

A close-up photograph of a hand wearing a blue nitrile glove, holding a dental handpiece. The handpiece has a silver-colored body with a perforated grip section. The background is a soft, out-of-focus light blue and white. The word 'TORNOS' is printed in white, uppercase letters in the top right corner.

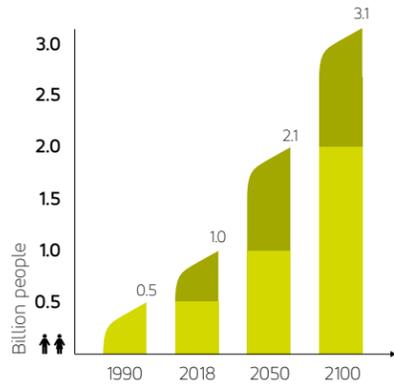
TORNOS

*Wir sind Ihr Partner, wenn
es um medizintechnische
Innovationen geht.*

MEDIZIN- UND
ZAHNTECHNIK

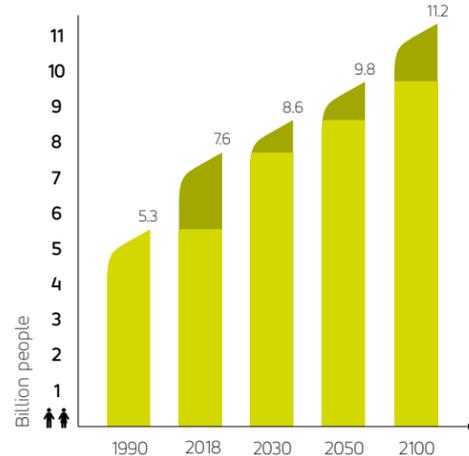
Alternde Bevölkerung

Prognostizierter Weltbevölkerungsanteil von 60 Jahren und älter



Weltbevölkerung

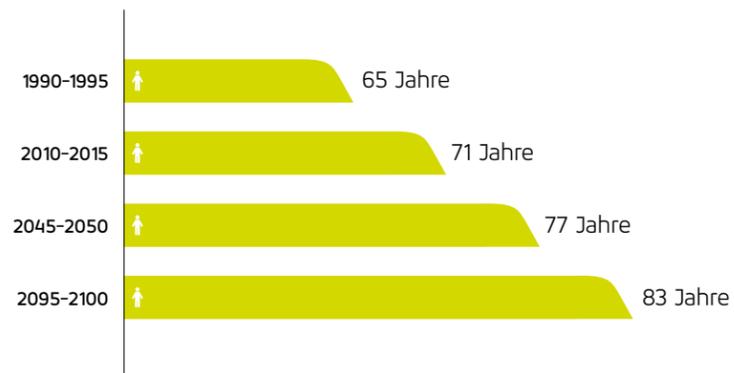
Prognostizierte Weltbevölkerung bis 2100



Lebenserwartung weltweit

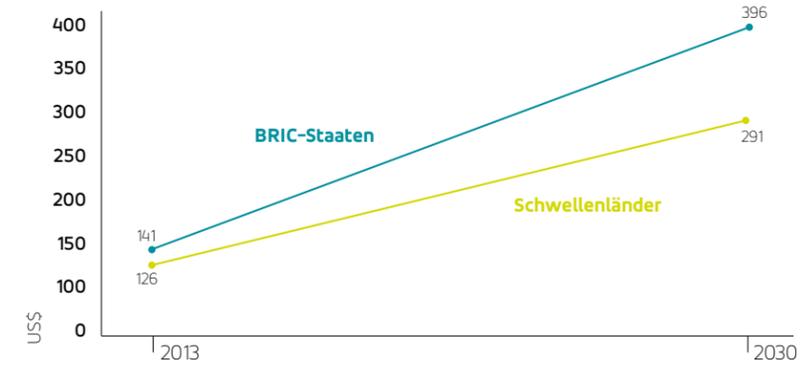
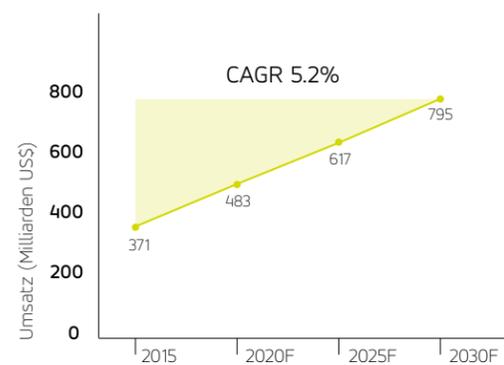
Prognostizierte Lebenserwartung bei der Geburt, weltweit*

* Bei den Daten zur Lebenserwartung aus den Weltbevölkerungsprognosen handelt es sich um Durchschnittswerte, die sich auf Fünfjahreszeiträume beziehen.



Weltweiter Umsatz mit medizinischen Geräten

Prognose bis 2030

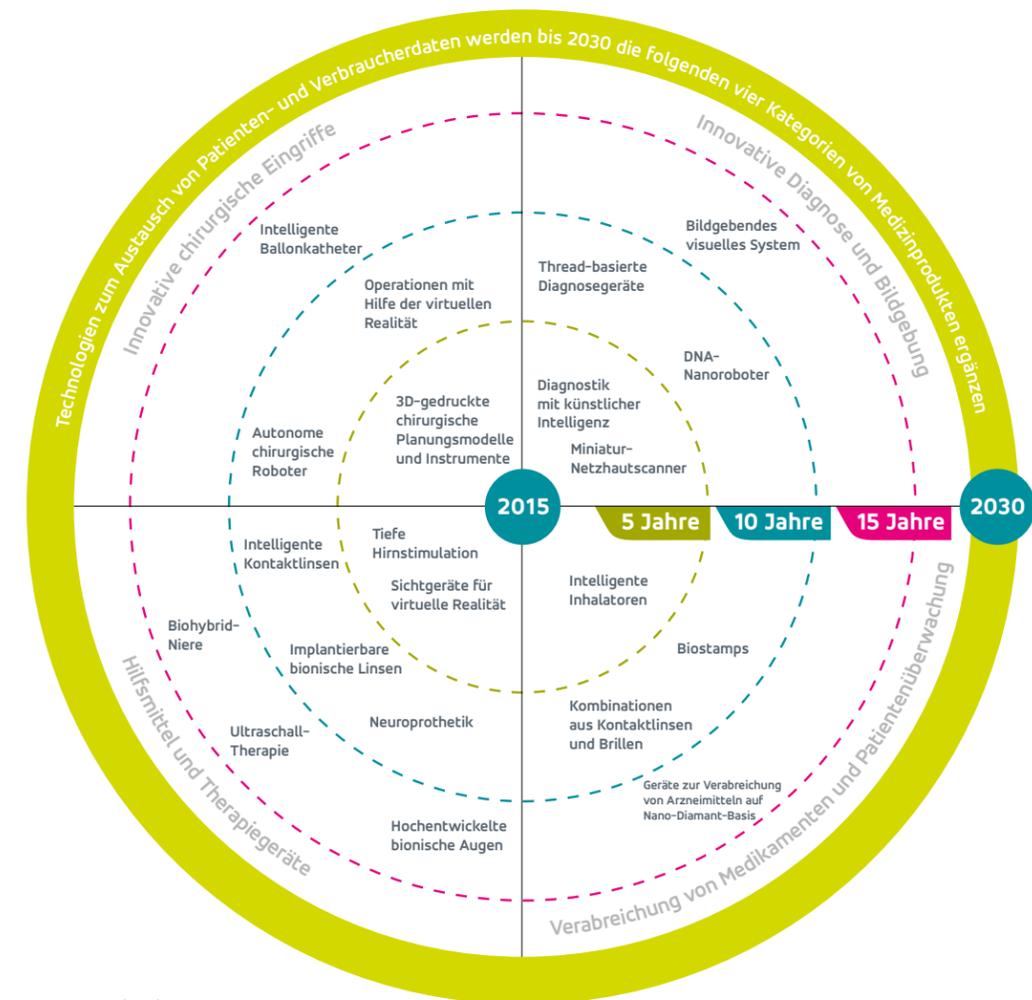


Verbraucherausgaben für Medizintechnik

BRIC-Länder im Vergleich zu Schwellenländern

Technologie für medizinische Geräte

Fahrplan bis 2030



Quelle: Medical devices 2030, KPMG (2018)

Das Gesundheitswesen im Wandel

DIE HERAUSFORDERUNGEN UND CHANCEN IM BEREICH DER MEDIZINTECHNIK SIND GEPRÄGT VON DER DEMOGRAPHISCHEN ENTWICKLUNG, DER GLOBALISIERUNG UND DER WELTWEITEN VERBREITUNG DER TECHNOLOGIE

Von den Veränderungen in den Bereichen Demografie und Globalisierung bis hin zur immer schnelleren Verbreitung von Technologien und Innovationen eröffnen makroökonomische Kräfte—und Zwänge—neue Chancen für die Hersteller von Medizinprodukten und Instrumenten. Diese prägenden Megatrends—weltweite, nachhaltige und makroökonomische Entwicklungskräfte, die das Geschäftsleben, die Wirtschaft, die Kulturen und die persönlichen Belange berühren—erschüttern den Status quo, führen zu neuen Geschäftsmöglichkeiten, aber auch zu anspruchsvolleren gesetzlichen Vorgaben, und sie bestimmen die Wachstumsgeschwindigkeit der medizintechnischen Industrie. Die Weltbevölkerung nimmt zu und wird älter, gleichzeitig bringt die Verstärkung neue Gesundheitsrisiken mit sich; die Globalisierung hat in den Entwicklungsländern zu erhöhten Brutto-Inlandseinkommen und Ausgaben im Gesundheitswesen geführt; und neue Technologien und Innovationen führen zu neuen medizinischen Geräten und Herstellungslösungen.

Medizinprodukte dienen der Prävention, Diagnose und Behandlung von Krankheiten und Beschwerden und sie dienen bei bestimmten gesundheitlichen Problemen auch der Erkennung, Messung, Wiederherstellung, Korrektur und Veränderung körperlicher Strukturen und Funktionen. Dabei handelt es sich um einfache bis hoch entwickelte Geräte—und es gibt heute mehr als 5.000 bis 24.000 verschiedene Arten von Medizinprodukten.¹ Medizinische Geräte werden aber auch für die Diagnose und Behandlung von Krankheiten oder der Rehabilitation nach Krankheiten oder Verletzungen verwendet, die kalibriert, gewartet, repariert, geschult und ordnungsgemäß außer Betrieb genommen werden müssen. Nicht dazu gehören implantierbare,

Einweg- oder Einmal-Medizinprodukte.² Die weltweiten Gesundheitsausgaben beliefen sich im Jahr 2021 auf 9,8 Billionen US-Dollar oder 10,3 Prozent des weltweiten Bruttoinlandsprodukts (BIP)³. Darüber fordern Ziele für eine nachhaltige Entwicklung (SDGs) der Weltgesundheitsorganisation (WHO) eine wesentlich stärkere Konzentration auf die Gesundheit und mehr Investitionen in diese. Zum Beispiel sind nicht übertragbare Krankheiten heute für fast 75 Prozent aller Todesfälle weltweit verantwortlich; Wenn sich dieser Trend fortsetzt, kann diese Zahl bis 2048 auf **86 Prozent steigen**.⁴ **Der weltweite Umsatz mit Medizinprodukten—der nur einen Teil der weltweiten Gesundheitsausgaben ausmacht—wird Prognosen zufolge bis zum Jahr 2030 um mehr als 5 Prozent pro Jahr auf 800 Milliarden US-Dollar steigen**.⁵

Demografischer Wandel

Es wird erwartet, dass die Weltbevölkerung in den nächsten 30 Jahren von derzeit 8 Milliarden auf 9 Milliarden ansteigen wird. Die Ursachen für dieses dramatische Wachstum sind die steigende Zahl der Menschen im reproduktiven Alter, die zunehmende Lebenserwartung, die Verstärkung und die Migration, begleitet von großen Veränderungen bei den Fruchtbarkeitsraten. Diese Trends haben **erhebliche Auswirkungen auf verschiedene Bereiche, darunter auch auf das Gesundheitswesen**.⁶

Gleichzeitig wird **die Weltbevölkerung immer älter**: Der Anteil der Menschen über 60 Jahre wächst schneller als alle jüngeren Altersgruppen, und es wird erwartet, dass sich die Zahl der 60-jährigen bis 2050 verdoppelt und bis 2100 mehr als verdreifacht. Die Vereinten Nationen sagen voraus, dass **die Alterung der Bevölkerung einen erheblichen gesellschaftli-**

chen Wandel bewirken wird, der sich auf alle Bereiche der Gesellschaft auswirken wird, von den Arbeits- und Finanzmärkten bis hin zur Nachfrage nach Gütern und Dienstleistungen.⁷ Die **globale Alterungsentwicklung bietet Unternehmen, die medizinische Produkte und Geräte verkaufen, große Chancen**, da Menschen ab 65 Jahren den größten Teil der Nutzung von medizinischen Geräten ausmachen.⁸ Ein typisches Beispiel: zwei Drittel der Hüftimplante erhalten Patienten über 65.⁹ Der **weltweite Orthopädie- und Sportmedizinmarkt**, darunter fallen unter anderem künstliche Gelenke, Spondylodese, Platten zur Knochenbruchheilung und sportmedizinische Chirurgieinstrumente, **wird auf 45,5 Milliarden US-Dollar geschätzt**, und der Verbrauchermarkt für Medizinprodukte wird auf 31,4 Milliarden US-Dollar veranschlagt, darunter allein der Markt der Zahnimplantate auf 4 Milliarden US-Dollar. Der Markt für Kardiovaskuläre Geräte wie Herzschrittmacher, implantierbare Cardioverter-Defibrillatoren, Stents und Produkte zur Herzklappenbehandlung wird auf 37,9 Milliarden US-Dollar veranschlagt.¹⁰

Die Verstärkung ist ein weiterer Faktor, der die Nachfrage nach Medizinprodukten steigen lässt. Heute leben zum ersten Mal in der Geschichte, mehr als 55 Prozent der Weltbevölkerung in städtischen Agglomerationen. Diese Zahl wird bis 2050 auf 68 Prozent steigen.¹¹ Der atemberaubende Zuwachs der Verstärkung verspricht einerseits einen besseren Zugang zur Gesundheitsversorgung, bringt aber auch neue Herausforderungen mit sich, **da in modernen städtischen Siedlungsgebieten gesundheitliche Risiken konzentriert auftreten und neue Risikofaktoren entstehen**. So haben die Bewohner städtischer Gebiete mehr Zugang zu kalorienreicher Nahrung, sie haben mehr passive Transportmöglichkeiten und weniger Erholungsflächen im Freien, sie sind verstärkt der Werbung für Essen und Getränke in den Massenmedien ausgesetzt und bewegen sich bei der Arbeit weniger.¹²

Adipositas ist eng mit der Verstärkung verknüpft; Sie übt belastet die Kniegelenke und erhöht das Risiko eines Knorpelschadens und der Notwendigkeit einer orthopädischen Operation.¹³ Tatsächlich haben **fettleibige Patienten** ein deutlich höheres Risiko für Osteoarthritis und infolgedessen ein **8,5-mal höheres Risiko, eine Kniegelenkersatzoperation zu benötigen** als Patienten mit einem normalen Body-Mass-Index.¹⁴

34.000 Medizintechnik-Unternehmen in Europa

Globalisierung

Definiert als die Entwicklung einer **zunehmend integrierten Weltwirtschaft**, kann sich die Globalisierung sowohl positiv als auch negativ auf die globale Entwicklung und Gesundheit auswirken. Sie und das Wachstum der Zukunftsmärkte werden erwartungsgemäß die wichtigsten Triebfedern der Weltwirtschaft sein und die weltweiten Exporte werden schneller wachsen als das weltweite Brutto-sozialprodukt (BSP): Es wird erwartet, dass die Exporte sich bis 2030 weltweit verdreifachen werden, bei den Entwicklungs- und Schwellenländern wird sogar mit einer Vervierfachung gerechnet. Die BRIC-Länder, Brasilien, Russland, Indien und China erwarten ein außergewöhnlich hohes Wirtschaftswachstum, mit einer Verdoppelung des realen BSP bis 2030. Diese Zunahme des BSP in den BRIC- und Entwicklungsländern wird sich auch auf die Gesundheitsversorgung auswirken: Man geht davon aus, dass 2030 die Pro-Kopf-Ausgaben der BRIC-Länder für die Gesundheitsversorgung mehr als doppelt so hoch sein werden wie im Jahr 2013; auch in den Entwicklungsländern werden sich die Pro-Kopf-Ausgaben für die Gesundheitsversorgung mehr als verdoppeln.¹⁵

Ein schnelles BSP-Wachstum und die Verbreiterung der Mittelklasse werden auch in anderen Ländergruppen wie den Next 11 (Bangladesch, Ägypten, Indonesien, Iran, Mexiko, Nigeria, Pakistan, Philippinen, Türkei, Südkorea und Vietnam), MINT (Mexiko, Indonesien, Nigeria und Türkei) und MIST (Mexiko, Indonesien, Südkorea und Türkei) erwartet.¹⁶

Das Gesundheitswesen ist immer noch weitgehend regional und lokal organisiert, aber auch die **Gesundheitssysteme spüren den wirtschaftlichen Druck der Globalisierung: Der Wettbewerb auf dem globalen Markt wirkt sich auf ihre Einnahmegrundlagen und ihr Ausgabeverhalten aus**. Die Globalisierung—eine im historischen Vergleich nie da gewesene Triebfeder für Veränderungen—legt auch die Grundlagen für eine Gesundheitsversorgung ohne Grenzen und lässt neue soziale und politische Modelle entstehen.¹⁷

1 Weltgesundheitsorganisation, Health products policy and standards, Nomenclature of medical devices, <https://www.who.int/teams/health-product-policy-and-standards/assistive-and-medical-technology/medical-devices/nomenclature>

2 Weltgesundheitsorganisation, Health products policy and standards, Medical devices, Definitions, <https://www.who.int/teams/health-product-policy-and-standards/assistive-and-medical-technology/medical-devices>

3 WHO, Global spending on health: Coping with the pandemic, 2023, S. 2

4 WHO, World Health Statistics 2023: Monitoring health for the SDGs, 2023, S. 10

5 KPMG, Medical devices 2030: Making a power play to avoid the commodity trap, 2018, S. 3

6 Vereinte Nationen, Global issues, World population, <https://www.un.org/en/global-issues/population>

7 Vereinte Nationen, Global Issues, „Ageing“, <http://www.un.org/en/sections/issues-depth/ageing/>

8 UBS, *Longer Term Investment*, April 2023, S. 1

9 UBS, *Longer Term Investment*, April 2019, S. 2

10 Ibid, S. 5

11 Weltgesundheitsorganisation, Urban health, https://www.who.int/health-topics/urban-health#tab=tab_1

12 Harvard University T.H. Chan School of Public Health, Urbanization and Obesity, <https://www.hsph.harvard.edu/obesity-prevention-source/obesity-and-urbanization/>

13 UBS, *Longer Term Investment*, 7 April 2017, S. 7

14 American Academy of Orthopaedic Surgeons, *Position Statement: The Impact of Obesity on Bone and Joint Health*, S. 2

15 Roland Berger, *Trend Compendium*, „Globalization & future markets“, S. 14

16 Ibid, S. 15

17 IBM Global Business Services, IBM Institute for Business Value, *Healthcare 2015: Win-win or lose-lose?*, S. 4

Ein weiterer Faktor, der den Herstellern von Medizinprodukten auf dem globalisierten Markt das Leben erschwert, ist der strenge—und sich ständig weiterentwickelnde—gesetzliche Rahmen für Medizinprodukte. Die seit den 1990er Jahren **relativ unveränderte europäische Richtlinie für Medizinprodukte wurde grundlegend überarbeitet**, um sie zu harmonisieren, zu vereinfachen und um die Transparenz sowie Rückverfolgbarkeit der Produkte zu verbessern.¹⁸ Die Mitte 2017 angekündigten neuen EU-Richtlinie für Medizinprodukte (MDR) verändern die Art und Weise, wie Medizintechnikunternehmen ihre Produkte in Europa entwickeln und vermarkten, erheblich. Die MDR setzt neue Standards für die Sicherheit und Funktion der Produkte: Hersteller von Medizinprodukten, die solche Produkte in Europa zulassen möchten, müssen die klinische Wirksamkeit messen und auch nach der Markteinführung weiter klinische Daten erfassen.¹⁹ Die Kosten der Konformität ist ein wichtiger Faktor: **Europa ist der zweitgrößte Markt für medizintechnische Produkte auf der Welt, er wird mit 160 Milliarden Euro bewertet und umfasst 34.000 Medizintechnikunternehmen**, von denen 95 Prozent kleine bis mittelständische Unternehmen sind. Branchenquellen berichten außerdem, dass dieser Sektor in Europa mehr als 800.000 Arbeitsplätze bietet und mehr Patente anmeldet als jeder andere.²⁰

Technologie und Innovation

Innovation ist die Frucht der Technologie und die Grundlage der Gesundheitsversorgung einer wachsenden und alternden Bevölkerung. Von Dosiervorrichtungen bis zu biokompatiblen Implantaten, **innovative Medizinprodukte verbessern dauerhaft die Gesundheit und die Lebensqualität der Menschen**. Innovationen sorgen für Wohlstand und die Verbreitung der Technologie sorgt dafür, dass Konsumenten aktiver an der eigenen Gesundheitsversorgung teilnehmen können.

Dass Innovation den Wohlstand fördert, ist kein Geheimnis, wie das Verhältnis von Patentanmeldungen pro Kopf und des Wohlstands zeigen, was darauf hindeutet, dass **Innovation ein nachhaltigerer Weg zu Wohlstand ist als die Ausbeutung natürlicher Ressourcen**.²¹ Gleichzeitig verbreitet sich die Technologie weltweit schneller als je zuvor und ist nicht auf die entwickelten Volkswirtschaften beschränkt. Prog-

nosen gehen davon aus, dass **im Jahr 2023 weltweit 43 Milliarden vernetzte „Dinge“ in Gebrauch sein werden**,²² wobei der globale Markt für das Internet der Dinge bzw. Internet of Things (IoT) von 662,21 Milliarden US-Dollar im Jahr 2023 auf 3.352,97 Milliarden US-Dollar im Jahr 2030 anwachsen soll—und das bei einer jährlichen Wachstumsrate von 26,1 Prozent.²³ **Technologie spielt auch eine Rolle bei der Umwälzung des traditionellen Modells der Medizin zugunsten des Konsumverhaltens der Patienten**, die immer mehr Eigenverantwortung für ihre Gesundheitsversorgung übernehmen, indem sie per Telefon oder online Gesundheitsdienstleistungen einkaufen oder sich in Online-Ressourcen informieren, bevor sie einen Arzt aufsuchen.²⁴ Dies kann die Gesundheitsorganisationen unter größeren Druck setzen, den Zugang zu verbraucherfreundlichen Dienstleistungen zu verbessern und gleichzeitig die Kosten zu senken.²⁵ **Die Konvergenz von Technologie, Innovation und Konsumentenverhalten im Gesundheitswesen schafft die Voraussetzungen für die Präzisionsmedizin**—auch bekannt als personalisierte Medizin—bei der anhand relevanter Daten individuelle Krankheitsmuster festgestellt werden, die eine bessere individuelle Behandlung ermöglichen kann.²⁶

Technologie und Innovation—insbesondere die Digitalisierung—eröffnen Medizinprodukteherstellern neue Wege für die Bewältigung der Herausforderungen, die immer komplexere Produkte und sich ändernde gesetzliche Vorgaben für Medizinprodukte mit sich bringen. Industrie 4.0—eine Produktionszukunft gestützt auf virtuelle und physikalische Systeme—wird es Medizinprodukteherstellern ermöglichen, allen Anforderungen in den Bereichen gesetzliche Vorschriften, Nachverfolgbarkeit, Vorlaufzeiten und Sichtbarkeit in der weltweiten Lieferkette gerecht zu werden.

Mehr als 800.000
Arbeitsplätze in
Europa

¹⁸ Deloitte, *Preparing for the future: The new European medical devices regulation*, S. 3

¹⁹ Ernst & Young, *Pulse of the Industry 2017: As change accelerates, how can medtechs move ahead and stay there?*, S. 28–29

²⁰ MedTech Europe, *The European Medical Technology industry in figures*, 2022, S. 12, 17, 21, 26

²¹ Roland Berger, *Trend Compendium*, „Dynamic technology & innovation“, S. 9

²² Forbes, „The Top 4 Internet Of Things Trends In 2023“, November 7, 2022, <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2022/11/07/the-top-4-internet-of-things-trends-in-2023/?sh=430effe92aea>

²³ Fortune Business Insights, *Internet of Things Market Size, Share & Growth by 2030*, April 2023, <https://www.fortunebusinessinsights.com/industry-reports/internet-of-things-iot-market-100307>

²⁴ World Economic Forum, „Seven global medical technology trends to look out for in 2017“, December 22, 2016, <https://www.weforum.org/agenda/2016/12/seven-global-medical-technology-trends-to-look-out-for-in-2017/>

²⁵ PwC, *Medical Cost Trend: Behind The Numbers 2017*, June 2017, S. 4

²⁶ US Food & Drug Administration, *Paving the Way for Personalized Medicine: FDA's Role in a New Era of Medical Product Development*, S. 6

We keep you turning

Wenige Branchen unterliegen weltweit so strengen Vorgaben—oder sind so durch die Forderung nach Qualität, Sicherheit und Transparenz geprägt—wie der Sektor der Medizinprodukteherstellung. Und kein Partner bemüht sich im Sinne der Hersteller von Medizinprodukten und Instrumenten intensiver um Fortschritte bei Präzision, Qualität und Wirtschaftlichkeit als Tornos. Seit mehr als 30 Jahren arbeitet Tornos eng mit Medizinprodukteherstellern auf der ganzen Welt zusammen und ermöglicht es ihnen, einwandfreie Produkte zu liefern, welche die Lebensqualität der Patienten erhöhen.

Mit unserer langjährigen Erfahrung im Bereich der gesamten Fertigungskette, unserem ganzheitlichen Ansatz, unserem umfassenden Produktprogramm und unserer globalen Präsenz sind wir der perfekte Partner für alle Hersteller von Medizinprodukten und Instrumenten und für ihre Zulieferer.

Außerdem sind wir dank unserer Erfahrung in einem breiten Spektrum von Industriezweigen hervorragend positioniert, um mit Herstellern zusammenzuarbeiten und sie bei der Umsetzung immer komplexerer Produkte zu unterstützen.

Tornos bietet in diesem sehr anspruchsvollen Segment professionelle, spezialisierte Lösungen an. Um dem Bedarf der Medizinprodukteindustrie gerecht zu werden, sind große technologische Fortschritte unverzichtbar. Deshalb sind unsere Technologie, unsere Qualität und unsere Erfah-

rung in der Medizin- und Zahntechnik der Schlüssel zum Erfolg. Sprechen Sie uns an, um unsere Lösungen kennenzulernen, oder besuchen Sie einfach unsere Internetseite.

Die stetig wachsenden Präzisions- und Qualitätsanforderungen zu möglichst niedrigen Preisen setzen alle Partner in der Lieferkette unter enormen Druck. Tornos garantiert modernste Technologien, die diese Präzisions- und Leistungsanforderungen erfüllen.



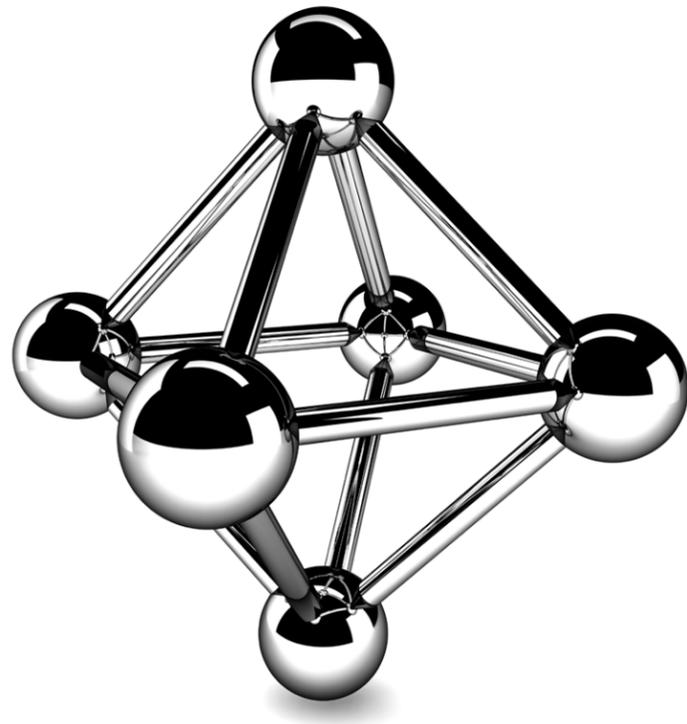
Traditionelle und neue Werkstoffe

SICHERHEIT UND QUALITÄT STEHEN GANZ OBEN AUF DER LISTE DER PRIORITÄTEN, WENN ES UM DIE VERARBEITUNG VON BIOMATERIALIEN FÜR MEDIZIN- UND ZAHNTECHNISCHE PRODUKTE GEHT. UNABHÄNGIG DAVON, OB DAS PRODUKT AUS EINEM TRADITIONELLEN ODER EINEM NEUEN MATERIAL GEFERTIGT WIRD, RISIKEN SIND AUF KEINEN FALL ERLAUBT.

Bei der Herstellung von medizin- oder zahntechnischen Produkten, wo das Endprodukt einen direkten Einfluss auf die Gesundheit des Patienten hat, dürfen keine Risiken eingegangen werden. Deshalb haben die Behörden ein strenges Auge auf die Biokompatibilität—die Eignung eines Produktwerkstoffs, in gegebenen Situationen wie erwartet zu funktionieren²⁷—und auf neue Werkstoffe, die für den Einsatz im menschlichen Körper vorgeschlagen werden.

Selbstverständlich haben Sicherheit, Qualität, Biokompatibilität und Beherrschung der Risiken oberste Priorität, wenn Hersteller von Medizinprodukten bei ihrer Produktentwicklung neue Werkstoffe in Betracht ziehen. Das sind zwingende Argumente bei der Auswahl neuer Werkstoffe anhand ihrer physikalischen Eigenschaften und bei der Frage, ob sie die Anforderungen für den Verwendungszweck erfüllen, wie sie sich verarbeiten lassen, ihre chemischen und biologischen Eigenschaften und die gesetzlichen Rahmenbedingungen. Ein weiterer Punkt sind die Werkstoffkosten, die jedoch je nach herzustellendem Produkttyp unterschiedlich ins Gewicht fallen. So spielen Kostenargumente bei in großen Stückzahlen hergestellten Einweg-Endprodukten eine größere Rolle als bei wiederverwendbaren oder implantierbaren Produkten²⁸.

Traditionelle Biomaterialien wie Titan, Magnesium, Edelstahl, Platin und neuere Biomaterialien wie Chrom-Kobalt und Polyetheretherketon (PEEK) sind für Tornos-Lösungen gleichermaßen verarbeitbar. Tornos beobachtet außerdem alle Entwicklungen im Bereich der Materialwissenschaft aus nächster Nähe und passt seine Lösungen fortlaufend an, damit sie auch neue hybride Biomaterialien und wieder verstärkt eingesetzte Werkstoffe wie Magnesium (wegen seiner biologischen Abbaubarkeit) verarbeiten können.



Damit Sie die Qualitätsnormen Ihrer Branche garantiert erfüllen, arbeitet Tornos mit führenden Werkzeugherstellern zusammen und entwickelt mit ihnen fortschrittliche Bearbeitungsstrategien für Ihre medizintechnischen Anwendungen. Mit seinem umfassenden Know-how kann Tornos Sie beim Drehen eines breiten Spektrums von Implantaten, einschließlich Knochenschrauben und Zahnimplantaten unterstützen—egal wie komplex diese sind. Von korrosions- und verschleißfestem Titan bis hin zu rostfreiem Stahl und Speziallegierungen, die den Anforderungen des menschlichen Körpers standhalten, helfen Ihnen Ihre Partner bei Tornos, auch anspruchsvolle Materialien meisterhaft zu bearbeiten.

Deshalb ist Tornos der Experte an Ihrer Seite, unabhängig davon, ob Sie ein bahnbrechendes neues Produkt aus einem konventionellen oder neuen Biomaterial entwickeln oder den Herstellungsprozess eines bestehenden Produkts verbessern möchten, denn wir garantieren Präzision, Produktivität und wirtschaftliche Bearbeitung.

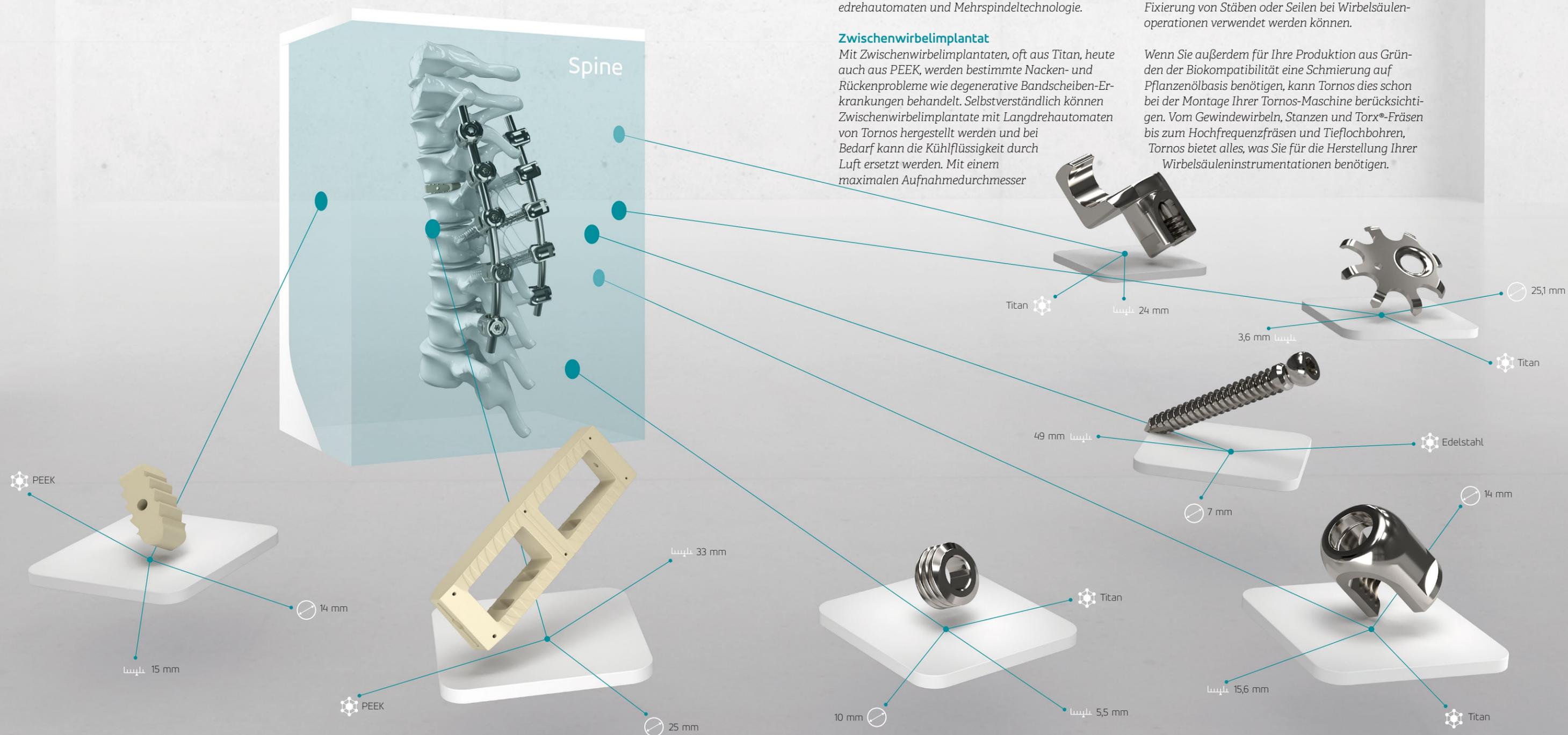
²⁷ United States Food and Drug Administration, *Use of International Standard ISO 10993-1, „Biological evaluation of medical devices – Part 1: Evaluation and testing within a risk management process“*, Guidance for Industry and Food and Drug Administration Staff, S. 66, 2016

²⁸ MED DEVICE ONLINE, „An Introduction To Emerging Polymers For Medical Devices“, September 28, 2015, <https://www.meddeviceonline.com/doc/an-introduction-to-emerging-polymers-for-medical-devices-0001>



Perfekte Hochleistungsproduktion

IM WIRBELSÄULENBEREICH WERDEN TITAN-, TITANLEGIERUNG-, EDELSTAHL- UND NICHT-METALLISCHE PRODUKTE IN DIE WIRBELSÄULE DES PATIENTEN IMPLANTIERT, UM EINE WIRBELSÄULENINSTABILITÄT LANGFRISTIG ZU BEHEBEN. VON POLYAXIALEN UND MONOAXIALEN SCHRAUBEN—AUCH MIT SCHRAUBKÖPFEN—BIS ZU FIXIERMUTTERN UND ZWISCHENWIRBELIMPLANTATEN, ERMÖGLICHT TORNOS DIE PRODUKTION PERFEKTER WIRBELSÄULENPRODUKTE.



Polyaxiale/monoaxiale Schraube

Polyaxiale und monoaxiale Schrauben gehören seit Langem zum Kompetenzbereich von Tornos. Unsere Lösungen, darunter auch unsere Mehrspindelmaschinen, produzieren perfekte Tulpenköpfe in großer Stückzahl, und auch die Fixierschrauben, die in die Tulpenköpfe passen. Bis zum heutigen Tag bietet nur Tornos Lösungen, mit denen alle drei Teile hergestellt werden können—polyaxiale und monoaxiale Schrauben sowie die zugehörigen Fixiermutter—with Langdrehautomaten und Mehrspindeltechnologie.

Zwischenwirbelimplantat

Mit Zwischenwirbelimplantaten, oft aus Titan, heute auch aus PEEK, werden bestimmte Nacken- und Rückenprobleme wie degenerative Bandscheiben-Erkrankungen behandelt. Selbstverständlich können Zwischenwirbelimplantate mit Langdrehautomaten von Tornos hergestellt werden und bei Bedarf kann die Kühlflüssigkeit durch Luft ersetzt werden. Mit einem maximalen Aufnahmedurchmesser

von 36 mm ermöglichen die Tornos-Lösungen eine maximale Produktivität bei der Herstellung dieser Teile und—nicht zu vergessen—der Tantal-Passstift kann mit einer Ladevorrichtung in das Implantat eingeschoben und somit ein weiterer Bearbeitungsschritt vermieden werden.

Haken

Tornos beherrscht auch die Herstellung von Wirbelsäulen-Instrumentierungshaken, die alleine oder zur Fixierung von Stäben oder Seilen bei Wirbelsäulenoperationen verwendet werden können.

Wenn Sie außerdem für Ihre Produktion aus Gründen der Biokompatibilität eine Schmierung auf Pflanzenölbasis benötigen, kann Tornos dies schon bei der Montage Ihrer Tornos-Maschine berücksichtigen. Vom Gewindewirbeln, Stanzen und Torx®-Fräsen bis zum Hochfrequenzfräsen und Tieflochbohren, Tornos bietet alles, was Sie für die Herstellung Ihrer Wirbelsäuleninstrumentationen benötigen.

Chirurgische Präzision neu definiert

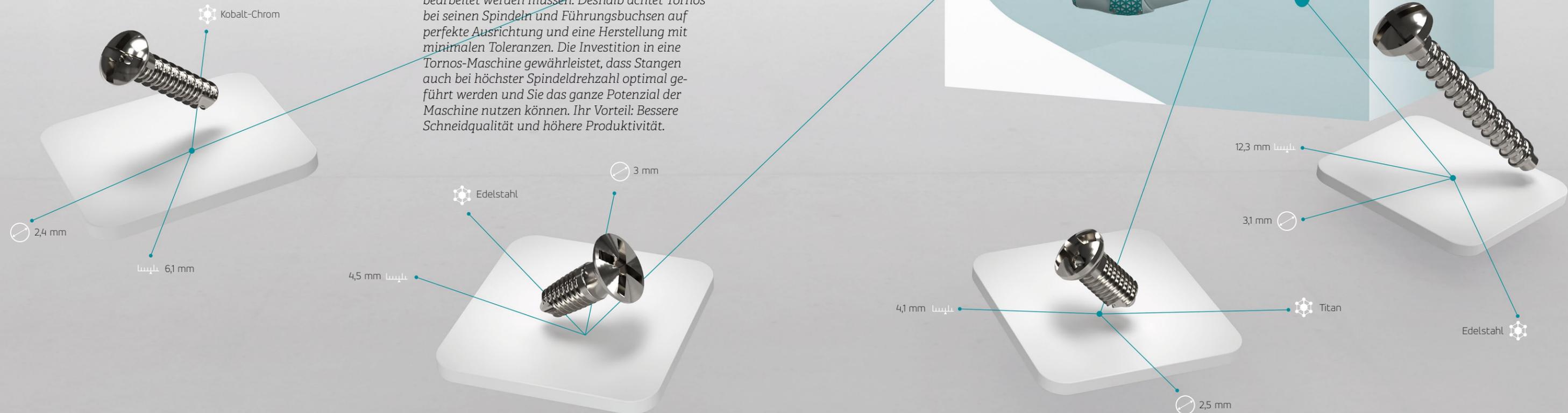
DER TREND ZUR MINIATURISIERUNG ERFORDERT HOCHPRÄZISE SCHRAUBEN MIT SCHARFEN GEWINDEN, UND KÖPFEN, DIE HOHE KRÄFTE AUFNEHMEN UND DIE REKONSTRUKTIONSPLATTE ZUVERLÄSSIG FIXIEREN. GLEICHZEITIG VERLANGT DIE MINIATURISIERUNG DER GESICHTS- UND KIEFERSCHRAUBEN UND -PLATTEN DIE VERARBEITUNG VON IMMER DÜNNEREM STANGENMATERIAL DURCH DIE MASCHINEN. ALS PIONIER AUF DEM GEBIET DER PRÄZISIONSDREHMASCHINEN HAT TORNOS DIE RICHTIGEN ANTWORTEN FÜR DIESEN BEDARF.

Die Gesichts- und Kieferchirurgie ist ein Spezialgebiet der Chirurgie, das sich mit der Diagnose und Behandlung bestimmter Zustände im Kieferbereich—dem Oberkiefer, in dem die Knochenelemente eng zusammenliegen—und Gesichtsbereich befasst. Als Hilfsmittel erfordert die Gesichts- und Kieferchirurgie häufig kleine Schrauben mit scharfen Gewinden. Diese Schrauben, die in einer Vielzahl von Formen und immer geringeren Größen angeboten werden, werden vorwiegend aus Stahl, Titan oder Chrom-Kobalt hergestellt, was jeweils eine anderes Bearbeitungsverfahren erfordert.

Schrauben und Platten

Hersteller von medizin- und zahntechnischen Produkten müssen heute entsprechend dem Bedarf der Patienten immer kleinere Schrauben herstellen. Tornos—ein Pionier der Präzisionsdrehmaschinen—ist auch hier hervorragend aufgestellt und bietet alle Technologien, die erforderlich sind, um mit diesem Trend zur Miniaturisierung Schritt zu halten, und das auch bei hohen Stückzahlen. Die üblicherweise selbstschneidend und mit scharfem Gewinde ausgeführten Schrauben für die Kiefer- und Gesichtschirurgie haben Köpfe, die hohe Kräfte aufnehmen und die Rekonstruktionsplatte optimal fixieren müssen.

Miniaturisierung bedeutet auch, dass sehr dünne—2-3 mm—Materialstangen geführt und bearbeitet werden müssen. Deshalb achtet Tornos bei seinen Spindeln und Führungsbuchsen auf perfekte Ausrichtung und eine Herstellung mit minimalen Toleranzen. Die Investition in eine Tornos-Maschine gewährleistet, dass Stangen auch bei höchster Spindeldrehzahl optimal geführt werden und Sie das ganze Potenzial der Maschine nutzen können. Ihr Vorteil: Bessere Schneidqualität und höhere Produktivität.



Der neue Maßstab für Fixierungen

BEI ORTHOPÄDISCHEN VERLETZUNGEN, SPEZIELL BEI PROBLEMEN MIT KNOCHEN, GELENKEN UND WEICHTEILEN, WERDEN BEI DER CHIRURGISCHEN BEHANDLUNG OFT KNOCHENSCHRAUBEN UND ANDERE HILFSMITTEL—VOR ALLEM PLATTEN—ZUR FIXIERUNG VERWENDET. ALS TRADITIONELLER PARTNER VON HERSTELLERN ORTHOPÄDISCHER IMPLANTATE WEIß TORNOS GANZ GENAU, WIE SPONGIOSA-, LOCH- UND KORTIKALISSCHRAUBEN SOWIE FIXIERSCHRAUBEN HERGESTELLT WERDEN MÜSSEN.

Diese Schrauben mit einem Durchmesser von 1,5 bis 16 mm werden vorwiegend aus Edelstahl oder Titan hergestellt und in kleinen bis mittleren Losen bearbeitet. Die Durchbohrung—die Herstellung eines mittig hohlen Schafts—für Loch-Knochenschrauben und die Herstellung extrem scharfer Gewinde sind die Spezialität von Tornos. Denn Tornos war schon vor mehr als 30 Jahren als erster Hersteller in der Lage, das Gewindewirbeln auf einem Langdrehautomaten anzubieten, wodurch es möglich wurde, Schrauben mit perfekten Gewinden, hervorragender Oberflächenqualität und präzisen Dimensionen herzustellen. Das Gewindewirbelverfahren von Tornos steigert die Produktivität erheblich, vermeidet Stauchungen und Vibrationen, und löst auch—zum Beispiel—das Problem der Herstellung selbstsichernder Schrauben.

Außerdem beherrscht Tornos das Tieflochbohren, mit einer breiten Palette von Lösungen, von einfachen Hochdruckpumpen bis zu einem High-tech-Kühlölmanagement, das für gratfreie und absolut gerade Produkte mit einer Länge von oft 360 mm sorgt.

Hüftschrauben sind ein weiteres Beispiel für die Kompetenz von Tornos auf dem Gebiet der Orthopädie, denn sie verlangen eine höhere Bearbeitungsleistung, speziell bei der Herstellung des Gewindes. Genau das sind die Punkte, wo die hochwertigen Lösungen von Tornos alle Standardmaschinen hinter sich lassen. Von Nägeln über Schrauben bis hin zu Platten, die Technologien von Tornos versetzen die Hersteller von Produkten für orthopädische Verletzungen und Extremitäten in die Lage, diese hochproduktiv und absolut präzise herzustellen.



Wir lösen die Probleme unserer Kunden mit unserer langjährigen Erfahrung in der Medizintechnik.

Ihre Herausforderungen

Im von scharfem Wettbewerb gekennzeichneten Markt der Herstellung medizin- und zahntechnischer Produkten hängt es von einer Reihe von Faktoren ab, ob man seine Konkurrenten überholen und abhängen kann. Sie sind ein Spezialanbieter für Präzisionsbearbeitung und Sie müssen immer auf dem neuesten Stand sein, um Ihre Herausforderungen zu bewältigen. Dazu gehört:

- Sie müssen erst einmal den Fuß in die Tür bekommen, indem Sie sich den Auftrag für die anspruchsvolle Produktion holen
- Sie müssen Ihre Produktivität erhöhen und gleichzeitig die Kosten unter Kontrolle halten
- Eine schnelle Einrichtung immer kleinerer Produktionslose von Teilen—auch gratlosen Teilen—ist ausschlaggebend, denn die medizinischen und zahnmedizinischen Produkte werden immer individueller
- Die Beherrschung neuer Werkstoffe zusätzlich zu den traditionellen, für Drehmaschinen geeigneten Werkstoffen
- Die Herstellung immer komplexerer Teile erfordert hochpräzise Prozesse
- Der technologische Wandel, zum Beispiel die Umstellung von Langdrehautomaten auf Mehrspindler, muss beherrscht werden
- Die Teile müssen uneingeschränkt höchste Qualitätsanforderungen entsprechend den Kundenspezifikationen erfüllen—denn von ihnen hängen die Patienten ab

Wenn Sie sich auf diese Parameter konzentrieren, ist Ihr Erfolg garantiert.

Unsere Erfahrung

Basierend auf seiner jahrzehntelangen engen Zusammenarbeit mit Zulieferern und Herstellern im medizinischen/zahnmedizinischen Bereich bietet Tornos Werkzeuge und umfassendes Anwendungs-Know-how für eine Vielzahl von Produkten, von Knochenschrauben bis zu Komponenten für medizinische Elektronikgeräte. Unsere weltweiten Kunden aus dem medizinischen Sektor wissen, dass Sie sich auf uns verlassen können—ein Hersteller medizintechnischer Produkte ohne Tornos-Lösung in seinem Maschinenpark ist deshalb auch schwer zu finden.

Ein zentraler Punkt unseres Know-hows im Bereich Langdreh- und Mehrspindelautomaten—inklusive Fräsen, Gewindewirbeln, Bohren und Stanzen—ist unser umfassendes Wissen über konventionelle und neue Werkstoffe. Wir kennen alle Aspekte von Edelstählen, aber auch Titan, PEEK, Kobalt-Chrom und die neuen Hybridwerkstoffe. Wir gehen mit unseren Lösungen an die Grenzen, immer auf der Suche nach der perfekten Kombination aus Werkzeugen, Kühlflüssigkeiten, Temperaturen und Werkstoffen, und wir lassen nicht nach in unserem Bemühen, die Herstellung perfekter, hochpräziser und gratfreier Teile in optimalen Taktzeiten zu ermöglichen. Wir sind stolz darauf, dass unsere Lösungen Werkstücke mit zwei in der Gegenspindel integrierten Spezialspannsystemen von innen über ein Gewinde und nach dem Gewinde greifen können - und dass wir es geschafft haben, die kleinsten und längsten Löcher zu bohren, die je mit einem Langdrehautomat hergestellt wurden.

Wenn Sie einen Partner suchen, der auch vor härtesten Herausforderungen nicht zurückschreckt, ist Tornos die richtige Adresse. We keep you turning.

Je mehr Herausforderungen sie bestehen, desto größer Ihr Erfolg.



- Verletzungen und Extremitäten
- Medizin- und zahntechnische Instrumente
- Medizin- und zahntechnische Instrumente
- Medizin- und zahntechnische Instrumente
- Verletzungen und Extremitäten
- Medizin- und zahntechnische Instrumente
- Wirbelsäule
- Verletzungen und Extremitäten
- Medizin- und zahntechnische Instrumente
- Wirbelsäule
- Verletzungen und Extremitäten
- Wirbelsäule
- Verletzungen und Extremitäten
- Medizin- und zahntechnische Instrumente
- Verletzungen und Extremitäten
- Medizinische Verbindungsstelle
- Verletzungen und Extremitäten
- Medizin- und zahntechnische Instrumente
- Wirbelsäule
- Medizinische Verbindungsstelle
- Wirbelsäule
- Wirbelsäule
- Wirbelsäule
- Dental
- Medizinische Verbindungsstelle
- Schrauben für die Kiefer- und Gesichtschirurgie
- Dental
- Schrauben für die Kiefer- und Gesichtschirurgie
- Wirbelsäule
- Dental
- Medizinische Verbindungsstelle
- Schrauben für die Kiefer- und Gesichtschirurgie
- Schrauben für die Kiefer- und Gesichtschirurgie
- Schrauben für die Kiefer- und Gesichtschirurgie

Die für die Verankerung von Zahnimplantaten verwendeten Schrauben stellen die Hersteller vor die gleichen Herausforderungen wie die Schrauben für andere medizinische Anwendungen und die Kinematik moderner Langdrehautomaten bietet eine B-Achse, die für die Herstellung der komplexen gefrästen Formen erforderlich ist.

Bei der B-Achse von Tornos kann der Schneidwerkzeugwinkel von 0 bis 90 Grad verstellt und somit eine perfekte Geometrie hergestellt werden. Dieser Anbau für die Bestückung mit angetriebenen Fräs- und Drehwerkzeugen kann sowohl an der Haupt- als auch an den Nebenspindeln der Maschine eingesetzt werden. Zu den weiteren Vorzügen zählen die Bearbeitung mit einer einzigen Einrichtung, kürzere Produktionstakte und bessere geometrische Toleranzen; außerdem erzeugen die rotierenden Fräswerkzeuge sowohl beim Schruppen als auch bei den Endbearbeitungsschritten eine hochwertige Oberflächengüte. Die Programmierung aller Winkel der numerischen B-Achse ist dank unseres speziellen Makros und der CAD/CAM-Unterstützung ein Kinderspiel. Unser Programmiersystem ist so leistungsstark, dass Sie das gesamte Teil mit nur einer Maschine vollständig bearbeiten können. Das nennen wir Flexibilität.



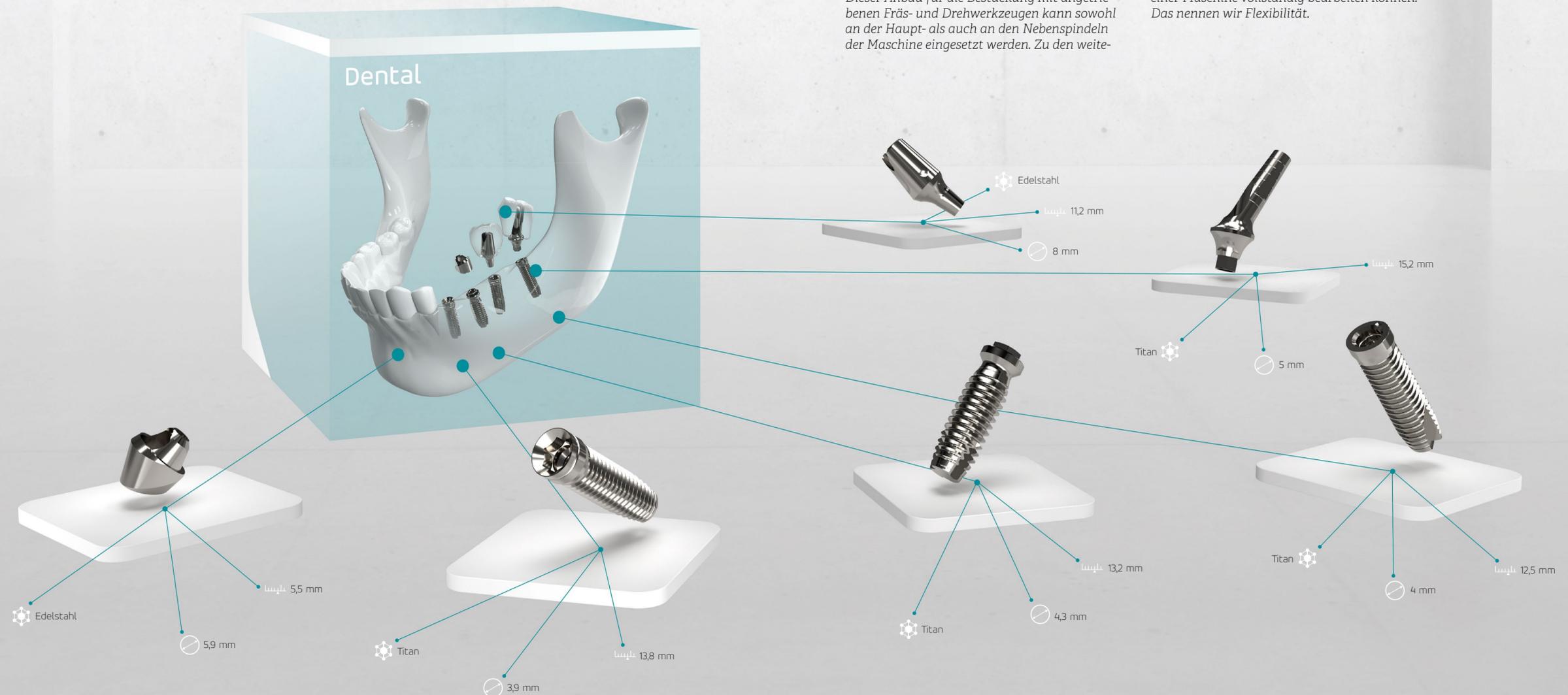
Makellose Ergebnisse bei den anspruchsvollsten Teilen

ZAHNIMPLANTATE BRINGEN VIEL MEHR ALS EIN FREUNDLICHES LÄCHELN. SIE STELLEN DIE LEBENSQUALITÄT UND DEN KOMFORT WIEDER HER UND VERLANGSAMEN ODER BEENDEN SOGAR DEN KNOCHENSCHWUND. DIESE IMPLANTATE, UND AUCH DIE KNOCHENSCHRAUBEN, DER IMPLANTATAUFBAU UND DIE SICHERUNGSSCHRAUBEN, MÜSSEN BIOKOMPATIBEL SEIN UND BEIM BEISSEN ALLEN ARTEN VON DRUCK-, ZUG- UND SCHERKRÄFTEN standhalten. DA TORNOS DIE KINEMATIK VON LANGDREHAUTOMATEN PERFEKT BEHERRSCHT, SIND GLEICHBLEIBENDE ERGEBNISSE GARANTIERT, SO WIE HERSTELLER VON ZAHNIMPLANTATEN ES ERWARTEN, SELBST BEI KOMPLEXEN TEILEN WIE IMPLANTATAUFBAUTEN.

Die für die Verankerung von Zahnimplantaten verwendeten Schrauben stellen die Hersteller vor die gleichen Herausforderungen wie die Schrauben für andere medizinische Anwendungen und die Kinematik moderner Langdrehautomaten bietet eine B-Achse, die für die Herstellung der komplexen gefrästen Formen erforderlich ist.

Bei der B-Achse von Tornos kann der Schneidwerkzeugwinkel von 0 bis 90 Grad verstellt und somit eine perfekte Geometrie hergestellt werden. Dieser Anbau für die Bestückung mit angetriebenen Fräs- und Drehwerkzeugen kann sowohl an der Haupt- als auch an den Nebenspindeln der Maschine eingesetzt werden. Zu den weite-

ren Vorzügen zählen die Bearbeitung mit einer einzigen Einrichtung, kürzere Produktionstakte und bessere geometrische Toleranzen; außerdem erzeugen die rotierenden Fräswerkzeuge sowohl beim Schruppen als auch bei den Endbearbeitungsschritten eine hochwertige Oberflächenqualität. Die Programmierung aller Winkel der numerischen B-Achse ist dank unseres speziellen Makros und der CAD/CAM-Unterstützung ein Kinderspiel. Unser Programmiersystem ist so leistungsstark, dass Sie das gesamte Teil mit nur einer Maschine vollständig bearbeiten können. Das nennen wir Flexibilität.

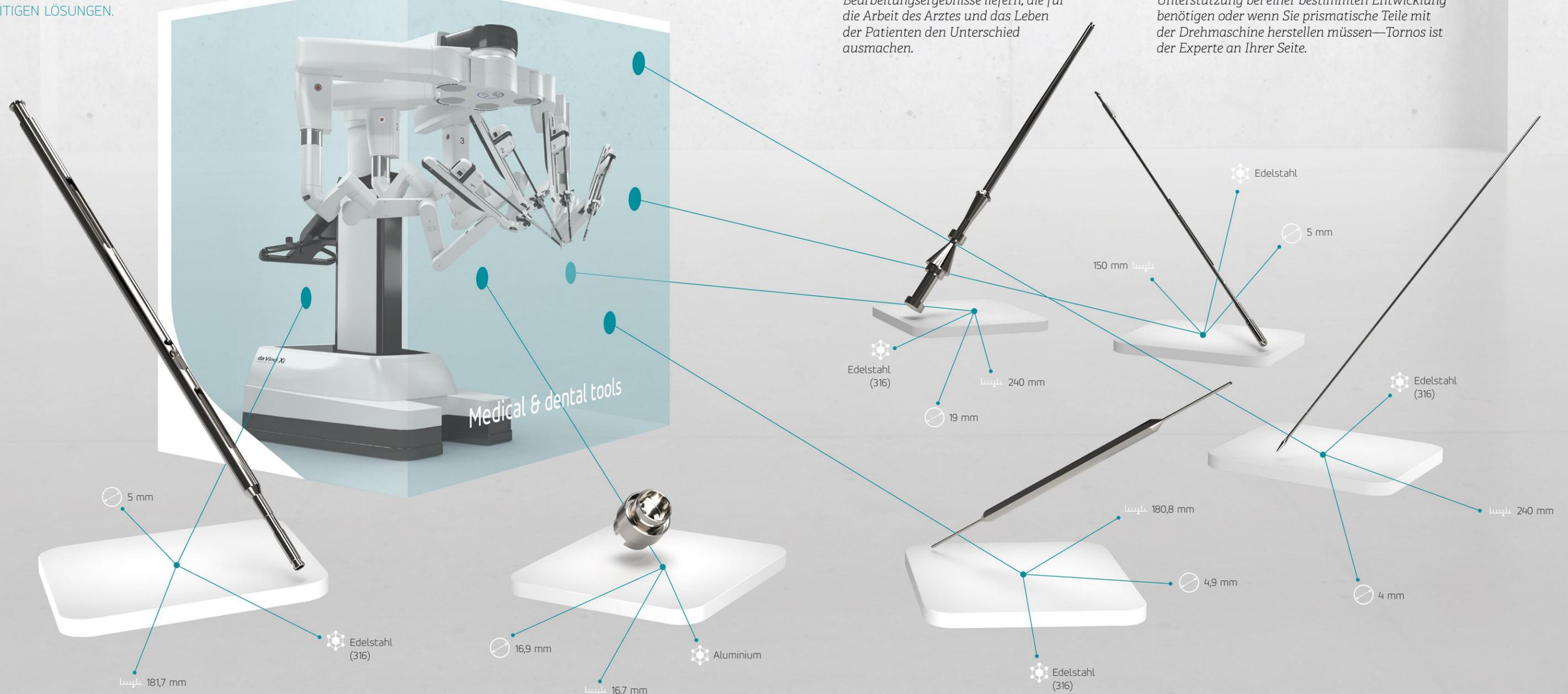


Bearbeitung von chirurgischen Instrumenten, die eine unglaubliche Vielseitigkeit verlangen

FÜR JEDES MEDIZINISCHE UND ZAHNTECHNISCHE VERFAHREN SIND EINE GANZE REIHE SPEZIELL ENTWICKELTER INSTRUMENTE ERFORDERLICH, DIE ES DEM ARZT ERMÖGLICHEN, ZU SCHNEIDEN, ZU KLAMMERN UND VERSCHLIEßEN, HERAUSZUZIEHEN UND FREIZULEGEN SOWIE BEREICHE DES KÖRPERS WÄHREND DER OPERATION EINZUKLEMMEN UND ZU HALTEN. DIESE WERKZEUGE—OFT KOMPLEX GEFORMT—SIND BUCHSTÄBLICH DIE VERLÄNGERTE HAND DES ARZTES. SIE ERFORDERN EINE ENORME PRÄZISION, MÜSSEN ABER AUCH LEICHT ZU REINIGEN UND WIRTSCHAFTLICH SEIN. IN EINIGEN FÄLLEN MÜSSEN SIE AUCH VON ROBOTERN BEDIENT WERDEN KÖNNEN. AUS DIESEM GRUND WENDEN SICH DIE HERSTELLER VON MEDIZINISCHEN UND ZAHNTECHNISCHEN WERKZEUGEN AN TORNOS MIT SEINEN ÄUSSERST VIELSEITIGEN LÖSUNGEN.

Die Bearbeitung von Chirurgieinstrumenten erfordert eine erhebliche Vielseitigkeit von der Maschine und in der Regel eine Vielzahl von Fräsarbeiten. Hier bietet eine Drehmaschine genau die Flexibilität, die Hersteller von medizin- und zahntechnischen Instrumenten benötigen. Mit den Lösungen von Tornos können diese Hersteller ein breites Spektrum komplexer Instrumente bewältigen und hochpräzise Bearbeitungsergebnisse liefern, die für die Arbeit des Arztes und das Leben der Patienten den Unterschied ausmachen.

Auch wenn Sie gelegentlich Stangen mit 30 mm Durchmesser bearbeiten müssen, erweisen sich die Lösungen von Tornos als extrem steif und bewältigen auch große Schnitttiefen. Wenn es um chirurgische- oder zahntechnische Instrumente, oder Instrumente für Roboter-unterstützte, minimalinvasive Operationstechniken geht, wenn auf einer Maschine möglichst flexibel Dreh- und Fräsarbeiten ausgeführt werden sollen, wenn Sie Unterstützung bei einer bestimmten Entwicklung benötigen oder wenn Sie prismatische Teile mit der Drehmaschine herstellen müssen—Tornos ist der Experte an Ihrer Seite.



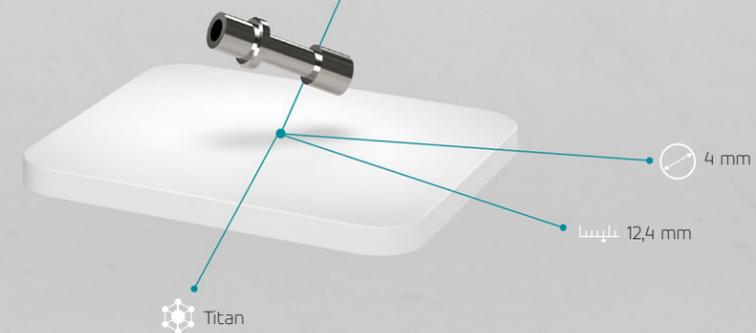
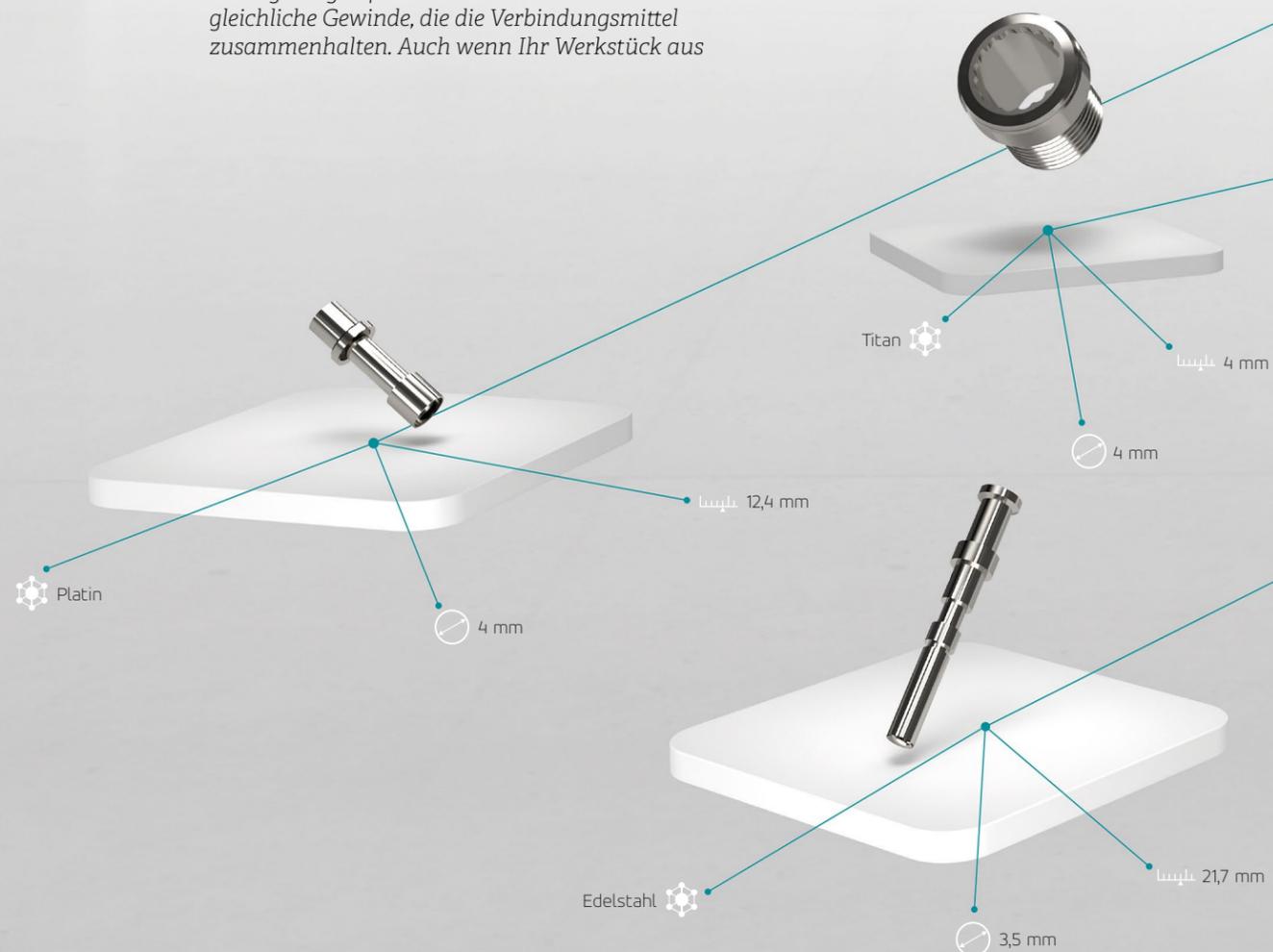
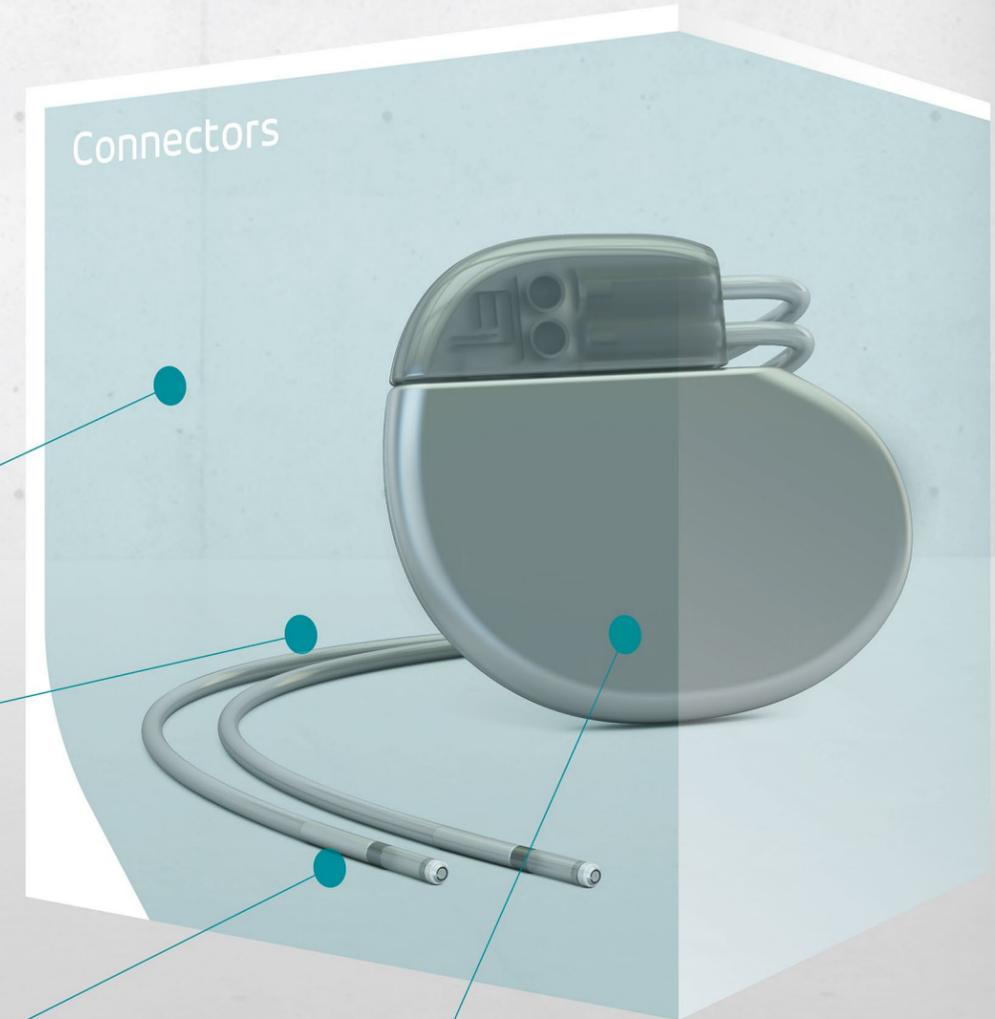
Perfekte Verbindung für medizinische Elektronik

WENN ES UM DIE GESUNDHEIT VON PATIENTEN GEHT, SIND BEWÄHRTE UND ZUVERLÄSSIGE STECKVERBINDER FÜR MEDIZINISCHE ELEKTRONIK EIN MUSS. IHRE MEDIZINISCHEN STECKER MÜSSEN UNTER DEN ANSPRUCHSVOLLSTEN KRANKENHAUSBEDINGUNGEN FEHLERFREI FUNKTIONIEREN. DESHALB VERLASSEN SICH DIE HERSTELLER VON MEDIZINISCHEN ELEKTRONIKGERÄTEN UND IHRE ZULIEFERER BEI DER HERSTELLUNG IHRER VERBINDUNGSMITTEL SO OFT AUF DIE EINSPINDEL-DREHMASCHINEN VON TORNOS. UNSERE LÖSUNGEN GEWÄHRLEISTEN DIE LEISTUNG, DIE SIE ERWARTEN KÖNNEN, UND DIE PERFEKTION, DIE PATIENTEN VERDIENEN.

Medizinische Elektronikgeräte, zum Beispiel herzunterstützende Geräte, Diagnoseausrüstungen und Instrumente für chirurgische und therapeutische Anwendungen verlangen maximale Präzision und Hygiene, denn nur so sind sie optimal und risikofrei einsetzbar. Diese strengen Anforderungen gelten nicht nur für die Geräte, sondern auch für die Verbindungsmittel.

Messing besteht oder wenn PEEK oder Kunststoff als Isolator zwischen den dünnen Pins dient, die Experten von Tornos sorgen für eine erfolgreiche Produktion von Verbindungsmitteln für medizinische Elektronikgeräte. Dank unserer Kompetenz stellen Sie auf höchst produktive und wirtschaftliche Weise leichte, robuste, konforme und wasserdichte Verbindungsmittel her.

Tornos-Langdrehautomaten produzieren perfekte Verriegelungen für Steckverbinder und unvergleichliche Gewinde, die die Verbindungsmittel zusammenhalten. Auch wenn Ihr Werkstück aus



Mit einer Lösung für jedes Problem gewährleisten wir den Erfolg unserer Kunden, die Kontinuität ihrer Produktion sowie Qualität und Effizienz.

Bereiten Sie sich auf die Zukunft der Automatisierung vor—mit der Abteilung für kundenspezifische Entwicklung von Tornos

Mit einem Team von Ingenieuren, die sich der Anpassung unserer Lösungen an Ihren spezifischen Bedarf widmen, ist die Abteilung für kundenspezifische Entwicklung von Tornos das Herzstück der Innovation. Unsere jüngste Innovation—eine Automatisierungszelle mit einem kollaborierenden Roboter—ist ein Beweis für unsere Konzentration auf Innovationen. Sie wurde entwickelt, um die Einsatzmöglichkeiten unserer MultiSwiss 8x26 zu optimieren und zu flexibilisieren.

Ein integriertes und vielseitiges Robotersystem

Unserer neuen Roboterlösung hat den Vorteil, dass sie sich an eine Vielzahl verschiedener Aufgaben und Produktionsumgebungen anpassen lässt. Der Roboter, der auf einem Wagen oder direkt an der Maschine montiert ist, kann problemlos umgesetzt und so konfiguriert werden, dass er mehreren Maschinen dienen kann. Nach der Bearbeitung übernimmt der Roboter die Werkstücke und führt ohne jeglichen menschlichen Eingriff Nachbearbeitungsschritte wie das Reinigen, Messen und Ausrichten durch.

Automatische Vermessung und Korrektur

Innovation hört nicht bei der Automatisierung von Aufgaben auf. Unser System bietet auch erweiterte Funktionen für die automatische Vermessung und Korrektur. Dank eines speziellen Messsystems ist der Roboter in der Lage, Teile zu vermessen (nach verschiedenen statistischen Kontrollkriterien) und diese Daten an die Maschine zu melden, die dann selbstständig verschiedene Parameter automatisch anpasst. Diese Funktion gewährleistet eine gleichbleibende Qualität und reduziert den Bedarf an manuellen Kontrollen.

Verfügbarkeit und Anpassungsfähigkeit

Diese Option ist ab sofort verfügbar und kann auch an vorhandenen Maschinen integriert werden. Sie können den Mehrwert also sofort bei Ihrem aktuellen Produktionsprozess feststellen. Unser Team steht bereit, um diese Lösung an die Besonderheiten ihrer Arbeitsumgebung anzupassen und so eine reibungslose und effiziente Integration zu gewährleisten.

Entdecken Sie, wie unsere maßgeschneiderten und innovativen Lösungen Ihre aktuellen und zukünftigen Anforderungen erfüllen können.

Lösung: Bearbeitung von PEEK-Teilen

Die sich ständig weiterentwickelnde Medizin- und Zahntechnik erfordert Speziallösungen. Als traditioneller Partner der Hersteller von Medizinprodukten hat Tornos immer die passende Lösung—and die Bearbeitung von PEEK-Teilen ist eine davon.

Bei PEEK-Teilen für medizinische Anwendungen zeigt Tornos seine ganze Kompetenz. Eine spezielle Spannkonstruktion ermöglicht das Greifen des Werkstücks in der Gegenbearbeitung; Es können sowohl abgerundete auch gerade bearbeitete Formen eingespannt werden. PEEK-Teile, die implantiert werden sollen, dürfen bei der Bearbeitung nicht mit Kühlflüssigkeit in Berührung kommen. Deshalb müssen diese Teile trocken bearbeitet werden. Die Späne und bei der Bearbeitung entstehende Wärme werden durch gezielte Kaltluftströme abgeführt. Die Maschine selbst muss so angepasst und vorbereitet werden, dass sie nur PEEK bearbeiten kann. So müssen zum Beispiel alle Schmiermittel mit PEEK verträglich sein.

Zu den direkten Vorteilen, wenn Sie sich bei der PEEK-Bearbeitung für Tornos entscheiden, gehört die Möglichkeit, für verschiedene Arbeitsschritte (zum Beispiel Bohren, Fräsen, Entgraten oder Gravieren) auf beiden Seiten Ihres Werkstücks mit angetriebenen Werkzeugen zu arbeiten. Das ist möglich, weil die Spannvorrichtung der Gegenspindel das Werkstück seitlich einspannen kann, ohne es zu umfassen. Die Luftkühlung erfüllt alle Anforderungen an die Bearbeitung von PEEK, deshalb müssen Sie sich nie Sorgen machen, Ihr Werkstück könnte durch Kühlflüssigkeit verunreinigt werden. Die Luftkühlung hat gleich zwei Vorteile: Sie verhindert, dass das PEEK überhitzt, und schützt so die Mikrostruktur und die chemische Zusammensetzung des Werkstoffs, und sie führt die Späne ab. Unsere EvoDECO-Drehautomaten eignen sich optimal für die Bearbeitung absolut präziser Zwischenwirbelimplantate, je nach Größe und Komplexität der Form.

Tornos bietet auch eine Lösung für alle Anwendungen, bei denen Dreh- und Fräsarbeiten mit rotierenden Werkzeugen und bei geneigter Führungsbuchse erforderlich sind. Unsere angetriebene Spindel mit Neigungseinstellung ist für die Modelle EvoDECO 20 und EvoDECO 32 lieferbar. Dieses auf der hinteren Platine installierte System verfügt über einen Standardantrieb für angetriebene Werkzeuge. Wenn eine Bearbeitung im Winkel erforderlich ist, kann die Spindel in Schritten von einem Grad zwischen 0 und 90 Grad geneigt werden. Unsere Swiss GT-Serie und die EvoDECO 16 verfügen über eine B-Achse, welche die Bearbeitungsmöglichkeiten noch erweitert.

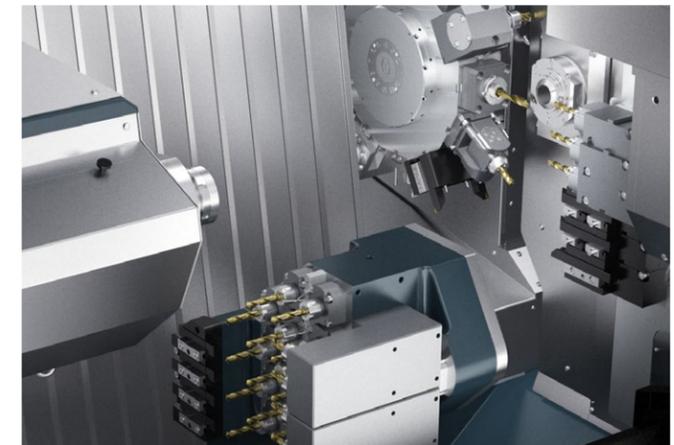
Für Anwendungen mit höchsten Anforderungen an die Präzision gibt es für Sie keine bessere Wahl als unser SwissNano-Longdrehautomat mit seinen sechs numerisch gesteuerten Achsen, seiner thermischen Stabilität und hohen Steifigkeit. Die kinematische Struktur der Maschine sorgt für eine ausgeglichene Temperaturverteilung und mit ihrer thermischen Regelung erreicht sie äußerst schnell stabile Betriebstemperaturen.

Lösung: Bearbeitung komplexer Formen

Bestimmte Komponenten, insbesondere Wirbelsäulenimplantate, orthopädische Knochenschrauben und Zahnimplantate erfordern ganz spezifische Lösungen—in der Regel Fräsverfahren—für die Herstellung komplexer Formen. Tornos hat hier mit der EvoDECO 16 Pioniarbeit geleistet und macht heute mit TISIS CAM den Weg frei zur wahren Meisterschaft bei der Programmierung hochkomplexer Teile.

Mit unserer umfassenden Kompetenz im Fünf-Achsen-Bereich haben wir Lösungen entwickelt—wie die Swiss GT 26B und die Swiss GT 32B, unsere SwissNANO und unsere neue SwissDECO—mit denen Sie die volle numerische Kontrolle über Ihre Achsen haben und selbst extrem komplexe medizin- oder zahn-technische Teile mit einer einzigen Einrichtung problemlos bewältigen. Dank der speziellen Makros für die automatische Berechnung der Achsenversätze und der aufeinander aufbauenden Programmschritte ist das Programmieren ein Kinderspiel. Gleichzeitig werden Sie feststellen, dass die Kontroll- und Inbetriebnahmezeiten extrem kurz sind.

Wenn Sie sich einen Vorteil im von heftigem Wettbewerb gekennzeichneten Markt der Herstellung von Medizinprodukten verschaffen möchten, sollten Sie sich für unsere Swiss GT 26B oder die Swiss GT 32B entscheiden. Die Kinematik ihrer leistungsfähigen und vielseitigen sechs Linearachsen ermöglicht die Bearbeitung in der Haupt- und Gegenbearbeitung mit drei numerischen Achsen. Mit ihrer innovativen Konstruktion, die hohe Steifigkeit und leistungsstarke Spindeln verbindet, eröffnen unsere GT 26B und die Swiss GT 32B eine neue Ära der Langdrehautomaten.

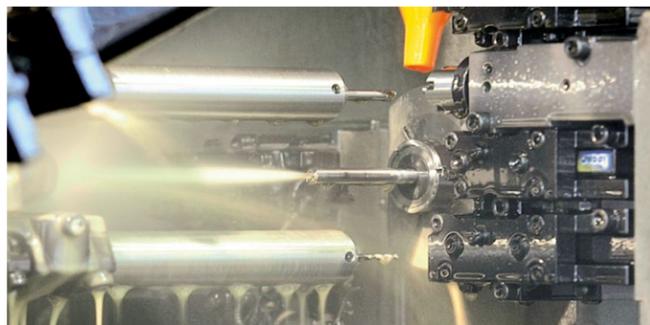


Die SwissNano von Tornos ist der Champion für die Herstellung kleiner—sogar mikro-medizinischer und zahnmedizinischer—Teile, die eine sehr hohe Präzision erfordern. Die einzigartige Kinematik der Maschine ermöglicht Dreh-, Bohr-, Schneid-, Entgrat-, Schrupp- und Schlichtbearbeitungen für kleinste Teile, von den einfachsten bis zu den komplexesten. Das ausgewogene Konzept mit ihrem hervorragenden Wärmemanagement ermöglicht die SwissNano perfekte Ergebnisse. Die kompakte Maschine ist für die Einrichtung optimal zugänglich und kann mit festen oder rotierenden Führungsbuchsen eingesetzt werden—oder ganz ohne Führungsbuchsen.

Gleichzeitig zeigt die neue Multitasking-Plattform SwissDECO Vision von Tornos für die Zukunft der Drehmaschine. Durch ihre erweiterten Bearbeitungs- und Werkzeuglösungen eignet sie sich hervorragend für medizintechnische Anwendungen. Die kompakte SwissDECO, die in vier Versionen erhältlich ist, ermöglicht eine hochproduktive, äußerst präzise und qualitativ hochwertige Fertigung komplexer Teile. Mit ihren optimierten Programmierwerkzeugen und ihrer idealen Ergonomie beschleunigt sie die Programmierung der Werkstücke und verkürzt die Vorbereitungs- und Einrichtzeiten der Maschine. Alle SwissDECO-Lösungen bauen auf einer gemeinsamen und robusten 36-mm-Basis auf und wurden mithilfe der Finite-Elemente-Methode (FEM) entwickelt und optimiert.

Lösung: Fehlerfreie Qualität

Um die bei der Herstellung von Medizin- und Zahnmedizinprodukten erforderliche Qualität zu gewährleisten, arbeitet Tornos mit Experten für Kontroll- und Messverfahren zusammen und hat eine Schnittstelle entwickelt, die die Kommunikation mit verschiedenen Arten von Messsystemen ermöglicht. Von dieser Schnittstelle bereitgestellte Daten werden an die Lieferanten der betreffenden Systeme weitergeleitet, die diese daraufhin anpassen. Diese Partnerschaft garantiert uneingeschränkte Kompatibilität zwischen Maschine und Messsystem, sodass der Bediener ein Problem weniger hat.



Die Schnittstelle ist sowohl für Einzel- als auch für Mehrspindelmaschinen verfügbar und ermöglicht die Übertragung von Korrekturdaten. Wenn das Messsystem eine allmähliche Abweichung von eingegebenen Daten—beispielsweise aufgrund von Werkzeugabnutzung—erkennt, wird von der Steuereinheit der Drehmaschine automatisch eine Korrekturmaßnahme ausgelöst. So kann der Bediener sowohl Werkzeugabnutungsparameter als auch plötzliche Abweichungen von vorgegebenen Abmessungen aufgrund eines Werkzeugfehlers überwachen, weil das System im letzteren Fall automatisch einen Alarm auslöst und die Maschine angehalten werden kann.

Lösung: Hochdruck-Schneidflüssigkeit

Die Erhöhung des Schneidflüssigkeitsdrucks wirkt sich positiv auf Spanbruch und Werkzeuglebensdauer aus. Die auf hohe Produktivität ausgelegten High-End-Maschinen von Tornos haben einen Werkzeughalter mit festen Düsen für hoch präzise Schneidflüssigkeitszufuhr an der Schnittkante der Wendeplatte eine Garantie für optimalen Spanbruch sowie hohe Prozesssicherheit und Produktivität.

Durch die Schneidflüssigkeitszufuhr wird die Maschinenleistung erhöht und Werkzeuglebensdauer und Spanbildung werden verbessert. Seit den frühen 2000er-Jahren haben Maschinenhersteller jedes Jahr den Druck und den Durchsatz ihrer Maschinen erhöht, was zu einem höheren Stromverbrauch führt. Mit seinen neuesten Produkten hat Tornos dieses Dilemma gelöst: Eine integrierte Schneidflüssigkeit erhöht die Präzision des Ölstrahls und verringert somit das Durchflussvolumen, wodurch wiederum der Energieverbrauch der Maschine bei gleichbleibender Präzision reduziert wird.

Der Schneidflüssigkeitsstrahl hat vier Hauptwirkungen:

- Kühlen der Wendeplatte in der Kontaktzone
- Schnelles Entfernen des Spans von der Wendeplattenfläche, wodurch deren Abnutzung verringert wird
- Unterstützt das Aufbrechen der Späne in kleinere Teile und die Beseitigung der Späne aus dem Schnittbereich
- Beim Schrumpfen sorgt ein Schneidflüssigkeitsdruck von 80 bar für eine längere Werkzeuglebensdauer

Siebenfache Werkzeuglebensdauer

Die Anwendung eines Schneidflüssigkeitsdrucks von 80 bar führt zu einer Versiebenfachung der Werkzeuglebensdauer in der Oberflächenbearbeitung. Der Abnutzungswert ist nach 33 Minuten bei einem Druck von 80 bar niedriger als nach weniger als fünf Minuten mit einem herkömmlichen Schneidflüssigkeitsdruck von 15 bar. Beim Schrumpfen erhöht sich die Werkzeuglebensdauer bei Verwendung einer Hochdruck-Schneidflüssigkeit um ca. 40 Prozent.

Lösung: Gewindewirbeln

Bei der Bearbeitung von Schrauben für medizin- und zahntechnische Anwendungen ist Tornos' (als bevorzugter Partner von Herstellern medizintechnischer Geräte erworbene) besondere Erfahrung im Gewindewirbeln von großem Vorteil. Wir bieten als einziges Unternehmen diesen Prozess auf Mehrspindel- und Einspindel-Drehmaschinen an.

Mit nahezu 30 Jahren Erfahrung im Gewindewirbeln garantiert Tornos mit seinen Lösungen die Herstellung biokompatibler Schrauben mit zuverlässig scharfen Gewinden, die geforderte Oberflächenqualität und absolute geometrische Präzision. Erhöhen Sie Ihre Produktivität und verabschieden Sie sich von den bei Gewindewirbelverfahren legendären Biege- und Vibrationsproblemen.

Lösung: Weiterbehandlung

Auf einem Drehautomaten bearbeitete medizinische und zahnmedizinische Teile werden oft mithilfe der Schwerkraft ausgeworfen. Heute geht der Trend zur sofortigen Kontrolle und Palettisierung der Teile. Dabei werden die Teile von einer Spannzange erfasst und zu einem Palettiersystem transportiert. Bei kontinuierlicher Produktion ist die Kapazität eines solchen Systems lediglich von der Art der Installation abhängig. So kann zum Beispiel Roboter die Maschine mit Rohlingen versorgen und die bearbeiteten Teile entladen. Diese Art der Automatisierung macht die Arbeit des Bedieners nicht komplizierter; selbst die Programmierung kann wie üblich durchgeführt werden.

Vorteile des automatischen Bestückens:

- Kosteneinsparungen aufgrund reduzierter Werkstückhandhabung
- Weniger Schäden an Teilen aufgrund kontrollierter Werkstückausgabe
- Schnellerer Durchsatz von der Produktion bis zur Lieferung
- Gleichbleibende, nicht durch den Faktor Mensch gefährdete Qualität

Lösung: Chucker

Die Anforderungen bei der Chucker-Bearbeitung steigen ständig. Sowohl Profile als auch Abmessungen ändern sich. Um maximale Flexibilität zu gewährleisten, erleichtert jetzt ein anstelle des Schlittens an Position 1 montierter Roboter das

Laden verschiedener Werkstücktypen und deren Positionierung im richtigen Winkel. Ein weiterer Vorteil der Verwendung eines Roboters ist die kontrollierte Entnahme der Werkstücke, soweit die Bearbeitungszeit es zulässt. Das „roboterbasierte“ Chucker-Konzept kann für das gesamte Maschinenspektrum angepasst werden.

Lösung: Spänenmanagement

Je nach Volumen und zu bearbeitendem Werkstoff kann die Spanabfuhr die meisten Probleme verursachen, insbesondere, wenn eine automatisierte Produktion mit minimaler Überwachung erforderlich ist.

Zur Behebung dieses Problems empfehlen wir die Spanabfuhr mit Hochdruckpumpen (35 oder 80 bar). Zusätzliche Unterstützung erhält der Bediener durch einen universellen Späneförderer, der sich für verschiedene Spanarten, von Messing und Aluminium bis hin zu Edelstahl, eignet.

Ein wichtiger Faktor beim Spänenmanagement ist die Art der Ölfilterung. Sauberes Öl ist für die Hochdruckpumpe erforderlich und erhöht die Werkzeuglebensdauer und Bearbeitungsqualität. Außerdem steigt die Lebensdauer des Pumpenkühlers und anderer Peripheriegeräte im Kreislauf. Wir filtern unser Öl ständig; wenn ein Filter verschmutzt ist, wird er automatisch—ohne Unterbrechung des Bearbeitungsprozesses—gereinigt. Bei unseren Einzelspindelösungen bieten wir ein Kühlflüssigkeitsversorgungssystem an, bei dem Filterung, Hochdruckpumpen und thermische Stabilisierung in einer einzigen, speziell für unsere Kunden entwickelten und feinabgestimmten Einheit zusammengefasst sind. Im Zusammenhang mit Peripheriesystemen und Ausrüstung geht Tornos Partnerschaften auf der Grundlage seiner umfangreichen Erfahrung ein.

Lösung: problemlose Programmierung

Unsere Mehrspindelösungen sind an jeder Arbeitsstation mit einer eigenen Spindel ausgerüstet. Ist Ihr Programm mit der Zeit ziemlich komplex geworden? Eine mit mehr Bearbeitungsoptionen ausgestattete Drehmaschine erfordert natürlich eine entsprechende Programmierung. Da jede Mehrspindelarbeitenstation ihr eigenes Antriebssystem hat, erfolgt die Programmierung stationsweise. Das erleichtert die Programmierung der Drehmaschine: Sie wird dadurch so einfach wie die Programmierung einer Dreiachsens-Einzelspindelmaschine.

Es ist normal, davon auszugehen, dass die Programmierung von Maschinen mit mehr als 30 Achsen kompliziert sein muss. Doch mit der Programmiersoftware TISIS und der Mehrspindelerkinematik von Tornos müssen Sie nur noch drei Achsen sechs oder acht Mal programmieren—und sind schnell am Ziel. Dass jede Arbeitsstation mit einer eigenen Motorspindel ausgestattet ist, bedeutet, dass an einer Station optimale Bearbeitungsprozesse ausgeführt werden

können, ohne dabei an die anderen Stationen zu denken. Dadurch wird die Steuerung der Drehmaschine vereinfacht. Die Bediener genießen den Vorteil einer flexibleren Werkstück-Programmierung. Dank unabhängiger Geschwindigkeiten können sie aus einer breiteren Werkzeugpalette sowie die perfekte Geschwindigkeit wählen. Die Fachkenntnisse des Bedieners sind sehr nützlich, und in Werkstätten mit Einzel- und Mehrspindeldrehmaschinen arbeiten Bediener immer innerhalb derselben Programmierfamilie.

Programmierintelligenz

Im heutigen wettbewerbsintensiven globalen Markt gilt es bei der Erfüllung von Kundenanforderungen keine Zeit zu verlieren. Unsere Kommunikations- und Programmiersoftware TISIS bringt Sie durch mühelose Programmierung und Echtzeit-Prozessüberwachung auf die Überholspur. TiSiS kennt Ihre Tornos-Maschinenflotte und hilft Ihnen, zu entscheiden, welche Maschine Sie am besten für welches Teil einsetzen—und das ist noch nicht alles. Sie ermöglicht die Analyse der Optionen der einzelnen Maschinen, senkt das Risiko von Kollisionen und damit verbundener Betriebsunterbrechungen und erhöht Produktivität und Effizienz.

TISIS ist ein intelligenter, hoch entwickelter ISO-Code-Editor, der Ihnen das Denken abnimmt. Er kennt Ihren Tornos-Maschinenpark, kann Ihnen helfen, Ihren Code zu schreiben, und weist Sie auf Codierfehler hin. Er stellt den Code farbig dar und kann Ihr Programm in Form von ansprechenden, übersichtlichen Gantt-Diagrammen präsentieren, sodass Sie leicht den kritischen Pfad erkennen und schnell mit einer Prozessoptimierung reagieren können.

Gleichzeitig ist TiSiS bereit für Industrie 4.0 und verringert die Komplexität der Prozessüberwachung. Selbst auf Reisen können Sie alle Details der Maschinenproduktion auf Ihr Smartphone oder Tablet holen. Mit dieser Software können Sie Ihre Programme über einen USB-Stick oder direkt auf die Maschine übertragen. Die Entwicklung Ihrer Werkstücke kann in verschiedenen Fertigstellungsstadien zusammen mit dem Programm gespeichert werden und die Datenbank ermöglicht den problemlosen Zugriff auf alle gespeicherten Werkstücke.



Tornos Service

Durch die örtliche Nähe zu den Kunden und die genaue Kenntnis ihrer Arbeitsprozesse, Anwendungen und marktspezifischen Herausforderungen kann der Tornos Service eine unübertreffliche Unterstützung bieten: Unterstützung bei der Inbetriebnahme, Schulung durch Experten und Coaching, kostenfreie Hotline, Unterstützung bei den Maßnahmen vor Ort und vorbeugende Wartungen, weltweite und schnelle Belieferung mit Original-Ersatzteilen, Generalüberholungen zur Sicherstellung der Langlebigkeit der Tornos Maschinen sowie ein breites Spektrum an Maßnahmen und Aufrüstungen zur Verbesserung Ihrer Leistungen und der Wirtschaftlichkeit.

Der Kauf einer Maschine von Tornos ist mehr als eine Geschäftstransaktion. Er ist eine Investition in die Zukunft. Der Tornos-Service kümmert sich weltweit darum, dass alle Produkte, die den Namen Tornos tragen, ihre vorgesehene hohe Produktionsleistung zuverlässig erbringen.

Immer in Ihrer Nähe, belegt durch die strategisch über Europa, Asien und Amerika verteilten 14 Servicezentren von Tornos, bietet unser Service Ihnen und Ihren Maschinen jederzeit fachmännische Unterstützung, verbunden mit der Innovationskraft, der Zuverlässigkeit und der Beachtung auch kleinster Details, die Sie von einer führenden Schweizer Marke erwarten können. Und hinter all dem steht eine 100-jährige Tradition in Bezug auf Fachwissen und umfassende Kenntnis der Kundenprozesse, -anwendungen und -probleme in einer Vielzahl von Industriezweigen, darunter Automobilbau, Medizin- und Zahntechnik, Elektronik und Mikromechanik.

Einrichtunterstützung

Schon ab den ersten Machbarkeitstests vor dem Kauf sind Sie beim Tornos Service in guten Händen. In unseren hochmodernen Testzentren werden Sie von fachkundigen Anwendungstechnikern mit Tests zur Beurteilung der Machbarkeit von Bearbeitungsprozessen und -anwendungen unterstützt. Die Unterstützung beim Einrichten gibt Ihnen die Sicherheit, bei der Handhabung einer nagelneuen Maschine nie allein gelassen zu werden.

Fachkundige Schulungen

Die zur intuitiven und einfachen Nutzung konzipierten Maschinen von Tornos bieten zahlreiche Optionen und unterstützen unzählige Prozesse. Fachkundige Schulungen helfen Ihren Mitarbeitern, Programmier-, Bedien- und Wartungsexperten zu werden, wodurch sich der Wert Ihrer Prozesse, Anwendungen und Produkte erhöht.

Kostenlose Hotline

Wo immer Sie sich auf der Welt befinden—hoch qualifizierte Experten, die Ihre Sprache sprechen und Ihre Prozesse verstehen, sind nur einen Anruf entfernt und können Sie sofort mit Handhabungs- und Programmierlösungen unterstützen.

Unterstützung vor Ort

Schnelle, effiziente Vor-Ort-Einsätze und vorbeugende Wartung gewährleisten eine kontinuierliche hohe Leistung Ihrer Tornos-Maschinen. Eine regelmäßige vorbeugende Wartung kann 70 Prozent der Maschinenausfälle verhindern und sichert Ihre Produktivität.

Zertifizierte Originalersatzteile

Schnelle, zuverlässige weltweite Zustellung zertifizierter Originalersatzteile von Tornos ist eine Spezialität des Tornos-Kundendienstes. Wie alt Ihre Tornos-Maschine auch sein mag—wir halten die wichtigsten zertifizierten Originalersatzteile vor, um ein hohes Leistungsniveau der Maschine zu gewährleisten.

Maschinenüberholungen

Maschinen von Tornos flößen Vertrauen ein; kein Wunder, dass viele Kunden ihre Arbeitspferde von Tornos generalüberholen lassen. Der Überholdienst von Tornos bringt die Maschinen in einem So-gut-wie-Neuzustand zurück, wodurch ihre Lebensdauer merklich verlängert wird.

Optionen und Aufrüstungen

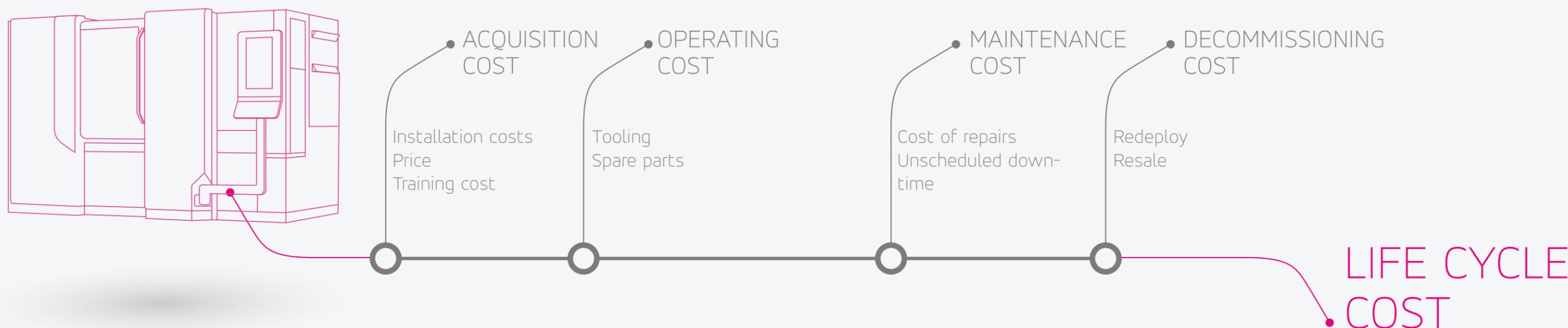
Um Sie beim Erreichen Ihrer Produktions-, Produktivitäts- und Qualitätsziele zu unterstützen, steuern unsere Experten gemeinsam mit Ihnen komplexe Bearbeitungsprozesse, entwickeln Softwarefunktionen für die Bearbeitung komplexer Formen, entwerfen Sonderausrüstungen und bauen maßgeschneiderte Peripheriegeräte.



Entdecken Sie den
Tornos Service

Der optimale Gegenwert einer Investition geht über die Kalkulation des ROI oder der Gesamteinvestitionskosten hinaus und umfasst optimale Lebenszykluskosten.

KEIN WUNDER, DASS SICH RENOMMIERTE HERSTELLER MEDIZINTECHNISCHER KOMPONENTEN UND IHRE ZULIEFERER FÜR UNSERE TECHNOLOGIEN UND PRODUKTE, UNSER FACHWISSEN UND UNSERE DIENSTLEISTUNGEN ENTSCHEIDEN.



Angesichts der zahlreichen Chancen und Herausforderungen in der Medizintechnik **bietet Tornos Zulieferern Lösungen, die eine beachtliche Kapitalrendite (ROI) liefern.** Hersteller konzentrieren sich bei der ROI-Kalkulation oft auf den Preis der Systeme und lassen dabei die Gesamtlebenszykluskosten bzw. die zu erwartende Systemleistung außer Acht. Bei der kaufpreisorientierten Kalkulation bleibt die Tatsache unberücksichtigt, dass in die echten Kosten einer Maschine Anschaffungs-, Betriebs-, Wartungs- und Stilllegungskosten einfließen.

Lösungen von Tornos leisten Ihnen auch nach der klassischen Amortisierungsphase von fünf Jahren noch gute Dienste. Unsere Maschinen sind dafür ausgelegt, jahrelanger Hochleistungsproduktion standzuhalten.

Eine kostengünstige Maschine ist nach drei oder vier Jahren vollständig abgeschrieben und steht daher als preiswerter Posten in den Büchern. Diese Denkweise führt dazu, dass Maschinen weit über ihr "Verfallsdatum" hinaus eingesetzt werden. Eine kostengünstige Maschine zieht hohe Wartungskosten, unzureichende Werkstückqualität sowie mehr Material- und Werkstückausschuss nach sich. Nach drei Jahren hat eine solche Maschine nur noch einen geringen Wert. Im Gegensatz dazu **kann eine Hochleistungsmaschine von Tornos die Komponentenlebensdauer und -zuverlässigkeit erhöhen und Wartungskosten senken und erzielt nach drei Jahren auf dem Gebrauchtmart noch 50 Prozent ihres Neuwertes.** Diese Vorteile sind in den ROI einzurechnen.

Der Preis ist nur eine Facette der Maschinenkosten, wie das Lebenszyklus-Kostenmodell verdeutlicht:

Berücksichtigte Kosten

- Preis
- Zykluszeit

Meist vernachlässigte Kosten:

- Produktleistung
- Produktlebenszyklus
- Finanzierungskosten/Cashflow
- Werkzeuge
- Nicht geplante Ausfallzeiten
- Reparaturkosten
- Arbeitskosten
- Ausschuss
- Umsetzungskosten
- Verwaltungskosten
- Installation
- Betriebsmittel (Software usw.)

TORNOS LTD

Rue Industrielle 111
CH-2740 Moutier
Tel +41 (0)32 494 44 44
Fax +41 (0)32 494 49 03
contact@tornos.com

Tornos
weltweit

