

# CYBER WORLD



Feature

## Halbleiterindustrie und Werkzeugmaschinen

### Kundenberichte

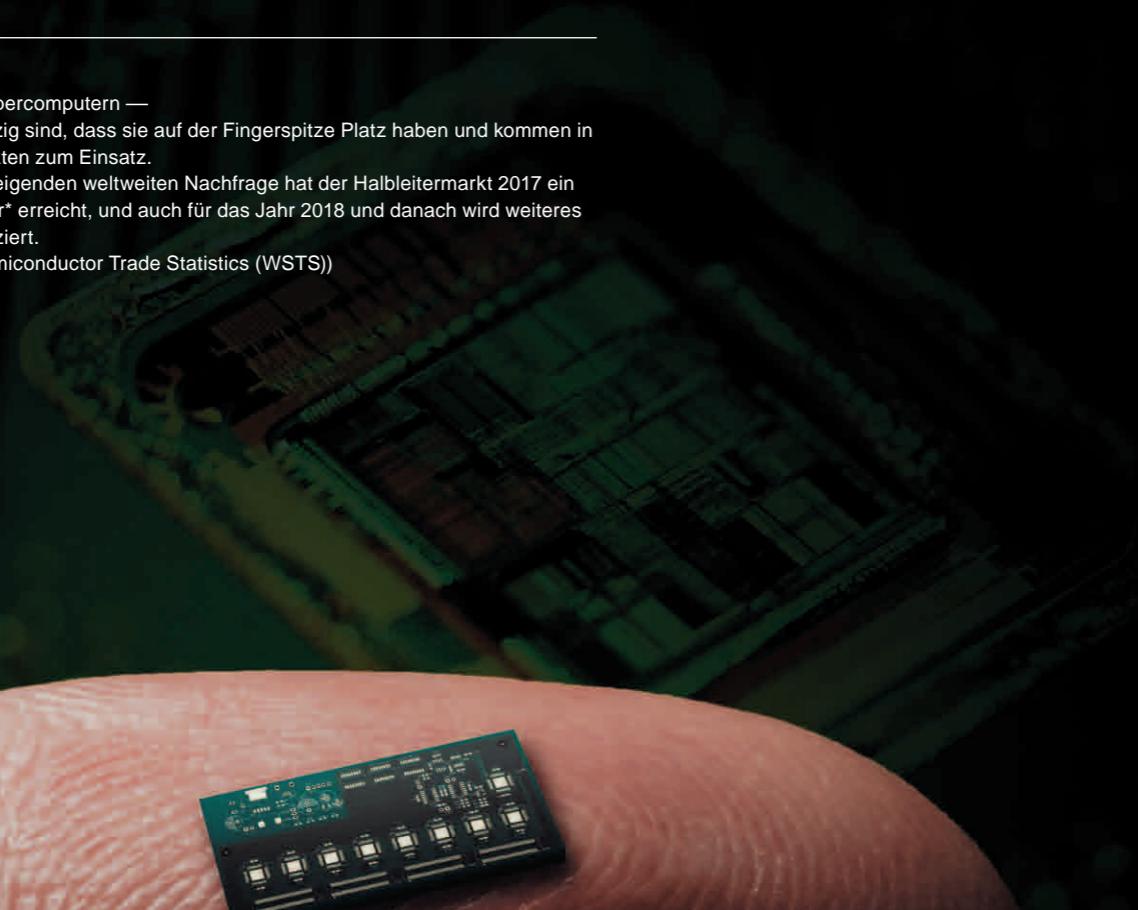
- 
- 07 Kohara Gear Industry Co., Ltd.
  - 09 OZAWA Precision Industry
  - 11 TianZhong Metal Processing (Shanghai) CO., Ltd.
  - 13 MAZAK PEOPLE
  - 14 Neuigkeiten und Themen
  - 15 The Yamazaki Mazak Museum of Art
- 

2018  
No. 54

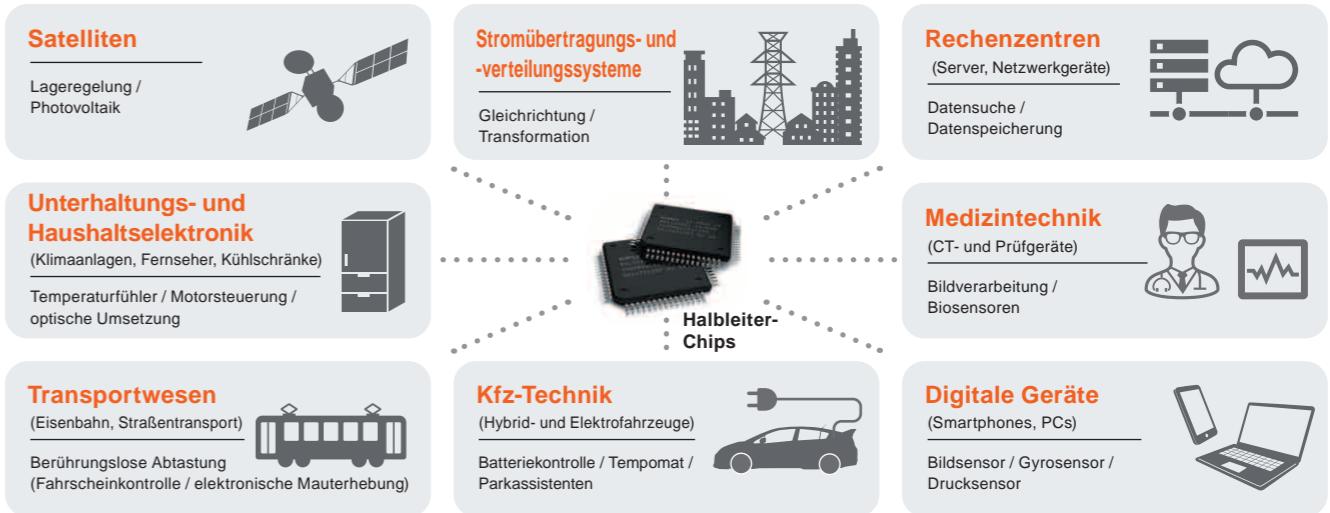


# HALBLEITERINDUSTRIE UND WERKZEUGMASCHINEN

Von LED-Leuchtmitteln bis zu Supercomputern —  
Halbleitererzeugnisse, die so winzig sind, dass sie auf der Fingerspitze Platz haben und kommen in unterschiedlichen Industrieprodukten zum Einsatz.  
Vor dem Hintergrund der stetig steigenden weltweiten Nachfrage hat der Halbleitermarkt 2017 ein Volumen von 400 Milliarden Dollar\* erreicht, und auch für das Jahr 2018 und danach wird weiteres dauerhaftes Wachstum prognostiziert.  
(\*nach einer Studie der World Semiconductor Trade Statistics (WSTS))



## Aufgaben der Halbleiter in verschiedenen Branchen und Produkten



## Halbleiterbauelement-Typen

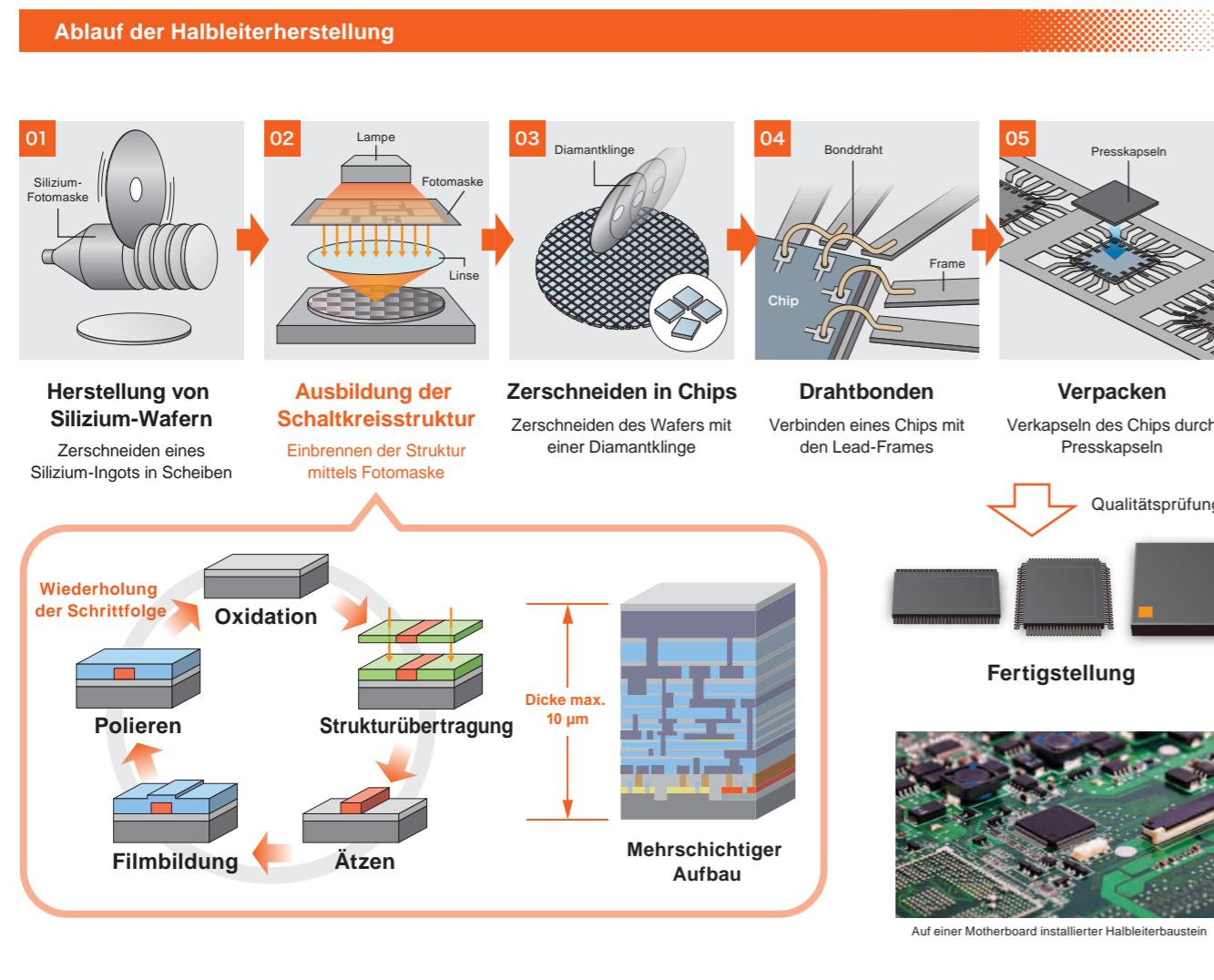
Klassifizierung (Haupttypen)	Integrierte Schaltungen (LSI, CPU, GPU)	Speicher (DRAM, NAND)	Leistungs-Halbleiterbauelemente (IGBT, MOSFET)	Optische Halbleiterbauelemente (LED, CMOS, CCD)
Typische Funktionen	<b>Rechenprozesse</b>	<b>Speicherung</b> (Schreiben und Lesen von Daten)	<b>Steuerung</b> (Gleichrichtung hoher Ströme, Umschaltvorgänge)	<b>Umsetzung</b> (Elektrisches Signal ↔ Optisches Signal)

## Aufgaben der Halbleiter

Die steigende Nachfrage nach Halbleitern wird durch die Entwicklung von Smartphones und diversen anderen digitalen Geräten sowie durch die zunehmende Kapazität von Rechenzentren als Folge der enormen Ausweitung des Informationsaustauschs und Kommunikationsverkehrs sowie des Datendurchsatzes noch weiter angekurbelt. Dank der Entwicklung von IoT-Technologien in den vergangenen Jahren wurden Produkte aus vielfältigsten Bereichen wie Transportwesen, Unterhaltungs- und Haushaltselektronik sowie Industrierobotik immer funktioneller und schließlich internethfähig. Damit ist die Nachfrage nach Halbleitern auf ein beispielloses Niveau angestiegen.

Zu den Funktionen von Halbleitern gehören Rechensindprozesse, Speicherung, Steuerung und Umsetzung, dies alles unerlässliche Funktionen für die flexible Steuerung einer breiten Palette an industriellen Produkten und Infrastruktursystemen. In der Automobilindustrie beispielsweise, in der große Fortschritte bei der

Einführung von Fahrzeugen mit Hybrid- und Elektroantrieb erzielt werden, sind Halbleiter unerlässlich für die Motorsteuerung und Batteriekontrolle, für Assistenzsysteme zur Gewährleistung höherer Fahrsicherheit sowie für vielfältige weitere Funktionen. Halbleiter stehen zudem in engem Zusammenhang mit der Einrichtung verschiedener Infrastruktursysteme, wie sie zum Beispiel für den effizienten Betrieb von öffentlichen Verkehrssystemen und Stromerzeugungsanlagen erforderlich sind. Während die Möglichkeiten einzelner Halbleiterbauelement-Typen eher begrenzt sind, ist es die Kombination aus unterschiedlichen Typen an Halbleiterbauelementen mit verbesserter Verarbeitungsgeschwindigkeit und Genauigkeit, die bei entsprechender Zusammenstellung unterschiedlichste Funktionen für Smartphones und andere innovative Geräte ermöglicht. Die Halbleiter übernehmen bei einer unzähligen Vielfalt an Produkten – sowohl im Konsumgüterbereich als auch im industriellen Bereich – die ganz wesentliche Rolle des Nervensystems.



01. Hightech-Halbleiter-Werk (Reinraum) mit aneinandergereihten Anlagen für die Halbleiterherstellung (Foto mit freundlicher Genehmigung der Toshiba Memory Corporation)  
02. Betrieb im Handschuhkasten, der hermetisch gegenüber Sauerstoff und Wasser abgeschlossen ist  
03. Elektrische Prüfung eines Siliziumwafers  
04. Schematische Darstellung eines Cluster-Tools in der Fertigungsanlage

## Ablauf der Halbleiterherstellung

Auf einen gerade einmal 1 cm x 1 cm großen quadratischen Halbleiter-Chip können zig Millionen extrem kleine Schaltkreise untergebracht werden. Da man mit der Menge an aufbringbaren Schaltkreisen pro Flächeneinheit langsam an die Grenzen stößt, arbeiten die Halbleiterhersteller derzeit an der Entwicklung von (mehrschichtigen) 3D-Chips. Ein 3D NAND-Flash-Speicher nach neuestem Stand der Technik mit einer Dicke von weniger als 10 µm beinhaltet eine 64-schichtige Struktur. Wenn man Fachleuten Glauben schenkt, sind in Zukunft hier sogar mehr als 100 Schichten zu erwarten. Um solche ultrafeinen Halbleitererzeugnisse kostengünstig in Massen herstellen zu können, wird der Fertigungsprozess in bis zu 500 Phasen aufgegliedert und in einer automatisierten Fertigungsstraße mit Spezialmaschinen für jede einzelne Phase durchgeführt. Der Fertigungsprozess besteht grob gesehen aus fünf Stufen, die in der folgenden Abfolge ablaufen: (1) Zerschneiden von Silizium-Ingots zu Scheiben (Wafern) (2) Ausbildung der Schaltkreisstruktur (3) Zerschneiden in Chips (4) Drahtbonden und (5) Verpacken.

Wie oben dargestellt, wird zunächst ein Silizium-Ingot zwecks Herstellung der Wafer in Scheiben geschnitten, auf die dann

anschließend nach dem Prinzip des Fotoätzens mittels Fotomaske die Schaltkreisstruktur aufgebracht wird. Auf der Fläche eines Wafers werden jeweils etwa 500 Chips hergestellt, die einer Diamantklinge zugeschnitten werden. Die auf diese Weise hergestellten Chips werden dann mit Bonddrähten aus Metall elektrisch verbunden und zwecks Erhöhung der Haltbarkeit eingekapselt. Hiermit wird dann die Halbleiterfertigung abgeschlossen.

Um die Anzahl an Chips, die sich pro Fertigungszyklus herstellen lassen, zu erhöhen, ist man stets auf der Suche nach technischen Innovationen für den Prozess der Halbleiterfertigung. So wird beispielsweise ein größerer Wafer-Durchmesser gewählt, um die Produktionsleistung zu verbessern. Der so genannte "Siliziumzyklus" – der Investitionszyklus für Produktionsanlagen – ist deutlich kürzer als der Anlageinvestitionszyklus in anderen Branchen und soll etwa vier Jahre betragen.

## Sauberkeit ist bei der Halbleiterherstellung das A und O für die Gewährleistung der Produktivität

Um die Massenfertigung hochwertiger Halbleiterprodukte kostengünstig realisieren zu können, ist die Steigerung der Ausbeute und der Effizienz des Fertigungsprozesses unerlässlich. Derzeit geht man davon aus, dass die Ausbeute bei der Halbleiterfertigung etwa 80 bis 90% beträgt; eine Verbesserung der Ausbeute hätte eine starke Auswirkung auf die Wettbewerbsfähigkeit der Halbleiterhersteller.

Als qualitätsbestimmender Faktor gilt bei Halbleiterprodukten die Luftreinheit in der Fertigungsumgebung, der damit eine große Bedeutung zukommt. Da ein Halbleiterchip ultrafeine Schaltkreise beinhaltet, könnte selbst das feinste Staubpartikelchen die Schaltkreisstruktur zerstören und Funktionsschäden verursachen. Dementsprechend gilt eine Umgebung buchstäblich ohne jeden Fremdpartikel – ganz gleich ob organischer oder anorganischer Natur – als ideal.

Die Aufrechterhaltung einer hohen Reinheit im ganzen Werk ist schwierig, da an der Halbleiterfertigung, insbesondere im Prüfstadium, auch Menschen beteiligt sind und weil der dauerhafte Betrieb von Motoren und anderen Energiequellen erforderlich ist. Folglich läuft der Fertigungsprozess in hermetisch abgeschlossenen Räumen (Kammern) innerhalb der Anlage für die Halbleiterherstellung ab.

Die Kammern werden unter Vakuum gehalten, da auch Sauerstoff und Feuchtigkeit, die in der Luft enthalten sind, nachteilige Auswirkungen auf die Aufrechterhaltung der Qualität der Halbleitererzeugnisse haben können. Diese Vakuumkammern sind innerhalb einer Cluster-Anordnung (wie die einzelnen Beeren an einer Traube) miteinander verbunden, und die Siliziumwafer werden bei ablaufendem Fertigungsprozess durch sie hindurchgeleitet. Luft in den Kammern wird mithilfe von Turbomolekularpumpen und anderen Vakuumpumpen evakuiert, und an den Verbindungsstellen zwischen den Kammern sind jeweils hochgradig luftdichte Schieberventile vorgesehen.

Tatsächlich ist es sogar so, dass Anlagen für die Halbleiterherstellung zu mehr als 50% aus derartigen Vakuumausstattungen bestehen. Vakuumtechnik spielt also bei der Halbleiterherstellung eine herausragende Rolle.

**Auf Mazak-Werkzeugmaschinen gefertigte Bauteile einer Anlage für die Halbleiterherstellung**

**Bauteile einer Anlage für die Halbleiterherstellung**

Turbomolekularpumpe	Schieberventil	Kammer	Wafer-Transferarm	Tischpositioniereinheit für Wafer	Trägerplatte (Kühlplatte)

**Mazak Werkzeugmaschinen für die Halbleiterherstellung:**

Modell	Bearbeitung von
VARIAXIS i-600	Turbinenscheiben, Ventilen usw.
INTEGREX i-200	
SVC-2000L/200	Kammern, Führungen usw.
FJV-60/80 FSW	Trägerplatten usw.

## Anlagen für die Halbleiterherstellung und Werkzeugmaschinen

In Anlagen für die Halbleiterherstellung zum Einsatz kommende Vakuumsysteme müssen nicht nur mit höchster Zuverlässigkeit arbeiten, sondern auch langlebig sein. Viele der Bauteile solcher Einheiten werden maschinell bearbeitet und Mazak-Werkzeugmaschinen spielen in diesem Bereich der Fertigung eine große Rolle.

Eine Turbomolekularpumpe zeichnet sich durch ihren besonderen, an ein Strahltriebwerk erinnernden Aufbau mit einer Vielzahl an aufeinanderfolgenden Turbinenscheiben aus, welche Drehzahlen von bis zu mehreren zehntausend Umdrehungen pro Minute standhalten müssen. Die einzelnen Turbinenscheiben sind komplex geformt und sehr zeitaufwendig in der Bearbeitung. Für ihre Bearbeitung erweisen sich die VARIAXIS und andere 5-Achsen-Bearbeitungszentren als besonders effizient. Vertikale Bearbeitungszentren wie das SVC mit einer über einen hochtourigen Linearmotor angetriebenen X-Achse werden dort eingesetzt, wo besonders kurze Bearbeitungszeiten gewünscht sind.

Auch zum Bearbeiten von Bauteilen der Tischpositioniereinheiten für Wafer, Übergabearme und weitere Systeme kommen Mazak-Werkzeugmaschinen zum Einsatz. Bei der Bearbeitung von Trägerplatten (Kühlplatten) kann neben herkömmlichen spanenden Werkzeugmaschinen auch Mazaks Hybrid-Multi-Funktions-Maschine

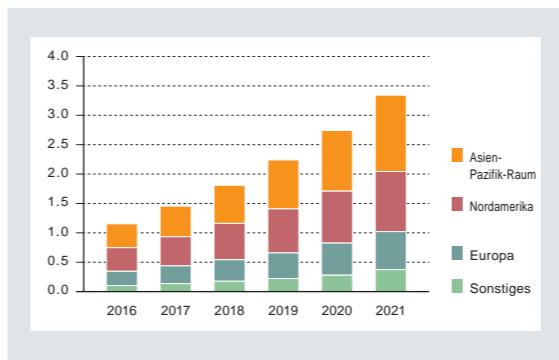
mit Rührreißschweißtechnologie, die FJV-60/80 FSW, verwendet werden. Sie ermöglicht eine noch bessere Integration der Prozessphasen.

Die Tatsache, dass sich die Produkte aus dem Hause Mazak in eine intelligente Fabrik umwandeln lassen, führt dazu, dass sie nicht nur die Bearbeitungseffizienz einzelner Maschinen, sondern auch die Effizienz des Fertigungsprozesses als solchen verbessern. Darüber hinaus fördern Produkte, die mit der Mazak SMARTBOX™ und der Software Smooth Monitor AX ausgestattet sind, die Netz Sicherheit und ermöglichen die übersichtliche Anzeige und eingehende Analyse der Maschinenbetriebsdaten.

Halbleiter machen durch ihren Hightech-Charakter in vielen Bereichen immer wieder von sich reden, ihre Fertigung basiert aber nach wie vor in starkem Maße auf maschinenbaulichen Grundlagen und der Zuverlässigkeit der Mazak-Technologie, denn nur damit kann die Produktivität immer weiter gesteigert werden.



## Erwartetes jährliches IP-Datenverkehrsvolumen (in Zettabyte)



## Einflussfaktoren für den Anstieg des jährlichen IP-Datenverkehrsvolumens

	Anstieg bei Internet-Nutzern	Anstieg bei Netzwerkgeräten	Anstieg bei der Schnelligkeit von Breitbandverbindungen	Anstieg bei Video-Abrufen
2016	3,3 Milliarden Menschen	17,1 Milliarden Geräte	27.5 Mbps	73% des Datenverkehrsvolumens
2021	4,6 Milliarden Menschen	27,1 Milliarden Geräte	53 Mbps	82% des Datenverkehrsvolumens

Quelle: Cisco VNI, 2017

## Vorbereitungen mit Blick auf die digitale Gesellschaft

Die ganze Welt erfreute sich im letzten Februar an den spannenden Wettkämpfen der Olympischen Winterspiele in Pyeongchang. Im Hintergrund dieses Großereignisses wurden erstmals weltweit im Zuge einer Demonstration die Services von 5G, dem Kommunikationsstandard der nächsten Generation, genutzt und es wurde damit ein Experiment im Bereich der Sportübertragung gewagt.

Zu den besonderen Merkmalen des Kommunikationsstandards der nächsten Generation gehören die ultrahohe Geschwindigkeit, welche die Schnelligkeit des aktuellen 4G-Standards wahrscheinlich noch einmal deutlich übertreffen wird, sowie die größere Datenkapazität, die Verringerung von Verzögerungen und die größere Anzahl an gleichzeitigen Verbindungen – letzteres eine ganz wesentliche Voraussetzung für die Etablierung der IoT-Gesellschaft. Eine Vielzahl an Technologien, von denen angenommen wird, dass sie in nicht allzu ferner Zukunft Realität sein werden – z. B. autonom fahrende Systeme und die Fernsteuerung von Transportsystemen, die Bereitstellung medizinischer Dienstleistungen basierend auf virtueller Realität (VR) und die auf künstlicher Intelligenz (KI) basierende autonome Steuerung von Industrierobotern – werden voraussichtlich auf diesem Standard aufbauen. Es heißt, die Umsetzung von 5G werde zu einem explosionsartigen Anstieg des online für die ganze Welt verfügbaren Datenvolumens führen. Eine Schätzung besagt, dass das jährliche IP-Datenverkehrsvolumen im Jahre 2021 3 Zettabyte überschreiten wird (1 Zettabyte = 1 Milliarde Terabyte). Während alle Welt auf die erfolgreiche

Realisierung des Kommunikationsstandards der nächsten Generation wartet, ist dringend eine Verbesserung der Kommunikationsinfrastruktur, darin inbegriffen die weltweite Entwicklung von Rechenzentren und Basisstationen, vonnöten, um den Eintritt in das "Zettabyte"-Zeitalter mit seinen Datenströmen derart astronomischen Ausmaßen bewältigen zu können. Es gibt Stimmen, die behaupten, dass die Nachfrage nach Halbleitern angesichts dieses Trends bereits den so genannten "Superzyklus" eingeläutet hat, der anders und lang anhaltender sein wird als der herkömmliche Siliziumzyklus. Die Halbleiterhersteller forcieren bereits jetzt ihre Bemühungen, um neben der laufenden Einrichtung eines Systems mit größerer Produktionskapazität die Halbleiter der nächsten Generation zu entwickeln. Auch Anlagenhersteller arbeiten bereits an der Entwicklung eines Fertigungsprozesses, mit dem sie für die immense Nachfrage nach Halbleitern wappnen wollen.

Das Ziel sind grenzüberschreitende Verbindungen und die Realisierung einer effizienten und gleichzeitig nutzerfreundlichen "digitalen Gesellschaft". Der Schlüssel zum Erreichen dieses Ziels liegt in der Weiterentwicklung auf dem Gebiet der Halbleitertechnik und im Innovationsstreben im Bereich der Fertigungstechnik. Mazak wird mit der Bereitstellung hochwertiger und hocheffizienter Werkzeugmaschinen auch in Zukunft seinen Beitrag zur Weiterentwicklung der Halbleitertechnik und weiterer Spitzentechnologien sowie zur Realisierung einer prosperierenden Gesellschaft leisten.



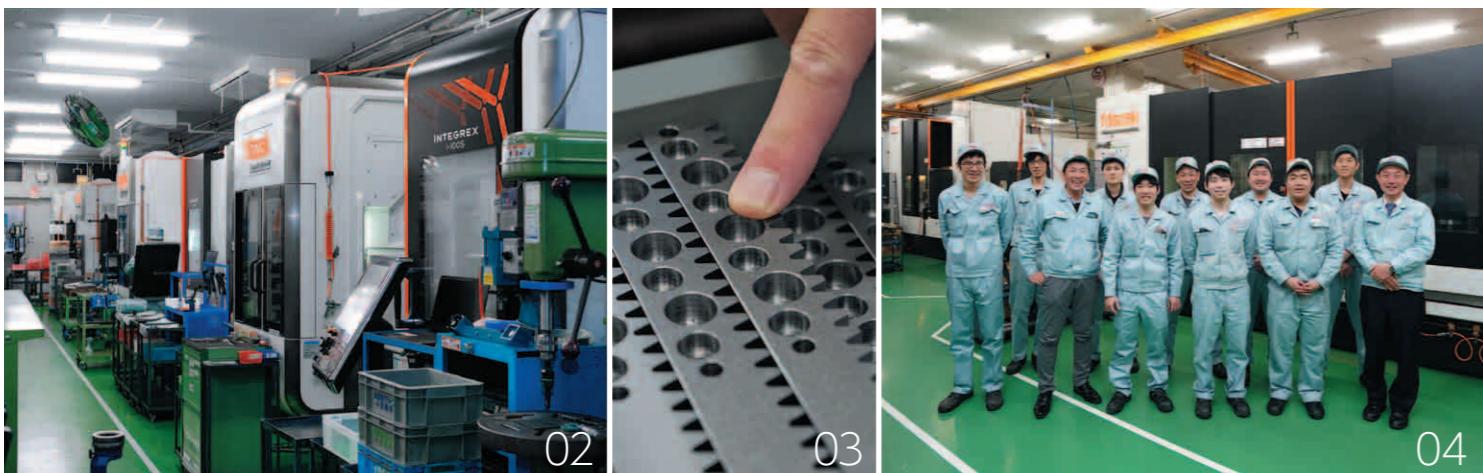
01

# Kundenbericht 01

## Herstellung guter Produkte – sicher, schnell und kostengünstig

### Japan Kohara Gear Industry Co., Ltd.

Die japanische Stadt Kawaguchi ist bekannt für ihre Gießereien. Das 1935 gegründete Unternehmen Kohara Gear Industry Co., Ltd. stellt, wie der Name bereits vermuten lässt, Zahnräder her. Da Zahnräder aus Gusseisen fest, gleichzeitig aber auch fragil sind und im Winter häufig brechen, verlassen sich die kleinen Firmen im benachbarten Tokio seit jeher auf das Unternehmen, das für Eventualfälle immer Ersatzzahnräder auf Lager hält. Kohara Gear Industry begann 1957 mit der Herstellung von Standardzahnrädern und unterhält ein System, das die geforderte prompte Belieferung der Kunden gewährleistet.



01. Fertigung von 180 Produktreihen bei einer Gesamtanzahl von 17.300 unterschiedlichen Typen an Standardzahnrädern  
 02. Mazak Multi-Funktions-Maschinen des Typs INTEGREX bringen eine deutliche Verkürzung der Fertigungszeiten bei der Zahnrädbearbeitung  
 03. Maßgefertigte Zahnstangen  
 04. Firmenchef Toshiharu Kohara (ganz rechts) und Geschäftsführer Kenji Kohara (zweiter von links) im Kreise ihrer Mitarbeiter

### FIRMENPROFIL



#### Kohara Gear Industry Co., Ltd.

Firmenchef : Toshiharu Kohara  
 Anschrift : 13-17 Nakacho, Kawaguchi, Saitama  
 Mitarbeiterzahl : 215  
[www.khkgears.co.jp](http://www.khkgears.co.jp)



"Bedarfsgerechte Belieferung der Kunden mit Zahnrädern zum gewünschten Zeitpunkt" — unter dieser bereits bei Unternehmensgründung geprägten Maxime hat Kohara Gear Industry sein Geschäftsmodell, das im Jahr 1957 mit der Herstellung von KHK-Standardzahnrädern eingeführt wurde, etabliert. 1973 ließ das Unternehmen den Namen "KHK" als Warenzeichen eintragen. Daraus entwickelte sich schließlich das Werk Noda in der Präfektur Chiba, das speziell zur Bearbeitung von Großzahnrädern eingerichtet und dann schließlich 1993 als eigenständiges Unternehmen KHK Noda Co., Ltd. abgespalten wurde.



Firmenchef Toshiharu Kohara erläutert uns seine Fertigungsphilosophie

Das Unternehmen entwickelte 2001 ein System, das auch die Annahme von Bestellungen über modifizierte Standardzahnräder ermöglicht. Dieses System wurde 2006 "Haguruma Kobo" benannt. Im Jahre 2008 wurden die Zahnräder der J-Serie als Standardzahnräder bestimmt. Aktuell werden im Werk Noda Standardzahnräder gefertigt, während im Werk am Hauptsitz in Kawaguchi auch bearbeitete Standardzahnräder und Zahnräder nach Kundenvorgabe gefertigt werden. Heute produziert Kohara Gear Industry etwa 180 verschiedene Zahnrädermodelle bei einer Gesamtanzahl an 17.300 Varianten, von denen 75% Standardtypen sind und 25% nach Kundenvorgabe mit kurzen Lieferfristen gefertigt werden.

#### Mazak-Maschinen und ihre Rolle mit Blick auf die Produktivität

"Herstellung guter Produkte – sicher, schnell und kostengünstig und das im Einklang mit der Umwelt", so umreißt Toshiharu Kohara, der beiden Unternehmen als Firmenchef vorsteht, seine Fertigungsphilosophie. Dies ist die wesentliche Grundmaxime der Unternehmensgruppe, die bereits seit Gründungstagen

Geltung hat. Um diese Philosophie aber auf ein neues Fundament zu stellen, wurde ein Reformplan mit Schwerpunkt auf der J-Serie beschlossen. Der Plan zielte darauf ab, an Subunternehmer vergebene Bearbeitungsaufträge soweit wie möglich einzuschränken, um noch mehr Präsenz in der Industrie zu zeigen – ein Vorhaben, das bereits Früchte trägt.

Für die Umsetzung dieses Plans entschied man sich für Mazak-Maschinen "Ich wollte selbst ausprobieren, was es mit der Bedienerfreundlichkeit und den interaktiven MAZATROL-Programmen auf sich hat", erläutert Toshiharu Kohara seine Beweggründe für die Einführung der Maschinen. Im Zuge der Umsetzung des Reformplans wurden 2012 CNC-Drehzentren des Typs QUICK TURN SMART 200M und 300M im Werk Noda installiert; kurz darauf folgte bereits die Einbindung einer Multi-Funktions-Maschine INTEGREX j-200 in die Bearbeitungsanlage im Werk Kawaguchi. Zum Zeitpunkt der Auslieferung der Maschinen am Werk Noda wurde eine TV-Dokumentation über das Unternehmen gedreht, die später im Fernsehen ausgestrahlt wurde. Damit rückte das Unternehmen in den allgemeinen Fokus.

"Nachträgliche Bearbeitung, darin liegt unsere technische Stärke. Der Schlüssel hierzu liegt aber

in der schnellen und fristgerechten Fertigung von Qualitätsprodukten, die an den Wünschen unserer Kunden ausgerichtet sind. Wir sind mit der Produktionsleistung der Mazak-Maschinen sehr zufrieden. Sie unterstützen uns damit in unseren Bestrebungen um schnelle Lieferung. Bei unseren Bedienern kommt vor allem die einfache Erstellung der Bearbeitungsprogramme gut an."



Einfache Programmierung und Bedienung dank MAZATROL CNC-Steuerung

► Auf Mazak-Maschinen bearbeitete Zahnräderprodukte



Präzisionsbearbeitung mit hoher Geschwindigkeit auf vertikalen Mazak-Bearbeitungszentren

#### Verkürzung der Fertigungszeiten von 80 auf 30 Minuten

Mit der Folgeanschaffung einer zweiten und dritten INTEGREX j-200 wurde die Anlage zur Herstellung der Zahnräder der J-Serie bei Kohara Gear Industry komplettiert. Mit der Umstellung auf den Betrieb in zwei Schichten können die Produkte nun innerhalb von drei Tagen nach Auftragseingang das Werk verlassen. 2016 installierte man eine INTEGREX i-100S für die Bearbeitung kundenspezifischer Aufträge. Im gleichen Jahr kamen noch vertikale Bearbeitungszentren der Typen VTC-530/20, VTC-800/30SR und VERTICAL CENTER SMART 430A hinzu. Damit hat das Unternehmen auch in Bezug auf die Anlage für Standardzahnräder umfangreiche Investitionen getätigt.

"Die kurzen Lieferfristen für unsere J-Serien-Produkte konnten wir nur mithilfe unserer Mazak-Maschinen erreichen. Allein die INTEGREX hat dafür gesorgt, dass wir die Fertigungszeit von 80 auf 30 Minuten verkürzen konnten. Dies hat uns dabei geholfen, unser Ziel umzusetzen, das da lautet: "Kundenzufriedenheit und Zuverlässigkeit zu bieten."

Die J-Serie von Kohara Gear Industry und Mazaks INTEGREX j-Serie – verbunden durch den Buchstaben "J" im Namen (einmal groß und einmal klein) – haben beide enorm zur Verbesserung der Kundenzufriedenheit beigetragen.



## Kundenbericht 02

### Fachkompetenz im Dienste von "Light" und "Sound"

#### Japan OZAWA Precision Industry

In der modernen Zahnbehandlung wird zunächst eine Röntgenaufnahme gemacht, um einen Status des Kieferknochens und der Zähne aufzustellen. Für solche zu Untersuchungszwecken dienenden Röntgengeräte fertigt OZAWA Precision Industry, ein japanisches Unternehmen mit Sitz in Hamamatsu, Shizuoka, Metallteile für Bildsensoren. Die beiden Standbeine des Unternehmens, das selbst die Entwicklung und Fertigung übernimmt, sind optische und medizinische Geräte einschließlich der Teile für die Bildsensoren sowie Bauteile für Blasinstrumente wie Trompeten und Saxofone. Mit seinen Produkten steht OZAWA Precision Industry also ganz im Dienste von "Light" und "Sound". Die anspruchsvolle Bearbeitungstechnologie des Unternehmens garantiert die Herstellung von Qualitätsprodukten höchster Genauigkeit, die in der Fachwelt – sei es bei Musikern oder in der Medizintechnik – auf große Zustimmung stoßen.



02



03



04

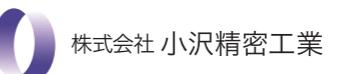
01. VARIAxis i-600 mit MPP für den unbemannten Betrieb über Nacht
02. Vertikale Mazak-Bearbeitungszentren übernehmen wichtige Aufgaben in der Produktion
03. Präzisionsbearbeitung auf der VARIAxis i-600
04. Daisuke Ozawa, Generaldirektor (zweite Reihe, zweiter von rechts) und Hideaki Ozawa, stellvertretender Generaldirektor (zweite Reihe, dritter von rechts), im Kreise ihrer Angestellten

#### FIRMENPROFIL



#### OZAWA Precision Industry

Firmenchef : Daisuke Ozawa  
Anschrift : 657-1 Hirakuchi, Hamakita-ku, Hamamatsu, Shizuoka  
Mitarbeiterzahl : 77  
[www.ozawa-seimitsu.jp](http://www.ozawa-seimitsu.jp)



Bemühungen investieren wir jedes Jahr aufs Neue großzügig in unsere Produktionsanlagen." So fasst Daisuke Ozawa seine Überlegungen zusammen, die ihn dazu bewogen haben, die Arbeitsumgebung neu zu gestalten.



Generaldirektor Daisuke Ozawa spricht über seine Zukunftsvision

Als eine der Maßnahmen wurden die Klimatisierung in den Werken verbessert und die Installation von Ölnebelabscheidern und weiteren Gerätschaften mit dem Ziel vorangetrieben, eine saubere und gesunde Arbeitsumgebung zu schaffen. In dem Bestreben, auch im unbemannten Betrieb zu fertigen, schaffte das Unternehmen 2017 ein 5-Achsen-Bearbeitungszentrum des Typs Mazak VARIAxis i-600 mit Multi Pallet Pool (MPP) an. "Mich hat die hohe Betriebseffizienz der Anlage begeistert. Nachdem wir die Anlage für die Nacht vorbereitet haben, wird das veranschlagte Produktionsvolumen reibungslos bis zum nächsten Morgen im unbemannten Betrieb fertiggestellt. OZAWA Precision Industry legt seit den Zeiten des früheren Generaldirektors Wert darauf, dass alle Bediener auch eine Programmierschulung durchlaufen – getreu dem Slogans "Jeder kann programmieren" und "Jeder ist sein eigener Ingenieur". Die große Stärke des Unternehmens liegt darin, unterschiedlichste Teile, vom Prototypen bis zu in Massen gefertigten Produkten, nach Kundenwunsch und mit kurzen Lieferfristen produzieren zu können – und das bei gleichzeitig schneller Angebotserstellung und Einsatz fortschrittlichster technischer Kompetenz.

#### Neu gestaltete Arbeitsumgebung

Daisuke Ozawa selbst hat anfänglich für einen in Hamamatsu ansässigen Optikgerätehersteller von Weltruf gearbeitet und übernahm dann 2013, nach dem plötzlichen Tod seines Vaters, OZAWA Precision Industry als dritter Generaldirektor. "Ganz im Sinne der Philosophie 'Harmonisches Arbeiten' ist die größte aller Tugenden' versueche ich eine gute Arbeitsumgebung zu schaffen. Ich bin davon überzeugt, dass in einem gut geführten Unternehmen eine Unternehmenskultur herrscht, in der jeder den anderen respektiert und freier Meinungsaustausch möglich ist, so dass jeder einzelne Mitarbeiter das Gefühl bekommt, die Firma mit seiner Leistung voranzubringen. Im Zuge unserer diesbezüglichen

**Pläne zur Erschließung weiterer Geschäftsbereiche**  
In den Werken sind zur Zeit insgesamt acht Mazak-Werkzeugmaschinen im Einsatz, darunter das VERTICAL CENTER NEXUS 410 A-II und weitere vertikale Bearbeitungszentren. "Die unglaubliche Bedienerfreundlichkeit der MAZATROL-Dialogprogrammierung, die auch von neuen Mitarbeitern in kürzester Zeit beherrscht wird, hat mich wirklich überrascht", erzählt Hideaki Ozawa, stellvertretender Generaldirektor. Weitere Vorteile sind der effektive Kundensupport und die doppelte Produktivität, wie Tsuyoshi Nishida, Werksleiter des Werks Hiryu, bzw. Yosuke Tanaka aus der Abteilung Bearbeitungszentren 1 hervorheben. Führende Mitarbeiter von OZAWA Precision Industry unterstreichen so, welche großen Vorteile die Mazak-Maschinen dem Unternehmen bringen.



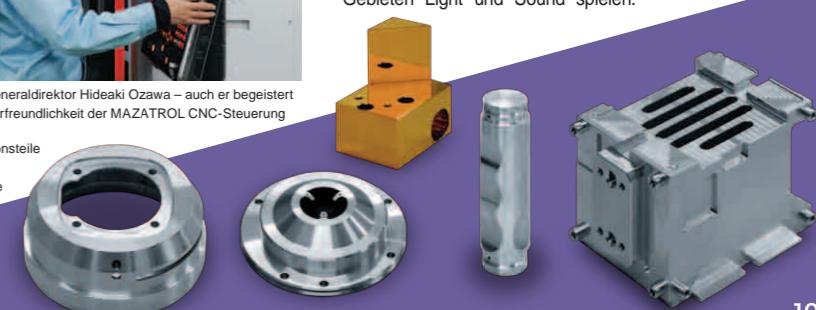
Verkürzung der Fertigungszeiten durch Automatisierung  
Daisuke Ozawa plant fortlaufende Anlageinvestitionen zur Steigerung der Produktivität: "Durch effiziente Nutzung der Automatisierungssysteme können die Mitarbeiter am Tage die Programmierung und andere wichtige Aufgaben übernehmen, während die Maschinen dann über Nacht im unbemannten Betrieb die Teile bearbeiten. Auf diese Weise planen wir auf Dauer, die Bedieneranzwesenheit in der zweiten und dritten Schicht abzuschaffen, in der Hoffnung, dass wir so weiteres Personal für uns gewinnen können."

Zugleich äußert er seinen Wunsch für die Zukunft: "Wir wollen die Aufteilung zwischen den beiden Unternehmen überprüfen und planen bis 2020 den Zusammenschluss unserer Standorte, um damit den nächsten großen Schritt zu gehen." Mit dem konsequenten Ausbau seiner Geschäfte bei verbesselter Produktivität dank Automatisierung und optimierter logistischer Effizienz durch Zusammenlegung der Standorte wird OZAWA Precision Industry auch weiterhin eine wichtige Rolle auf den Gebieten "Light" und "Sound" spielen.



Der stellvertretende Generaldirektor Hideaki Ozawa – auch er begeistert von der hohen Bedienerfreundlichkeit der MAZATROL CNC-Steuerung

► Bearbeitete Präzisionsteile für optische und medizinische Geräte



 China TianZhong Metal Processing (Shanghai) CO., Ltd.



01

## Kundenbericht 03

### Präzisionsbearbeitung höchster Güte als Zukunftsaufgabe – ausgelegt auf 100 Jahre und mehr

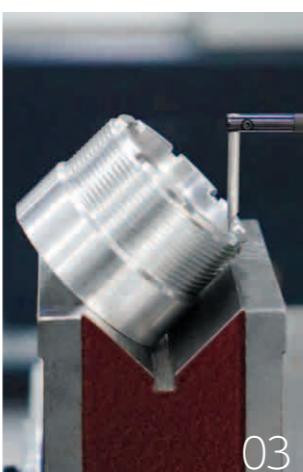


#### China TianZhong Metal Processing (Shanghai) CO., Ltd.

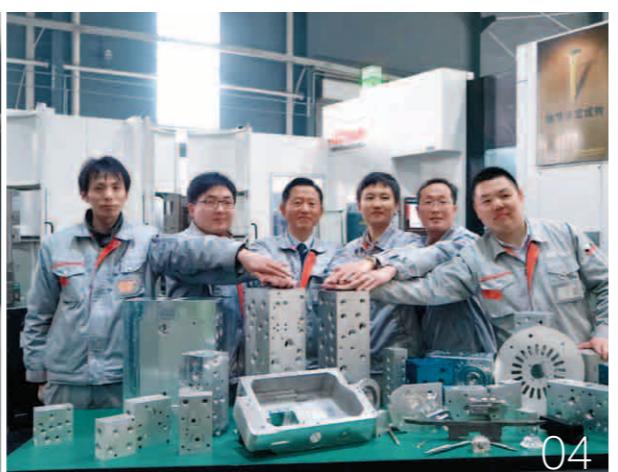
"Jingyi Quijing" (Chinesisch für "Streben nach Perfektion und stetigem Fortschritt") – so lautet die Firmenphilosophie von TianZhong Metal Processing (Shanghai) CO., Ltd. (Firmenchef: Hongjun Wang) mit Sitz in Shanghai, China. Das Unternehmen fertigt Präzisionsteile, die in Medizintechnik, Eisenbahnbau, Hydraulikaggregaten, Automatisierungseinrichtungen, Automobilen, elektronischen Gerätschaften und in weiteren Branchen zum Einsatz kommen. Bei Großkonzernen aus China und auch aus anderen Ländern genießt TianZhong Metal Processing den besten Ruf, weil das Unternehmen für seine innovative Maschinenausstattung und Technologie sowie strikte Qualitätskontrolle bekannt ist.



02



03



04

01. Aus vier horizontalen Bearbeitungszentren des Typs HCN-5000 bestehendes FMS im Einsatz
02. Bearbeitung von medizintechnischen Bauteilen – eine Aufgabe, die hohe Genauigkeit erfordert – auf Mazak-Werkzeugmaschinen
03. Fortlaufende, gründliche Qualitätskontrolle
04. Firmenchef Hongjun Wang (dritter von links) mit Mitarbeitern

#### FIRMENPROFIL



#### TianZhong Metal Processing (Shanghai) CO., Ltd.

Firmenchef : Hongjun Wang  
Anschrift : 2838 BaoAn Road, MaLu Town, JiaDing District, Shanghai, China 201801  
Mitarbeiterzahl : 350



Grundstein für unseren heutigen Erfolg in der Medizintechnik legen."

#### Aktive Investitionen und verbesserte Personalentwicklung mit dem Ziel der Geschäftsausweitung

"Wir möchten uns gern als ein auf die Ultrapräzisionsbearbeitung spezialisiertes Unternehmen etablieren, das sich so seine Zukunft für weit über 100 Jahre sichert. Mit Blick auf dieses Ziel ist Mazak ein ganz wichtiger strategischer Partner." Hongjun Wang hat Yamazaki Mazak (China) Co., Ltd. eine selbst angefertigte Skulptur überreicht. Es handelt sich dabei um den in Schnitzarbeit gefertigten Sinspruch "Jingyi Quijing", der seine Entschlossenheit, die Fertigung von hochwertigen Produkten in enger Zusammenarbeit zwischen seinem Unternehmen und Mazak fortzusetzen, zum Ausdruck bringt.



Eine Skulptur mit den geschnitzten Schriftzeichen für "Jingyi Quijing" wurde Mazak (hier rechts zu sehen: Dong Qing Fu, President von Yamazaki Mazak (China) Co., Ltd.) als Geschenk überreicht



Deutliche Produktivitätssteigerung mit MAZAK PALLETECH



Hongjun Wang spricht über seine Managementphilosophie

TianZhong Metal Processing wurde 1995 in erster Linie als Zulieferbetrieb für die Automobilindustrie gegründet und hat anfangs harte Zeiten durchgemacht. Als dann aber 2002 Hongjun Wang an die Firmenspitze wechselte, stellte das Unternehmen sich neu auf und begann Teile für unterschiedlichste Branchen zu fertigen. In den vergangenen Jahren stieg insbesondere die Auftragszahl für die Knochenprothetik und für medizinische Geräte stetig an. 2016 erwarb TianZhong Metal Processing von der US Food and Drug Administration (FDA) einen Zulassungsschein für medizinische Geräte. Hongjun Wang kommentiert dies mit Stolz: "Die Auftragszunahme im Bereich der Medizintechnik in den USA und Europa, also dort, wo die Kunden bekanntermaßen sehr anspruchsvoll sind, zeigt, dass sie unsere hohe Bearbeitungsgenauigkeit und strikte Qualitätskontrolle zu schätzen wissen." Es ist nicht einfach, immer wieder andere hochkomplexe Präzisionsteile in kleinen Mengen für verschiedene Branchen effizient zu bearbeiten. Vor diesem Hintergrund ist ein spezielles Team ausschließlich damit beauftragt, zu forschen und nach Verbesserungsmöglichkeiten im Hinblick auf Fertigungstechnologie und Produktionsmanagement zu suchen. Dies bringt enorme Fortschritte in puncto Geschäftsausweitung und Umsatzwachstum.

Hongjun Wang schätzt an Mazak aber nicht nur die Werkzeugmaschinen, sondern auch den Kundensupport. "Der Service ist ausgezeichnet, sowohl was die Beratung als auch den Kundendienst betrifft. Meiner Meinung nach ist Mazak das einzige Unternehmen weltweit, das einen solchen Service bietet. Als wir uns 2008 erstmalig um einen Auftrag für die Bearbeitung von Knochenprothesen bewarben, gab uns Mazak volle Unterstützung und stellte uns seine Maschinen im Mazak-Ausstellungsraum zur Testbearbeitung von Probeteile zur Verfügung. Mit Mazaks Hilfe erhielten wir den Zuschlag und konnten damit den

▼ Auf Mazak-Maschinen gefertigte Präzisionsteile für verschiedene Branchen





# MAZAK PEOPLE

Mazak Optonics Corporation – Anwendungstechniker

**Yuki Takesada**

## Austesten immer neuer Schneidtechniken für unsere Kunden

Yamazaki Mazak operiert von zahlreichen Stützpunkten in Japan und anderen Ländern aus und konzentriert sich dabei auf Bereiche wie Produktion, Vertrieb, Kundenberatung und Service. In der Rubrik MAZAK PEOPLE stellen wir Mitarbeiter vor, die in führender Position in den verschiedenen Konzerngesellschaften tätig sind.

In dieser Ausgabe der Cyber World möchten wir Ihnen Yuki Takesada vorstellen, der als Anwendungstechniker bei der Mazak Optonics Corporation arbeitet. Es handelt sich dabei um eine US-amerikanische Tochtergesellschaft, die Laserschneidmaschinen vertreibt. Yuki Takesada ist ein Ingenieur der mittleren Ebene, der mit dem Austesten neuer Schneidtechniken betraut ist.

### IM PORTRAIT » Yuki Takesada

Yuki Takesada kam im April 2005 zum Unternehmen und arbeitete zunächst in der Abteilung Optonics Sales Engineering. Nachdem er zunächst mit Zeitstudien, Kundenschulung u. Ä. betraut worden war, kam er zur Cutting Evaluation Group. Hier werden neue Modelle bewertet und neue Funktionen entwickelt. Yuki Takesada wechselte dann im September 2016 zur Mazak Optonics Corporation in den Vereinigten Staaten.

### —Worin besteht derzeit Ihre Aufgabe?

Ich arbeite mit Anwendungen für die Vertriebsunterstützung; hierzu gehören u.a. Maschinenvorführungen und Probeschneidprozesse sowie andere Aufgaben. So bin ich beispielsweise für die Ausarbeitung von Vorschlägen für die Entwicklung von Bearbeitungssoftware, die Ausbildung der örtlichen Mitarbeiter in Schneidtechniken und die Auswertung neuer Modelle mit Blick auf die Schneiprozesse zuständig.

### —Wie fühlen Sie sich in den USA, wie arbeitet es sich dort?

In den Vereinigten Staaten, also dort, wo ich jetzt arbeite, habe ich gelernt, schnelle Entscheidungen zu treffen. Wenn man im Team dringende Dinge erledigen muss, ist es für jeden einzelnen wichtig, schnelle und präzise Entscheidungen zu treffen. Mittlerweile ist es für ein US-Unternehmen ganz natürlich, Angestellte mit vielschichtigem Hintergrund zu beschäftigen. Eine solche Vielschichtigkeit bringt ganz unterschiedliche Perspektiven mit sich. Andere Länder haben andere Kulturen und Denkweisen; dies erfordert meiner Meinung nach eine unvoreingenommene Herangehensweise von jedem einzelnen. Ich habe gelernt, dass ich in einer solchen Umgebung nur dann mein Bestes geben kann, wenn ich nicht stur an meinen bisherigen Erfahrungen und Denkweisen festhalte, sondern auch bereit bin, mich auf die Meinungen der ortsansässigen Ingenieure einzulassen.



Erfahrungsaustausch mit ortsansässigen Ingenieuren zur Ausbildung einer globalen Sichtweise

### —Was ist für Sie bei der Arbeit wichtig?

Ich bin entschlossen, alles zu versuchen. Wie schwierig eine Schneidtechnik auch sein mag, mein Motto ist immer: "Lass es mich versuchen". Ich bin nämlich davon überzeugt, dass selbst ein fehlgeschlagener Versuch mich in meiner Erfahrung weiterbringt und

letztlich zum Erfolg führen wird. Die typisch amerikanische Trial-and-Error-Methode fußt auf der Vorstellung, dass das Ausprobieren eine Tugend ist und hat mir bewusst gemacht, dass ich in einer Umgebung arbeite, in der ich etwas Neues schaffen kann. Auch die Haltung "Keine Kompromisse machen" gefällt mir bei der Arbeit. Wenn ich beispielsweise ein Werkstück fertigen soll, das als Ausstellungsteil für eine internationale Messe gedacht ist,achte ich auf jedes Detail, damit das Potential der Maschine anhand des Musterteils auf einen Blick deutlich wird und die Messbesucher stehen bleiben, um es sich anzuschauen. Für das Ausarbeiten von Bearbeitungsmustern sind Zeichentechniken eine ganz wesentliche Voraussetzung. So habe ich mir Lehrbücher zu Zeichnungstechniken und zum Thema Design angeschafft und befasse mich nun täglich mit Ausdrucksstilen. Mein Bestreben ist es, die Kunden immer wieder zu beeindrucken und ihnen Mazak anhand attraktiver Bearbeitungsmuster nahezubringen.



Das von Yuki Takesada entworfene und durch Laserschneidtechnik gefertigte Musterteil erregte Aufsehen auf der FABTECH 2017

### —Beim Austesten neuer Schneidtechniken haben Sie ein bahnbrechendes neues Verfahren entwickelt.

Es handelt sich um ein Schneidverfahren mit dem Namen "Multi Magna Pierce". Ich habe es kurz nach meinem Wechsel in die USA entwickelt. Beim Laserschneiden muss vor dem eigentlichen Schneiden des Blechs auf der Laserschneidmaschine der Einstich am Startpunkt durchgeführt werden. Bei dem von mir entwickelten Verfahren werden Schneidkopf und Fokussierung nun so geregelt, dass die Einstechzeit an dicken Blechen aus Baustahl gegenüber dem herkömmlichen Verfahren um 80% kürzer ist. Die Bemerkung eines Kunden, dass die langen Einstechzeiten ein Problem seien, gab den Anstoß für die Entwicklung des Verfahrens. Es ist das Resultat des tief empfundenen Wunsches, die Anforderungen der Kunden zu erfüllen.

### —Welche Aufgabe reizt Sie für die Zukunft?

Ich hoffe, es gelingt mir, zusammen mit den hiesigen Mitarbeitern Anwendungen zu entwickeln, die unsere Konkurrenz nicht hat. Nach meiner Rückkehr nach Japan würde ich mich gern bei der Entwicklung neuer Funktionen zur Unterstützung der Schneidprozesse und bei anderen Aufgaben einbringen, um so den Betrieb der Laserschneidmaschinen zu verbessern.

"Laserschneiden birgt ein enormes Potential, das noch längst nicht ausgeschöpft ist. Jeden Tag finde ich etwas Neues", so Yuki Takesada. Die von ihm mit großem Enthusiasmus entworfenen und erzeugten Bearbeitungsmuster unterstützen Mazak bei internationalen Fachmessen in herausragender Weise. Mit seiner Einstellung, durch stetiges Ausprobieren immer besser zu werden und seinem durch die Zeit in den USA geweiteten Blickfeld wird es ihm auch in Zukunft gelingen, seinen Aufgabenbereich zu erweitern.

## Gestaltung der Freizeit

Im Sommer ist das Wetter hier sehr angenehm. So verbringe ich meine Freizeit gern draußen und gehe mit den Kindern zum Schaukeln und Wippen auf den Spielplatz oder grille mit meiner Familie und Freunden. Mitunter mache ich auch einmal eine Bootsfahrt auf dem Chicago River und gehe in der Innenstadt shoppen.



## Neuigkeiten und Themen

### HRH Prince of Wales ehrt Mazak als herausragenden Arbeitgeber mit dem Industrial Cadets Award

Yamazaki Mazak U.K. wurde im Zuge der Industrial Cadets Awards als Employer of the Year 2018 ausgezeichnet. Überreicht wurde YMUK diese Auszeichnung von Seiner Königlichen Hoheit, dem Prince of Wales im Rahmen einer Preisverleihung im Institute of Engineering and Technology in London. Anlässlich der Preisverleihung erhielt YMUK die Auszeichnungsurkunde aus den Händen des Prince of Wales, der in höchsten Tönen davon sprach, welch hohen Beitrag YMUK zu diesem Programm leistet.



Chris Morris (Mitte) und Dave Barnett (rechts) von YMUK nach Entgegennahme der Auszeichnungsurkunde aus den Händen von HRH Prince of Wales – mit dem guten Gefühl, etwas erreicht zu haben

Das Industrial Cadets-Programm wurde vom Prince of Wales persönlich angestoßen und ist ein anerkanntes Programm der britischen Regierung zur Förderung von Berufspraktika mit dem Ziel, jungen Menschen grundlegende technische Kenntnisse zu vermitteln. Mit den Industrial Cadets Awards werden Praktikanten ausgezeichnet, die das Programm mit herausragendem Ergebnis abgeschlossen haben sowie auch Ausbildungseinrichtungen und Firmen, die einen wichtigen Beitrag zur Umsetzung des Programms geleistet haben. YMUK erhielt die Auszeichnung als Anerkennung für sein herausragendes Engagement in Bezug auf junge Menschen und die Industrial Cadets Initiative. Auch die aktive Förderung der STEM Agenda (britisches Programm zur Ausbildung junger Menschen in den Bereichen Wissenschaft, Technik, Ingenieurwissenschaften und Mathematik) durch das Unternehmen sollte damit gewürdigt werden. Hierzu Dave Barnett, Learning & Development Manager: "Von solch einer prestigeträchtigen Organisation als Top Employer ausgezeichnet zu werden, belegt in beeindruckender Weise, wie sehr sich Mazak der kommenden Generation von Ingenieuren verschrieben hat. Wir möchten uns auch in Zukunft in Zusammenarbeit mit Industrial Cadets engagieren und freuen uns bereits jetzt auf die nächste Gruppe Praktikanten, sind sie doch schließlich die Zukunft der Fertigung."

### Gedenklogo zum 100. Firmenjubiläum von Yamazaki Mazak

Im März 2019 wird Yamazaki Mazak sein 100. Firmenjubiläum begehen.

Zu diesem Meilenstein haben wir ein Gedenklogo entworfen.

#### Informationen zum Gedenklogo "Together-Success"

Der Slogan Together-Success wurde in dem Wunsch geprägt, dass "Mazak und seine Kunden, seine Zulieferer sowie Führungskräfte und Mitarbeiter eng zusammenarbeiten, Freude an ihrer Zusammenarbeit entwickeln und stetig daran arbeiten, gemeinsam zu wachsen und erfolgreich zu sein."

Vor dem Hintergrund, dass wir auch in Zukunft den Fortschritt im Einklang mit der Gesellschaft gestalten möchten, wollen wir nochmals hervorheben, wie sehr wir das gute Verhältnis zu Ihnen schätzen. Aus diesem Grunde haben wir anlässlich des 100. Firmenjubiläums den Slogan "Together-Success" für unser Gedenklogo verwendet.



Gedenklogo

## THE YAMAZAKI MAZAK MUSEUM OF ART

Das Yamazaki Mazak Museum of Art wurde im April 2010 in Aoi Higashi-ku, dem Herzen Nagoyas eröffnet. Hiermit möchte Yamazaki Mazak Kunstverständ demonstrieren und damit zur Bereicherung des gemeinschaftlichen Lebens beitragen und Japan und der ganzen Welt Schönheit und Kultur nahebringen. Das Museum zeigt im eigenen Besitz befindliche Gemälde insbesondere der französischen Kunst aus dem 18. bis 20. Jahrhundert, die der Museumsgründer und erste Museumsdirektor Teruyuki Yamazaki (1928 – 2011) gesammelt hat. Dazu werden auch Glaskunst, Möbel und andere Gegenstände des Art Nouveau gezeigt. Wir würden uns freuen, auch Sie einmal in unserem Museum begrüßen zu dürfen.

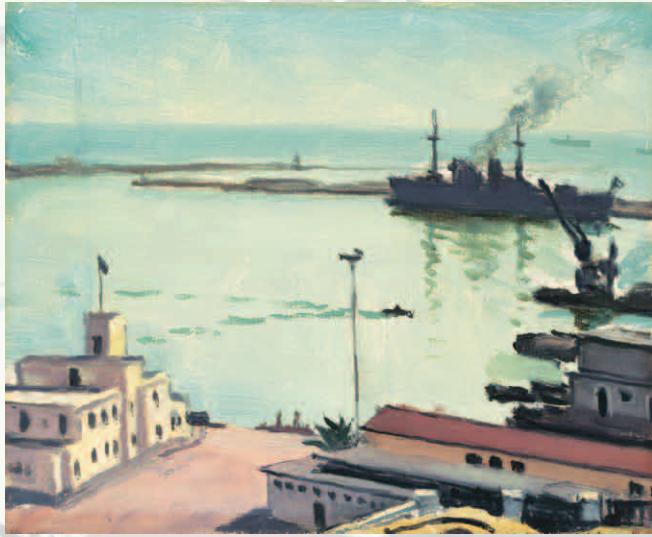


THE YAMAZAKI MAZAK MUSEUM OF ART

### Schaukasten 1

#### MARQUET, Albert "Schiff vor Zollgebäude"

Der französische Maler Marquet reiste viel in ganz Frankreich herum und war stets auf der Suche nach Landschaftsmotiven, wobei ihn besonders Flüsse und Seehäfen reizten. Er bevorzugte die Betrachtung seiner Motive aus der Höhe; kein Wunder also, dass er auf Reisen vorzugsweise im oberen Stockwerk logierte. Von 1940 bis 1950 lebte Marquet in der algerischen Hauptstadt Algier. Trotz des südlichen Flairs entschied er sich immer wieder für ruhige Meerespanoramen und Landschaften im Morgenlicht. Das hier vorgestellte Werk zeigt den Hafen von Algier aus erhöhter Perspektive – ein typischer Marquet. Aus dieser Sicht nimmt die Wasseroberfläche den größten Teil des Bildes ein; damit wird deutlich, welche große Bedeutung der Maler in seinen Seegemälden der Darstellung des Wassers beimaß. Die Wasseroberfläche reflektiert den Himmel, und die changierenden Farbtöne von Himmel und Wasser stellen die Seele von Marquets Malstil dar. Das Ergebnis dieser sorgsamen Überlegungen des Künstlers lässt sich hier an den auserlesenen Farben erkennen. Angesichts der Fremdartigkeit einer solchen afrikanischen Kulisse würden sich frühere Maler vielleicht für die Darstellung in kräftigen Primärfarben entschieden haben. Es ist interessant zu sehen, dass Marquet eine seinem persönlichen Temperament entsprechende Atmosphäre erschaffen hat, die sich nicht besonders von seinen französischen Landschaftsbildern unterscheidet.



MARQUET, Albert [1875-1947]  
"Schiff vor Zollgebäude"  
1942-43  
Tafel



DAUM  
\*Tischleuchte mit Schichtglasschirm in Form einer Blüte auf Bronzefuß\*  
um 1903

#### DAUM "Tischleuchte mit Schichtglasschirm in Form einer Blüte auf Bronzefuß"

Der kugelförmige Glasschirm aus trübem Schichtglas dieser elektrischen Tischleuchte wurde von Daum hergestellt, während der Bronzefuß von Louis Majorelle entworfen wurde, einem Künstler, der des öfteren mit Daum zusammenarbeitete. Der Glasschirm hat die Form einer sich langsam öffnenden Blütenknospe. Die Blattadern sind als scharfe, präzise Linien eingearbeitet und lassen die Erinnerung an Kohlblätter aufkommen. Diese Linien sind ein besonderes Design-Merkmal und scheinen die ganze Form zusammenzuhalten. Der Bronzefuß trägt den kugelförmigen Glasschirm anhand von drei kräftigen Blättern, deren Form an Lotus- oder Teichrosenblätter erinnert. Die Vertiefungen im Glas für die Bronzeklammer sind mit großer Kunstfertigkeit gearbeitet. Eine ganz besondere Faszination entsteht durch die Kombination aus der zarten bzw. harten Konsistenz dieser beiden so unterschiedlichen Materialien. Die Standfläche des Fußes wird durch drei Blätter geformt und an den noch oben verlaufenden Stielen dieser Blätter klettern drei Frösche empor, deren Mäuler aufgrund ihrer Anordnung zu sehen sind. Die Hinterbeine der Frösche sind langgestreckt und gehen unmerklich in die Darstellung von fließendem Wasser über.

THE YAMAZAKI MAZAK MUSEUM OF ART  
Schaukasten 2