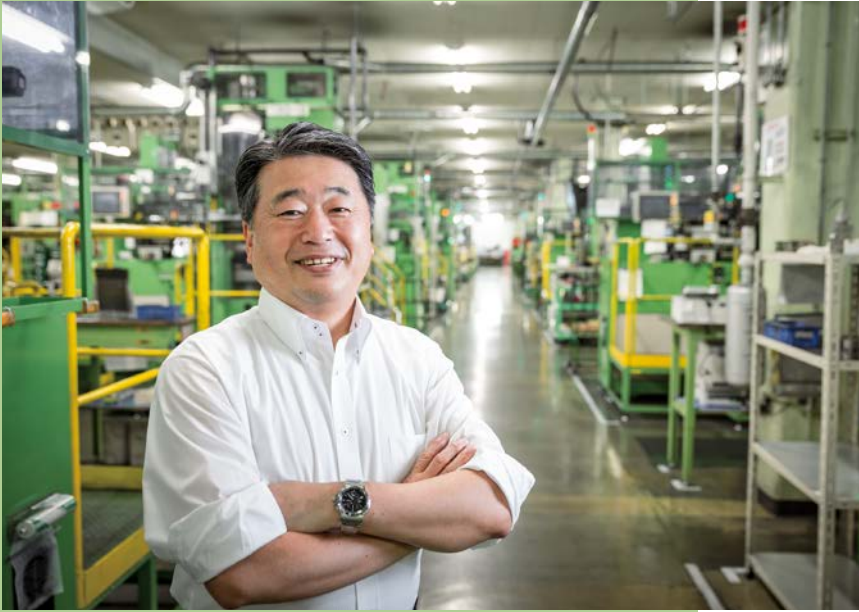


YOUR GLOBAL CRAFTSMAN STUDIO



Road to Evolution

Generationen von Technologien



Dem Kunden genau zuhören

Wir freuen uns, Ihnen die zweite Ausgabe unseres Craftsman-Magazins vorstellen zu können, das im April 2015 zum ersten Mal erschienen ist.

Die Welt ist im stetigen Wandel. Daher setzen wir alles daran, unser Unternehmen und unsere Technologien kontinuierlich weiterzuentwickeln, um heute wie auch in Zukunft zum Erfolg unserer Kunden beitragen zu können. Vor allem möchten wir ein zuverlässiger Partner für unsere Kunden sein, der ihnen mit Rat und Tat zur Seite steht. Unsere zukunftsweisenden Lösungen sollen Vertrauen bei den Kunden schaffen und von ihnen mit höchster Qualität und Rentabilität assoziiert werden.

Die Weiterentwicklung unseres Unternehmens gilt neben den Werkzeugen und Technologien insbesondere dem Dienstleistungsangebot. Aspekte wie der Service-Umfang und die Service-Qualität sind uns hier besonders wichtig. So hält sich jeder Mitarbeiter stets vor Augen, dass unsere Kunden nicht nur von einem guten Produkt profitieren, sie profitieren von der richtigen Lösung zum richtigen Zeitpunkt. Es ist von entscheidender Bedeutung, genau auf die spezifischen Anforderungen des Kunden einzugehen und ihnen mit neuen Konzepten und Innovationen gerecht zu werden.

Als Craftman Studio haben wir es ins Zentrum unserer Unternehmensphilosophie gerückt, alle Bedürfnisse und Wünsche unserer Kunden zu erfüllen und stets die individuelle Lösung bereitzuhalten. Angespornt werden wir dabei von der Zufriedenheit unserer Kunden und

ihrer Begeisterung von Mitsubishi-Materials-Technologien und unseren Kernkompetenzen.

Nichts macht uns mehr Freude als eine positive Resonanz auf unsere Produkte und Lösungen, die über die bloße Zufriedenheit hinausgeht. Dies ist der Fall, wenn eine Lösung die Erwartungen übertrifft. Indem wir all unsere Stärken bündeln, werden wir daher weiter danach streben, über das hinauszugehen, was unsere Kunden erwarten. Mit großer Begeisterung verfolgen wir, wie unsere Kunden mit Leistung und Qualität ihre Ziele erreichen, die über ihre Vorstellungen hinausreichen. Freuen Sie sich auf die weitere Entfaltung unseres Craftsman-Studio-Konzeptes und auf unsere Entwicklung zu einem noch professionelleren Werkzeughersteller, der Ergebnisse erzielt, die niemand hätte voraussagen können.

Dairiku Matsumoto
Vizepräsident/Geschäftsführer des Bereichs
Produktion Advanced Materials & Tools Company
Mitsubishi Materials Corporation



YOUR GLOBAL CRAFTSMAN STUDIO



3-6

MARKTEINBLICKE

Bild: Mitsubishi Motors Corporation

AUTOMOBILINDUSTRIE – Optimierung des Kraftstoffverbrauchs und Entwicklung von Bearbeitungstechnologien



7-12

LEISTUNG im FOKUS

MITSUBISHI MOTORS Zusammenarbeit mit MITSUBISHI MATERIALS Eine Partnerschaft, die für kontinuierliche technische Innovation in der Fertigung steht



13-14

DIE GESCHICHTE VON MITSUBISHI

GOLDMINE von SADO – Welterbe mit einer 400-jährigen Geschichte



15-16

DIE KUNST DES CRAFTSMANS

BC81-SERIE Beschichtete CBN-Sorten für das Drehen von gehärtetem Stahl



17-20

TECHNOLOGIE-ARCHIV

HARTMETALLBOHRER ZET1 – Spitzen-Bohrleistung



21-22

ÜBER UNS

THAILAND ENGINEERING CENTER Zukunftweisende technische Dienstleistungen im Herzen der thailändischen Industrie



23-24

INNOVATIVE ZERSPANUNG

Entwicklung eines genialen Rotationswerkzeugs zur Minimierung von unerwartetem Schneidenbruch



25-26

WA - UNSERE KULTUR

WA (Japan) – SUMO Den Geist Japans vermitteln

MARKTEINBLICKE AUTOMOBILINDUSTRIE

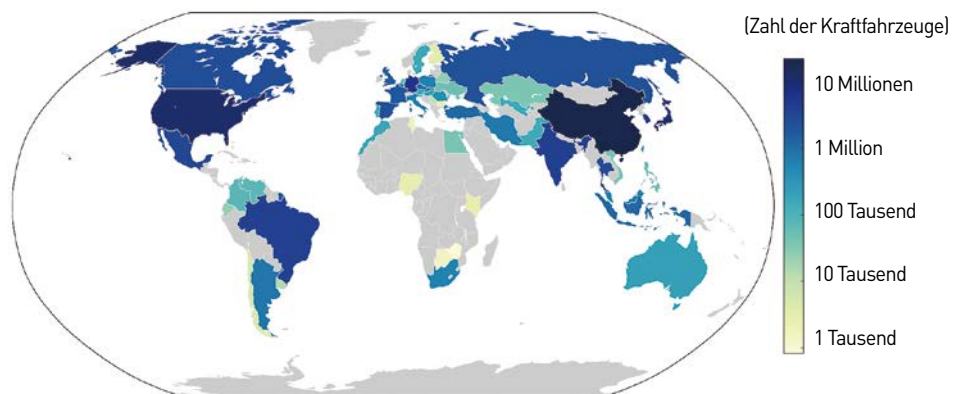


Optimierung des Kraftstoffverbrauchs und Entwicklung von Bearbeitungstechnologien

Ein Zeitalter, in dem jeder sechste Mensch auf der Welt ein Auto besitzt

Die ersten Kraftfahrzeuge mit Verbrennungsmotor kamen vor rund 150 Jahren in Deutschland auf den Markt. 2013 betrug die Zahl der Kraftfahrzeuge weltweit rund 1,1 Milliarden. Bei einer Weltbevölkerung von 7,2 Milliarden Menschen besitzt damit statistisch gesehen einer von 6,2 Menschen ein Auto. Im Geschäftsjahr 2014 wurden weltweit 89,75 Millionen Autos hergestellt, wobei in den riesigen Märkten China und USA weiterhin eine große Zuwachsrate festzustellen ist.

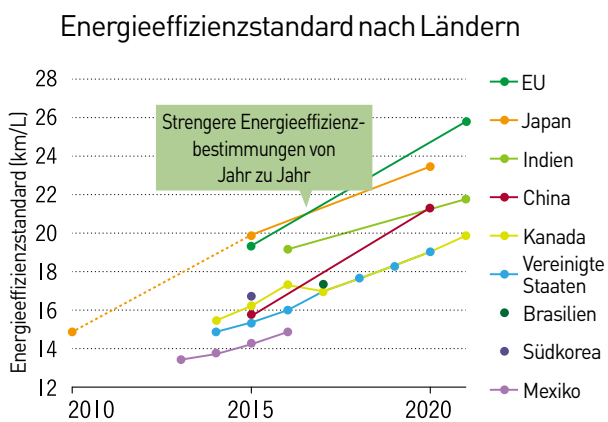
Kraftfahrzeugproduktion nach Ländern



Produzierte Kraftfahrzeuge nach Land 2013
 Quelle: Khassen Y., Wikipedia. Organisation Internationale des Constructeurs d'Automobiles (OICA). Material von der Japan Automobile Manufacturers Association, Inc.



Ökologische Probleme aufgrund explosiver Nachfrage



Die weltweite Verbreitung von Kraftfahrzeugen geht über alles hinaus, was man sich in ihren Anfangstagen hätte vorstellen können. Das stellt die Menschheit vor neue ökologische Herausforderungen. Schon in den 1960er Jahren wurden in Kalifornien und Japan die ersten Abgasbestimmungen eingeführt. Um diesen Bestimmungen nachzukommen, begannen die Automobilhersteller zahlreiche umweltschützende Technologien zu entwickeln. Heute wird von Herstellern erwartet, dass sie nicht nur kontinuierliche Anstrengungen zur Vermeidung schädlicher Abgase unternehmen und so der Luftverschmutzung vorbeugen, sondern dass sie auch die Kohlenstoffdioxid-Emissionen reduzieren, die massiv zum Treibhauseffekt beitragen. Dank solcher Maßnahmen konnten die Kraftstoffverbräuche breits deutlich gesenkt und Vorteile für die Kunden erzielt werden.

Quelle: Die Grafik stellt eine einfache, länderspezifische Umrechnung des Kraftstoffstandards des International Council on Clean Transportation dar. Mit einem einfachen Rechengang nach Maßgabe einer Messmethode für den Kraftstoffverbrauch korrigiert, ergibt sich unter Berücksichtigung von Liberalisierungsmaßnahmen und Unterschieden bei den einzelnen Fahrzeugtypen für die EU ein Kraftstoffstandard von 21,2 km/L (Referenzwert für 2021 von METI berechnet) und für die USA ein Kraftstoffstandard von 16,5 km/L (Referenzwert für 2020 von METI berechnet). Die Werte für Japan für die Jahre 2010 bis 2015 wurden von METI hinzugefügt (hierbei handelt es sich um Referenzwerte, da die Berechnungsmethode ab 2015 geändert wurde).

Markteinblicke AUTOMOBILINDUSTRIE

Technologien für Kraftstoffeffizienz

Zu den kraftstoffeffizienten Technologien für Benzin- und Dieselfahrzeuge gehört heute der Einbau einer Direkteinspritzung und eines Turboladers am verkleinerten, abgasreduzierten Motor. Alternative Technologien stellen Saugmotoren mit einem deutlich erhöhten Verdichtungsverhältnis oder

Hybridsysteme mit einem Verbrennungs- und einem Elektromotor dar. Bei der Entwicklung neuer Fahrzeuge werden aber auch neueste Technologien zur Verbesserung des Kraftstoffverbrauchs herangezogen. Das zeigt zum Beispiel die japanische Kleinstwagenkategorie Kei-Cars, die aufgrund niedriger Preise

und Betriebskosten bei Kunden hoch im Kurs steht. Kei-Cars haben inzwischen herkömmliche Pkws in Sachen Kraftstoffeinsparung überholt. So gibt es bereits Modelle, deren Kraftstoffeffizienz die 30-km/L-Marke* übertrifft.

Das Aufkommen von Elektrofahrzeugen

Eine zunehmende Marktdurchdringung weisen heute auch Elektrofahrzeuge auf. Hierzu gehören batteriebetriebene Fahrzeuge ebenso wie Elektrofahrzeuge mit Brennstoffzellenantrieb, der Elektrizität mittels Wasserstoff und Sauerstoff erzeugt und im Ergebnis Wasser abgibt, sowie Fahrzeuge, die neben Brennstoffzellen mit einem Motor ausgestattet sind, der als Generator fungiert. Motoren zur Elektrizitätserzeugung sind auch als Range Extender bekannt. Schon heute

finden sich zahlreiche Arten wie Kolbenmotoren, Drehkolbenmotoren und Turbinen auf dem Markt oder sind in der Zulassung. Range Extender gehören zu den gängigsten Systemen für Elektrofahrzeuge, da sie beim Erzeugen von Elektrizität vorhandene Kraftstoffinfrastrukturen nutzen. Einige Fahrzeuge, die mit einem Range Extender ausgerüstet sind, bieten sogar eine Kraftstoffeffizienz von über 60 km/L*.



Derzeit entstehen verschiedene Arten von Elektrofahrzeugen (das Bild zeigt Mitsubishi Motors i-MiEV)

Technologien, die zum Umweltschutz weiterentwickelt werden

Energiediversifizierung (Unabhängigkeit von Öl, Ressourcen-Schonung)

- Recycling-Technologien
- CNG-Technologien
- Verwendung von Biokraftstoffen (Ethanolanteil)
- FCV
- HEV

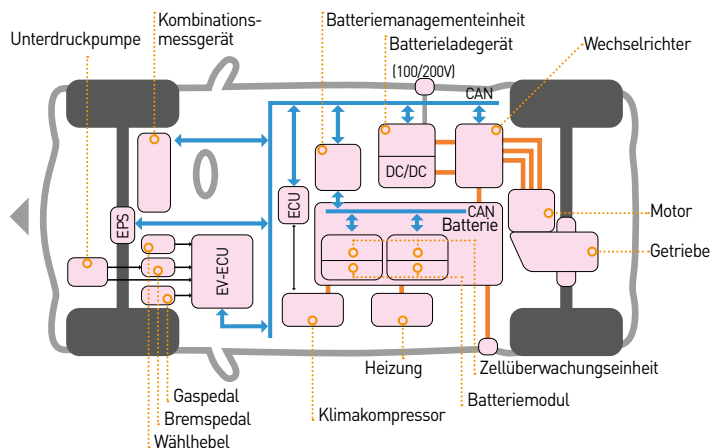
Vermeidung globaler Erwärmung

- Motoren mit Zylinderabschaltung
- Saubere Dieselmotoren
- Getriebe mit hohem Wirkungsgrad
- Motoren mit variabler Ventilsteuerung

Abschaffung des Einsatzes organischer Substanzen (vor der Einführung von Rechtsvorschriften und individuellen Zielsetzungen)

- Katalysator-Technologien
- Größere Verbreitung von emissionsarmen Fahrzeugen

Schlüsselkomponenten des i-MiEV (Grundschemata)



- Die Antriebsbatterie und weitere Schlüsselkomponenten zur Elektrifizierung sind unter dem Boden installiert.
- Bietet den gleichen Platz im Fahrzeuginnenraum und im Kofferraum wie das Basisfahrzeug.
- Der Fahrgastraum ist aus Sicherheitsgründen von Hochspannungsleitungen abgetrennt.
- Der niedrigere Schwerpunkt der Karosserie sorgt für eine ausgezeichnete Steuerung.
- Ein kompakter, hocheffizienter Motor wird übernommen und im Heck installiert (der gleiche Heckantrieb wie das vergleichbare Basisfahrzeug).
- Zudem wird eine Antriebsbatterie mit hoher Speicherkapazität verwendet, um für eine ausreichende Reichweite des Kei-Cars im täglichen Gebrauch zu sorgen.

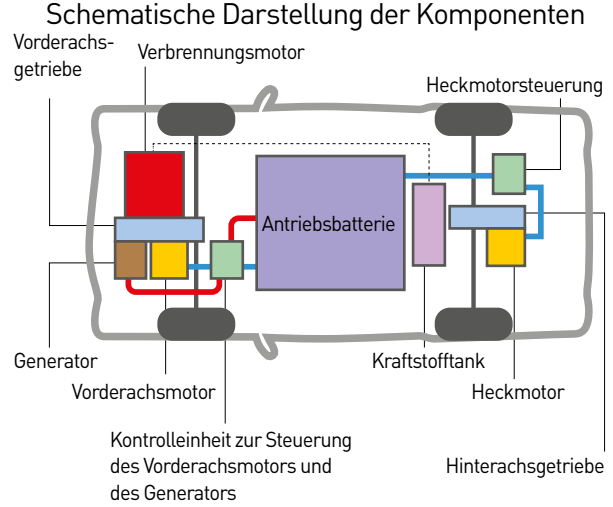
* Messung auf Grundlage des Testzyklus JC08 zur Messung der Kraftstoffeffizienz

PHEV-Technologie

Mechanismus von Plug-in-Hybrid-Elektrofahrzeugen

Elektrofahrzeuge, die in verschiedenen Fahrsituationen selbsttätig für einen optimalen Fahrmodus sorgen

Das Plug-in-Hybrid-Elektrofahrzeug (PHEV für englisch plug-in hybrid electric vehicle) wurde von Mitsubishi Motors unabhängig als neues Elektroauto entwickelt. Bei Fahrten mit niedriger bis mittlerer Geschwindigkeit durch Wohngebiete schaltet das PHEV-System in den Elektrofahrzeugmodus um, bei dem vorwiegend Strom aus der Antriebsbatterie verwendet wird. Wird die Leistung der Antriebsbatterie schwach oder ist eine starke Beschleunigung erforderlich, geht das System in den seriellen Modus über: Der Verbrennungsmotor beginnt automatisch mit der Erzeugung von Strom, um die Elektromotoren und die Batterie mit Energie zu versorgen. Bei höheren Geschwindigkeiten schaltet das System in den parallelen Modus, um die hocheffiziente, hochdrehende Antriebsleistung des Verbrennungsmotors direkt an das Getriebe zu übertragen und die Elektromotoren zu unterstützen. Beim Abbremsen fungieren die Motoren zudem als Generator, der die Antriebsbatterien wieder auflädt.



● **Plug-in-Hybrid-Elektrofahrzeug**

- Eine Antriebsbatterie mit hoher Kapazität wird unter dem Boden in der Mitte installiert, um für eine ausreichende Reichweite zu sorgen.
- Im 4WD-Modell wird je ein Antriebsmotor im Heck und an der Vorderachse eingesetzt.
- Ein Verbrennungsmotor für die Energieerzeugung und den Antrieb wird im vorderen Fahrzeug installiert.
- Die Antriebsleistung des Elektro- und des Verbrennungsmotors können mit dem Vorderachsgetriebe geändert werden.



Outlander PHEV (Mitsubishi Motors)

Antriebssystem	Zwei-Motoren-Prinzip 4WD	
Motor (Front/Heck)	Typ	Dauermagnet-Synchronmotoren
	Maximale Leistung	60 kW
Antriebsbatterie	Lithium-Ionen-Batterie	
Verbrennungsmotor	2,0-l-Vierzylinder-MIVEC	

Kraftstoffeffizienz und Bearbeitungstechnologien

Fortschreitende Produktionstechnologien sind eine entscheidende Voraussetzung für die erhöhte Kraftstoffeffizienz. Dies gilt auch in der Zerspanungsindustrie. Der Turbolader ist zwar keine neue Technologie, die Herstellung effizienterer Systeme wurde jedoch erst durch weiterentwickelte Zerspanungswerkzeuge ermöglicht, mit denen sich Materialien, die hohen Abgastemperaturen standhalten, hocheffizient und mit längerer Standzeit bearbeiten lassen. Zugleich wurden niedrigere Produktionskosten möglich, etwa durch die hocheffiziente Bearbeitung von Zylinderblöcken und -köpfen, die früher aus Gusseisen bestanden. Heute werden solche Komponenten vorwiegend aus Aluminium gefertigt.

Der Geschäftsbereich Zerspanungswerkzeuge von Mitsubishi Materials, der seine Bearbeitungstechnologien im Laufe der 80-jährigen Geschichte kontinuierlich weiterentwickelt hat, arbeitet eng mit Automobilherstellern auf der ganzen Welt zusammen. Zum Schwerpunkt Motor wurden bereits zahlreiche Technologien präsentiert, die die Kraftstoffeffizienz von Fahrzeugen erhöhen. Die breit gefächerten Technologien reichen von Getrieben, die in Kombination mit dem Motor eingesetzt werden, über Antriebsstränge und Leichtbaukarosserien bis hin zu Motoröl, Leichtlaufreifen und zur Verbesserung des Kraftstoffs an sich. Heute bestehen die Motoren, Getriebe, Antriebssysteme und Karosserien, an denen diese Bauteile

montiert werden, noch zumeist aus Metall. Künftig jedoch werden Autos möglicherweise allein aus Kunststoff und elektrischen Komponenten gefertigt - allerdings liegt dieser Tag vermutlich noch in weiter Ferne. Die Zerspanungswerkzeuge von Mitsubishi Materials werden daher auch in Zukunft bei Bearbeitungsverfahren zum Einsatz kommen und zum Wachstum der Automobilindustrie beitragen.



FMAX-Planfräser für hocheffizientes Schlichten

LEISTUNG im FOKUS



MITSUBISHI MOTORS

Eine Partnerschaft, die für kontinuierliche technische Innovation in der Fertigung steht

Teil 1

Mitsubishi Motors und Mitsubishi Materials

Die Entwicklung von Mitsubishi Motors bei gleichzeitigem Ausbau des weltweiten Vertriebs

Japans alte Hauptstadt Kyoto ist eine Fundgrube für Geschichte und Kultur, was sie zu einem beliebten Reiseziel macht. Nur 15 Autominuten vom Hauptbahnhof Kyotos entfernt befindet sich in der malerischen Stadt eine riesige Fertigungsanlage: die Powertrain-Anlage von Mitsubishi Motors. 1917 begann Mitsubishi Motors hier mit der Herstellung des Mitsubishi A-Typs und fertigt seitdem Fahrzeuge wie den PAJERO und den LANCER EVOLUTION, die sich weltweiter Beliebtheit erfreuen. Mit dem Projekt Drive@earth möchte Mitsubishi dem globalen Markt ein komfortables Fahrerlebnis bereitstellen, das durch die Entwicklung, Fertigung und den Verkauf von Elektrofahrzeugen (EV für englisch electric vehicle) und Plug-in-Hybrid-Elektrofahrzeugen (PHEV) ein Leben im Einklang mit der Natur ermöglicht.

Solche bahnbrechenden Innovationen bilden die Grundlage der Fertigungstechnik von Japans gesamter Automobilindustrie. Die Technologieentwicklung bei Mitsubishi Motors wird dabei vom Tool Technology Council unterstützt, einem Verband von Spezialisten im Bereich Prozesstechnologie.

Dieser im Jahr 1966 gegründete Verband besteht aus Ingenieuren, die aus Abteilungen und Geschäftsbereichen des Mitsubishi-Motors-Konzerns ausgewählt werden, um innovative Technologien für die Automobilindustrie zu entwickeln. Jährlich werden im Rahmen des Konzepts „Creating Dreams in Manufacturing“ (Träume verwirklichen in der Fertigung) Mitglieder des Verbandes bestimmt, um an Tagungen zum technischen Erfahrungsaustausch teilzunehmen. Zudem

gibt es ein jährliches Treffen, bei dem die Mitglieder Fortschritte austauschen, die sie bei der Verbesserung der Bearbeitungstechnologie erzielt haben. Zweck dieser Treffen ist der unternehmensübergreifende Austausch technischer Informationen. Neben den ordentlichen Mitgliedern werden auch Jungingenieure zur Teilnahme an diesen Aktivitäten eingeladen, was der Ausbildung von Ingenieuren der nächsten Generation dient. Seit der Gründung des Verbandes vor einem halben Jahrhundert haben sich circa 420 Ingenieure an den Verbandsaktivitäten beteiligt, und es wurden Hunderte Präsentationen zu einer großen Bandbreite an Technologien durchgeführt. Die Aktivitäten des Verbandes bieten Ingenieuren, Anwendern und Herstellern zahlreiche Möglichkeiten zum intensiven Informationsaustausch. Das führt regelmäßig zur Entwicklung neuer Werkzeuge, die Mitsubishi Motors durch die Einführung hochmoderner Produktionslinien effizient einsetzen kann. Zur Geschichte und den Erfolgen des Verbandes wurden verschiedene Mitglieder des Tool Technology Council von Mitsubishi Motors und Mitsubishi Materials befragt.

Die Unterstützung des Tool Technology Council für Produktionslinien

Shimizu (Mitsubishi Motors): Ich gehöre seit etwa 40 Jahren zum Tool Technology Council – damit bin ich wahrscheinlich eines der ältesten Mitglieder. Als ich gebeten wurde, dem Verband beizutreten, war ich in der Motorenproduktion für Mitsubishi Jeep tätig. Damals haben wir vorwiegend an Fahrzeugen mit niedrigem

Treibstoffverbrauch gearbeitet. Zu jener Zeit standen die Automobilhersteller unter dem Druck, sowohl das Gewicht als auch die Kosten zu reduzieren.

Ogino (Mitsubishi Motors): Das stimmt. Um eine Verbesserung der Motoren zu erzielen, mussten robustere Materialien entwickelt und eingesetzt werden, die aber schwer zu

zerspanen waren. Dies wiederum bedingte eine Anpassung der Werkzeuge, sodass sich die neuen Materialien bearbeiten ließen. Im Prinzip war es damals ein Wettlauf zwischen Werkstoffen und Werkzeugen. Neue kostengünstige Werkzeuge, die aber schwer einzustellen oder anzupassen waren, stellten dabei für uns keine Lösung dar.

(Links) Hiroshi Shimizu: Production Engineering Group, Abteilung Powertrain Production Engineering, Mitsubishi Motors (ein Pionier beim Tool Technology Council)

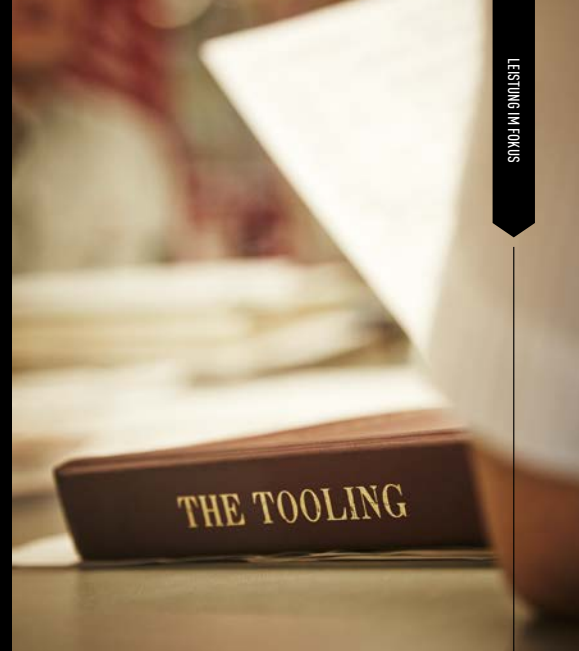
(Mitte) Takashi Ogino: Powertrain Production Engineering Expert, Abteilung Fertigungstechnik, Mitsubishi Motors (zuständig für Maschinenteknik)

(Rechts) Makoto Nishida: Vorsitzender der Powertrain Production Engineering Department Group, Mitsubishi Motors





Die japanische Industrie orientiert sich an der Automobilindustrie, deren Wachstum weiterhin von der Nachfrage in Schwellenmärkten angetrieben wird. Zugleich beschleunigt sich die Markteinführung von neuen, innovativen Produkten wie Elektrofahrzeugen. Mitsubishi Motors leistet dafür kontinuierliche Innovationsarbeit und stellt immer bessere Produkte bereit. Diese Innovationsgeschichte wird von der 50-jährigen Zusammenarbeit von Mitsubishi Motors und Mitsubishi Materials getragen. Für diesen Artikel fand ein Besuch der Powertrain-Anlage von Mitsubishi Motors in Kyoto statt, um mehr über die Zusammenarbeit beider Unternehmen bei der Entwicklung der Prozesstechnologie, den weltweiten Ausbau und den Beitrag, den Mitsubishi Materials dazu leistet, zu erfahren.



Der Tool Technology Council profitiert von dem langjährigen Ideenaustausch zwischen Ingenieuren verschiedener Fachbereiche. So wird sichergestellt, dass sich stets eine Lösung finden lässt und die Qualität immer an höchster Stelle steht. Dabei konzentriert sich der Verband auch auf die Ausbildung von Jungingenieuren und bietet ihnen die Möglichkeit, ihre technischen Fertigkeiten kontinuierlich weiterzuentwickeln. Gleichzeitig bringen sich Ingenieure der mittleren Ebene in die Arbeit des Verbandes ein und spornen einander permanent zu Verbesserungen an.

Shimizu (Mitsubishi Motors): Die Möglichkeit, neueste Informationen auszutauschen, war stets von besonderer Bedeutung und hat dem Bearbeitungsprozess immer wieder Schwung verliehen. Regelmäßig entstanden so neue Ideen und Sichtweisen. Im Tool Technology Council werden zentrale Elemente der Automobilfertigung zusammengebracht, um neue Technologien auszuloten.

Ogino (Mitsubishi Motors): Die Powertrain-Anlage in Kyoto ist eine äußerst wichtige Produktionsanlage für die von Mitsubishi Motors eingesetzten Motoren. Zu Spitzenzeiten haben hier etwa 5.000 Mitarbeiter rund um die Uhr Produktionslinien von technisch höchstem Niveau bedient. Um die Prozesse zu unterstützen, mussten Mitglieder des Tool Technology Council über herausragende Kenntnisse und Fertigkeiten verfügen.

Takiguchi (Mitsubishi Materials): Jedes Jahr werden nur etwa fünf Mitglieder von Mitsubishi Materials für den Verband ausgewählt. Weitere Mitglieder werden entsprechend der Entwicklung des Verbandes und seiner Anpassung an die Branchentrends ausgesucht. Heute kann der Verband auf 50 Jahre geballte Expertise zurückblicken.

Uno (Mitsubishi Motors): Für Jungingenieure ist es eine große Ehre, am Tool Technology Council zu arbeiten. Die Technik, die vom Verband entwickelt und weitergegeben wird,

hat in den letzten 50 Jahren erheblich zum Wachstum beigetragen.

Nishida (Mitsubishi Motors): Ich bin derzeit als Teamleiter Massenfertigung für den Verband tätig. Ich stelle fest, dass Mitarbeiter aus beiden Unternehmen immer wieder Anforderungen und Ideen auf den Tisch bringen, gemeinsame Ziele festlegen und Fragestellungen gemeinsam erörtern. Der Verband fördert diesen Austausch technischer Informationen. In der Vergangenheit hatte Mitsubishi Materials wiederholt Personal zu Mitsubishi Motors entsandt, was jedoch vor 25 Jahren eingestellt wurde. Genau in diesem Jahr ist Mitsubishi Materials dem Verband wieder beigetreten und hat Herrn Uno entsandt, um sich dort einzubringen. Der Tool Technology Council ist eine herausragende Einrichtung für den Austausch personeller Ressourcen.

Ausgezeichnete Werkzeuge zur Unterstützung der weltweit am stärksten ausgelasteten Produktionslinien

Takiguchi (Mitsubishi Materials): Ich war 1987 in der Produktion tätig, als Mitsubishi mit der Fertigung des V6-Motors begann.

Kitamura (Mitsubishi Materials): Der V6 wurde damals an Chrysler geliefert. Jeden Monat haben wir für 50.000 Fahrzeuge produziert. Ich glaube, das war damals die Produktionslinie mit der weltweit höchsten Auslastung.

Takiguchi (Mitsubishi Materials): Stimmt, es waren 50.000 Fahrzeuge im Monat. Diese anspruchsvollen Bedingungen waren für die Werkzeuge von Mitsubishi Materials wie geschaffen. Wir waren uns immer bewusst, dass jedes Problem, und sei es auch noch so banal, eine Produktionslinie zum Stoppen bringen kann. Daher haben wir ständig an Methoden gefeilt, hocheffiziente

und prozesssichere Werkzeuge zu fertigen. Die geballte Expertise des Tool Technology Council hat sich dabei als sehr hilfreich erwiesen.

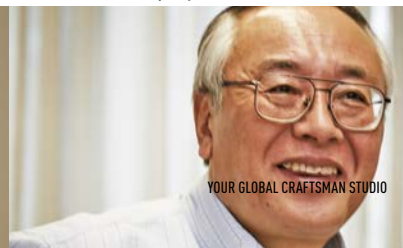
Kitamura (Mitsubishi Materials): Wir mussten regelmäßig schneller produzieren und somit auch die Zeit für den Werkzeugwechsel reduzieren.

Shimizu (Mitsubishi Motors): 1987 entwickelten wir ein System, mit dem der Werkzeugwechsel auf Knopfdruck möglich wurde. Für die Entwicklung dieses Systems hatte der breite Wissensaustausch

(Links) Taizo Uno: Powertrain Production Engineering Group, Abteilung Powertrain Production Engineering, Mitsubishi Motors

(Mitte) Atsushi Kitamura: Abteilungsleiter Vertrieb, Büro Osaka, Abteilung Global Key Accounts, Mitsubishi Materials

(Rechts) Masaharu Takiguchi: Machining Technology Center, Geschäftsbereich Research & Development, Advanced Materials and Tools Company, Mitsubishi Materials



mit dem Tool Technology Council einen entscheidenden Einfluss. Wichtig für technische Verbesserungen war damals auch das Konzept „Constant Search for Quick Change“ (stetige Suche nach schnellem Wandel). So wurden etwa Federklemmen für Planfräser und ein Mechanismus zur hydraulischen Klemmung entwickelt, mit denen sich der Werkzeugwechseltakt auf unter eine Minute reduzieren und der Bedarf an Schraubenschlüsseln und anderen Werkzeugen beseitigen ließ.

Alle: Das sind großartige Erinnerungen!

Takiguchi (Mitsubishi Materials): Zu der Zeit gab es keine Bearbeitungszentren, die den heutigen vergleichbar sind. Außerdem war es nicht möglich, Werkzeuge automatisch zu tauschen. Aber wir hatten bereits ein System entwickelt, das dem automatischen Werkzeugwechsel von heute sehr nahekommt. Dass es möglich wurde, eine große Anzahl von Motoren in sehr kurzer Zeit zu produzieren, ist nicht zuletzt dem Tool Technology Council zu verdanken.

Ogino (Mitsubishi Motors): Es ist großartig, mit bedeutenden Akteuren des Councils jener Zeit zu sprechen und Erinnerungen auszutauschen.

Shimizu (Mitsubishi Motors): Unsere Vorschläge für technische Verbesserungen werden in dieser Ausgabe von „THE TOOLING“

zusammengefasst. Die Farbe auf der Vorderseite ist eine der PAJERO-Farben, für die wir uns entschieden haben, um unseren Geist zu vermitteln.

Kitamura (Mitsubishi Materials): Keine andere Produktionslinie der Welt war so komplex wie unsere. Unsere Erfolge waren herausragend. Und wir waren stolz darauf, dass unsere Werkzeuge in einer der am stärksten ausgelasteten Produktionslinien der Welt zum Einsatz kamen.

Shimizu (Mitsubishi Motors): Natürlich gab es verschiedene Herausforderungen zu meistern. So war zum Beispiel die Wartung der Anlagen sehr aufwendig. Die Anlagen standen nur im Sommer und am Jahresende für einen kurzen Zeitraum still. In dieser Zeit sammelten und analysierten wir Daten der von uns entwickelten Produkte. Dabei untersuchten wir intensiv den Schneidverschleiß und arbeiteten gemeinsam mit dem Zentrum für Werkzeugbau an der Optimierung der Prozessführung. Außerdem haben wir über Jahre hinweg die Oberflächengüte kontinuierlich geprüft und verbessert.

Kitamura (Mitsubishi Materials): Wir haben hart an der Instandhaltung gearbeitet. Als wir in den 20er Jahren waren, haben wir unsere Sommer- und Neujahrsferien damit verbracht, das Weiterlaufen der Anlagen sicherzustellen.

Shimizu (Mitsubishi Motors): Bei einer technischen Lösung können 70 Prozent der Verbesserung mit der Art der Lösung erzielt werden. Die anderen 30 Prozent müssen aus der Prozessführung kommen. Die Mitarbeiter widmen sich solchen Verbesserungen sehr intensiv. Das hat sich bis heute nicht geändert.

Takiguchi (Mitsubishi Materials): Dabei fließen regelmäßig die Erfahrungen aus der Fertigung in die Werkzeugkonstruktion ein.

Kitamura (Mitsubishi Materials): Der Ursprung aller Werkzeuge, die von Mitsubishi Materials an die Automobilindustrie weltweit verkauft wurden, geht auf Arbeit des Tool Technology Council zurück. Der Ausfall eines Werkzeugs kann bekanntlich eine ganze Produktionslinie stilllegen, mit der 50.000 Fahrzeuge im Monat gefertigt werden. Das wäre ein großes Problem.

Uno (Mitsubishi Motors): Wir werden auch künftig Probleme in Produktionslinien analysieren und daraus Verbesserungsvorschläge ableiten. Die Bedeutung des Informationsaustauschs dafür wurde von früheren Mitgliedern des Tool Technology Council immer wieder bestätigt. Wir werden diese Art der Zusammenarbeit fortsetzen, um ein möglichst hohes Qualitätsniveau in der Automobilindustrie zu gewährleisten.



(Links/rechts im Bild) Tadashi Terasaka: Powertrain Production Engineering Group, Abteilung Powertrain Production Engineering, Mitsubishi Motors

(Links/links im Bild) Hajime Goto: Abteilung Powertrain Production Engineering (zuständig für Maschinentechnik), Geschäftsbereich Production Engineering, Mitsubishi Motors

(Mitte/rechts im Bild) Hiroyasu Furubayashi: Büro Keiji, Zweigstelle Osaka, Advanced Materials & Tools Company, Mitsubishi Materials

(Rechts) Motoki Yamada: Abteilung Global Key Accounts, Vertriebsabteilung, Advanced Materials & Tools Company, Mitsubishi Materials

Der Tool Technology Council bringt weitreichende Errungenschaften hervor

1993 baute der Tool Technology Council sein Tätigkeitsfeld um die Massenfertigung und die Metallbearbeitung aus. Die Zerspanungswerkzeuge haben sich in den letzten 50 Jahren erheblich verbessert, wozu der Verband einen entscheidenden Beitrag geleistet hat. So wurden zum Beispiel Werkzeuge aus der Sorte UTi20T, aber auch mehrlagige CVD-Beschichtungen

und Werkstoffe aus kubischem Bornitrid (CBN) entwickelt und produziert. Gleichzeitig konnten neue Schwerpunkte für technische Weiterentwicklungen vorgegeben werden, unter anderem die Senkung von Werkzeugkosten, die Steigerung der Produktivität, eine verbesserte Spanabfuhr sowie die Optimierung von Werkzeugen für die Massenproduktion und den Formenbau.

Durch die Zusammenführung der Mitsubishi-Technologien werden die Produktionslinien bei Mitsubishi Motors bis heute unterstützt. Zudem führt die praktische Anwendung bei Kunden zu einer Expertise, auf die Mitsubishi Materials regelmäßig zurückgreift, um Lösungen für ein breites Branchenspektrum zu finden.



Teil 2 – Partnerschaftliche Entwicklung von Werkzeuglösungen der nächsten Generation

Optimierung der Verarbeitungsverfahren für zentrale Fahrzeugbauteile

Die mechanische Fertigung von Fahrzeugkomponenten, die in direktem Zusammenhang mit der Fahrzeugleistung steht, hat sich im Zuge der Fahrzeugentwicklung ständig verbessert. Der Zylinder, das Herz des Motors, spielt bei der Umwandlung der Verbrennungsenergie

in Bewegung eine zentrale Rolle. Bauteile, die für diese Umwandlung genutzt werden, müssen heute aus hochfesten Materialien gefertigt werden. So bestehen etwa hochfeste Zylinder aus schwer zu zerspanenden Materialien, deren Bearbeitung eine große Herausforderung

darstellt. Welches Verfahren jedoch muss für die Produktion hochwertiger, leistungsstarker und kostengünstiger Werkzeuge angewandt werden? Mitsubishi Motors und Mitsubishi Materials nehmen in diesem Bereich eine Spitzenposition ein. Die Strategie besteht in der Entwicklung von Werkzeugen der nächsten Generation, mit denen zum Beispiel Zylinder ohne Vorschlichten bearbeitet werden können. Zu den Hintergründen der Entwicklungsarbeiten wurden die Herren Goto und Terasaka (Mitsubishi Motors) sowie die Herren Furubayashi, Sakuyama und Yamada (Mitsubishi Materials) befragt.

Zylinderbearbeitung ohne Vorschlichten

Terasaka (Mitsubishi Motors): Die Verarbeitung von Fahrzeugteilen geht mit hohen Anforderungen einher. Eine der letzten Herausforderungen bestand für uns darin, die Kosten für die Bearbeitung eines Hochpräzisionszylinders zu senken. Bei der Fertigung von Zylinderblöcken machte das eingesetzte Zerspanungswerkzeug den Löwenanteil der Kosten aus. Um diese Kosten zu senken, sollte zunächst das Potenzial in der Produktionslinien abgeklärt werden.

Furubayashi (Mitsubishi Materials): Das war etwa vor vier Jahren. Nachdem wir die Vorgehensweise von Mitsubishi Motors unter die Lupe genommen hatten, teilten

wir den Kollegen bei einem Treffen des Tool Technology Council mit, dass wir sie bei der Ausführung von Verbesserungen und der Senkung von Kosten unterstützen können.

Goto (Mitsubishi Motors): Die Zylinder wurden damals in drei Schritten gebohrt: schrappen, vorschlichten und schlichten. Wir wollten dies durch den Wegfall des Vorschlichtungsprozesses auf zwei Schritte reduzieren. Dafür mussten wir allerdings austüfteln, wie sich die Qualität des Schrappvorgangs verbessern ließ.

Sakuyama (Mitsubishi Materials): Wir haben dann eine Wipergeometrie zur Verbesserung der Oberflächenqualität vorgeschlagen und waren recht

zuversichtlich, dass sich diese Geometrie für ein Schrappwerkzeug eignet.

Terasaka (Mitsubishi Motors): Wipergeometrien erfordern eine beträchtliche Leistung. Weil die Maschine, mit der geschruppt wurde, aber eine doppelt so hohe Leistung wie ein herkömmliches Bearbeitungszentrum besaß, war ich überzeugt, dass wir aus der Wipergeometrie viel herausholen konnten.

Furubayashi (Mitsubishi Materials): Nach sechs Monaten war ich zuversichtlich, dass wir es schaffen. Ich war gespannt darauf zu sehen, wie wir unser Ziel erreichen.

Ideen werden kombiniert und ausgeformt

Sakuyama (Mitsubishi Materials): Wir haben alles gegeben, um die gestellten Anforderungen wie eine hohe Qualität, niedrige Kosten, kurze Bearbeitungsprozesse oder eine hohe Effizienz zu erfüllen. So haben wir eine große Bandbreite von Wipergeometrien auf den Prüfstand gestellt, um eine dem Vorschlichten entsprechende Oberflächengüte zu erzielen. Das Ergebnis war eine neue Wendeschneidplatte, die durch einen optimierten positiven Spanbrecher den Schnittwiderstand deutlich reduziert. Außerdem haben wir ein Schrappwerkzeug entwickelt, bei dem die Wendeschneidplattengeometrie eine stabile Bearbeitung ermöglicht.

Yamada (Mitsubishi Materials): Je größer

der Spanwinkel, desto schärfer die Wendeschneidplatte. Allerdings wird die Schneidkante mit zunehmender Schärfe des Werkzeugs anfälliger für Brüche. Um die Bruchfestigkeit zu verbessern und für eine effiziente Zerspanung bei hohem Vorschub zu sorgen, haben wir die Geometrie so abgeändert, dass die Schneide deutlich stabiler ist. Die ursprüngliche WSP war quadratisch und ermöglichte die Nutzung von nur vier Schneiden. Die neue WSP ist dagegen hexagonal, sodass sechs Kanten genutzt werden können. Das trägt zu einer Senkung der Werkzeugkosten bei.

Goto (Mitsubishi Motors): Für die Schrappzerspanung, bei der die Bearbeitung

wesentlich schwieriger ist, sollten zunächst die optimalen Bearbeitungsbedingungen festgelegt werden. Also sammelten wir unter Beachtung der Anlagenkapazität Daten zur Bearbeitungsgenauigkeit, um die Höhe des Materialabtrags festlegen zu können. Zuvor hatten wir uns bei der Festlegung der Prozessparameter auf den Vorschub und die Schnitttiefe beschränkt. Nun optimierten wir mit dem Vorschub, der Schnitttiefe und der Geschwindigkeit drei Parameter gleichzeitig. Schließlich fanden wir mit den Tests die optimalen Parameter, die uns höhere Qualität, größere Effizienz und niedrigere Kosten sicherten.

(Links) Toru Sakuyama: Insert Tool Development Center, Entwicklungsabteilung, Advanced Materials & Tools Company, Mitsubishi Materials





Furubayashi (Mitsubishi Materials): Wir haben etwa 20.000 Bohrungen ausgeführt, um die Leistung zu testen. Die Standzeit der neuen Werkzeuge hat sich versechsfacht und die Verarbeitungseffizienz hat sich um 10 % erhöht. Daher haben wir höchstes Vertrauen in unser neues Produkt.

Terasaka (Mitsubishi Motors): 10 % Erhöhung klingt erst einmal nicht viel. Aber diese

Verbesserung bedeutet, dass auf eine Maschine verzichtet werden kann, die einige Millionen Yen kostet.

Yamada (Mitsubishi Materials): Wir haben vier Jahre darauf verwendet, das Werkzeug zu optimieren. Jetzt liegt jedoch eine herausragende Innovation vor, die eine neue Ära der Werkzeugtechnik einläutet.

Sakuyama (Mitsubishi Materials): Es war eine

tolle Erfahrung für mich zu sehen, wie unsere Werkzeuge bei Mitsubishi Motors eingesetzt werden. Als Entwickler habe ich mit Freude gesehen, wie zufrieden die Anwender und Hersteller waren, in deren Fertigung unsere Werkzeuge zum Einsatz kamen. Obwohl wir an unterschiedlichen Orten arbeiten, sind wir miteinander verbunden. Dank dieser Verbindungen werden hervorragende Ergebnisse erzielt.

Goto (Mitsubishi Motors): Ich möchte unsere Technologie und unsere Methoden weiter voranbringen. Es bestehen zahlreiche Möglichkeiten, bei den Zerspanungswerkzeugen Mehrwert zu schaffen. Es gibt großes Potenzial zur Kostensenkung und zur Weiterentwicklung von Werkzeugen mit hervorragender Spankontrolle und Verschleißresistenz.

Terasaka (Mitsubishi Motors): Wir streben stets danach, die besten Hochleistungswerkzeuge zu entwickeln. Es ist wichtig, die drei wesentlichen Faktoren Spitzenqualität, hohe Effizienz und niedrige Kosten stetig zu optimieren. Mitsubishi Materials hat keine Mühen gescheut, uns darin zu unterstützen, neue Ideen zu entwickeln und umzusetzen. So hat das Unternehmen einen entscheidenden Beitrag zu unseren hervorragenden Errungenschaften geleistet. Von den Hochleistungswerkzeugen werden sicher auch andere Branchen profitieren.

Teil 3 – Zusammenarbeit mit Mitsubishi Materials für die weltweite Expansion

Gründung einer neuen Produktionsanlage in Thailand

Mitsubishi Motors konzentriert sich derzeit darauf, die Herstellungskapazitäten in Asien auszuweiten. So hat Mitsubishi Motors Thailand Co., Ltd. 2008 eine Produktionsstätte für Motoren errichtet. Im Vergleich zu Japan erwies sich der Aufbau einer neuen Produktionslinie im Ausland jedoch als schwieriger. Herr Masago der Abteilung Engineering bei Mitsubishi Motors Kyoto, erzählt: „Ich war 2012 am Aufbau der Fertigungsanlage für Motoren beteiligt. Zum Einsatz kam

der Motor im MIRAGE, der vollständig in Thailand gefertigt wurde. Während es heute kein Problem ist, alles Notwendige in Thailand zu beschaffen, war das 2012 noch ganz anders. Thailand ist nicht Japan, und so war unter anderem die Art und Weise, wie Bestellungen aufgegeben wurden, ganz anders. Wir müssen Produktionslinien entwickeln, die sich für jedes Land und jede Kultur eignen.“ Die Änderung der Fertigungsmethoden birgt jedoch das Risiko einer

Beeinträchtigung der Qualität. Herr Oka aus der Abteilung Production Engineering bei Mitsubishi Motors, der ebenfalls an der Gründung der Produktionslinie beteiligt war, wollte haargenau die gleiche Produktionslinie wie bei der Mitsubishi Motors Powertrain-Maschinenbauanlage in Kyoto errichten. Er war der Ansicht, dass mit der gleichen Produktionslinie die Risiken bei der Anwendung neuer Verarbeitungsmethoden gesenkt werden können und dass die Installation der fortschrittlichsten Produktionslinie, deren Qualität sich bereits in Japan bewährt hatte, für die beste Leistung sorgt.



Fachliche Unterstützung für die Expansion im Ausland

Zeitgleich zu diesen Entwicklungen prognostizierte Mitsubishi Materials für Thailand eine steigende Nachfrage nach Hartmetallwerkzeugen, das sich zur Basis für die Fertigung von Automobilteilen in Südostasien entwickelt hatte. Herr Kitamura von Mitsubishi Materials berichtet: „Aufgrund des erhöhten Bedarfs beschlossen wir, in Thailand ein ausgefeiltes Kundenbetreuungssystem zu errichten und von dort aus die Länder mit der höchsten Nachfrage zu bedienen.“ Mitsubishi Materials setzt sich für die Verbreitung von Technologie, Know-how und personellen Ressourcen auf globaler Ebene ein.

Nicht nur um Produkte bereitzustellen, sondern auch, um in globale Märkte zu expandieren. 2013 wurde bei Mitsubishi Materials die Abteilung Global Key Accounts eingerichtet, eine Fachgruppe zur Unterstützung der Expansion im Ausland. Kitamura erläutert: „Die Abteilung Global Key Accounts unterstützt unsere Kunden bei dem internationalen Markteintritt. Wir bieten Kunden die besten Lösungen und Dienstleistungen zur Optimierung ihres Produktionssystems. Im Fokus steht dabei das Ziel, dass jeder Kunde seine Wertschöpfung vergrößert und die Wettbewerbsfähigkeit steigert.“ Unsere

Abteilung Global Key Accounts war an der Planung der Motorenanlage von Mitsubishi Motors in Thailand beteiligt. „Von Beginn an war uns klar, dass wir schnell Lösungen für auftretende Probleme finden müssen. Die Mitarbeiter von Mitsubishi Materials haben uns immer bei der Prüfung der Produktionslinien und Produktionsbedingungen unterstützt. Die Arbeit und die Fertigung vor Ort hatte für uns immer Vorrang. Ich weiß den Beitrag der Mitarbeiter von Mitsubishi Materials wirklich zu schätzen. Ihr Beitrag war bei der Umsetzung unserer Prioritäten von entscheidender Bedeutung“, sagt Herr Oka.



(Links) Herr Furubayashi, Herr Kitamura und Herr Yamada (Mitsubishi Materials) von links

(Mitte) Yoshiki Oka: Powertrain Production Engineering Expert, Abteilung Fertigungstechnik, Mitsubishi Motors (zuständig für Maschinentchnik)

(Rechts) Toshio Masago: Motorenabteilung 1, Kyoto Engineering Department, Powertrain Fertigungsanlage, Mitsubishi Motors

Die Lösung schwieriger Probleme erfordert Zusammenarbeit

Die Errichtung einer Produktionslinie aus dem Nichts erfordert Arbeitskräfte. Daher mussten dringend Mitarbeiter für die Arbeit mit den Zerspanungswerkzeugen ausgebildet werden. In Japan ist eine genaue Kostenkalkulation integraler Bestandteil jeder Fertigung. Für die Projektbeteiligten war es jedoch eine Herausforderung, die Bedeutung dieses Ansatzes und die zugehörige Mentalität bei den lokalen Mitarbeitern zu etablieren. Herr Masago stellt fest: „Qualität hat oberste Priorität. Menschen, die zuvor in komplett anderen Bereichen tätig waren, mussten zunächst die Fertigkeiten erlernen, die in einer Produktionslinie notwendig sind. Dies erforderte eine gründliche Schulung und Kontrolle der Mitarbeiter, um sicherzustellen,

dass jeder seine Aufgabe verstand. Wir haben uns mit den Kollegen von Mitsubishi Materials ausgetauscht und weitreichende Informationen zu den Bearbeitungsprozessen erhalten. Das war sehr hilfreich.“ Herr Yamada von Mitsubishi Materials betont: „Wir haben großen Wert auf Punkte gelegt, die in Japan sehr geschätzt werden, etwa die kontinuierliche Kommunikation mit unseren ausländischen Kollegen und der Austausch von Anwendungsberichten und Versuchsergebnissen bei Kunden. Wir haben hart daran gearbeitet, partnerschaftliche Beziehungen in Japan und im Ausland aufzubauen, um eine rasche Antwort auf Kundenbedürfnisse zu garantieren.“ Herr Furubayashi von Mitsubishi Materials fügt

hinzu: „Wir haben uns intensiv dafür eingesetzt, die Bedürfnisse der Kunden zu erkennen und zu befriedigen. Der wichtigste Punkt ist für uns die Bereitschaft, gemeinsam mit unseren Kunden an der Bewältigung von Herausforderungen zu arbeiten. Beide Unternehmen streben nach einer effizienten Zusammenarbeit mit Kunden, um Produkte und Dienstleistungen zu verbessern. Und das stärkt unser Verhältnis.“ Während der Interviews wurde die Professionalität beider Unternehmen deutlich. Mitsubishi Materials wird auch weiterhin danach streben, jedem Kunden weltweit die fortschrittlichsten Fertigungstechnologien bereitzustellen, Technologien, die nur ein Unternehmen bieten kann, das jedes seiner Produkte bestens kennt.



DIE GESCHICHTE VON MITSUBISHI

Teil 2

Japans Prachtstück mit der
bislang umfangreichsten
Goldproduktion

Goldmine von Sado

Ein Teil der Geschichte von Mitsubishi Materials geht auf die Stadt Sado in der Präfektur Niigata zurück. Sado wird in der gegen Ende der Heian-Periode verfassten Konjaku Monogatari Shu (Geschichtensammlung von Jetzt und Einst) und im Kintoshō (Das Buch von der Goldenen Insel) von Zeami erwähnt und ist seit der Antike als die „Insel aus Gold“ bekannt. Die Mine von Sado, die sich im Besitz der Kaiserlichen Familie befand, wurde 1896 an Mitsubishi Goshi Kaisha verkauft und trug mit der bislang umfangreichsten Goldproduktion in Japan zum Wachstum der einheimischen Industrien bei. Dieser Artikel handelt von der Geschichte der Goldmine von Sado und der Entwicklung der Bergbautechnologie.

Goldrausch im modernen Japan

Die historische Goldmine von Sado ist von Tokio aus mit dem Shinkansen und dem Hochgeschwindigkeits-Passagierboot Jetfoil in rund vier Stunden zu erreichen. Die auf der Insel Sado im westlichen Teil der Präfektur Niigata gelegene Mine verfügt über Tunnel mit einer Länge von etwa 400 km, was der Entfernung Sado und Tokio entspricht. Damit gilt sie als Japans größte Gold- und Silbermine. Zu dem riesigen Gelände gehören verschiedene Bergbauanlagen, denen der Status „Wichtiges Nationales Kulturgut“, „Historische Anlage“ oder „Erbe der Industriellen Modernisierung“ verliehen wurde. Die Geschichte der Goldmine von Sado soll auf das Jahr 1601 zurückgehen, als drei Abenteurer, die in der Silbermine Tsurushi

in Aikawa nach Silber schürften, eine neue Goldader unter dem Silber entdeckten. Im Jahr 1603 brachte Shogun Tokugawa Iyeyasu Sado unmittelbar nach dem Sieg in der Schlacht von Sekigahara unter seine Gewalt. Zu ihrem Verwalter ernannte der Shogun umgehend Okubo Nagayasu, der aus Kai stammte und Kenntnisse im Goldbergbau besaß. Unter Okubo wurde die Mine von Sado erschlossen, beginnend mit der größten Aoban-Ader, gefolgt vom Tagebau Dohyu, der Ohkiri-Ader und schließlich der Torigoe-Ader. Zu ihrer Spitzenzeit in der ersten Hälfte des 17. Jahrhunderts wurden in der Mine über 400 kg Gold und 40 Tonnen Silber im Jahr erzeugt. Damit wurde die Mine von Sado schlagartig zu Japans größter Gold- und Silbermine, die einen Goldrausch auslöste. Über einen Zeitraum von etwa 270 Jahren bis

zum Ende der Edo-Periode wurden insgesamt 41.000 kg Gold abgebaut, die das Tokugawa-Shogunat finanziell unterstützten.

Rasches Wachstum durch den Ausbau der Bergbautechnologie und die Übertragung der Mine an Mitsubishi

Die Mine von Sado erlangte als Goldmine Ruhm. Als ihre Produktion jedoch Mitte der Edo-Periode zurückging, entsandte die Meiji-Regierung im Jahr 1869 einen Ingenieur aus dem Westen, der sich der Situation in der Mine annehmen sollte. Mit westlichen Technologien wurde dann im Jahr 1877 eine Erzmühle errichtet und in der Folge der Ohdate-Schacht eröffnet – der erste Schacht nach westlicher Bauweise in einer japanischen Erzgrube. Mit diesen



(1939)
Hochspannungsleitungen im Inneren des Tunnels zur Steigerung der Produktion



Rangierbahnhof im früheren Schachtförderhäuschen von Ohdate (aus Holz)



Die Flotationsanlage (hinten Mitte) während der Meiji-Periode



Tag der offenen Tür in der Mine von Sado, der seit der Taisho-Periode stattfindet



Dohyu-no-wareto (Spaltmine von Dohyu): das Symbol der Goldmine von Sado. Der Legende nach spaltete sich der Berg wegen der vielen Menschen, die hier wetteifernd nach Erz gruben



Die Münzgießerei Sado Koban in der Edo-Periode (Nachbildung)



Shotoku-Sado-Koban-Münze



Bergbau im Sohdayu-Schacht während der Edo-Periode (Nachbildung)



Mitsubishi-Materials-Goldbarren



Ohdate-Schacht



Dohyu-no-wareto (Mine für den Goldabbau von Hand)



Die Kitazawa-Flotationsanlage, die größte Flotationsanlage, die während der Showa-Periode in Asien gebaut wurde



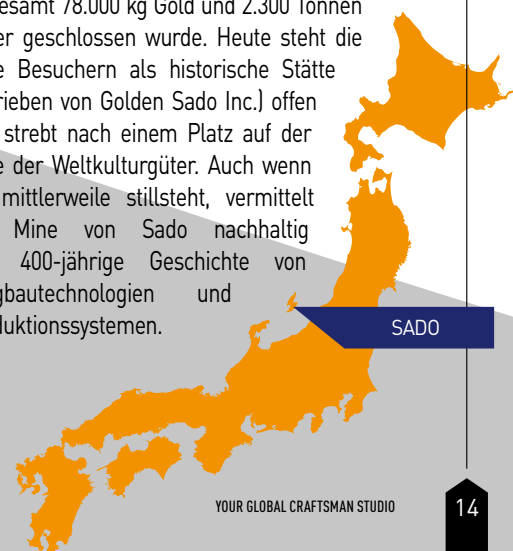
Das frühere Schachtförderhäuschen von Ohdate, gebaut unter Rückgriff auf westliche Technologien in der frühen Meiji-Periode, und die in der späten Meiji-Periode errichtete Ohdate-Anlage (vorn)

Anlagen wollte die Regierung ausländische Währung erwerben, so die Modernisierung vorantreiben und sich monetäre Vorteile verschaffen. Um den Wechsel zu einem modernen Währungssystem auf Grundlage des Goldstandards vorzubereiten, versuchte die Meiji-Regierung 1885, die Produktion in der Mine von Sado zu erhöhen. Oshima Takato eröffnete bei seiner Ernennung zum Direktor der Mine von Sado daher verschiedene neue Anlagen wie den Takato-Schacht, die Kitazawa-Flotationsanlage, die mit deutscher Technik betrieben wurde, und entwickelte den Hafen Oma. 1890 wurde zudem eine Bergbauschule eröffnet, um die Entwicklung heimischer Bergbautechnologie zu fördern. In diesem Zuge wurden auch wichtige Bestimmungen zur Bergbaubildung in Japan eingeführt. Nachdem die Mine von

Sado im Jahr 1896 an Mitsubishi Goshi Kaisha (Vorgänger von Mitsubishi) verkauft worden war, erreichte sie neben der Mine von Ikuno ein rasantes Wachstum. Mit der Förderung der Mechanisierung, etwa über die Automatisierung von Antriebssystemen, gelang es Mitsubishi, der Mine wieder den Schwung zu verleihen, den sie zu ihren Spitzenzeiten in der Edo-Periode erreicht hatte. Neue Produktionsniveaus sorgten dafür, dass während der zweiten Hälfte der Meiji-Periode deutlich mehr als 400 kg Gold im Jahr erzeugt werden konnten. Während der 93-jährigen Betriebszeit produzierte Mitsubishi etwa 33.000 kg Gold. Diese Steigerung der Goldproduktion wäre ohne Mitsubishis moderne Bergbau- und Erzverarbeitungstechnologien nicht möglich gewesen.

Die lange Geschichte der Goldmine von Sado

Die Geschichte der Goldmine von Sado als Japans größter Goldmine endete, als der Betrieb 1989 nach einer Produktion von insgesamt 78.000 kg Gold und 2.300 Tonnen Silber geschlossen wurde. Heute steht die Mine Besuchern als historische Stätte (betrieben von Golden Sado Inc.) offen und strebt nach einem Platz auf der Liste der Weltkulturgüter. Auch wenn sie mittlerweile stillsteht, vermittelt die Mine von Sado nachhaltig ihre 400-jährige Geschichte von Bergbautechnologien und Produktionssystemen.





Die Kunst des Craftsman

Teil 3

Kiyoshi Okada
Fertigungsmitarbeiter /
1985 beigetreten

Toshiaki Kubota
Fertigungsmitarbeiter /
1989 beigetreten

Kenji Yumoto
Entwicklungsabteilung /
2006 beigetreten

Makoto Yasuda
Entwicklungsabteilung /
1983 beigetreten

Toshiyuki Kodera
Fertigungsmitarbeiter /
1989 beigetreten

Takuya Maekawa
Entwicklungsabteilung /
2007 beigetreten

Beschichteter CBN- Werkstoff für das Drehen von gehärtetem Stahl

BC81- SERIE

Die Herausforderung des CBN/PCD-Teams bei der Entwicklung leistungsstarker, langlebiger CBN-Werkstoffe

Seit 2011 ist das Team für die Entwicklung der BC81-Serie (BC8110, BC8120) zuständig. Für die Entwicklung einer neuen CBN-Serie zur Bearbeitung von gehärtetem Stahl musste eine komplett neue Technologie erschlossen werden. Darauf nimmt ein Interview mit sechs Mitarbeitern der Forschung und Entwicklung Bezug, die sich dieser Herausforderung stellten.



Q: Erzählen Sie uns bitte, was der Anlass für die Entwicklung der BC81-Serie war.

Yumoto: Die Automobil- und die Maschinenindustrie befinden sich seit einigen Jahren auf Wachstumskurs. Dies hat zu einer steigenden Nachfrage nach CBN-Werkzeugen (kubisches Bornitrid) geführt, die sich für die Bearbeitung von Bauteilen aus gehärtetem Stahl eignen. 2010 führte Mitsubishi Materials die Sorte BC8020 ein, einen beschichteten CBN-Werkstoff für die allgemeine Zerspanung von gehärtetem Stahl, der jedoch in einigen Fällen hinter den Produkten der Konkurrenz zurückblieb. Diese Enttäuschung haben wir uns sehr zu Herzen genommen. Wir setzten in vollem Umfang auf die Stärken neuer Technologien und entwickelten den beschichteten CBN-Werkstoff der BC81-Serie.

Q: Was können Sie uns über die Entwicklung der Sorte BC8110 berichten?

Yumoto: Die Sorte BC8110 wurde als beschichteter CBN-Werkstoff für den kontinuierlichen Schnitt von gehärtetem Stahl entwickelt. Unser Leitmotiv während des gesamten Entwicklungsprozesses waren die Vorstellungen unserer Kunden. Indem unser gesamtes Team bei der Produktentwicklung statt eines rein technologieorientierten Ansatzes einen streng nutzerorientierten Ansatz verfolgt hat, konnten wir dieses Ziel gemeinsam verfolgen, ohne es aus den Augen zu verlieren.

Maekawa: In der Anfangsphase haben wir uns eingehend mit den Verbesserungsmöglichkeiten gegenüber Konkurrenzprodukten befasst. Wir kamen zu dem Schluss, dass der Verschleißwiderstand und die Bruchfestigkeit verbessert werden mussten. Also haben wir uns darauf konzentriert, einen CBN-Werkstoff mit hoher Bruchfestigkeit und verschleißfester Beschichtung zu entwickeln.

Q: Wie ging diese Entwicklung dann vonstatten?

Yumoto: Um einen CBN-Grundwerkstoff mit hoher Bruchfestigkeit zu entwickeln, haben wir uns zunächst auf die Verbesserung der Zähigkeit konzentriert. Allerdings wiesen alle gesinterten CBN-Grundwerkstoffe – auch die der Konkurrenz – dieselbe Art der Zusammensetzung auf. Damit war klar, dass die Produktion eines herkömmlichen CBN-Grundwerkstoffs letztlich nur zur gleichen Leistung führen würde. Um eine Zähigkeit zu erzielen, die sich von der Konkurrenz abhebt, haben wir daher eine neue Technologie mit einem ultrafeinen Teilchenbinder entwickelt. Im Vergleich zu unseren früheren Produkten und den Produkten der Konkurrenz konnten wir schließlich mit dem BC8110-Binder einen viel feineren Keramik-Teilchenbinder mit verbesserter Zähigkeit entwickeln. Auf dieser Basis haben wir dann auch einen äußerst hohen Bruchwiderstand erzielt.

Maekawa: Nach der Entwicklung des Grundwerkstoffs machten wir uns an die Entwicklung einer Beschichtung mit möglichst hohem Verschleißwiderstand. In der Regel haften Beschichtungen an CBN-Werkstoffen weniger gut als an anderen Hartmetallwerkstoffen. Was also mussten wir tun, um sowohl Haftstärke als auch Verschleißwiderstand zu gewährleisten? Nach reiflicher Überlegung entschlossen wir uns dann, unsere einzigartige Miracle-Beschichtungstechnologie so zu modifizieren, dass sie auf CBN angewendet werden konnte. Um die optimalen Bedingungen herauszufinden, ging dies mit zahlreichen Versuchsreihen einher. Denn Hartmetall- und CBN-Werkzeuge verhalten sich bei der Haftung einer Beschichtung grundlegend verschieden. Außerdem haben wir neue Anlagen für die Fertigungsphase eingeführt und nach der Beschichtung einen neuen Arbeitsschritt hinzugefügt. Mit diesem zusätzlichen Arbeitsschritt gingen zwar

gewisse Nachteile einher, um die gewünschte Leistung zu erzielen, musste aber auch der Fertigungsprozess einer umfassenden Prüfung unterzogen werden.

Okada: Um ganz ehrlich zu sein: Als Mitarbeiter in der Fertigung hatte ich meine Zweifel, ob eine größere Anzahl von Arbeitsschritten sinnvoll ist. Als mir ein Kollege aber mit Begeisterung klarmachte, dass wir das Ziel mit mehr Arbeitsschritten erreichen würden, musste ich ihm einfach glauben. Letztlich haben wir damit gute Ergebnisse erzielt, auch wenn nach wie vor Verbesserungsbedarf besteht.

Yasuda: In der Versuchsphase haben wir dann zusammen mit unseren Kunden wiederholt Feldversuche durchgeführt. Indem wir unseren Kunden eine neue Perspektive geboten haben, begannen sie unser Produkt mehr zu schätzen als das der Konkurrenz – insbesondere, da es uns letzten Endes gelungen ist, die Werkzeugstandzeit zu erhöhen.

Maekawa: Die Kunden, die mit uns in der Versuchsphase zusammengearbeitet haben, forderten das Produkt bereits vor seiner Freigabe an, obwohl es sich um ein hochspezialisiertes Produkt handelte. Schon vor der Produktfreigabe eine solche Anerkennung zu bekommen, hat uns stark beeindruckt.

Q: Erzählen Sie uns etwas von der Entwicklung der Sorte BC8120.

Yumoto: Die Sorte BC8120 aus dem Jahr 2010 ist Nachfolgerin der beschichteten CBN-Sorte BC8020 für die allgemeine Zerspanung von gehärtetem Stahl. Mit der Sorte BC8020 traten einige Anwendungsprobleme auf, etwa eine schlechtere Präzision, weil sich die Beschichtung ablöste und beim kontinuierlichen Schnitt Brüche auftraten. Mit der Sorte BC8120 wollten wir diese Probleme lösen und Werkstoff entwickeln, der beim unterbrochenen Schnitt eine höhere Leistungsfähigkeit als Wettbewerbsprodukte hat.

Yasuda: Die Sorte BC8020 blieb in mancherlei Hinsicht hinter den Produkten der Konkurrenz zurück. Uns war klar, dass uns die Entwicklung eines neuen Werkstoffs über einen Zeitraum von vier bis fünf Jahren noch weiter zurückwerfen würde. Also mussten wir unser neues Produkt in einem möglichst kurzen Zeitraum entwickeln. Am Ende brauchten wir gerade mal ein Jahr, um unsere CBN-Grundwerkstoffe und Beschichtungen zu verbessern.

Yumoto: Bei der Erhöhung der Bruchfestigkeit des CBN-Grundwerkstoffs dachten wir zuerst, dass wir die Zähigkeit verbessern können, indem wir die ultrafeine Teilchenbinder-Technologie auf die Sorte BC8120 anwenden, welche für den CBN-Grundwerkstoff entwickelt worden war. Dies stellte sich jedoch als schwieriges Unterfangen heraus. Aufgrund des begrenzten Zeitrahmens arbeiteten wir sogar an den Wochenenden und produzierten ein Muster nach dem anderen. Schließlich gelang es uns, den ultrafeinen Teilchenbinder so anzuwenden, dass wir einen speziellen CBN-Grundwerkstoff für die Sorte BC8120 entwickeln konnten.

Maekawa: Was die Beschichtung betraf, bestand unser Ziel vor allem darin, die Delaminationen zu kontrollieren. Zunächst begannen wir mit der Untersuchung des Aufbaus und wandten eine neue

Technologie an, mit der sich die Eigenspannung so beherrschen ließ, dass die Haftfestigkeit verbessert werden konnte. So gelang es uns, eine ganz neue Haftfestigkeit zu erzielen.

Q: Wurden besondere Anstrengungen bei der Fertigung der BC81-Serie unternommen?

Kodera: Da es sich bei der BC81-Serie um eine neue Art von Werkstoff handelt, haben wir erst nach Verarbeitungsmethoden geforscht, nachdem wir ein umfassendes Verständnis des Werkstoffs hatten. Es war eine enorme Herausforderung, Proben in kurzer Zeit herzustellen, ohne die reguläre Fertigung zu beeinträchtigen.

Yumoto: Herr Kodera ist ein Fachmann. Er konnte Proben dreimal so schnell wie andere Leute herstellen. Darum haben wir uns bei der Anfertigung der Proben immer wieder an ihn gewandt (lacht). Jemanden wie Herrn Kodera an Bord zu haben, ist für die Produktionentwicklung ein enormer Gewinn.

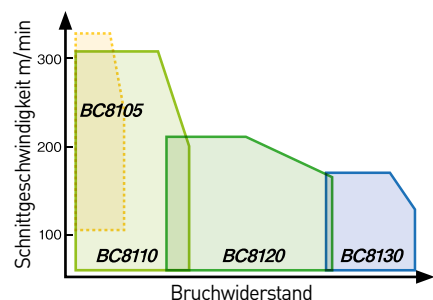
Kodera: Das Ergebnis wurde nicht von mir allein erzielt, sondern entstand in der Zusammenarbeit des Fertigungspersonals. Die Mitarbeiter des CBN/PCD-Teams halten unheimlich zusammen und stehen einander mit Rat und Tat zur Seite (lacht).

Kubota: In der Produktion erfahren wir von der Wertschätzung unserer Kunden. Wir hören, dass sie sich auf unser Produkt freuen – und das spornt uns zu größeren Anstrengungen an. Rückblickend betrachte ich, dass unser Wunsch, herausragende CBN/PCD-Produkte herzustellen, für eine abteilungs- und funktionsübergreifende Solidarität gesorgt hat. Dank unserer vertrauensvollen Beziehung waren wir in der Lage, unsere Produktziele zu erreichen.

Q: Bitte richten Sie ein paar Worte an Ihre Kunden.

Yumoto: Wir sind von der BC81-Serie absolut überzeugt, insbesondere vor dem Hintergrund der gemiesterten Herausforderungen. Wir werden proaktiv Zerspanungsversuche und PR-Tätigkeiten unternehmen und hoffen, dass Kunden unsere Produkte testen.

Maekawa: In diesem Geschäftsjahr sollen mit der Sorte BC8105 ein beschichteter CBN-Werkstoff zum Schlichten von gehärtetem Stahl und mit der Sorte BC8130 ein beschichteter CBN-Werkstoff für den unterbrochenen Schnitt von gehärtetem Stahl eingeführt werden. Wir werden unseren Schwerpunkt aber auch auf weitere Entwicklungen legen. Sie dürfen daher gespannt auf unser künftiges Produktangebot sein.



TECHNOLOGIE-ARCHIV

Entwicklungsgeschichte des Vollhartmetallbohrers



Im Design steckt die Geschichte einer Herausforderung, die zu einem Durchbruch in der Bohrtechnologie führte

In der zweiten Hälfte der 1980er Jahre kam mit dem ZET1 der erste Vollhartmetallbohrer der Branche auf dem Markt. Die derzeitigen Bohrererien von Mitsubishi Materials tragen noch seine Gene in sich. In dieser Ausgabe gehen wir der Entwicklung des Vollhartmetallbohrers nach, in dessen Design die Geschichte einer Herausforderung und Durchbruch in der Bohrtechnologie steckt.

Teil

1987 ~

Der ZET1-Bohrer: Geschichte des Hochleistungsbohrens

In der zweiten Hälfte der 1980er Jahre, als HSS- und Bohrer mit gelöteten Hartmetallschneiden über alle zerspanenden Industriezweige hinweg dominierten, begann Mitsubishi Materials mit der Entwicklung des Vollhartmetallbohrers. Es gab auf dem Markt bereits Bohrer mit gelöteten Hartmetallschneiden, diese waren aus technischen Gründen jedoch nur mit sehr großen Durchmessern erhältlich. Nichtsdestotrotz war man bei Mitsubishi Materials überzeugt, dass eine Zeit kommen würde, in der Vollhartmetallbohrer mit kleinen Durchmessern nachgefragt werden würden, also begann man mit der Entwicklung. Die Computertechnologie steckte noch in den Kinderschuhen, sodass alle Berechnungen und Konstruktionen manuell durchgeführt werden mussten. Tagein, tagaus verbrachten wir damit, nach dem Trial-and-error-Prinzip die optimale Schneiden- und Nutengeometrie zu gestalten. Zu jener Zeit wurden Produkte nicht anhand von Daten und Simulationen, wie es heute üblich ist, entwickelt, sondern auf Grundlage der Erfahrung und des gesunden Menschenverstands von

Ingenieuren. 1987 war es soweit, der ZET1 wurde als der erste Vollhartmetallbohrer der Branche vorgestellt.

HSS-Bohrer hatten damals einen Marktanteil von rund 70 %, aber wir hatten großes Vertrauen in die Leistung des ZET1: eine fünfmal höhere Produktivität bei gleichzeitiger zehnmal höheren Werkzeugstandzeit, und eine optimale Spanabfuhr für höhere Prozesssicherheit. Anders ausgedrückt – es handelte sich um eine sensationelle Entwicklung. Entgegen den Erwartungen ließ der Zet1 sich jedoch nicht gut verkaufen. Die Herstellung einer Bohrung war zwar günstiger und die Produktivität hatte sich erhöht, aber im Vergleich zu HSS-Bohrern war der Vollhartmetallbohrer rund 30 Mal teurer. Hinzu kam, dass es den Kunden an Kenntnissen fehlte, wie Vollhartmetallbohrer einzusetzen sind. VHM-Bohrer funktionierten damals am besten mit sogenannten Bohr- oder Tiefbohrzyklen, allerdings verwendeten damals viele Kunden nur konventionelle, herkömmliche Maschinen und Methoden, die sich nicht für diese Hochtechnologie eigneten. In Zusammenarbeit mit

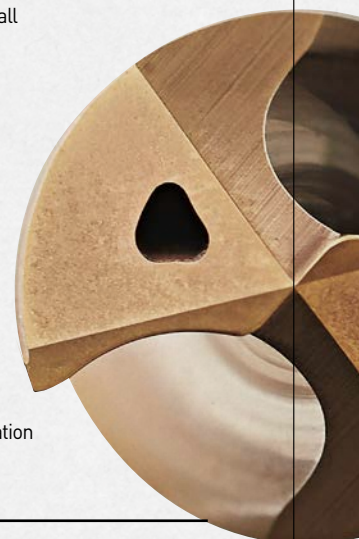


Werkzeugmaschinenherstellern boten wir Schulungen an und stellten Kunden Informationen zur Verfügung, damit sie die korrekten Methoden erlernen konnten, um die neuen Bohrer so effizient wie möglich zu nutzen. Die hohen Produktivitätsraten und die daraus resultierenden Kosteneinsparungen überzeugten dann doch letztendlich. Vielen Kunden war außerdem nicht bewusst, dass das Nachschleifen von Vollhartmetallbohrern sehr präzise erfolgen muss, um deren Leistungsniveau aufrechtzuerhalten, diese Kenntnisse wurden in speziellen Schulungen vermittelt. Diese Anstrengungen, die wir in Verbindung mit unseren Marketingmaßnahmen unternahmen, erwiesen sich als sehr zeitaufwändig, doch dank ihres stetigen Einflusses konnte sich der ZET1 letztendlich durchsetzen, vor allem in der Automobilbranche. Wir werden uns immer lebhaft an das Erfolgsgefühl erinnern, das sich eingestellt hat, nachdem wir die Schwierigkeiten überwunden, die Kunden von den Vorteilen des Produkts überzeugt und ihre anerkennenden Worte gehört haben.

GESCHICHTE

Die Entwicklung des Hartmetallbohrers

- | | |
|---|---|
| <p>1973 Das Produktionswerk in Gifu wurde eröffnet
Die Herstellung von Zerspanungswerkzeugen beginnt</p> <p>1987 Der ZET1-Bohrer wird eingeführt</p> <p>1995 Bohrer mit gelötetem Hartmetall-Schneidteil
„BR-Serie“ (mit Auszeichnung des japanischen
Verbands der Hartmetallwerkzeughersteller)</p> <p>2002 WSTAR-Bohrer</p> <p>2004 Mini-STAR-Bohrer, VHM Bohrer mit innerer
Kühlmittelzufuhr ab $\varnothing 0,5$ mm</p> <p>2006 WSTAR Super Long Bohrer für
die Tieflochbohrung bis LD30</p> | <p>2007 MNS-Bohrer für die Bearbeitung von Aluminiumlegierungen
MGS-Einlippentieflochbohrer aus Vollhartmetall</p> <p>2008 MHS-Bohrer für gehärtete Stähle</p> <p>2010 MMS-Bohrer für die Bearbeitung von
rostfreiem Stahl</p> <p>2011 MQS-Bohrer für die Bearbeitung von Stahl
und Gusseisen
MCS-Bohrer zur Bearbeitung von CFK</p> <p>2013 Mini MHS-Bohrer für gehärteten Stahl,
ab $\varnothing 1,0$ mm
MVE/MVS-Allzweck-Bohrer der neuen Generation</p> |
|---|---|





Teil

2

2002 ~

Der ZET1-Bohrer als Ursprung der WSTAR-Serie

Rund zehn Jahre nach dem Markteintritt des ZET1-Bohrers waren Hartmetallbohrer branchenweit verbreitet. Der ZET1 musste mit der Entwicklung Schritt halten, und es lag nun in den Händen des Entwicklungsteams zu entscheiden, welche Verbesserungen unternommen werden sollten. Der Entwicklungsleiter gab damals folgenden Tipp: „Bohren Sie von Hand Löcher in Seifenstücke bis Sie die Antwort gefunden haben.“ Von da an verbrachten Mitarbeiter Tage damit, mit Bohrern von Mitsubishi und von Wettbewerbern Löcher in Seifenstücke zu bohren. Indem sie den Prozess mit eigenen Händen fühlten, kamen sie zu erstaunlichen Erkenntnissen über den Beginn des Druckpunkts oder auch den Austrag der Späne. Das Ergebnis

war die Umgestaltung der linearen Schneidkante des ZET1-Bohrers zu einer neuen Wellenform. Nun war jedoch die Frage zu beantworten, wie eine solche, bislang unbekannte wellenförmige Schneidkante umzusetzen ist. Entstanden war die Wellenform als plötzliche Eingebung beim Zerkleinern von Zutaten mit einer Küchenmaschine. Angelehnt an die kühn geschwungenen Kurven wurde nach zahlreichen Versuchen schließlich der WSTAR-Hartmetallbohrer mit seiner einzigartigen wellenförmigen Schneidkante geboren.

Dank der Wellenform und der neuen Schneidengeometrie gelang es Mitsubishi Materials, die Größe der Späne zu minimieren, was einen effizienteren Spanaustrag ermöglichte. Darüber hinaus



sorgte eine neu entwickelte Querschnitte für eine hervorragende Zentrierung und Positionsgenauigkeit der Bohrungen. Außerdem gelang es, die Werkzeugstandzeit durch Übernahme der VP15TF-Miracle-Beschichtung zu verlängern. Diese Merkmale sorgten dafür, dass die in 2002 vorgestellte WSTAR-Bohrerserie für ihre Genauigkeit und lange Werkzeugstandzeit bekannt wurde und auch heute noch von vielen Kunden bevorzugt wird.

Teil

3

2006 ~

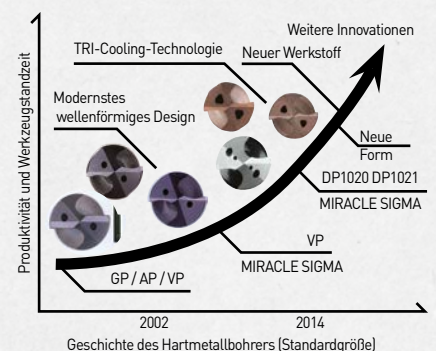
Die anhaltende Entwicklung der WSTAR-Bohrerserie



Zur Anpassung an den Marktbedarf hat Mitsubishi Materials den WSTAR-Bohrer seit 2006 weiterentwickelt. Die Bohrerserie wurde erweitert und schließt heute die Allzweck-MVE/MVS-Bohrer ein, die in erster Linie für C-Stähle und legierte Stähle konzipiert wurden. Außerdem wurden die MNS-, MHS-, MMS- und MCS-Bohrer auf den Markt gebracht, die werkstoffspezifisch für die Bearbeitung von Aluminiumlegierungen, durchgehärtetem Stahl, rostfreiem Stahl und CFK-Werkstoffen ausgelegt sind. Zu den Highlights der aktuellen Produktpalette gehören nicht zuletzt die Super-Long-

Bohrer für das Tieflochbohren bis zu L/D-Verhältnissen von 40. Jedes einzelne dieser Produkte verkörpert Technologie, Originalität und Genialität, wie sie nur aus dem Hause Mitsubishi Materials kommen. Ein Beispiel für Originalität ist dabei der MNS-Bohrer, der für die Bearbeitung von Aluminiumlegierungen konzipiert wurde. Hier musste zur exakten Schmierung des Punktes nahe Bohrermitte, an dem oft Späne anhafteten, eine Verbesserung des Kühlmittelflusses erzielt werden. Mitsubishi arbeitete dafür mit dem Team Fertigungstechnologie zusammen und entwarf statt eines herkömmlichen Bohrers mit zwei Kühlkanälen einen Bohrer mit vier Kühlkanälen – den weltersten seiner Art. Diese Technologie baute Mitsubishi weiter aus, indem 2013 die Allzweck-MVE-/MVS-Hartmetallbohrer-Serie unter Einsatz der TRI-Cooling-Technologie entworfen wurde. Der besonders geformte Kühlkanal verlangte in der Fertigung äußerste Präzision. Durch den innovativen Ansatz zur Steigerung der

Durchflussmenge gelang es, die Kühlung und Schmierung, den Spantransport und damit die Gesamtleistung des Bohrers verbessern – einzig und allein aufgrund der Gestaltung des Kühlkanals. Zudem ließen sich durch die Anwendung einer PVD-Beschichtung (DP1020), die speziell für Bohrer entwickelt wurde, in einer Reihe von Werkstoffen lange Werkzeugstandzeiten erreichen. WSTAR ist die Hartmetallbohrerserie, die den neuesten Anforderungen im Bereich Engineering gerecht wird.





EINBLICK IN DIE ROHLING-FERTIGUNG

Fertigungstechnologie für Werkzeuge mit Kühlbohrungen: Ergebnis der Beharrlichkeit von Mitsubishi Materials

1988 begann Mitsubishi Materials mit der Fertigung von Werkzeugen mit Kühlbohrungen. Diese Bohrungen haben sich in den darauffolgenden 28 Jahren – unterstützt durch die Produktionstechnologie – kontinuierlich weiterentwickelt. Im Folgenden werden Arbeitsschritte vorgestellt, die bei der Fertigung von Werkzeugen mit Kühlbohrungen zum Einsatz kommen.

Schritt 1: Rohstoffe



In der Hartmetallproduktion kommt in erster Linie Wolfram zur Anwendung. Dabei handelt es sich um einen extrem schweren Werkstoff, der über feine Partikel verfügt, die wie eine Flüssigkeit fließen.

Schritt 2: Extrusionspresse



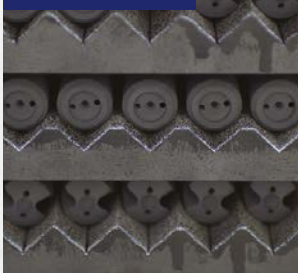
Rohstoffe in Pulverform werden in eine Presse eingeführt und extrudiert. Das fertige Produkt sieht aus wie ein einfacher, verdrehter Stab, in seinem Inneren befinden sich aber bereits in dieser Phase spiralförmige Kühlkanäle. Von entscheidender Bedeutung ist hier die Positionsgenauigkeit der Kühlkanäle. Die Kühlkanäle sind zwar spiralförmig, sie aber so positioniert, dass entlang des Bohrers stets derselbe Abstand zum Außendurchmesser gewährleistet wird. Eine Produktionstechnologie, die auf jahrelange Experimente aufbaut, sorgt dafür, dass die Steigung konstant bleibt, während der Rohling noch formbar ist.

Schritt 3: Formung



Nach dem Vorsintern des Bohrers, das zu hoher Festigkeit führt, werden Wendelnuten in den Bohrer eingebracht. Dabei bleiben die Kühlbohrungen im Inneren dank einer modernen Technologie unberührt. Gleichzeitig wird sichergestellt, dass die Bohrungen an den Spiralnuten ausgerichtet sind.

Schritt 4: Sintern



Im Anschluss wird der Bohrer bei hohen Temperaturen gesintert, wobei sich das Volumen in etwa halbiert und die Dichte erheblich ansteigt. Über die Größe und Position der Kühlbohrungen wird der Schrumpffaktor von Anfang an berücksichtigt.



Schritt 5: Abschließende Prüfung



Abschließend werden nicht nur alle Bohrer auf Makel untersucht, es wird auch geprüft, ob die Kühlbohrungen nach dem Schrumpfen infolge Sintern den Vorgaben entsprechen. Nur Werkstoffe, die strenge Testverfahren bestehen, werden genehmigt und zu einem Produkt verarbeitet.



Runde Kühlkanäle (2002 —) Vier Kühlkanäle (2007 —) Dreieckige Kühlkanäle (2009 —)

Die Nachfrage nach längeren Bohrern mit kleinerem Durchmesser brachte in den letzten Jahren zunehmende Herausforderungen bei der Fertigung von Werkzeugen mit Kühlbohrungen mit sich. Bei Bohrern mit ultrakleinen Durchmessern etwa sind die Produkte sehr dünn und die Nuten extrem schmal, was eine noch höhere Positions- und Steigungsgenauigkeit erfordert. Bei längeren Bohrern wiederum ist es ausgesprochen wichtig, eine konstante Steigung der Wendel sicherzustellen. Um solche Ziele zu erreichen, werden die Produktionstechnologien Tag für Tag weiterentwickelt. Dass das notwendig ist, zeigt sich auch daran, dass die Bohrer in der Regel mit zwei runden Kühlbohrungen ausgestattet sind. Um die Bohrleistung zu verbessern, entwickelt und fertigt Mitsubishi Materials aber auch Werkzeuge mit vier Kühlbohrungen sowie mit dreieckiger Ausformung. Nur Mitsubishi Materials setzt je nach Werkstoff Kühlbohrungen mit unterschiedlichen Formen ein. Verschiedene Formen der Kühlbohrungen sind möglich, weil sich die Produktionsanlagen für Bohrer und Werkstoffe am gleichen Standort befinden – sie sind das Produkt der engen Zusammenarbeit der Mitarbeiter beider Anlagen. Die drei verschiedenen Arten von Kühlbohrungen verkörpern die Technologien von Mitsubishi Materials und bilden den ganzen Stolz eines Unternehmens, das Produkte aus seinen eigenen Rohmaterialien fertigt.

Die Geschichte des Hartmetallbohrers entschlüsselt

Vor 30 Jahren wurde der ZET1-Bohrer auf den Markt gebracht. Wenn ich heute auf die Geschichte des Hartmetallbohrers zurückblicke, wird mir klar, dass wir stets marktgerechte Bohrer produzieren, da wir als Hersteller in der Lage sind, eine ganze Skala von Produkten zu entwickeln und herzustellen. Dieser Prozess ist das direkte Ergebnis unserer zusammenhängenden Arbeitsverfahren und der gemeinsamen Bemühungen des gesamten Entwicklungsteams. Wir werden auch künftig flexibel an neuen Werkstoffen und Formen arbeiten, um weitere Innovationen hervorzubringen.



Kazuya Yanagida
Vorsitzender Drill, CBN & PCD Products Development Centre



Über uns

Thailand Engineering Center

Thailand Engineering Center Zentrum für Technischen Support in Südostasien

Für die Automobilindustrie und andere Branchen, die ihre Fertigung ausbauen und Anlagen im Ausland errichten wollen, ist Thailand eine beliebte Wahl. Im Folgenden wird das Thailand Engineering Center vorgestellt, das gegründet wurde, um hochwertige technische Dienstleistungen zur Verfügung zu stellen.

Zukunftsweisende technische Dienstleistungen im Herzen der thailändischen Industrie

Die Mitsubishi Materials Advanced Materials & Tools Company fördert die Lokalisierung technischer Dienstleistungen, um ihren Kunden weltweit einen nahtlosen Support bieten zu können. Anfang 2014 wurde daher das Thailand Engineering Center geplant, das auch als Quelle technischer Lösungen für Kunden in der angrenzenden Region Ozeanien dienen sollte. Nach etwa einem Jahr intensiver Vorbereitung, mit der solide, verlässliche Dienstleistungen sichergestellt wurden, erfolgte im Januar 2015 die offizielle Eröffnung. Heute bietet das Zentrum eine breite Palette an Dienstleistungen, die von Bearbeitungsversuchen über Workshops zu Bearbeitungstechnologien bis hin zu Produktworkshops und Studien über die Bearbeitung von Werkstoffen reichen.

Das Zentrum befindet sich im Industriegebiet Amata Nakorn, das als geografischer Knotenpunkt der thailändischen Automobilindustrie und als größtes Industriegebiet von Thailand gilt. Dieser Standort ist optimal, da Kunden die Möglichkeit haben, jederzeit Hilfe in technischen Angelegenheiten hinzuzuziehen. Das Center seinerseits ist in der Lage, eine rasche Unterstützung zu bieten. Heute, ein Jahr nach Betriebsbeginn, konnten bereits 84 Unternehmen technisch unterstützt werden.

Umfangreicher Kundensupport bis hin zum Angebot von Lernprogrammen

Das Thailand Engineering Center bietet Lernprogramme zu Bearbeitungstechnologien auf Englisch und Thailändisch an. Durch regelmäßige Schulungen und neue Produktvorführungen ist es in der Lage, aktiv Informationen zur Verfügung zu stellen, die es Kunden ermöglichen, die Produkte von Mitsubishi Materials kennenzulernen und so das Beste aus ihnen herauszuholen. Inzwischen besteht nicht nur eine große Nachfrage nach diesen Schulungen, es ist auch schon vorgekommen, dass Kunden Themen und Materialien zu Bearbeitungstechnologien in ihre eigenen Schulungsprogramme aufgenommen haben. Indem der Schwerpunkt weiterhin auf qualitativ hochwertige technische Dienstleistungen zu japanischen Standards gelegt wird, strebt das Kompetenzzentrum weiteres Wachstum und zunehmende Kooperationen an, auf die sich die Kunden stets verlassen können.

„Wir wollen technische Dienstleistungen mit der gleichen Qualität wie in Japan anbieten.“

Ein Interview mit Takayoshi Saito
MMC Hardmetal (Thailand) Co., Ltd.
Technischer Direktor / Geschäftsführer
Engineering Center





Aus Sicht eines Mitarbeiters:

Ich möchte unseren Kunden eine enge Betreuung an ihren Betriebsstandorten bieten

Ich heiße Napatpol Artharamas und mein Spitzname lautet Phyte. Nach meinem Studium der Elektronik und Nachrichtentechnik an der Thammasart-Universität startete ich im Mai 2014 meine berufliche Laufbahn bei MMC Hardmetal (Thailand). Ich habe an einer sechswöchigen Schulung auf Grundlage der Werkzeugtechnologie-Lehre 1 und 2 teilgenommen. Anschließend erhielt ich die Gelegenheit, sieben Wochen am Omiya Technical Center in Japan zu verbringen, an dem ich theoretische und praktische Schulungen absolvierte. Dort erwarb ich eine Reihe neuer Fertigkeiten und machte viele neue Erfahrungen. Rückblickend betrachtet, war diese Zeit für meine berufliche Laufbahn bis jetzt am wichtigsten.

Nach meiner Rückkehr nach Thailand wurde ich nach Amata Nakorn versetzt, wo gerade die Errichtung des MTEC begonnen hatte. Amata Nakorn gehört zu den größten Industriegebieten Thailands und ist der ideale Standort für das Technical Center.

Anhand meiner in Japan erworbenen Kenntnisse unterstützte ich zusammen mit Kollegen die Einrichtung von Geräten

und Anlagen. Nach der offiziellen Eröffnung des MTEC wurden mir zahlreiche Aufgaben übertragen. So erhielt ich die Verantwortung als Hauptbediener der CNC-Drehmaschine und als nachgeordneter Bediener des Maschinenzentrums. Ich führe Seminare, Schulungen und Bearbeitungsdemonstrationen für in- und ausländische Besucher des MTEC durch. Zu meinen weiteren Funktionen gehört zudem die Unterstützung unserer lokalen thailändischen Vertriebsmitarbeiter in Bereichen Problemlösung und Durchführung von Bearbeitungstests sowie Erstellung technischer Berichte.

Ich bin zwar erst seit Kurzem Mitglied des technischen Teams, dank meiner täglichen Arbeit bin ich jedoch in der Lage, mein Wissen und mein Verständnis für Zerspanungsvorgänge kontinuierlich zu verbessern. Ich bin überzeugt, dass wir als Team unsere Zusammenarbeit mit anderen technischen Zentren weltweit weiter ausbauen und vertiefen werden. Dabei soll sichergestellt werden, dass wir unseren derzeitigen und künftigen Kunden einen stets höheren Standard an Dienstleistungen und Lösungen bieten können.

„Unser Engineering-Team zieht an einem Strang, um einen hohen Standard an Dienstleistungen und Lösungen zu bieten.“

Napatpol Artharamas
MMC Hardmetal (Thailand) Co., Ltd.
Technischer Ingenieur



Die Lösungen und Dienstleistungen des Thailand Engineering Centers

1 Vorführungen unter Einsatz modernster Maschinen und ein reichhaltiges Seminarangebot



Wir bieten Seminare (auf Thailändisch, Japanisch und Englisch) zu den Grundlagen der Zerspanungstechnologien wie Fräsen, Drehen und Bohren. Außerdem bieten wir aktive Vorführungen unter Einsatz modernster CNC-Drehmaschinen und Bearbeitungszentren im Maschinen-Showroom.

2 Internetbasiertes Livestreaming von Vorführungen



Wir haben ein universelles Schulungssystem entwickelt, das mit einem internetbasierten Livestreamingsystem ausgestattet ist. So können auch Kunden, die nicht vor Ort sind, unsere Vorführungen verfolgen und an Programmen und Seminaren teilnehmen, wann immer es ihnen passt.

3 F&E-Zusammenarbeit zwischen Industrie und akademischer Welt



Wir beteiligen uns an Forschungs- und Entwicklungsprojekten auf der Grundlage neuer Geschäftsmodelle. Der ASEAN-Markt verspricht künftig eine weitere Expansion. Zur Verstärkung unserer Maßnahmen prüfen wir derzeit die Möglichkeit einer gemeinsamen Entwicklung mit bedeutenden Hochschulen und Forschungseinrichtungen in Thailand.

INNOVATIVE ZERSPANUNG



Tomoyoshi Sakamoto (links), Yuji Takaki (Mitte), Wataru Takahashi (rechts)
Advanced Technology Team, Development Division Processing Technology Center

Teil 2

Reibungslos selbstdrehend

Ein Rotationshalter, der vor 20 Jahren entwickelt wurde

Alles fing mit einer Anfrage an: Ein Kunde wollte in einer Massenzerspanungsanlage die Zahl der Schneidenwechsel reduzieren und zugleich die Umfangsschneide der WSP vollständig nutzen. Die Erfüllung dieses unmöglich erscheinenden Wunsches verlangte Kreativität. Bei Mitsubishi Materials kam man auf die Idee, die WSP selbst rotieren zu lassen - und entwarf den rotierenden Halter. Um die WSP drehen zu lassen, experimentierte man in der Anfangsphase der Entwicklung nicht nur mit Gleitlagern, sondern auch mit Ölrückhalte-, Festschmierstoff-

und Lagern aus Hartmetall mit DLC-Beschichtung. Doch mit keinem dieser Lagertypen konnte das Problem gelöst werden, dass die Drehung der WSP bei bestimmten Schnittdaten stoppte. Als sich herausstellte, dass eine zuverlässige Rotation der WSP mit Gleitlagern schwierig ist, wurde dieser Lagertyp durch ein Nadellager ersetzt. Prompt war das Problem der Rotation gelöst. Allerdings traten neue Herausforderungen auf: Nebenerscheinungen aufgrund der Schnitttemperaturen. Damit war es erst einmal schwierig, die Schmierung

zu verbessern und das Eindringen von Spänen in das Lagergehäuse zu vermeiden. Eine Herausforderung stellte zudem das Downsizing dar. Schritt für Schritt wurde dann jedes einzelne Problem gelöst, etwa durch die Verwendung anderer Dichtungen. Am Ende hielt das Werkzeug den Anforderungen der Praxis stand. Dabei stellte sich im Einsatz heraus, dass der gesamte Umfang der WSP genutzt werden kann. Es zeigte sich aber auch, dass die geringere relative Geschwindigkeit zum Werkstück zu einem besseren Verschleißwiderstand führt.



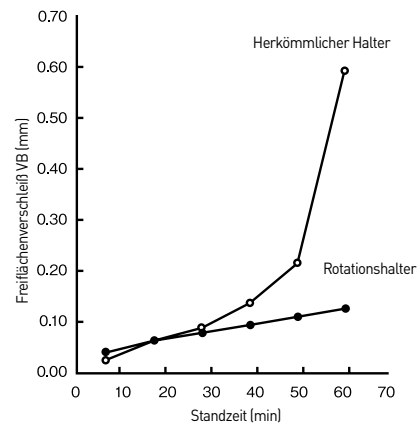
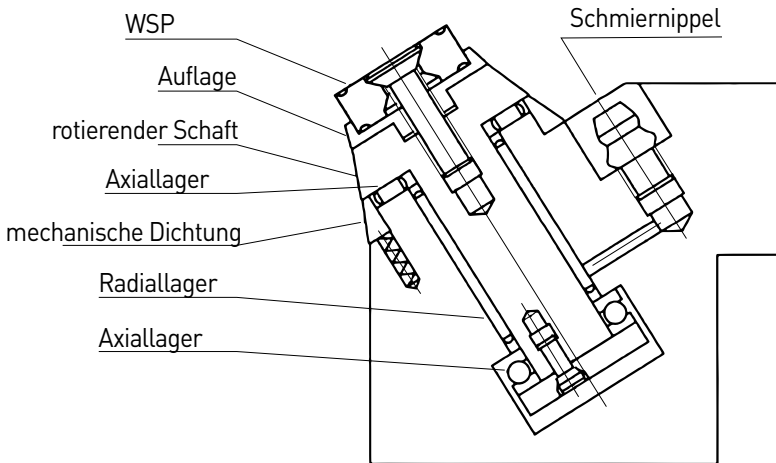
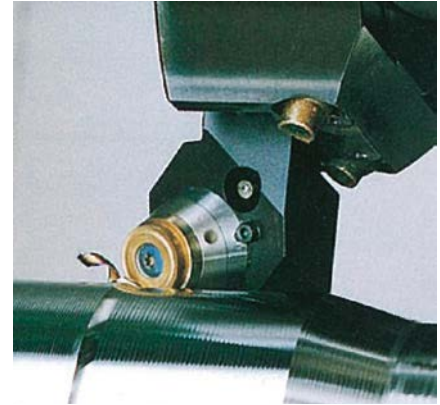
Zeitungsartikel über die Entwicklung
(Nikkan Kogyo Shinbun, 12. November 1996)

Unerwarteten Schneidenbruch mit Rotationshalter vermeiden

Mitsubishi Materials hat mit dem Rotationshalter ein drehendes Werkzeug entwickelt, das so gestaltet ist, dass die Schnittkräfte die runde Hartmetall-WSP automatisch zum Rotieren bringen. Das hat folgende Vorteile:

1. Durch die einheitliche Abnutzung der WSP muss die Position nicht verändert werden bis die Platte verbraucht ist.
 2. Die konstante Bewegung der Schneide verhindert den Grenzverschleiß (siehe untere Spalte) an der Schneidkante.
 3. Dank der verteilten Schnittwärme wird die Abnutzung der WSP reduziert.
- Wie die nachstehende Abbildung zeigt, führen diese drei Vorteile zu einer längeren Werkzeugstandzeit als bei einem Werkzeug

mit unbeweglicher WSP. Besteht das Bauteil aus einem zähen Material, kann aufgrund der hohen Temperaturen beim Schnitt ein unerwarteter Schneidenbruch auftreten. Außerdem kann es zur Kaltverfestigung des Werkstücks kommen. Bei einem herkömmlichen Werkzeug lässt sich ein unerwarteter Schneidenbruch durch niedrigere Schnittdaten vermeiden. Dies setzt allerdings die Effizienz der Bearbeitung herab. Mit dem rotierenden Werkzeug muss nicht mit niedrigeren Schnittdaten gearbeitet werden, weil die Schneidkante des Werkzeugs beim Schnitt rotiert, was die Bearbeitungseffizienz verbessert und die Werkzeugstandzeit verlängert.



Rotationshalter: rotierende WSP (AP20M)
 Herkömmliche Halter: PRGCL3232P20
 RCMX2006M0 / UC6010
 Werkstück: legierter Stahl
 Schnittdaten: $v_c = 200 \text{ m/min}$
 $f = 0,30 \text{ mm/U}$
 $a_p = 1,5 \text{ mm}$, Trockenbearbeitung

Der rotierende Halter kam vor circa 20 Jahren auf dem Markt und wurde von den Kunden aufgrund seines neuartigen Mechanismus und seiner Zerspanungsleistung gut angenommen. Aufgrund späterer Kostensenkungen und Leistungserhöhungen bei herkömmlichen Werkzeughaltern gehört er heute aber nicht mehr zu den Standardwerkzeugen von Mitsubishi Materials. Dennoch stellt er weiterhin ein wirksames Werkzeug zur Vermeidung unerwarteter Schneidenbrüche dar. Nicht zuletzt steht sein Nutzen derzeit wieder auf dem Prüfstand, weil immer mehr Bauteile aus schwer zerspanbaren Werkstoffen gefertigt werden. An einem Rotationswerkzeug der nächsten Generation, das den Werkstücken und Fertigungsmitteln von heute entspricht, arbeiten gegenwärtig junge Werkzeugentwicklungingenieure von Mitsubishi Materials. Dabei nutzen sie intensiv die Expertise des Entwicklungsteams von vor 20 Jahren. Bleiben Sie dran!

Grenzverschleiß

Herkömmliche Werkzeuge werden oft vom Grenz- oder Kerbverschleiß beeinträchtigt, bei dem die Schneidkante von einer kaltverfestigten oder geschmiedeten Werkstückoberfläche angegriffen wird (siehe nachstehendes Diagramm). Dabei tritt die Kaltverfestigung eines Werkstoffes infolge der plastischen Verformung bei der Zerspanung auf. Kommt es dann zum Kontakt der WSP mit der kaltverfestigten Schicht des Werkstoffes, tritt zudem Grenz- oder Kerbverschleiß auf. Auch die zähen Oberflächen von Gusswerkstoffen oder geschmiedeten Oberflächen können Kerbverschleiß verursachen. Im Vergleich zu anderen Werkstoffen sind INCONEL®718 und rostfreie Stähle für eine Kaltverfestigung besonders anfällig, was das Risiko des Kerbverschleißes erhöht.

Grenz- oder Kerbverschleiß



Verschleiß an einem Rotationswerkzeug



INCONEL® ist ein eingetragenes Warenzeichen von Huntington Alloys Canada, Ltd.

Den Geist Japans vermitteln

和



Sumo

„Hakkeyoi, nokotta!“ Der Gyoji in seinem wunderschönen Kostüm gibt den Startschuss für einen energischen Wettkampf zwischen zwei Sumoringern. Der Schauplatz ist perfekt in Szene gesetzt: Das Hängedach schwebt über dem Dohyo, und alles ist bereit für die ehrwürdigen Rituale des Eintritts in den Ring und des Bogentanzes. Wer einem Honbasho-Turnier beiwohnt, bekommt einiges mehr geboten als nur den Kampf.

Das als Japans Nationalsport bekannte Sumoringen geht auf das mythologische Zeitalter zurück. Das Wort Sumo stammt ursprünglich von der antiken Bezeichnung Sumahi für Kampf ab. In den Schriften Kojiki (Aufzeichnung alter Geschehnisse) und Nihon Shoki (Chronik von Japan), die um das Jahr 720 n. Chr. verfasst wurden, bezeichnet Sumahi den Kräftevergleich zwischen den Göttern.

Während der Heian-Periode [794~] wurden Boten

quer durch das Land ausgesandt, um Sumaibito (Sumoringer) zur Unterhaltung des Adels und des Kaisers zu rekrutieren. Nach den Kämpfen wurden ausladende Festbankette abgehalten. Sumahi blieb für die nächsten 400 Jahre ein höfisches Ereignis und entwickelte sich langsam zu der Form, die wir heute als Sumo kennen.

In der Zeit des Samurai von der Kamakura-Periode [1185~] bis in die Azuchi-Momoyama-Periode [1573~] gewann das Sumoringen das Interesse der Shogun und der Feudalherren, die auch ihrerseits Ringer für Kämpfe rekrutierten. Der Kriegsherr Oda Nobunaga hatte eine besondere Vorliebe für Sumo und lud Ringer aus ganz Japan in das Azuchi-Schloss in Omi, um sich an ihrer Darbietung zu erfreuen. Es ist allgemein bekannt, dass er die stärksten Ringer in sein Schloss lud, um sie als Gefolgsmänner zu halten.

Sumo wurde zu einer Art Theatervorführung, wobei ab der Muromachi-Periode [1336~]

Eintrittspreise für die Öffentlichkeit erhoben wurden. Etwa um die Mitte der Edo-Periode (18. Jahrhundert) taten sich verschiedene Sumo-Gruppen zusammen, die zuvor unabhängig voneinander aufgetreten waren. Mit diesem Zusammenschluss wurde der Grundstein für das spätere professionelle Sumoringen gelegt, bei dem jedes Jahr sechs Honbasho-Turniere abgehalten werden. Sumo gewann mit dem Aufstieg großartiger Ringer wie Onogawa Kisaburo und Tanikaze Kajinosuk, einem der ersten Yokozunas, schnell an Beliebtheit. Neben Kabuki etablierte sich der Sport als die Volksunterhaltung der Edo-Periode.

Während seiner langen Geschichte entwickelte sich Sumo immer mehr zu einem Sport und wurde zu einem traditionellen und ausschließlich japanischen Kulturgut. Auch heute fasziniert Sumo nach wie vor Fans aus Japan und der ganzen Welt und befindet sich dabei in einem Balanceakt zwischen Tradition und Innovation.

Ryogoku Kokugikan

Das Kerngebiet des Sumo

Jährlich finden sechs Sumo-Turniere namens Honbasho statt. Drei davon (die Januar-, Mai- und September-Basho) werden in Tokio veranstaltet, im Stadion Ryogoku Kokugikan nördlich des Bahnhofs JR Ryogoku. Bunte Flaggen mit den Namen der Sumoringer schmücken während des Turniers die Straßen und verleihen der Sumostadt eine eigenartige Atmosphäre. Schon der Eingang zum Ryogoku Kokugikan ist ein Highlight. Die Chancen stehen

gut, dort ehemaligen Meistern – einst berühmten Ringern – zu begegnen, da sie am Einlass die Eintrittskarten kontrollieren. Mit dem Eintritt in das Stadion betritt der Besucher die Welt des Sumo mit 20 Informationsständen in einer Reihe und dem geschäftigen Treiben von Saaldienern in Hakama und Damen im Kimono. Im ersten Stock des Kokugikan befindet sich ein Sumomuseum, das mit einer reichhaltigen Sammlung von Sumo-Objekten wie Holzschnitten, Banzuke

(Ranglisten) und Keshomawashi (dekorative Schürzen der Yokozuna) aufwartet.



(Unsere Redaktion befindet sich in der Sumo-Stadt Ryogoku)

Grundlagen des Sumo

Die Regeln des Sumo sind einfach. Der Gyoji ist der Schiedsrichter, und zwei Männer mit Sumogürteln ringen, bis einer von ihnen gewinnt, indem er den anderen entweder zu Boden zwingt oder aus dem Ring schiebt. Begeht einer der Ringer ein Foul wie das absichtliche Haareziehen oder das Packen des Gegners verliert er automatisch. Honbasho-Turniere werden sechsmal jährlich mit einer Dauer von jeweils 15 Tagen abgehalten. Die Ringer nehmen an einem Wettkampf pro Tag teil, der Ringer mit den meisten Siegen wird Meister. Die offizielle Rangliste der Ringer nennt sich Banzuke. Es gibt zehn Ränge, angefangen bei Jonokuchi auf dem untersten Platz bis Yokozuna auf dem Spitzenplatz. Im japanischen Sumoringen ist die Banzuke für alles entscheidend. Die Rangliste entscheidet über das Gehalt und die Privilegien eines jeden Ringers. Nur Ringer, die Sandanme (die dritte Stufe) erreicht haben, dürfen Sandalen mit Ledersohlen tragen. Erst ab Juryo und höher darf der Ringer die offizielle Kleidung, Haori Hakama, anlegen. Der Auf- und Abstieg in der Rangliste wird bei der Banzuke-Ranglistenkonferenz entschieden, die nach jedem Turnier stattfindet. Grundsätzlich steigt ein Ringer auf, wenn er bei einem Turnier mindestens acht Wettkämpfe gewinnt. Gleichermaßen steigt er bei acht oder mehr Niederlagen ab. Traditionell gibt es keine Kämpfe zwischen Mitgliedern derselben Kampfgruppe oder zwischen Brüdern. Das geht auf das versteckte, tief verwurzelte Mitleid der Samurai zurück, die Kämpfer in einer solchen Situation nicht versetzen möchten.



Oshidashi (frontales Schieben aus dem Ring)

Schlag auf die Seite oder die Brust des Gegners, um ihn aus dem Ring zu drücken.



Yorikiri (frontales Hinausdrücken aus dem Ring)

Drücken des Gegners aus dem Ring durch Packen des Oberkörpers und Schieben ins Aus.



Uwatenage (Überarmwurf)

Packen des Mawashi (Gürtel) über die ausgestreckte Hand des Gegners und ihn kampfunfähig machen.



Kinjite (verboten)

Gefährliche und unfaire Techniken wie Haareziehen, Faustschläge oder Schläge auf beide Ohren gleichzeitig mit offenen Händen sind verboten.

Es gibt im Sumo 82 spielentscheidende Techniken

Eine Strategie beim Sumoringen nennt sich Kimarite, zu der derzeit 82 spielentscheidende Techniken gehören. Die gebräuchlichste Technik ist Yorikiri, gefolgt von Oshidashi. Fast die Hälfte der Kimarite, die 2015 beim Hatsu Basho (Januar-Turnier) nach der Wettkampfpause eingesetzt wurden, waren Yorikiri und Oshidashi. Weitere Techniken sind Sokubi Otoshi, bei dem der Gegner durch Druck auf den Nacken zu Boden gedrückt wird, und Tsumadori, bei dem der Fuß weggezogen wird, um den Gegner zu Fall zu bringen.

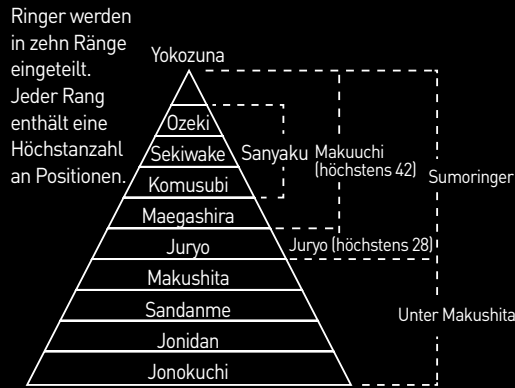
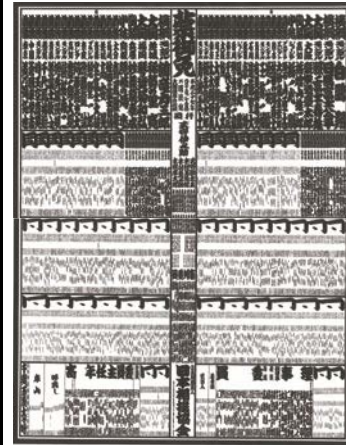


Abb. Rang und Anzahl der Ringer



WA - UNSEER KULTUR



Die Namen der Sumoringer werden mit höherem Rang größer und auffälliger präsentiert.

Quelle der Emotionen

Ich hoffe, dass ich unsere kultivierten Technologien weitergeben konnte. „Bohren Sie von Hand ein Loch in ein Seifenstück und nehmen Sie es mit allen Ihren Sinnen wahr.“ „Tägliche Wiederholung macht Menschen stark.“ Auch wenn zu Beginn eines Interviews noch Nervosität besteht, zeigen auch erfahrene Interviewpartner nach bestimmten sorgfältig ausgewählten Fragen irgendwann ihr wahres Gesicht. In diesen Momenten können die wichtigen Aspekte freimütig geäußert und ein unverstellter Beitrag verfasst werden.

Wahre Emotionen spornen Menschen zu Höchstleistungen an; sie folgen ihrem Herzen, wohin es sie auch führt. Ihre stärksten Träume verleihen ihnen Kraft, und mit wiederholten Anstrengungen lassen sich Berge versetzen. Letztlich kommen Menschen immer wieder auf ihre wahren Gefühle zurück – das macht echte Menschen aus.

„Your Global Craftsman Studio“
Chefredakteur Hideyuki Ozawa
(Business Development and Planning Department)

„Your Global Craftsman Studio“
Ausgabe 2

Herstellungsleitung:
Business Development and Planning Department
Mitsubishi Materials Corporation

Dieses Magazin und alle in ihm enthaltenen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Ihre Wiedergabe ohne Erlaubnis ist ausdrücklich untersagt. MIRACLE ist in dieser Veröffentlichung eine eingetragene Warenbezeichnung von Mitsubishi Materials Corporation.

Wissenswertes über Sumo



1. Nur Männer dürfen Sumoringer werden. Frauen sind nicht zugelassen.

Um als Sumoringer-Lehrling aufgenommen zu werden, müssen drei Bedingungen erfüllt sein, die sogenannten Shin-deshi: 1) männlich, jünger als 23 Jahre und abgeschlossene Pflichtschulzeit, 2) Mindestgröße von 173 cm und 3) Mindestgewicht von 75 kg. In den Sumoregeln ist dokumentiert, dass „Ringer ausschließlich männlichen Geschlechts sein dürfen“.



2. Der Spagat ist wichtiger Bestandteil des Trainings, um ein starker Ringer zu werden.

Für einen Sumoringer ist es besonders wichtig, seinen Körper beim Training flexibel zu machen, um Verletzungen zu vermeiden. Teil dieser Routine ist der Spagat, bei dem die Beine nach links und rechts gedehnt werden. Ringer mit abgeschlossenem Training müssen ihre Beine um 180 Grad strecken und dabei gleichzeitig den Boden flach mit dem Oberkörper und Kinn berühren können. Jungringer trainieren ein halbes Jahr im Sumotrainingssaal im Kokugikan, um die grundlegenden Übungen wie den Spagat zu erlernen.



3. Ryogoku trotzt vor Restaurants, die als Spezialität Chanko Nabe, die Kost der Sumoringer, servieren.

Chanko Nabe gilt als klassisches Essen des Sumoringers. Es handelt sich um einen riesigen Eintopf mit geschmortem Gemüse der Saison, Fisch und Huhn, der mit einem Dip oder Ponzu-Essig serviert wird. Die Straßen von Ryogoku, der Heimat des Ryogoku Kokugikan und Ursprung des Chanko Nabe, sind von zahlreichen Spezialitätenrestaurants gesäumt.

4. Das Streuen von Salz vor dem Wettkampf soll Unreinheiten beseitigen.

Vor dem Kampf streuen Sumoringer manchmal Salz in den Ring. Dieser Brauch war ursprünglich ein Ritual, um den heiligen Ort Dohyo zu reinigen. Während des Honbasho werden täglich etwa 45 kg Salz gestreut. Dadurch beläuft die Gesamtmenge an Salz je Turnier auf über 650 kg. Ringer dürfen nur dann Salz streuen, wenn sie den Makushita-Status erreicht haben, und dann auch nur, wenn das zeitlich möglich ist.

5. Ringer beziehen Gehälter wie Geschäftsmänner.

Sumoringer werden nach einem Gehaltssystem bezahlt, wobei ein Ringer erst dann Gehalt bezieht, wenn er mindestens über den Juryo-Status verfügt. Ringer mit Makushita-Rang oder darunter erhalten für jeden Basho eine Aufwandsentschädigung. Das Grundgehalt eines Yokozuna beträgt 23.000 Euro im Monat, während ein Makushita eine Aufwandsentschädigung von 1.200 Euro per Basho erhält. Darüber hinaus gibt es Preisgelder. Ein Ringer kann umso mehr Geld verdienen, je öfter er gewinnt.

6. Je nach Kartenverkauf wird die Man-in-Onrei-Flagge (volles Haus) gezeigt

Auf der Flagge über dem Schwebdach steht „Man-in-Onrei“, was soviel bedeutet wie „volles Haus“ (siehe Bild oben auf der vorherigen Seite). Die Flagge wird abgesenkt, wenn die Juryo-Kämpfe beendet sind und die „Ki“ (hölzernen Klappern) den Beginn der Makuuchi-Kämpfe signalisieren. Die Flagge wird angeblich nur gezeigt, wenn bis 15.00 Uhr mindestens 80 % der Eintrittskarten eines entsprechenden Tages verkauft wurden.



Mitsubishi Materials ist nicht einfach nur ein Werkzeughersteller

Wir setzen uns dafür ein, umgehend auf die Wünsche unserer Kunden mit Professionalität und Engagement einzugehen und einen aktiven Beitrag zu deren Erfolg zu leisten.

Unser Ziel ist es, weltweit der einzige Werkzeughersteller zu werden, der den Kunden im Rahmen unseres Craftsman-Studio-Services einzigartige Dienstleistungen mit Mehrwert anbietet.

Bei uns können Kunden:
 modernste Techniken und Produkte kennenlernen,
 Lösungen weltweit, rund um die Uhr finden,
 unsere Begeisterung für die neuesten Technologietrends und
 Produktinnovationen teilen.

In unserem Studio entwickeln, teilen und gestalten wir
 gemeinsam mit unseren Kunden spannende Lösungen, die
 Kundenerwartungen übertreffen.

YOUR GLOBAL CRAFTSMAN STUDIO
 MITSUBISHI MATERIALS



YOUR GLOBAL CRAFTSMAN STUDIO

Die Bedeutung unseres neuen Markenzeichens

Unser neues Markenzeichen zeigt Menschen, die im Kreis stehen und sich an den Händen halten. Der Kreis symbolisiert die Erde. Die Menschen, die einander an den Händen halten, repräsentieren unseren Wunsch, mit unseren Kunden weltweit zusammenzuarbeiten und gemeinsam zu wachsen. Die Form des Markenzeichens verkörpert eine Vielfalt an Ideen. Sie vereint die Gestalt von Zerspanungswerkzeugen mit dem dominanten Buchstaben „M“, der für die Marke Mitsubishi Materials steht. Zugleich wird eine Fackelflamme abgebildet, die unsere Leidenschaft für Leistung, Qualität und fachliche Kompetenz symbolisiert.

