dies war mit den vorherigen Werkzeugen nicht möglich. Zugleich sprachen die Prüfung der Werkzeugstandzeit und der damit verbundenen Kosten ebenso für die Auswahl dieser Mitsubishi-Werkzeuge wie Sicherheit und der Erfolg bei der Zerspaltung einer gehärteten Fläche“, so Martin. Außerdem ermöglicht beim Tieflochbohren die Verwendung eines 30 X D MWS-Bohrers mit kleinem Durchmesser (Ø1,3 mm) und durchgehender Kühlmittelbohrung die Reduzierung der Zykluszeit um 75 %.

des Mitsubishi Materials Technical Center in Valencia, Spanien, zu nutzen.“ Am Standort soll so die Leistungsstärke der Werkzeuge bei der Lösung von Fertigungsproblemen voll ausgespielt werden. Diese Kooperation wird die Beziehungen zwischen Mitsubishi Materials und Greatbatch Medical ein weiteres Mal intensivieren.

(Vordere Reihe, links) Eric Crosland, Technischer Leiter, Mitsubishi Materials in Frankreich
(Hintere Reihe, links) Stéphane Ligneul, Vertriebsleiter, Mitsubishi Materials in Frankreich
(Hintere Reihe, Mittel) Benjamin Martin, Technischer Experte, Greatbatch Medical

Teil 4 - Nexxt Spine (USA)

Hochpräzise Werkzeuge für die Verbesserung der Lebensqualität von Patienten

Hilfe für Patienten, die unter lähmenden Wirbelsäulenerkrankungen leiden

Nach dem Aufenthalt in Frankreich reisten wir in die USA, um Nexxt Spine in Indiana zu besuchen. Dieses Unternehmen für Medizintechnik hat sich der Verbesserung der Lebensqualität von Patienten mit lähmenden Wirbelsäulenerkrankungen verschrieben. Dafür fertigt es in erster Linie Knochenschrauben, Platten und Wirbelkörperimplantate. Seit der Gründung im Jahr 2009 hat sich Nexxt Spine dank eines hochmodernen Werks in Noblesville, IN, zu einem der Marktführer in diesem Bereich entwickelt.

Das Unternehmen hat ein integriertes System geschaffen, das 100% aller Wirbelsäulenimplantate und 95% aller chirurgischen Instrumente produziert. Dabei konzentriert es sich auf die Entwicklung von Produkten, die durch Innovation effizientere Verfahren ermöglichen. Während unseres Besuchs bei Nexxt Spine sprachen wir mit Produktionsleiter Robert Thomas und Verfahrenstechniker Beau Riser, die aktuelle Anwendungen im Bereich der Wirbelsäule und innovative Technologien erläuterten.



Robert Thomas, Produktionsleiter, Nexxt Spine

(Rechts) Dan McCloskey, Bereichsleiter, Mitsubishi Materials U.S.A.

Innovative Produkte schnell bereitstellen

Zum Produktprogramm von Nexxt Spine gehören hauptsächlich Knochenschrauben, Platten und Wirbelkörperimplantate. „Wir fertigen aber auch spezielle Behälter an, die alle Implantate enthalten“, fügt Robert Thomas hinzu. „Dafür setzen wir vorrangig Aluminium und Polyetheretherketon ein. Außerdem bringen wir derzeit unter dem Namen „Nanomatrix“ ein neues Wirbelkörperimplantat heraus“, verrät Beau Riser. „Dieses innovative Implantat, das sich noch in der

Entwicklungsphase befindet, weckte bereits auf der NAS-Industriemesse (North American Spine Society) reges Interesse.“ Nexxt Spine ist insofern ein einzigartiges Unternehmen, als es die Kontrolle über den gesamten Prozess von der Produktentwicklung bis zu den ersten Fertigungsläufen des Endproduktes übernimmt und damit effizienter als die meisten anderen Hersteller in der Industrie arbeitet. Riser beschreibt die Entwicklung von Produkten durch Nexxt Spine so:

„Wir sind ständig bestrebt, unseren Produktentwicklungsprozess zu verbessern. So können wir Produkte mitunter um ein Drittel oder die Hälfte schneller als der Industriestandard entwickeln. Effizienz ist unser Schlüssel bei der direkten Zusammenarbeit mit Ärzten, die spezielle Anforderungen haben. Zugleich ermöglicht es uns First-Tier-Technologie, bereits entwickelte Konzepte an die Vorgaben des jeweiligen Arztes anzupassen.“

Qualität und Stabilität sind entscheidende Aspekte

Robert Thomas zum Beitrag von Mitsubishi Materials zu den Leistungen von Nexxt Spine: „Mitsubishi Materials entwickelt Produkte von Weltrang. Innovation und Präzision stehen dabei im Vordergrund. Die hohe Qualität und Stabilität der Werkzeuge sind für Nexxt Spine bei der Erfüllung der Kundenwünsche

von größter Bedeutung. Die Produkte von Mitsubishi Materials zeichnen sich durch Leistungsmerkmale aus, die neue Maßstäbe für den Wettbewerb setzen. Als wir zum Beispiel versuchten, einen beschichteten Schaftfräser mit kleinem Durchmesser für einen neuen exotischen Werkstoff namens

Nitinol - eine Legierung mit Formgedächtnis - einzusetzen, hatten wir mit einem No-Name-Produkt Probleme. Ein Schaftfräser von Mitsubishi mit einem Durchmesser von 0,35 mm (0,014“) hat das Problem dann gelöst.“

Kooperation ist essentiell für technische Innovation

Was uns besonders interessierte, waren Fortschritte und Innovationen, die in Zusammenarbeit mit Mitsubishi Materials erzielt wurden. „Ein Beispiel ist der erwähnte Werkstoff Nitinol. Weil wir derzeit daran arbeiten, verschiedene Produkte mit einer Kobalt-Chrom-Legierung zu fertigen, beauftragen wir Drittanbieter mit der Lieferung von Werkzeugen. Nitinol ist ein neues Material, das erst seit fünf Jahren auf dem Markt ist. Kobalt-Chrom ist zwar schon länger am Markt verfügbar, bis heute ist die Bearbeitung aber hinsichtlich

der Wiederholgenauigkeit sehr schwierig. Dan McCloskey, Bereichsleiter von Mitsubishi Materials für Central Indiana, empfahl für die Bearbeitung einen Bohrer mit einem Durchmesser von 1,5 mm und einem Längen/Durchmesser Verhältnis von 20, um Tieflochbohrungen in das schwer zerspanbare Material auszuführen. Beim Bohren in Propylux begann das Werkzeug jedoch zu verlaufen, sodass die Bohrungen zusammenliefen und das Teil nicht verwendet werden konnte. Dan gab mir dann aber ein neues Werkzeug.“ Zur Charakterisierung der

Beziehung beider Unternehmen sagt Thomas heute: „Ich mag Dan. Er besucht uns häufiger als die meisten seiner Wettbewerber. Und er ist sehr hilfsbereit. Von daher stehen für unsere Zusammenarbeit alle Türen offen, und ich sehe eine sehr erfolgreiche Zukunft für Mitsubishi Materials und Nexxt Spine. Ich freue mich auf die zukünftige Kooperation unserer führenden, wachsenden Unternehmen.“ Und Beau Riser fügt abschließend hinzu: „Ich kann Werkzeuge von Mitsubishi Materials definitiv empfehlen. Sie sind effizient, zuverlässig und kostensparend.“

(Mitte) Beau Riser, Prozessingenieur, Nexxt Spine

(Rechts) Hisashi Daiguji, Ingenieur, Mitsubishi Materials U.S.A.



Teil 5 - Willemin-Macodel (USA)

Lebensrettende Innovationen dank Präzisionsbearbeitung

Produktion zahlreicher medizinischer Teile

Am Ende unserer Reise durch die Welt der Medizintechnik besuchten wir Willemin-Macodel, einen in der Schweiz ansässigen Hersteller von Werkzeugmaschinen. In Anlehnung an Delémont, den historischen Produktionsstandort für Maschinen, lautet der Name des Unternehmens übersetzt: „Maschine aus Delémont“. Der für seine Innovationen im Bereich Zerspanung bekannte Hersteller bietet hochpräzise Produkte zur Fertigung filigraner Teile. Vor dem Hintergrund der Expansion Willemin-Macodels in den USA sprachen wir mit Anwendungsmanager Jim Davis in Noblesville, IN. „Als Werkzeugmaschinenhersteller bieten wir passende Produkte für alle Arten von medizinischen Komponenten und für die gesamte Medizinindustrie. Folglich beliefern wir eine Vielzahl von Industriesektoren einschließlich Dental, Wirbelsäule, Maxillofazial und große Knochen wie Hüfte, Knie oder Ellenbogen.

Außerdem bieten wir unseren Kunden Anwendungs-, Prozessentwicklungs- und Testdienstleistungen sowie schlüsselfertige Prozesslösungen in Verbindung mit der Lieferung einer Werkzeugmaschine an. Kürzlich haben wir eine Dentallösung zur Herstellung von Abutmente fertiggestellt. Dabei handelt es sich um eine Maschine der neuesten Generation, die landesweit hohes Ansehen erregt hat. Geplant ist bei dieser Anwendung der Einsatz eines Smart-Miracle-Schaftfräasers von Mitsubishi Materials mit dem Durchmesser 0,5 mm.“ Weil Willemin-Macodel zudem Unternehmen überall in den USA mit Forschung und Entwicklung sowie Schulungsangeboten unterstützt, betont Davis: „Wenn ein Kunde nicht weiß, wie er ein Teil herstellen soll oder es schneller und kostengünstiger herstellen möchte, können wir einen robusteren Prozess mit höherer Kapazität liefern.“



Jim Davis, Anwendungsmanager bei Willemin-Macodel

Hohe Qualität und Präzision garantieren Sicherheit

Mit fast 20 Jahren Erfahrung mit Langdrehmaschinen ist Jim Davis ein Experte auf seinem Gebiet. Wir fragten ihn, was er von den Werkzeugen von Mitsubishi Materials hält. „Kurz gesagt: Sie lassen unsere Maschinen gut aussehen“, erklärt er. „Die Werkzeuge ermöglichen es unseren Kollegen, schneller und mit höheren Drehzahlen zu arbeiten, weil die eingesetzten Substrate hitze- und verschleißfester, aber auch weniger bruchanfällig sind. Außerdem schneiden die Werkzeuge sauberer, der Rundlauf ist besser und die Schleifqualität

höher, was für bessere Oberflächen sorgt. Bei anderen Schaftfräsern mussten wir die Schlicht-Bearbeitung wiederholen, um ein gutes Ergebnis zu erzielen. Mit Produkten von Mitsubishi Materials ist das nicht notwendig. Außerdem bietet das Unternehmen die besten Bohrer auf diesem Planeten“, fügt er dann noch hinzu. „Bei der Bearbeitung auf unseren CNC-Maschinen werden nach dem Bohren oft Bohrstangen oder Gewindefräser eingesetzt, um eine Bohrung fertigmachen oder es in eine Gewindebohrung umzuwandeln.

Ein billiger Bohrer bricht hier häufig ab und löst damit einen Dominoeffekt aus: Erst bricht der Bohrer, dann die Bohrstange und schließlich der Gewindefräser. Bleibt der Bohrer auch noch stecken, wird alles beschädigt. Das wird als „Unsetup“ bezeichnet. Ein hochwertiger Bohrer hat daher für uns höchste Priorität. Die Verwendung eines Qualitätsbohrers von Mitsubishi Materials ist eine preisgünstige Versicherung. Er wird halten. Und das ist ein gutes Gefühl.“



Hochpräzise Werkzeuge für die Qualitätserhöhung

Eine hohe Leistungsfähigkeit bei der Bearbeitung führt immer zu besseren Ergebnissen für den Patienten. Hat zum Beispiel ein Implantat eine hochwertigere Oberfläche, wird es vom Körper üblicherweise besser angenommen. Es taumelt weniger, was wiederum die Operationsdauer verkürzt und den Patienten weniger belastet. Mit anderen Worten: Eine schnellere Fertigung der Teile bei höherer Prozesssicherheit verbessert das Ergebnis. Zum Beitrag von Mitsubishi Materials für die Medizinindustrie sagt Jim Davis: „Die Medizinbranche ist nicht mit der Automobil- oder Luftfahrtindustrie zu vergleichen. In der Luftfahrtindustrie werden nicht selten mehrere hundert Werkzeuge am gleichen Teil eingesetzt, wobei immer der gleiche Werkzeugtyp Anwendung findet. Meist sind die Teile sehr groß. Die Automobilindustrie wiederum ist sehr schnell und braucht tendenziell pro Schicht einen Werkzeugwechsel. Die Medizinindustrie hingegen fertigt kleine Losgrößen, die mit demselben Werkzeug hergestellt werden. Sie produzieren 30 Teile hiervon, 20 davon und 15 von dem. Dies erfordert häufiges Umrüsten und zahlreiche unterschiedliche Konfigurationen. Effektivität ist deshalb in der medizinischen Industrie oft wichtiger als Effizienz. Ein Werkzeug, von dem man weiß, dass es prozessicher ist und sofort funktioniert, ohne dass erst die optimalen Einstellungen gefunden werden müssen, führt zu besseren



Ergebnissen, da es gleich eingesetzt werden kann und so viel Zeit und Kosten spart. Wenn man 30 Teile herstellt und eine Minute pro Maschinentzyklus spart, sind das nur 30 Minuten für den gesamten Produktionslauf. Doch wenn das Einrichten einen ganzen Tag in Anspruch nimmt, macht das einen großen Unterschied. Die meisten Hersteller in den USA berechnen einen durchschnittlichen Stundensatz von 300 \$ und mehr, für Dentalprodukte sind es gar 750 \$. Zeit ist Geld! Die meisten Werkzeuge der Konkurrenz müssen nach 100 Teilen gewechselt werden. Werkzeuge von Mitsubishi Materials hingegen sind erst nach 500 Teilen zu tauschen. Allein schon beim Werkzeugwechsel spart man so enorm Zeit. Werkzeuge von Mitsubishi Materials sind perfekt

für die Fertigung von Kleinteilen, wo oft im Mikrometerbereich gearbeitet wird. Zur Orientierung: Ein Blatt Papier hat eine Stärke von 100 Mikrometern. Einige Teile müssen auf bis zu 10 Mikrometer genau gemessen und gefertigt werden. Dies erfordert ein sehr exaktes Vorgehen. So haben etwa Vorrichtungen viele kleine Löcher und Merkmale, die an allen wichtigen Punkten zu messen sind. Weil Präzision von größter Bedeutung ist, haben die Rasterqualität des Werkzeugs und die Qualität des Schafts einen erheblichen Einfluss auf die Güte des Endproduktes. Die hochpräzisen Werkzeuge von Mitsubishi Materials funktionieren sehr gut und tragen effektiv zur Verbesserung der Qualität unserer Arbeit bei.“

Medizinische Komponenten der Zukunft

„Die Feinschichtbearbeitung wird in Zukunft erheblich zunehmen. Das Gleiche gilt für den 3D-Druck von Hüftgelenkpfannen – die Komponente von Hüftimplantaten, die das Kugelgelenk oder Acetabulum ersetzt. Seit Kurzem

werden diese Pfannen auch sehr teuer im 3D-Druckverfahren hergestellt. Bislang jedoch ermöglicht diese Technologie keine präzise Endbearbeitung. Künftig allerdings werden sich auch glatte, glänzende und präzise Teile mit

3D-Druckern herstellen lassen, und medizinische Komponenten werden zweifellos noch kleiner und genauer zu fertigen sein.“



DIE GESCHICHTE VON MITSUBISHI

Ausgabe **3**

Zinkprodukte für die Anforderungen
der Region

Akita Smelter & Refinery

Die Akita Smelter & Refinery wurde 1953 von der Mitsubishi Metal Mining Co., Ltd., dem Vorgänger der Mitsubishi Materials Corporation, in Akita City errichtet. Das Unternehmen hatte es sich zum Ziel gesetzt, die wachsende Nachfrage nach Zink für den Wiederaufbau nach dem Krieg zu decken. Sein schnelles Wachstum war der hohen Qualität seiner Elektrolytzink-Produktion zu verdanken. Die steigenden Stromkosten und die stagnierenden Metallpreise in den 1980er und 1990er Jahren zwangen das Unternehmen jedoch 1996, seine Elektrolytzink-Produktion einzustellen. Konzerngesellschaften von Mitsubishi Materials nutzen den riesigen Standort heute für eine Vielzahl geschäftlicher Aktivitäten. Japan New Metals Co., Ltd. verwertet Wolfram, ein für die Herstellung von Hartmetallwerkzeugen verwendetes Material, sodass dieser Standort eine wichtige Rolle für Mitsubishi Materials spielt.

Neues Hütten- und Veredelungswerk verleiht dem Wiederaufbau nach dem Krieg neue Hoffnung

Zink wurde bereits vor unserer Zeitrechnung mit Kupfer legiert, um Messing herzustellen. Obwohl die Metallverhüttung bereits im 15. Jahrhundert entwickelt worden war, fand sie in Japan erst im 20. Jahrhundert Verbreitung. Die Nachfrage wuchs, als japanische Hersteller begannen, zinkbeschichteten Stahl und verzinkte korrosionsbeständige Werkstoffe herzustellen. Mitsubishi Mining Co., Ltd. begann 1934 im Verhüttungs- und Veredelungswerk Naoshima und dem Abbaustandort Hosokura mit der Zinkverhüttung. Das Werk in Naoshima stellte den Betrieb zum Kriegsende ein, doch das Werk in Hosokura produzierte weiterhin 600 Tonnen pro Monat. Neben dem Wiederaufbau nach dem Krieg förderte auch der Koreakrieg (1950 bis 1953) die Nachfrage

nach Zink, und die Produktion in den Werken Ikuno und Akenobe stieg erheblich an. Die Werkbauzentrale Yokkaichi wurde eingerichtet, um die Aktivitäten zum Bau einer neuen Zinkhütte zu koordinieren. Der Versuch, Grundstücke in Yokkaichi zu erwerben, schlug jedoch fehl, und so wendete sich das Unternehmen Akita zu. Circa 35 % des für die Zinkverhüttung benötigten Stroms konnte kostengünstig vom Komatagawa-Kraftwerk des Bergwerks in Osarizawa beschafft werden. Die als Nebenprodukt der Zinkverhüttung anfallende Schwefelsäure wurde von der Tohoku Hiryo Co., Ltd., dem Vorgänger der Mitsubishi Materials Electronic Chemicals Co., Ltd., genutzt. Auch diese Vorteile machten Akita zu einem wünschenswerten Standort für das neue Hüttenwerk.

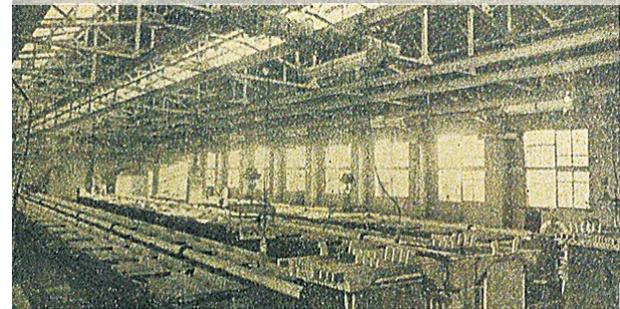
Angetrieben von der steigenden Nachfrage in der Ära des schnellen Wirtschaftswachstums in Japan und mit Unterstützung des



Grundsteinlegung für Akita Smelter & Refinery (1952)



Akita Smelter & Refinery kurz nach der Aufnahme des Betriebs (Herr Nakayama, der erste Direktor von Akita Smelter & Refinery, ist durch den Kreis markiert.)



Elektrolysewerk mit der modernen Ausstattung

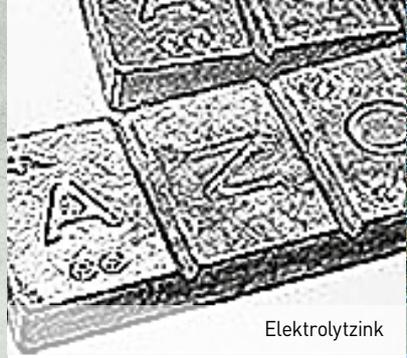


Der Torbogen vom Challenge Again Akita-Slogan (1979)

Direktors der Mitsubishi Metal Mining Co., Michiyuki Hani, nahm die Akita Smelter & Refinery im November 1953 mit den modernsten Wirbelröstern aus den USA den Betrieb auf. Die Wirbelröster wurden vom Ingenieur des Mining Research Institutes und vormaligen Vorstandsvorsitzenden von Mitsubishi Materials, Ken Nagano, getestet. Die Anwendung dieser Methode auf die Zementproduktion im Werk in Higashiya führte zehn Jahre später zum ersten erfolgreichen Betrieb eines SP-Röstofens. Die Aufnahme des Betriebs ist dem Einsatz der Mitarbeiter zu verdanken, die von Akita nach Naoshima, Hosokura und Osarizawa umgezogen waren. Diese Menschen hofften, dass das neue Hüttenwerk als Symbol für den Wiederaufbau nach dem Krieg dient. Der Betrieb begann mit der Lieferung von 560 Tonnen Zink. Danach stieg der Produktionsausstoß stetig an. Im März 1973 erreichte die Elektrolytzink-



Eröffnungszeremonie der Akita Smelter & Refinery (1954)



Elektrolytzink



Ansicht der Akita Smelter & Refinery (1970er Jahre)



Titelseite des ersten Newsletters des Werks



Japan New Metals Co., Ltd. heute Werk Akita (2016)



Das erste Bergwerksgebäude wurde für die Nutzung durch Japan New Metals Co., Ltd. umgebaut. Werk Akita



Im Werk der Japan New Metals Co., Ltd. Werk Akita



Mitarbeiter der Japan New Metals Co., Ltd. Werk Akita



Wolframkarbidpulver



Dem Recycling zugeführte Abfälle

Produktion ein Volumen von 8.000 Tonnen pro Monat, was die Vision des Unternehmens schürte, als weltweit führende Zinkhütte monatlich 10.000 Tonnen zu produzieren.

Es geht weiter für Akita

Die Ölkrise im Dezember 1973 lähmte jedoch die japanische Wirtschaft. Steigende Stromkosten und stagnierende Metallpreise führten zum wirtschaftlichen Niedergang des Unternehmens. Trotz der Bemühungen der Mitarbeiter, Energie zu sparen und Systeme zu optimieren, und trotz der Zusammenarbeit von Belegschaft und Geschäftsleitung zur Verbesserung der Geschäftsinfrastruktur zwangen der anhaltende Abschwung und der plötzliche Kursanstieg des japanischen Yen um 1990 das Unternehmen, die Zinkproduktion 1996 einzustellen. Nach der Einstellung des Betriebs wurde das Werk abgerissen und das Unternehmen

befasste sich mit Umweltschutzaktivitäten. Der Standort wurde auf Wunsch der Stadt Akita von den Mitsubishi Materials-Konzerngesellschaften, d.h. Mitsubishi Materials Electronic Chemicals Co., Ltd., Materials Eco-Refining Co., Ltd., Japan New Metals Co., Ltd., Diaplaza Co., Ltd., SUMCO Corporation und Japan Super Quartz (JSQ) genutzt.

Weiterer Ausbau als Recyclingwerk für Hartmetallrohstoffe

Eines der an diesem Standort errichteten Unternehmen war das Akita-Werk der Japan New Metals, das Wolframkarbidpulver (Hartmetallpulver) produziert. Von Mitsubishi Materials wird dieses Pulver als Werkstoff für Schneidwerkzeuge verwendet. Das Werk in Akita ist für die komplette Produktion des Wolframkarbidpulvers zuständig. Abfälle, die Wolfram enthalten, werden dem

Recycling zugeführt, um ungeachtet der wechselnden Verfügbarkeit von Rohmaterialien eine stabile Versorgung mit hochwertigen Produkten zu gewährleisten. Circa 99% des in den Abfällen enthaltenen Wolframs wird erfolgreich wiederverwertet. Dieser Umstand trägt dazu bei, dass das Ziel des recyclingbasierten Unternehmens erreicht wird. Das Recycling-Werk nutzt die über viele Jahre gewonnenen Erkenntnisse, um auch das Abwasser des bestehenden Gebäudes der Akita Smelter & Refinery aufzubereiten. Das Werk wird in der Hoffnung ausgebaut, einen Beitrag zur weiteren Belebung der Region leisten zu können.





Die Kunst des Craftsman

Ausgabe 4

Hiroki Sugaya:
Werkzeugentwicklung
(Projektleiter),
seit 2010 im Unternehmen

Kenji Sugawara:
Werkzeugentwicklung,
seit 1989 im Unternehmen

Osamu Ichinoseki:
Werkzeugentwicklung,
seit 1975 im Unternehmen

Tomoyuki Masuno:
Werkstoff- und
Beschichtungsentwicklung,
seit 2000 im Unternehmen

Entwickelt für das Drehen schwer zerspanbarer Werkstoffe MP/MT9000-SERIE

Reduzierung des Randverschleißes bei der Bearbeitung von Superlegierungen

Die Nachfrage der Industrie nach schwer zerspanbaren Werkstoffen steigt stetig. Daher ist es entscheidend, geeignete Standardprodukte zu entwickeln, die sich auf möglichst viele Bearbeitungsfälle von schwer zerspanbaren Materialien anwenden lassen. Wir sprachen mit vier Mitarbeitern der Werkzeugentwicklungsabteilung über ihre Erfahrungen bei der Entwicklung von Wendeschneidplatten für diese Werkstoffe.



Wendeschneidplatten für das Drehen schwer zu bearbeitenden Materialien MP/MT9000-Serie

F: Würden Sie unseren Lesern bitte ein paar Hintergrundinformationen geben?

Sugaya: Der Bedarf an schwer zerspanbaren Werkstoffen ist in verschiedenen Branchen wie der Luftfahrt-, Automobil- und Medizinindustrie deutlich gestiegen. Um diesen Bedarf zu decken, haben wir ein Entwicklungsprojekt für Produkte zur Bearbeitung schwer zerspanbarer Werkstoffe initiiert. Diese Werkstoffe werden für eine Vielzahl unterschiedlicher Anwendungen eingesetzt. Die für die einzelnen Produkte und Teile erforderlichen Werkzeugeigenschaften variieren dabei erheblich. Wir wollten jedoch ein Standardwerkzeug entwickeln, das unter vielen verschiedenen Bedingungen eingesetzt werden kann. Dafür haben wir zunächst die gewünschten Prioritäten mit den Mitarbeitern der Vertriebsabteilung besprochen, weil diese die Kundenanforderungen genau kennen. Darüber hinaus sprachen wir mit den Mitarbeitern der Werkstoffentwicklungsabteilung. Auf der Grundlage dieser Gespräche haben wir uns für die Luftfahrtindustrie als Referenz entschieden und begannen, optimierte Wendeschneidplatten für die Bearbeitung von Titan und Superlegierungen zu entwickeln.

F: Welche Herausforderungen waren mit diesem Entwicklungsprozess verbunden?

Sugaya: Der Mechanismus, der bei der Bearbeitung schwer zerspanbarer Materialien wie Titan oder Superlegierungen Schäden an den Schneidkanten verursacht, unterscheidet sich wesentlich von dem, der bei der Bearbeitung von Metallwerkstoffen wie Gusseisen oder Stahl auftritt. Wir haben uns darauf konzentriert, den Randverschleiß zu reduzieren und die Werkzeugstandzeit zu verlängern.

Sugawara: Zunächst haben wir dafür die vorhandenen Werkzeuge einer gründlichen Analyse unterzogen. Weil die Schäden, die bei der Bearbeitung verursacht werden, von geringen Unterschieden bei den vorhandenen Bedingungen abhängig sind, lassen sich die Ergebnisse nur schwer interpretieren. Aus diesem Grund haben wir in der Experimentierphase möglichst viele Proben verwendet und der Analyse jeder einzelnen Probe mehr Kriterien zugrundegelegt, als dies üblicherweise der Fall ist. Im Rahmen dieser Arbeiten stellten wir fest, dass die Spanwinkel und die Hongrößen die wichtigsten Faktoren für die Reduzierung von Schäden sind.

Sugaya: Der Prototyp mit einem großen Spanwinkel und kleinem Honwert reduzierte den Schaden bei der ersten Bearbeitung erheblich. Die Werkzeugstandzeit bei der Bearbeitung von Superlegierungen ließ sich jedoch angesichts der komplexen Eigenschaften dieser wärmebeständigen Werkstoffgruppe nur sehr schwer präzise vorhersagen. Um optimale Ergebnisse zu erzielen, müssen daher die Parameter jeder Anwendung sorgfältig und präzise angepasst werden.

Es stellte sich heraus, dass ein Hauptfaktor für die Verlängerung der Werkzeugstandzeit bei einer Vielzahl von unterschiedlichen Superlegierungs-Anwendungen darin bestand, den Randverschleiß so weit wie möglich zu reduzieren. Daher führten wir zahlreiche Experimente durch, um die beste Schneidkantenform für eine große Anwendungsbreite zu ermitteln.

Ichinoseki: Wir probierten zahlreiche Versionen systematisch aus. Da wir den Spanwinkel und den Honwert vor der Entwicklung umfassend diskutiert hatten, konnten wir mehr Arbeit und Zeit in die Produktion von Prototypen, Formmessungen, Bearbeitungsbeurteilungen und -analysen stecken als bei vorherigen Projekten. Nachdem wir einen Prototyp hergestellt hatten, führten wir drei Tage lang Tests durch. Auch wenn Computer uns halfen, den Entwicklungsprozess effizienter zu gestalten, erforderten die nötigen Testwiederholungen zur Sicherstellung der Präzision viel Ausdauer und Geduld. Unsere Bemühungen zahlten sich jedoch aus, da es uns gelang, den am besten geeigneten Spanwinkel und die optimale Hongröße für jedes Produkt zu bestimmen.

Sugaya: Durch systematisches Probieren entwickelten wir drei Arten von Spanbrechern für die Anforderungen des Marktes und führten diese 2013 als neue Serie ein. Für verschiedene Anwendungen sind heute der LS-Spanbrecher mit einem Spanwinkel von 20 Grad und hervorragender Spankontrolle, der MS-Spanbrecher mit einem Spanwinkel von 15 Grad, der Randverschleiß verringert, und der RS-Spanbrecher mit einem Spanwinkel von 10 Grad, der Absplittierungen minimiert, erhältlich. Diese Produkte werden für ihre Schärfe hochgeschätzt, und die Eignung für eine Vielzahl unterschiedlicher Anwendungen über die Bearbeitung von Superlegierungen hinaus hat ihnen hohes Ansehen eingebracht. Wir freuen uns, dass unsere Produkte vom Markt so gut angenommen wurden.

Masuno: Wir haben bei diesen Produkten den Al-Gehalt im Vergleich zum bisherigen (Al, Ti) N deutlich erhöht, um eine größere Härte zu erreichen. Dies hat die Widerstandsfähigkeit gegen Abrieb und Aufbauschneidenbildung wesentlich verbessert. Außerdem konnten wir die Leistung im Vergleich zu bisherigen Produkten um mehr als 25% steigern. Nochmals erhöht wurde die Leistung der Wendeschneidplatten für schwer zerspanbare Werkstoffe durch die Kombination mit einer optimal angepassten Schneidkantengeometrie.

F: Was stand bei der Entwicklung im Vordergrund?

Ichinoseki: Als Entwickler stand für uns das Design im Vordergrund. Die Funktionalität beim Spanbruch führte zu dem endgültigen Design, das aussieht wie ein dreieckiger Flügel. Dieses Design vermittelt einen zusätzlichen Eindruck von der Leistungsfähigkeit der Platten bei der Bearbeitung von Superlegierungen.

Sugawara: Für Drehanwendungen stehen zahlreiche verschiedene ISO-Wendeschneidplatten zur Verfügung. Indem wir die grundlegenden Eigenschaften des Prototyps beibehalten haben, bieten wir heute eine Vielzahl unterschiedlicher Geometrien an, die verschiedene Größen, Freiwinkel und Eckradien kombinieren. Um Verzögerungen bei der Produkteinführung zu vermeiden, haben wir ein System entwickelt, das es uns ermöglicht, den Zeitbedarf für unseren Designprozess gegenüber bisherigen Produkten um zwei Drittel zu verkürzen.

Sugaya: Der größte Vorteil unseres Teams aus vier Mitarbeitern mit unterschiedlichem Alter und Erfahrungen bestand darin, dass wir verschiedenste Kenntnisse kombinieren konnten. Herr Ichinoseki etwa steuerte die Erfahrungen, die er im Verlauf seiner langen beruflichen Laufbahn gesammelt hat, zu einem von uns verwendeten Design-Handbuch bei. Ich kann jungen Entwicklern dieses wichtige Werk nur dringend empfehlen. Ich selbst möchte mehr über die Technologien lernen, die von solch erfahrenen Mitarbeitern entwickelt wurden, und dieses Wissen an die nächste Generation weitergeben.

Ichinoseki: Ich denke auch, dass die Begeisterung und der Optimismus unseres Teamleiters, der das jüngste Mitglied unseres Teams war, alle in eine positive Stimmung versetzt und die Produktentwicklung entscheidend vorangetrieben haben.

F: Haben Sie noch weitere Informationen für ihre Kunden?

Ichinoseki: Wir verkaufen derzeit nur negative Schneidplatten, planen für die Zukunft aber auch positive Platten auf den Markt zu bringen. Nachdem wir die Produkte dem Markt zur Verfügung gestellt hatten, stellten wir fest, dass sich die Schneidplatten und die für ihre Entwicklung verwendete Technologie auch für die Bearbeitung von Kleinteilen verwenden lassen. Daher werden wir noch kleinere Platten entwickeln.

Sugaya: Auch wenn diese Produkte für schwer zerspanbare Werkstoffe entwickelt wurden, können sie ebenso für Edelmetalle und andere Stahlsorten eingesetzt werden. Ich hoffe, dass unsere Kunden von dieser Vielseitigkeit profitieren. Darüber hinaus werden wir das Angebot um ein großes Sortiment an unterschiedlichen Geometrien erweitern, damit sich die Platten noch breiter einsetzen lassen.

Sugawara: Bei der Entwicklung haben wir auch neue Ideen zur Erhöhung der Effizienz umgesetzt. Das im Projekt gesammelte Wissen wird uns bei weiteren Entwicklungen helfen. Ich bin sehr froh, dass wir unseren Kunden diese Produkte so schnell liefern konnten.

Masuno: Wir werden auch in Zukunft neue Werkstoffe und Technologien für hochwertige und leistungsstarke Produkte entwickeln.

TECHNOLOGIE-ARCHIV

Technologiewechsel bei Hartmetallen



Geschichte der kontinuierlichen Weiterentwicklung der Hartmetalle

Als die Hartmetall-Werkzeuge 1989 ihren weltweiten Siegeszug antraten, führte Mitsubishi Materials TF15 ein. Seither wird dieses Hartmetall für Schaftfräser von zahlreichen Anwendern genutzt. Zwischenzeitlich hat Mitsubishi Materials viele technische Innovationen zur Minimierung der Werkzeuggröße eingeführt, die zum Beispiel Bohrer mit extrem kleinen Durchmessern ermöglicht haben. In dieser Ausgabe betrachten wir die Geschichte des Feinstkornhartmetalls für VHM-Werkzeuge.

EINBLICK IN DIE
ROHLINGFERTIGUNG

Hartmetall ist eine Legierung aus Wolframkarbid (WC) und Kobalt (Co). Während WC der Hauptinhaltsstoff ist, dient Kobalt als Bindemittel. Je kleiner die eingesetzten WC-Partikel sind, umso härter ist im Allgemeinen das Material. Nimmt der Kobaltgehalt zu, sinkt die Härte der Legierung. Hartmetall ist hart, aber zerbrechlich. Daher muss das

Verhältnis von Härte und Zähigkeit an den vorgesehenen Einsatzzweck angepasst werden. Die Herstellung von Hartmetall beginnt mit dem Recycling von Wolframerz, woraufhin das Material aufgekohlt, gepresst und gesintert wird. Durch einen integrierten Prozess, der das Werkstoffdesign, die Fertigung und die Produktionssteuerung umfasst, ist

Mitsubishi Materials in der Lage, Produkte mit gleichbleibend hohen Eigenschaften zu liefern. Zugleich werden die Rohmaterialien mit Blick auf spezifische Werkstoffkonzepte gezielt ausgewählt. Dies ermöglicht nicht nur einen flexibleren Entwicklungsprozess, sondern auch die konsequente Entwicklung neuer marktführender Produkte.

Hartmetall-Fertigungsprozess



Teil

1

1989 ~

Zu Beginn der 1980er Jahre bestanden Schaftfräser in der Regel aus Hochleistungsschnellarbeitsstahl. Die Entwicklung von Hartmetall-Schaftfräsern stand zu diesem Zeitpunkt noch am Anfang und ihr Anteil an den im Inland monatlich produzierten 700.000 Schaftfräsern betrug lediglich 5%. Zu dieser Zeit fand mit der UF20/UF30 die erste Feinkornhartmetallserie von Mitsubishi Materials Anwendung. Die Serie wurde aufgrund ihrer Festigkeit ausgewählt, die beim Einsatz alternativ zu Schnellarbeitsstählen den Bruch verhinderte. Allerdings eigneten sich diese Produkte nicht für die Bearbeitung von Legierungen mit hohem Kobaltgehalt. Die Abriebfestigkeit musste erhöht werden, um einen breiteren Einsatz von Hartmetall-Schaftfräsern zu ermöglichen. Alle Hersteller von Hartmetallen versuchten, sich gegenseitig in der Entwicklung neuer Feinkornhartmetalle zu übertreffen. Gegen Ende der 1980er Jahre hatten sich dann sämtliche Produzenten auf grundlegende Komponenten für die von ihnen gefertigten Schaftfräser festgelegt. Mitsubishi Materials strebte jedoch nach Vielseitigkeit, um eine Vielzahl an Bearbeitungsanwendungen abdecken zu können. Daher wurde ein Werkstoffkonzept verfolgt,

Markteinführung des TF15, eines
Allrounders mit besonderer Zähigkeit

bei dem eher die Zähigkeit als die Härte der Schneidkante im Mittelpunkt stand. Verwendet wurde dafür ein Pulver von WC-Feinstpartikeln, das gemeinsam mit Japan New Metals Co., Ltd., eine der Konzerngesellschaften, entwickelt worden war. 1989 wurde die Sorte TF15 eingeführt, eine robuste Hartmetall-Legierung mit einem ausgewogenen Verhältnis von Härte und Zähigkeit. Mitsubishi Materials verwendete TF15 nicht nur für die eigenen Produkte, sondern bot den Werkstoff auch anderen Schaftfräserherstellern an, um die Verbreitung dieser Hartmetall-Werkzeuge zu fördern und den Markt auszubauen. Diese Vorgehensweise wurde von den Herstellern in Japan sofort angenommen. Die Verwendung von TF15 für andere Werkzeugtypen wie den Vollhartmetallbohrer der WSTAR-Serie oder die VP15TF-Wendeschneidplatten mit Miracle-Coating-Beschichtung hat seit mehr als einem Vierteljahrhundert stetig zugenommen. Das macht den Werkstoff zu einem wichtigen Produkt im Hartmetall-Geschäft. Darüber hinaus dient TF15 als Hauptwerkstoff für moderne Hartmetall-Schaftfräser.

Dies zeugt nach unserer Ansicht von dem hervorragenden Werkstoffkonzept des ursprünglichen TF15. Wir sind stolz auf die Qualität und das Konzept unserer Produkte, und damit auch auf die Fertigungstechnologie, die es uns ermöglicht, stabile und leistungsstarke Produkte zu liefern, die von unseren Kunden hochgeschätzt werden.



Teil

2

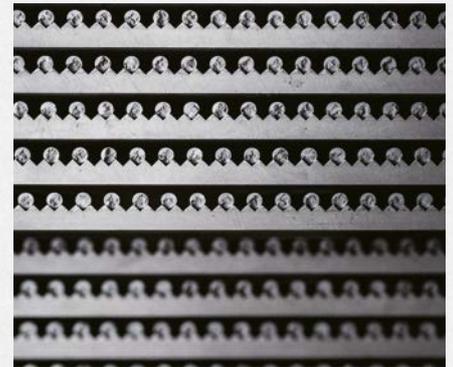
1989 ~

Fast zur gleichen Zeit wie die Hartmetallsorte TF15 wurde auch die MF10 Sorte eingeführt, die für den expandierenden Markt der Leiterplattenbearbeitung entwickelt worden war. Die Eigenschaften von Hartmetall-Schafffräsern sind unterschiedlich zu denen von Standard-Schafffräsern. Die extrem robusten, harten Schafffräser eigneten sich für diese Anwendung, denn Werkzeuge, die für das Bohren teurer Leiterplatten eingesetzt werden, müssen stabil und möglichst bruchfest sein. Zugleich müssen die Bohrungen sehr präzise ausgeführt werden. Während HTi10 für Werkzeuge mit Standarddurchmesser konzipiert war, wurde UF20 für die Werkzeuge mit kleinem Durchmesser ausgelegt. Allerdings eignete sich weder die Härte von HTi10 noch die Zähigkeit von UF20 für die Anforderungen der Leiterplatten. Neue Werkstoffe mit ausreichender Festigkeit waren erforderlich. Bei ihrer Entwicklung konzentrierten wir

MF10 – der Standard für Feinstkorn-Hartmetall mit deutlich höherer Werkzeugfestigkeit

uns darauf, Defekte zu minimieren - das ursprüngliche Ziel der Hartmetallentwicklung also. Schließlich wird die Festigkeit der spröden Hartmetalllegierung bereits durch kleinste innere Defekte beeinträchtigt. Weil Hartmetall-Legierungen aber mit pulvermetallurgischen Verfahren hergestellt werden, lassen sich Mikroporen auch nicht bei sorgfältigster Fertigung vermeiden. Die Sintertechnologie musste freilich erheblich verbessert werden. Neben der Unterbindung von Defekten war aber auch entscheidend, dass Schwankungen bei der Festigkeit möglichst abgestellt werden. Diese Aufgaben versuchten wir gemeinsam mit Japan New Metals Co., Ltd. zu lösen und ein Feinstpartikel-WC-Pulver zu entwickeln, das eine kleinere Partikelgrößenverteilung als Standard-WC-Pulver hat. Dabei gelang es, unsere Sintertechnologie zu verbessern und die Mikroporen zu minimieren.

Das Ergebnis war das robuste MF10. Diese Legierung hat sich am Markt der Miniaturbohrer mit kleinem Durchmesser etabliert. Mit seiner hohen Leistungsfähigkeit bei der Bearbeitung superharter Stähle wurden die Schwächen des TF15 ausgemerzt. Bis heute wird MF10 für superharte Stähle und TF15 für allgemeine Anwendungen eingesetzt.



Teil

3

1999 ~

Im Zuge der immer größeren Verbreitung elektronischer Geräte stieg Ende der 1990er Jahre auch die Nachfrage nach Miniaturbohrern mit Standarddurchmesser an. Zugleich wurden die Leiterplatten extrem hart und erforderten eine Verbesserung der HTi10-Legierung. Weil zudem der Trend bei Miniaturbohrern hin zu Feinstpartikeln ging, entschlossen wir uns bei der Entwicklung von SF10 für ein raueres Werkstoffkonzept. Die Entwicklung der MF10-Legierung hatte zu

SF10 - Weltweiter Standard für Miniaturbohrer mit Standarddurchmessern

einer konstanten Festigkeit geführt, die über die Fertigungstechnologie erreicht wird. Reduzieren ließen sich damit aber auch die Mikrorisse, die durch das Füllmaterial der Leiterplatten verursacht werden. Aktuell wird SF10 mit Standarddurchmesser von Mitsubishi Materials und vielen anderen Miniaturbohrerherstellern verwendet und dient als ein Hauptwerkstoff.



GESCHICHTE

Die Geschichte der Hartmetallwerkstoffe

1970 Markteinführung der UF-Legierung.

1989 Markteinführung der zähen Hartmetalllegierung TF15.
Markteinführung der Feinstpartikel-Hartmetalllegierung MF10.

1999 Markteinführung des SF10-Werkstoffs für Standard-Miniaturbohrer.

2004 Markteinführung des Impact-Miracle-Feinstkorn-Hartmetalls für die Bearbeitung hochfester Stähle als gemeinsames Projekt mit der Mitsubishi Materials Kobe Tools Corporation (aktuelles Werk in Akashi).

2009 MP8010, PVD-Hartmetall für die maschinelle Bearbeitung hochfester Stähle unter Verwendung der Impact-Miracle-Werkstofftechnologie.

2012 Vermarktung von Werkstoffen für Miniaturbohrer mit Durchmessern kleiner als 0,15 mm. Die Fertigungstechnologie für Substrate wird mit der Entwicklung von Verbund-Miniaturbohrern wesentlich verbessert.



TECHNOLOGIE-ARCHIV

Teil

4

2000 ~

Die Werkzeugabteilung von Kobelco (aktuelles Werk in Akashi) wurde 2000 als Mitsubishi Materials Kobe Tools Corporation in den Mitsubishi-Materials-Konzern aufgenommen. Die Kernkompetenz besteht in der Fertigung von Schaftfräsern für die Bearbeitung gehärteter Stähle. Um Synergien und Vorteile der Werkstofftechnologie von Mitsubishi Materials zu nutzen, wurde ein gemeinsames Projekt zur Verbesserung der Schaftfräser gestartet. Kobelco nutzte bis dahin KRZX8, ein mit MF10 von Mitsubishi Materials vergleichbares Feinstkorn-Hartmetall. Die Härte dieses Werkstoffs musste jedoch verbessert werden, um die Anforderungen von Matrizenstählen der mit Härten von bis zu 60 HRC zu erfüllen.

Impact Miracle – Superhartes Material, das zusammen mit der Mitsubishi Materials Kobe Tools Corporation entwickelt wurde

Außerdem sollte eine Zähigkeit der Schneidkante erreicht werden, die für eine Verwendung an Schaftfräsern erforderlich ist. Schließlich musste auch die Korngröße des Hartmetalls um die Hälfte reduziert werden. Um diese Ziele zu erreichen, sollte die Größe der WC-Partikel halbiert und eine geringe Partikelgrößenverteilung gewährleistet werden. Da auf dem Markt keine WC-Pulver erhältlich waren, die diese Anforderungen erfüllten, wurde gemeinsam mit Japan New Metals ein Feinstpartikel-WC-Pulver mit einer



durchschnittlichen Korngröße von 0,1 µm entwickelt. Das neue Pulver wies gegenüber MF10 eine deutlich größere Härte auf und war in der Zähigkeit mit MF10 vergleichbar. Verwendet wurde das Pulver als Hauptwerkstoff zur Fertigung der 2005 vorgestellten Impact-Miracle-Serie.

Teil

5

2012 ~

Die aktuelle Entwicklung von Miniaturbohrern geht in zwei Richtungen. Während Bohrer mit Standarddurchmessern eine zunehmend größere Verbreitung erfahren, werden Miniaturbohrer immer kleiner. Mitsubishi Materials fertigt heute Bohrer mit Durchmessern unter 0,15 mm. Bohrer mit solchen kleinen Durchmessern haben Querschnitte, die nur wenige Mikrometer messen. Es ist nicht möglich, hier bei einem Wechsel zu MF10 mehr als 100 WC-Partikel zu platzieren. Das größte Problem ist jedoch die Technologie zur Massenproduktion, denn die Fertigung wird bei einer Größe der WC-Partikel 0,1 µm immer komplizierter. Kleinere Partikel koagulieren leicht und ihre Reaktivität erhöht sich, was die Konsistenz der Legierung beeinträchtigt. Aber auch indirekte Einflüsse auf die Miniaturbohrer-Werkstoffe verursachten Probleme.

Feinstkorn-Hartmetall der nächsten Generation

So führte etwa der dramatische Preisanstieg bei WC-Bestandteilen zu Beginn des neuen Jahrtausends zu einem Wechsel von Vollhartmetall- hin zu Verbundbohrern, die aus einem Stahlschaft und Hartmetall-Schneiden bestehen. Mit Ausnahme von Bohrern mit 2-mm-Schaft wurden gegen Ende des ersten Jahrzehnts fast alle Bohrer als Verbundbohrer hergestellt. Dies beschleunigte die Fertigung längerer Bohrer mit kleineren Durchmessern. Außerdem erhöhte sich damit die Komplexität der Bohrerfertigung, sodass die von Mitsubishi Materials praktizierte Fertigungstechnologie in allen Schritten wie Mischen, Extrusion oder Sintern erheblich verbessert werden musste. Die im Rahmen dieser Verbesserung entwickelten neuen Werkstoffe wurden 2012 von einigen Herstellern übernommen.



Allerdings muss die Popularität der Bohrerwerkstoffe noch weiter gesteigert werden.

Rückblick auf die Hartmetallentwicklung im letzten Vierteljahrhundert

Betrachtet man die Geschichte unserer Produktentwicklung, lässt sich feststellen, dass unsere Stärke darin liegt, Hartmetalllegierungen gezielt aus den Rohmaterialien herzustellen. Unsere Produkte sind das Ergebnis einer Rohstoffentwicklung, die an das jeweilige Werkstoffkonzept angepasst ist. Wir sind überzeugt, dass die Akzeptanz unserer Hartmetall-Produkte ihrer konstant hohen Qualität zu verdanken ist. Eine hohe Zuverlässigkeit erfordert

ein strenges Qualitätsmanagement nicht nur bei den Werkstoffkonzepten, sondern auch bei der Herstellung der Bestandteile und den hochpräzisen Produktionsprozessen. Die Bestandteile bilden die Grundlage unserer gesamten Produktpalette. Mängel oder Fehler bleiben nicht im Verborgenen. Dies macht zugleich den Reiz der Entwicklung von Hartmetallwerkstoffen aus. Wir nutzen unsere gesamte Stärke, um weiterhin das volle Potenzial des Hartmetalls auszuschöpfen.



Über uns

Mitsubishi Valencia Education Centre

„Für uns stehen maßgeschneiderte Schulungen und Kundennähe im Vordergrund, durch die der Informationsaustausch vereinfacht wird.“

Stephan Hulverscheidt
M-VEC-Leiter

M-VEC: In einer von Veränderungen geprägten Welt trifft hier Bildung auf industrielle Schnelligkeit

Das europäische Schulungszentrum M-VEC ergänzt das Technologieangebot von Mitsubishi Materials durch die Bereitstellung von Fachkenntnissen für die Hightech-Fertigung.

Kombination aus Theorie und Praxis

Das Mitsubishi Valencia Education Centre (M-VEC) wurde 2008 gegründet. Es verfolgt vorrangig die Ziele, aktuell relevante Fragestellungen in der Zerspanung zu thematisieren und die Schulungsanforderungen von Händlern, Mitarbeitern und Kunden in ganz Europa zu erfüllen. Gelegen ist das Zentrum strategisch günstig in Valencia, Spanien, nur wenige Gehminuten vom Produktionsstandort von Mitsubishi Materials entfernt, wo Hartmetall-Werkzeuge sowie beschichtete und unbeschichtete Wendschneidplatten für den europäischen Markt produziert werden. Das M-VEC bietet Dienstleistungen wie Anwendungstests für die Forschung und Entwicklung sowie die technische Unterstützung und Beratung von Kunden an, wobei es sich stets seinen besonderen Bildungscharakter bewahrt. Aktuell betreibt das M-VEC einen modernen Maschinenraum, zwei Schulungsräume für kleine bis mittlere Schulungsgruppen (bis zu 36 Personen) und einen Showroom für Werkzeuge. In dieser Einrichtung vermittelt das Zentrum die theoretischen Grundlagen der Zerspanung und kombiniert dieses Wissen mit umfassenden Anwendungserfahrungen. Die Schulungen, die über das ganze Jahr verteilt stattfinden, basieren auf den individuellen Anforderungen der Teilnehmer. Im Mittelpunkt steht dabei die enge Verbindung von Theorie und Praxis.

„Als wir die Idee des M-VEC das erste Mal vorstellten, bestand die größte Herausforderung darin, ein betriebsfähiges Gebäude einzurichten, das unseren langfristigen Entwicklungsplänen entsprach“, berichtet Stephan Hulverscheidt, der Leiter des Zentrums. „Um uns von den Schulungszentren unserer Wettbewerber abzuheben und die Effektivität der Schulungen zu maximieren, beschlossen wir, uns auf individuelle Schulungen und Kundennähe zu konzentrieren. Dafür haben wir nicht nur die Schulungsmaterialien und Ressourcen optimiert, wir haben auch die Schulungsgruppen zugunsten der Lerneffizienz auf eine optimale Größe begrenzt. Weil die meisten Schulungsteilnehmer bereits Experten auf ihrem Gebiet sind, ermöglicht uns dieses Konzept, technische Diskussionen auf hohem Niveau zu führen. Zugleich ist der Informationsaustausch dadurch sehr einfach.“ Das aktuelle Schulungskonzept und die Inhalte des Lehrplans basieren auf den Veränderungen der Zerspanungstechnologien, neuen Werkzeugtrends und Innovationen in der metallverarbeitenden Industrie. Neue Zerspanungswerkzeuge, Geometrien und Beschichtungstechnologien werden im M-VEC zu Schulungszwecken vor der offiziellen Einführung präsentiert und an die Bedürfnisse der Kunden angepasst.



ÜBER UNS

Zwei M-VEC-Mitarbeiter berichten über die erfolgreiche Zusammenarbeit mit Kunden

Eddi Melero und German Cabot (7 und 3 Jahre im Unternehmen) sind die Maschinenführer im M-VEC. „Wir begrüßen bei uns jedes Jahr Teilnehmer aus ganz Europa, die neueste Bearbeitungstechnologien kennenlernen und mehr über die Leistungsparameter unserer Werkzeuge erfahren möchten. Wir führen zwar auch Schulungen für Studenten der Technischen Universität Valencia durch, unser Hauptaugenmerk liegt jedoch auf der Schulung und Beratung unserer europäischen Kunden und Vertriebshändler“, betont Melero. „Außerdem gibt es Fälle, in denen wir Testläufe für Kunden durchführen, um ihnen das Potenzial unserer Werkzeuge in speziellen Anwendungen zu zeigen. Ein solcher Fall waren auch Präzisionsbohrungen in gehärtetem Stahl, für deren Fertigung wir mit Hartmetallbohrern eine Lösung finden mussten.“

„Der Kunde, ein Hersteller von Kunststoffteilen, hatte bei dieser Anwendung Bohrungen für Auswerferstifte mit Durchmessern von 1 bis 3 mm und Tiefen bis 30 mal Durchmesser zu fertigen. Einsatz finden diese Stifte in einem Prozess, bei dem heißes, flüssiges Material in eine Form geführt wird. Nach einem kurzen Kühlzeitraum öffnet sich das Formwerkzeug und die Auswerferstifte drücken das fertige Teil heraus. Die Bohrungen für die Stifte müssen in Rundheit, Durchmesser, Geradheit und Positionstoleranz extrem präzise sein und eine hohe Oberflächengüte aufweisen“, berichtet Melero weiter. „Zu Beginn der Zusammenarbeit lieferte die F&E-Abteilung speziell für diese Anwendung entwickelte Bohrer-Prototypen.“

In verschiedenen Tests wurde dann geprüft, welcher Prototyp für die Anwendung am besten geeignet ist und unter welchen Bedingungen die besten Zerspanungsergebnisse erzielt werden. Nach den erfolgreichen Tests führten wir abschließende Versuche im Werk des Kunden durch. Inzwischen setzt der Kunde die Bohrer regelmäßig ein und konnte damit die Produktivität bei der Bearbeitung erhöhen und die Qualität des fertigen Produkts verbessern. Die Ergebnisse waren so erfolgreich, dass der Bohrer mittlerweile in unser Standardportfolio aufgenommen wurde.“

„Der größte Vorteil unseres Zentrums besteht darin, dass jede europäische MMC-Niederlassung die Einrichtungen nutzen und die Schulungsthemen an ihre Bedürfnisse anpassen kann“, geht Cabot auf eine weitere Funktion des M-VEC ein. „Wir richten uns dann auf die speziellen Anforderungen aus und leisten die nötige technische Unterstützung.“

Und Hulverscheidt betont zum Abschluss: „Wir sind nicht nur kontinuierlich bestrebt, Qualität, Relevanz und Nutzen unserer Schulungen zu verbessern, wir tauschen auch permanent technologische und marktrelevante Informationen mit allen technischen Zentren von Mitsubishi Materials weltweit (Japan, Thailand und China) aus und somit befinden wir uns auf höchstem Niveau der globalen Hightech-Welt. Das M-VEC-Projekt hat sich bewährt und verdient es daher, in den kommenden Jahren weiter ausgebaut zu werden.“

„Wir empfangen Teilnehmer aus ganz Europa und informieren sie über die neuesten Bearbeitungstechnologien.“

German Cabot (links) und Eddie Melero, Maschinenführer im M-VEC



Die Lösungen und Dienstleistungen des M-VEC-Zentrums

1 SCHULUNGEN



2 VORFÜHRUNGEN



3 FORUM



MODERNSTE TECHNIK



Ausgabe 3

Bearbeitung im niedrigen Vibrationsfrequenzbereich

Grundlegend veränderte Spankontrolle

Die Spankontrolle ist ein Problem, das beim Einsatz kleiner Drehautomaten in der Automobilteilefertigung und der Präzisionsbearbeitung filigraner Teile für medizinische und OA-Geräte häufig zu lösen ist. Werden ungünstige Späne gebildet oder unzureichend abtransportiert, können sie sich am Werkzeug verfangen, so die Standzeit reduzieren, Produktoberflächen beschädigen und sogar zum Maschinenstillstand führen. Mit anderen Worten: Die Spankontrolle ist ein

wesentlicher Faktor für längere Werkzeugstandzeiten, konstant hohe Qualitäten und eine Optimierung der Maschinenlaufzeiten. Einsatz bei solchen Zerspanungsaufgaben finden Wendeschneidplatten mit Spanbrechern und Hochdruckkühlung, welche die Späne direkt brechen. Einen ganz neuen Ansatz für die Spankontrolle wählte Citizen Machinery mit dem niedrigfrequenten Schwingungsschneiden. Im Herbst 2013 erregte das Unternehmen bei der Vorstellung einer Maschine mit dieser

Kooperation: Citizen Machinery Co., Ltd.

Technologie große Aufmerksamkeit im In- und Ausland. Yoshimitsu Oita aus der Vertriebsabteilung von Mitsubishi Materials und Akira Sato aus der Werkstoffentwicklungsabteilung von Mitsubishi Materials besuchten Takaichi Nakaya und Kazuhiko Sannomiya aus der Entwicklungsabteilung von Citizen Machinery, um sie zu dem Konzept und der Zukunft der niedrigfrequenten Schwingungsschneid-technologie zu befragen.

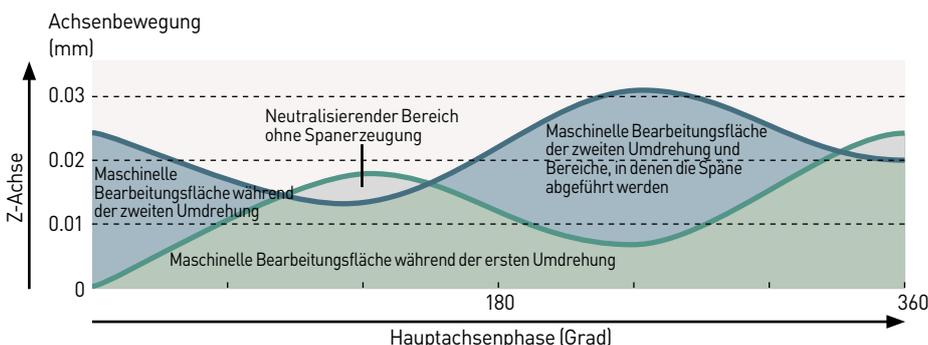
Niedrigfrequentes Schwingungsschneiden LFV*

Die einzigartige Steuerungstechnologie von Citizen Machinery synchronisiert die Schwingung der Servoachse mit der Umdrehung der Hauptachse. Die LFV-Technologie bricht die Späne in kleine Teile und führt sie während

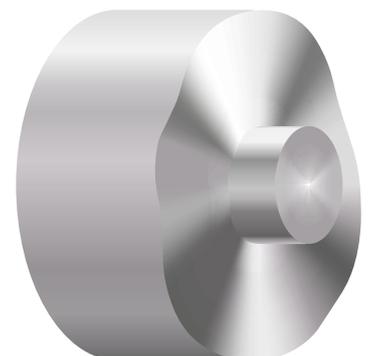
der Bearbeitung ab. Auf diese Weise werden alle Probleme vermieden, die bei der Bearbeitung schwer zerspanbarer Werkstoffe und beim Tieflochbohren durch eingeklemmte Späne auftreten können.

Das LFV-Verfahren ist eine innovative Bearbeitungstechnologie, die sich für eine Vielzahl von Schneidstoffen und Geometrien einsetzen lässt.

■ Bewegung der Z-Achse synchronisiert mit der Umdrehung der Hauptachse und der niedrigfrequenten Schwingungswelle



■ Schnittbild



*Niedrigfrequentes Schwingungsschneiden (Low Frequency Vibration Cutting (LFV)) ist ein eingetragenes Warenzeichen der Citizen Holdings Co., Ltd.

Sicherer Spanbruch und verlängerte Standzeit

Oita (Mitsubishi Materials): Die Spankontrolle ist ein Problem, das Hersteller von Präzisionswerkzeugen immer wieder lösen müssen. Daher habe ich großes Interesse an der Maschinenentwicklung von Citizen Machinery.

Nakaya (Citizen Machinery): Begonnen hat die Entwicklung mit der Anfrage eines Kunden und einigen Vorschlägen, die die Anwendung des LFV-Verfahrens betrafen. Wir wussten um die Bedeutung der Spankontrolle, und unsere Diskussionen führten uns zu der Überzeugung, dass das LFV-Verfahren eine Lösung bietet. Aus diesem Grund begannen wir, gemeinsam an einer solchen Lösung zu arbeiten.

Sato (Mitsubishi Materials): Präzisionswerkzeuge sollen normalerweise nicht schwingen, oder?

Nakaya: Natürlich nicht. Es ist wichtig, dass die Werkzeuge nicht schwingen. Als der Kunde uns seine Anfrage in Verbindung mit dem LFV-Verfahren vorlegte, fragte ich mich, ob es dabei möglich ist, die Präzision der Bearbeitung aufrechtzuerhalten. Außerdem stellte ich mir die Frage, ob die Maschine den Schwingungen standhält. Ich erkannte jedoch das Potenzial der LFV-Technologie,



was mir die notwendige Zuversicht für die Arbeit an dieser technischen Entwicklung verlieh.

Sato: Das größte Problem bei der Automatisierung von Zerspanungsanwendungen ist die Spankontrolle. Und das größte Problem bei den Spänen sind die Schäden, die sie im Fertigungsprozess anrichten können. Darüber hinaus gibt es aber noch viele Probleme, die mit einer unzureichenden Spankontrolle verbunden sein können, etwa die Beschädigung von Oberflächen oder die Verkürzung der Werkzeugstandzeiten.

Oita: Die Maschinenlaufzeiten sind bei der Massenproduktion auf Drehautomaten der Schlüssel zur Produktivität. Sobald sich Späne

in einer Maschine verfangen, ändert sich der Spanfluss und die Oberfläche wird beschädigt. Im schlimmsten Fall muss die Maschine angehalten werden. Die Fähigkeit, die Späne zuverlässig abzuführen und hochwertige Oberflächen sicher zu fertigen, reduziert Probleme bei der Bearbeitung und steigert die Produktivität. Wir freuen uns sehr, die LFV-Technologie nutzen zu können und damit gute Ergebnisse zu erzielen.

Nakaya: Wir glauben, dass es die Zerspanungsprozesse ermöglichen, die wir mithilfe der LFV-Technologie entwickelt haben, die Späne bei der Bearbeitung zu brechen und abzuleiten, einen Temperaturanstieg an den Schneidkanten zu verhindern und die Werkzeugstandzeit zu verlängern.



Tieflochbohren mit Bohrer mit Kühlkanälen: Die gebrochenen Späne werden durch die Spannuten des Bohrers nicht eingeklemmt, sondern problemlos abgeführt



Durch LFV erzeugte Späne



Spanform mit herkömmlichen Verfahren

Der Beginn einer Ära, in der aus schwer zerspanbaren Werkstoffen leicht zu schneidende Materialien werden

Citizen Machinery brachte 2014 die VC03, eine 2-Achs-Drehmaschine LFV-Technologie, auf den Markt. Was war die größte Herausforderung bei der Entwicklung dieser Maschine?

Nakaya: Die untere Abbildung auf Seite 27 zeigt die grundsätzliche Arbeitsweise der VC03. Unser Ziel bei der Entwicklung einer Werkzeugmaschine

ist sonst überlicherweise die Konzeption schwingungsfreier Lösungen. Daher war für uns das Erzeugen von Schwingungen sehr schwer zu akzeptieren. Wenn die LFV-Schwingfrequenz mit der Schwingung der einzelnen Komponenten übereinstimmt, schwingt auch die Maschine, was eine maschinelle Bearbeitung unmöglich macht.

Trotz solcher Schwierigkeiten haben wir die Entwicklung erfolgreich beendet. Heute kann LFV die Späne vollständig brechen, den Schnittwiderstand unter bestimmten Bedingungen reduzieren, die Temperatur an den Schneidkanten senken und die Werkzeugstandzeit verlängern. Das Verfahren hat sich als innovative Fertigungslösung bewährt.

MODERNSTE TECHNIK

Sannomiya (Citizen Machinery): Ich habe das Gefühl, dass wir etwas Großartiges erreicht haben, wenn die von uns entwickelte Technologie die Probleme unserer Kunden lösen kann. Es freut uns sehr, dass die LFV-Technologie unsere Kunden zufrieden macht und seit ihrer Einführung hochgeschätzt wird.

Wie wird sich ihrer Ansicht nach die Fertigung zukünftig verändern?

Nakaya: Citizen Machinery hat sich das Ziel "Ko No Ryosan"* - Mass Customization im Citizen-Stil - als Geschäftskonzept 2013 gesetzt. Das Konzept fördert innovative Fertigungsprozesse für die kundenorientierte Produktion und wurde mit dem Ziel entwickelt, hohe Produktionsvolumen zu erzielen sowie die gleiche Effizienz in der Massenproduktion und der Kleinserienfertigung zu erreichen. Auf den Fertigungsstraßen werden vielfältige Geometrien und Materialien bearbeitet. Dies erfordert ein einheitliches Spankontrollsystem wie die LFV-Technologie, das für alle Werkstoffe und Bearbeitungsprozesse gilt. Wir müssen die Entwicklung neuer Bearbeitungstechnologien fortführen, um dieses Konzept zu erweitern.



(Links) Takaichi Nakaya, stellvertretender Leiter der Entwicklungs- und Planungsabteilung des Geschäftsbereichs Entwicklung von Citizen Machinery Co., Ltd.

(Rechts) Kazuhiko Sannomiya, Leiter der Entwicklungsabteilung des Geschäftsbereichs Entwicklung von Citizen Machinery Co., Ltd.

Sannomiya: Unser Ziel ist es, diese Technologie auszubauen, um aus schwer zerspanbaren Werkstoffen in naher Zukunft leicht zu schneidende Materialien zu machen. Die LFV-Technologie hat die Länge der Späne erheblich verkürzt und das Problem der verwickelten Späne bei schwer zerspanbaren Materialien reduziert, sodass sie leicht abgeführt werden können. Die Verringerung der Spanlänge ermöglicht zudem eine leichtere Entsorgung durch die Recycling-Unternehmen und ist damit umweltfreundlich.

Nakaya: Ich glaube, dass das LFV-Verfahren das Konzept der spanenden Bearbeitung erheblich verändern wird. Basis dafür sind neben LFV auch neue Werkzeuggeometrien

und -konzepte. Und sobald wir Wickelspäne vollständig verhindern können, wird auch die Flexibilität bei der Konstruktion zunehmen. Die Zukunft bietet viel Potenzial. Wir haben viele Ideen, die wir derzeit prüfen. Und die Werkzeughersteller werden sich an der Forschung und Entwicklung intensiv beteiligen.

Oita: Innovation entsteht, wenn wir mit den Anwendern die Werkzeuggeometrien und -konzepte und die herzustellenden Teile diskutieren sowie die ideale Abstimmung zwischen der Fertigungstechnologie und den individuellen Werkzeugen finden. Dies kann die Bearbeitungsstrategien in den Produktionsstätten grundlegend verändern.

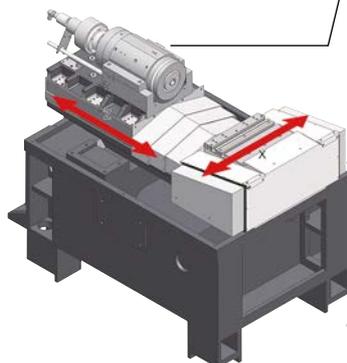
VC03 – Mechanismus für hohe Präzision

Ein symmetrisches Heizsystem mit Rahmen und Bett, ein Flügel-Spindelstock und ein externer Kühlmitteltank sind grundlegende VC03-Spezifikationen, die erforderlich sind, um eine zeitabhängige Wärmeverschiebung und eine Übertragung von Prozesswärme auf den Maschinenkörper zu verhindern. Der integrierte Motor ist mit einer Zwangskühlung ausgestattet. Er ist riemenlos und schwingungsbeständig. Dies unterstützt sanfte Umdrehungen und eine präzise Produktbildung. Die Kombination aus Peripheriegeräten wie einem Beschickungs- und Entnahmesystem und einem Hochgeschwindigkeits-Portallader mit einer Betriebszeit von 3,5 Sekunden eignet sich für vielfältige systematische Automationsanwendungen.



■ Flügel-Spindelstock

Nur der Flügelteil der Hauptachse ist mit der Rutsche verbunden, sodass die Mitte der Hülse schweben kann. Diese Bauweise ermöglicht eine gleichmäßige Wärmeerzeugung und verhindert die Wärmeübertragung auf den Spindelstock.



■ Symmetrisches Heizsystem

Ein einheitlicher Gusssockel mit symmetrischer Struktur ermöglicht eine symmetrische Wärmeübertragung. Dies mindert die Auswirkung der erzeugten Wärme auf die Präzision der maschinellen Bearbeitung.

■ Externer Tank

Der Kühlmitteltank wird zwischen den Maschinenfüßen installiert, um ihn von dem Maschinengehäuse zu trennen und die Auswirkung der Wärme des Kühlmittels und der Späne, die Schneidwärme absorbieren, zu reduzieren.



* Ko No Ryosan, Mass Customization ist ein eingetragenes Warenzeichen der Citizen Holdings Co., Ltd.



Niedrigfrequente Schwingungsschneidmaschine – VC03

(Links) Yoshimitsu Oita, Leiter der Geschäftsentwicklungs- und Planungsabteilung des Geschäftsbereichs Vertrieb, Advanced Materials & Tools Company, Mitsubishi Materials Corporation (Rechts) Akira Sato, Bohrer-, CBN- & PCD-Produktentwicklungszentrum, Geschäftsbereich Forschung und Entwicklung, Advanced Materials & Tools Company, Mitsubishi Materials Corporation

Nakaya: Bei der Fertigung auf großen Maschinen wird Sicherheit dann zum Problem, wenn Maschinenführer die Abdeckung bei der Bearbeitung offenlassen, um Späne manuell zu entfernen. Dies dient dazu, Schäden durch verwickelte Späne zu verhindern, ist aber gefährlich. Mit der LFV-Technologie, die eine exzellente Spankontrolle für einen sicheren automatischen Maschinenbetrieb bietet, ist das nicht erforderlich. Um auch für andere Anwendungen sichere Prozesse zu bieten, werden wir die Anwendung der LFV-Technologie der VC03 auf weitere Maschinen ausweiten.

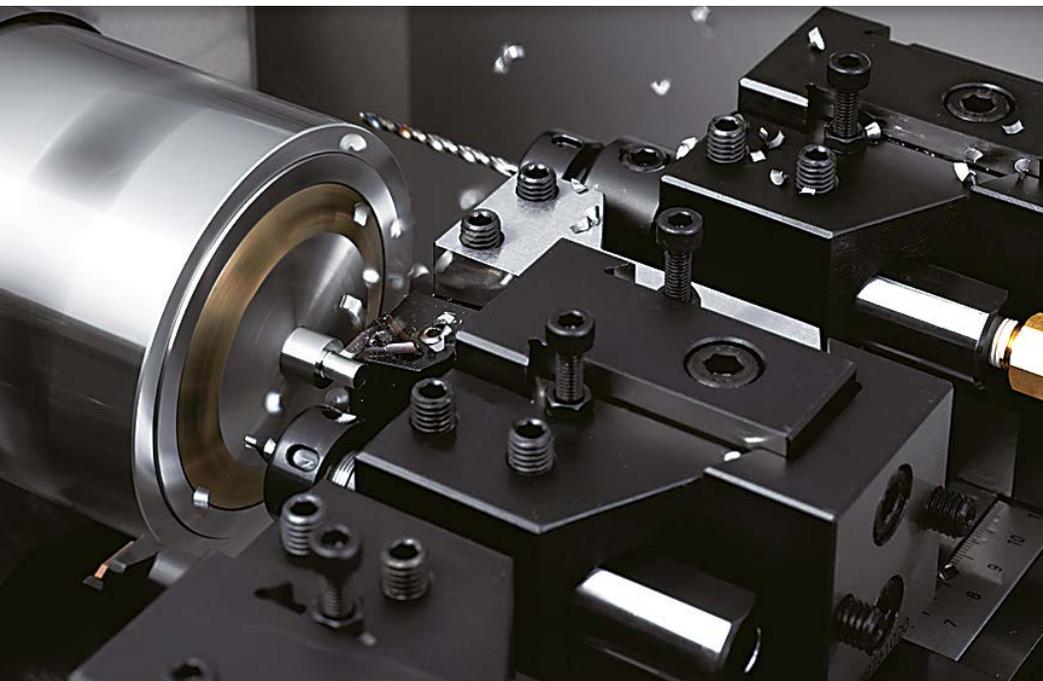
Sato: Außerdem investieren wir in eine Werkzeugentwicklung aus dem Blickwinkel unserer Kunden und wollen innovative Bearbeitungsverfahren bereitstellen, von denen Produktionsstandorte auf der ganzen Welt profitieren können.

Oita: Mitsubishi Materials hat ein hervorragendes Team für die Entwicklung von

Zerspanungstechnologien und Präzisionswerkzeugen zusammengestellt.

Sato: Die LFV-Technologie ermöglicht die vollständige Abführung von Spänen. Dies hat uns das Potenzial zur Produktion neuer Werkzeuge mit zahlreichen Funktionen aufgezeigt. Dazu gehören auch Werkzeuge,

die exklusiv für die LFV-Bearbeitung konzipiert werden. In Anbetracht der Fortschritte der neuen Technologie möchten wir weitere Zerspanungswerkzeuge entwickeln, die unseren Kunden möglichst weitreichende Vorteile bieten.



UKIYO-E

和

Holzdrucke und Zeichnungen

Sechsdreißig Ansichten des Berges Fuji von Hokusai Katsushika

Ukiyo-e ist in der ganzen Welt als traditionelle japanische Kunstform bekannt. Entwickelt wurde sie in Edo (dem heutigen Tokio) während der Tenna-Ära (1681-1684) der Edo-Periode, als Japans Türen für den Außenhandel geschlossen waren.

Ukiyo steht für die Sorge des Diesseits im Gegensatz zu den Freuden des Lebens nach dem Tode. In der Edo-Periode führte das Konzept der Vergänglichkeit zu einem Wandel der Geisteshaltung – das Leben wurde als angenehm und nicht mehr als Zeit des Leidens vor der Erlösung durch den Tod angesehen. Dieses Konzept übertrug sich auch auf die Welt der Kunst. Künstler begannen, sich mit den Menschen und dem Alltagsleben als Motive für ihre Werke zu befassen. Die meisten dieser Werke waren einfarbige Holzdrucke, die sich später zu lebendigeren Werken zur Unterhaltung des Publikums entwickelten. Ukiyo-e ist der Vorläufer der Pop-Art.

Die Hauptunterhaltung zu dieser Zeit fanden Interessierte in Vergnügungsvierteln und bei Theateraufführungen, die die Künstler in Ukiyo-e-Drucken wie Bijin-ga (Porträts schöner Frauen) und Yakusha-e (Porträts von Kabuki-Schauspielern) festhielten. Diese erfreuten sich schnell großer Beliebtheit. Gleichzeitig erlangten Ukiyo-e-Drucke Beliebtheit als Souvenirs unter den Besuchern von Edo, sodass Ukiyo-e sich auch auf andere Gebiete ausbreiten konnte.



Die ersten Ukiyo-e waren als Sumizuri-e bekannte Drucke mit schwarzer Tinte (einfarbige Holzdrucke). Der Stil veränderte sich schrittweise durch Hinzufügung von Farben. Dies markierte den Anfang von dem, was wir heute als Ukiyo-e-Drucke kennen. Mehrfarbige Holzdrucke wurden Mitte der Edo-Periode als Nishiki-e in großen Mengen produziert. Diese Ukiyo-e wurden als gemeinsame Projekte von Verlagen (Hanmoto), Malern (Eshi), Holzdruck-Künstlern (Horishi) und Druckern (Surishi) produziert.

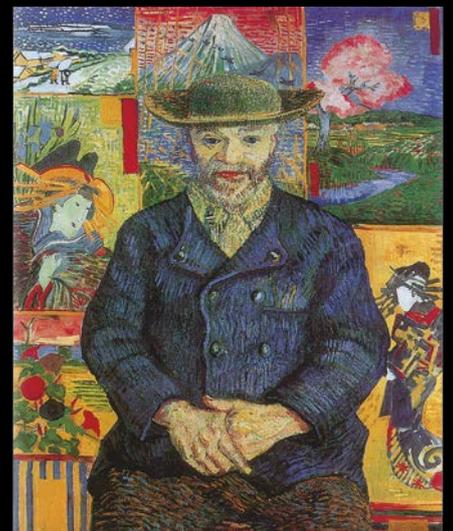
Während der Zeit, in der sich Japan dem Außenhandel größtenteils verschloss,

fanden die ersten Ukiyo-e-Drucke ihren Weg ins Ausland. Alte Ukiyo-e-Drucke wurden verwendet, um Keramikprodukte für den Transport in die Niederlande – dem einzigen Land, mit dem Japan Handel trieb – zu verpacken. Diese Ukiyo-e-Drucke erwiesen sich als sehr beliebt. Gegen Ende des 19. Jahrhunderts öffnete sich Japan dem Außenhandel und zahlreiche Ukiyo-e-Drucke wurden in europäische Länder exportiert, wo sie sehr begehrt waren. Heute werden viele Ukiyo-e-Drucke, die eine wichtige Rolle bei der Präsentation der japanischen Kultur im Ausland spielen, in Museen in Europa und den USA ausgestellt.

Vincent van Gogh und Ukiyo-e-Drucke

Als sich Japan gegen Ende des 19. Jahrhunderts dem Rest der Welt öffnete, begannen traditionelle japanische Kunst, Mode und Ästhetik die westliche Kultur in einer als Japonismus bekannten Bewegung zu beeinflussen. Ukiyo-e weckte insbesondere das Interesse einer Vielzahl von Malern, Autoren, Dichtern und Musikern. Dazu gehört auch Vincent van Gogh, der ein begeisterter Sammler von Ukiyo-e-Drucken war und trotz

seiner Armut viele dieser Werke erwarb. Etwa 500 der von Vincent van Gogh und seinem Bruder Theodor van Gogh gesammelten Ukiyo-e-Drucke werden im Van Gogh Museum in Amsterdam ausgestellt. Ukiyo-e hat sein Werk erheblich beeinflusst. Eines seiner Werke, das Porträt von Peré Tanguy, zeigt Ukiyo-e-Drucke im Hintergrund. Davon ist einer der Drucke eine Imitation von Hiroshige Utagawas Werk.



Porträt des Peré Tanguy von Vincent van Gogh

Werkzeuge der Holzdruckkünstler

Ukiyo-e-Drucke sind gemeinsame Projekte von Verlagen, Malern, Holzdruck-Künstlern und Druckern. Der Holzdruck-Künstler schnitzt ein Bild in Holz für den Druck.

Das Wichtigste für Holzdruck-Künstler sind ihre Werkzeuge. Ein Messer, um Linien zu schnitzen, ein Flachmeißel für die Linienkanten, ein Rundmeißel für breite und flache Bereiche und ein Hohlmeißel für kleine Bereiche. Das Messer ist das wichtigste Werkzeug.

Der Künstler platziert einen Schleifstein neben einem Druckblock und schärft die Kanten der Klinge während der Arbeit. Die Kunst des Schnitzens erfordert die Fähigkeit, Messer von Hand zu schleifen. Diese Technik zu meistern, dauert normalerweise Jahre.

Die wunderschönen Ukiyo-e-Drucke, die Menschen auf der ganzen Welt begeistert haben, sind nicht nur das Ergebnis der besonderen handwerklichen Fähigkeiten des Künstlers, sondern auch exzellenter Werkzeuge.

Interview mit David Bull, Holzdruck-Künstler

„Ich möchte neue Trends und Kulturen entdecken, um die Möglichkeiten des Ukiyo-e und anderer traditioneller Holzdrucke zu erweitern.“

Traditionelle japanische Holzdrucke habe ich erstmals im Alter von 28 Jahren gesehen, als ich in einem Musikgeschäft in Toronto, Kanada, arbeitete. Ich ging an einer kleinen Galerie vorbei und sah ein Schild mit der Aufschrift „Japanische Holzdrucke“. Ich sah Ukiyo-e-Drucke aus der Edo- (1603-1868) und der Meiji-Periode (1868-1902) und war überwältigt von ihrer Schönheit.

Mit 35 zog ich nach Japan, um Holzdruck zu studieren. Während ich Englisch lehrte, arbeitete ich gleichzeitig an dem Nachdruck alter Holzdrucke einschließlich Ukiyo-e. 1989, in meinem dritten Jahr in Japan, begann ich ein zehnjähriges Nachdruckprojekt, das Nishiki Hyakunin Isshu Azuma Ori von Shunso Katsukawa, einen Ukiyo-e-Drucker der Edo-Periode, umfasste. Dieses Projekt war der Beginn meiner Entwicklung zum Holzdrucker. 1998 schloss ich das zehnjährige Projekt ab und veranstaltete eine Ausstellung. Viele Menschen und Medienvertreter kamen, um meine Arbeiten zu betrachten.

Heute drucke ich nicht nur Ukiyo-e aus der Edo- und Meiji-Periode nach, sondern kreierte auch eigene Ukiyo-e-Drucke. Vor vier Jahren begann ich, Holzdrucke auf der Grundlage von Zeichnungen von Jed Henry, einem Illustrator aus den USA, als Serie von Ukiyo-e-Helden herzustellen. Hierbei handelt es sich um Ukiyo-e-Helden verbinden japanische Popkultur mit traditionellen Holzdrucke. Die Holzdrucke sind im Ausland sehr beliebt und werden online von Menschen aus 60 Ländern einschließlich den USA bestellt.

Der gegenwärtige Alltag ist die Essenz des Ukiyo-e. Menschen, die Ukiyo-e während der Edo-Periode schufen, verwendeten innovative Techniken, um die Trends und beliebten Themen der damaligen Zeit darzustellen. Auch wir möchten neue Trends und Kulturen in unserer Arbeit darstellen, um die Möglichkeiten des Ukiyo-e und anderer traditioneller Holzdrucke zu erweitern.



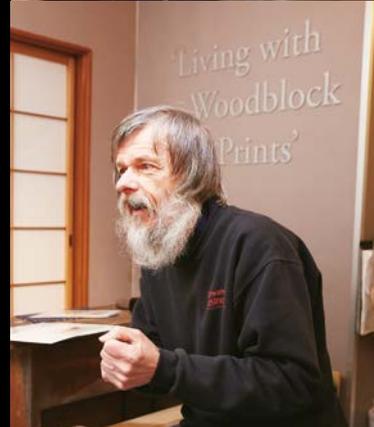
Riksha



Fox Moon



Bekannte Werke von David Bull und Jed Henry, die online verkauft wurden



Veränderungen unserer Welt

Anhalten, um in eine Karte zu schauen, den Zeitpunkt und Ort eines Treffens festlegen, telefonieren oder den Empfang einer Faxmitteilung bestätigen – all das war üblich, als ich vor 20 Jahren meine berufliche Laufbahn begann. Heute ist es selten geworden.

Unsere Welt wird sich auch in den nächsten 20 Jahren dramatisch verändern. Dinge wie künstliche Gelenke und Wirbelsäulenimplantate, die heute noch selten sind, werden bald völlig normal sein. Unser Bewegungsbereich kann sich durch die Erweiterung der Funktion künstlicher Gelenke erweitern, neue Sportregeln werden in kurzer Abfolge eingeführt werden.

Die Verwandlung schwer zerspanbarer Werkstoffe in leicht zu schneidende Materialien ist ein komplexes Problem, an dessen Lösung viele Ingenieure von Werkzeug- und Werkzeugmaschinenherstellern intensiv arbeiten. Manche mögen denken, dass dieses Ziel unerreichbar ist, doch begeisterte Innovatoren haben in der Geschichte der Menschheit immer wieder Türen zu neuen Welten aufgestoßen. Ich hoffe, ich werde mich in zwanzig Jahren, wenn ich diesen Artikel lese, noch an schwer zerspanbare Materialien erinnern können. Ich hoffe, ich kann etwas dazu beitragen, unsere Welt zu verändern.

„Your Global Craftsman Studio“
Hideyuki Ozawa, Redaktionsabteilung

Your Global Craftsman Studio Vol.3
Redaktions- und Ausgabeabteilung:
Planungs- und Verwaltungsabteilung,
Advanced Materials & Tools Company,
Mitsubishi Materials Corporation

Jede Kopie oder Reproduktion des Inhalts dieser Seite sowie der Texte und Bilder ohne Genehmigung ist ausdrücklich untersagt. MIRACLE ist eine eingetragene Warenbezeichnung von Mitsubishi Materials Corporation.

David Bull, Holzdrucker, Inhaber des Mokuhankan und Seseragi Studios



- Geboren 1951 in England.
- Im Alter von 5 Jahren nach Kanada umgezogen.
- Mit 28 sah er zum ersten Mal traditionelle japanische Holzdrucke.
- 1986 zog er nach Japan.
- Zwischen 1989 und 1998 arbeitete er an Nachdrucken von Nishiki Hyakunin Isshu Azuma Ori und alten Holzdrucke von Shunso Katsukawa, einem Ukiyo-e-Künstler der Edo-Periode. Mit diesen Werken wurde er sehr bekannt.
- 2014 eröffnete er das Mokuhankan-Studio in Asakusa. Er druckt in Zusammenarbeit mit Malern, Holzdruck-Künstlern und Druckern alte Holzdrucke aus der Edo-Periode nach und kreierte darüber hinaus eigene Ukiyo-e.

