



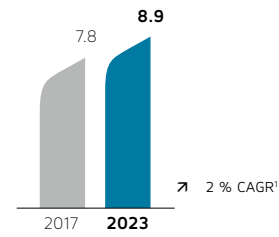
TORNOS

*Die beste Verbindung
zu erfolgreichen
Elektronikanwendungen*

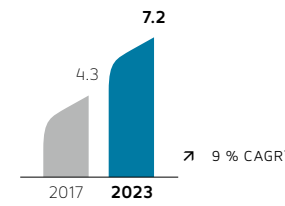
ELEKTRONIK

Weltweite Mobilfunk-Abonnements und Datenverkehr

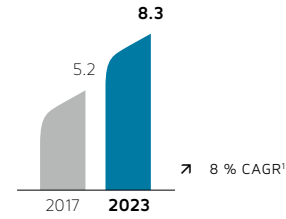
- 1 Durchschnittliche jährliche Wachstumsrate (CAGR)
- 2 Langfristige Entwicklung (LTE)



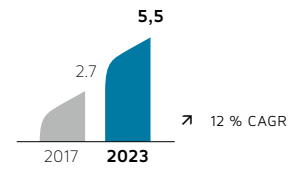
Weltweite Mobilfunk-Abonnements in Milliarden



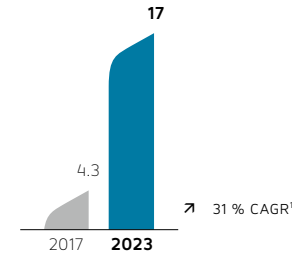
Weltweite Smartphone-Abonnements in Milliarden



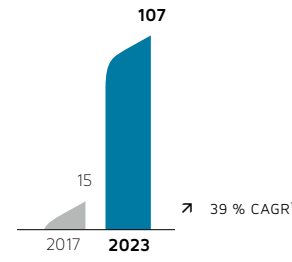
Weltweite schnelle Mobilfunk-Abonnements in Milliarden



Weltweite LTE²-Abonnements in Milliarden



Weltweiter monatlicher Datenverkehr pro aktivem Smartphone in Gigabyte

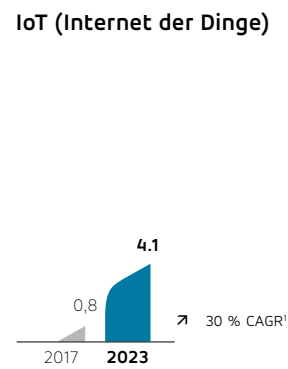


Gesamter weltweiter monatlicher mobiler Datenverkehr in Exabyte

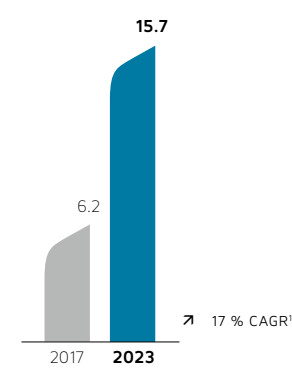
Ausblick auf IoT-Verbindungen

Vernetzte Geräte in Milliarden

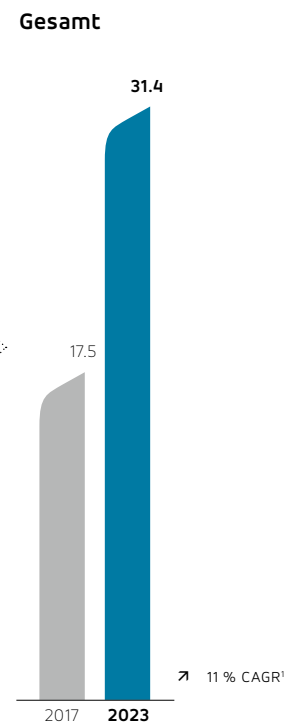
- 1 Durchschnittliche jährliche Wachstumsrate (CAGR)
- 2 Internet der Dinge (IoT)



Weitreichendes IoT in Milliarden

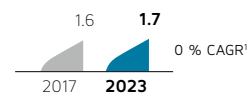


Nahbereichs-IoT in Milliarden

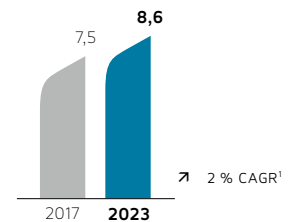


Gesamtzahl vernetzter Geräte in Milliarden

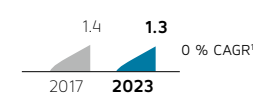
Andere Geräte



PC / Laptop / Tablet in Milliarden



Mobiltelefone in Milliarden



Festnetztelefone in Milliarden

Netzabdeckung

Im Jahr 2023 werden mehr als 20 Prozent der Weltbevölkerung mit 5G versorgt sein.

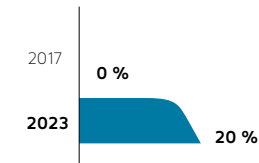
3GPP Mobilfunktechnologien



LTE

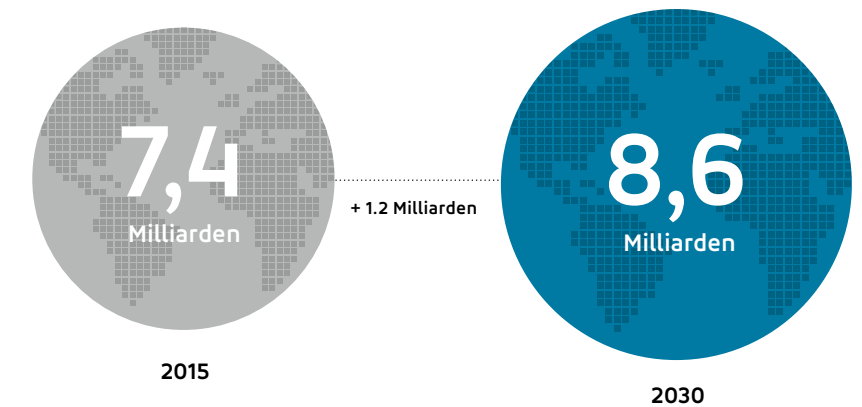


5G



Entwicklung der Weltbevölkerung

Die Weltbevölkerung wird wachsen, aber die Wachstumsgeschwindigkeit verlangsamt sich.



- Es wird erwartet, dass die Weltbevölkerung bis 2030 auf 8,6 Milliarden Menschen ansteigen wird, was einem Anstieg von 16 % gegenüber heute (7,4 Milliarden¹) entspricht.
- Im Jahr 2000 betrug die Weltbevölkerung 6,1 Milliarden – 20 % weniger als heute
- Im Vergleich zum Bevölkerungswachstum der letzten 15 Jahre verlangsamt sich die Wachstumsgeschwindigkeit. Zwischen 2000 und 2015 wuchs die Bevölkerung um 1,2 % oder 83 Millionen Menschen pro Jahr, während die durchschnittliche jährliche Wachstumsrate zwischen 2015 und 2030 voraussichtlich unter 1 % sinken wird (0,98% oder 78 Millionen Menschen pro Jahr).

Anmerkungen: Daten aus den UN-Weltbevölkerungsprognose: Aktualisierte Fassung von 2017; Die Schätzungen basieren auf der mittelfristigen Projektion

¹ Heute bezieht sich hier und in allen folgenden Folien auf Daten für 2015.

Quelle: UN DESA

Eine zunehmend vernetzte Welt

WICHTIGE MEGATRENDS TREIBEN DIE NACHFRAGE NACH MEHR KONNEKTIVITÄT IN ALLEN BEREICHEN, VON DER UNTERHALTUNGSELEKTRONIK ÜBER DIE AUTOMOBIL- UND MEDIZINTECHNIK BIS HIN ZU DEN FABRIKEN DER ZUKUNFT.

Ein weltweiter Innovationsboom in der Konnektivität ist im Gange, mit bemerkenswerten Fortschritten in allen Bereichen, von vernetzter Kleidung und Unterhaltungselektronik bis hin zu Medizintechnik, Energie, Automobil und Industrieanwendungen. Vernetzte medizinische Geräte, intelligente Städte, die Daten und Technologien nutzen, um Effizienz, Nachhaltigkeit, wirtschaftliche Entwicklung und mehr Lebensqualität zu erreichen, vernetzte Autos und das Industrielle Internet der Dinge (IIoT) sind nur einige Beispiele.

Die weltweite Elektro- und Elektronikproduktion lag im Jahr 2015 bei 4 Billionen Euro, wobei China mit überwältigenden 51 Prozent als weltweit größter Hersteller von Elektro- und Elektronikgeräten an der Spitze liegt. Es wird erwartet, dass die chinesischen Elektro- und Elektronikindustrie 2018 um 6 Prozent wächst.¹

Wichtige Megatrends—weltweite, nachhaltige und makroökonomische Entwicklungskräfte, die das Geschäftsleben, die Wirtschaft, die Kulturen und die persönlichen Belange berühren—treiben das Wachstum der globalen Elektronikindustrie voran. Zu diesen Trends gehören der demografische Wandel, die Globalisierung und insbesondere neue Technologien und Innovationen.

Demographischer Wandel

Der demografische Wandel verspricht erhebliche Auswirkungen auf Branchen wie die Elektronikindustrie, dem Paradebeispiel für Technologie und Innovation. Zu diesen demographischen Veränderungen gehört das Wachstum der Weltbevölkerung: Die Weltbevölkerung wird bis 2030³ um 1,2 Milliarden wachsen—ein Zuwachs von 16 Prozent—vor allem aufgrund des Wachstums in den Entwicklungsländern. Der Bevölkerungsrückgang in den Industrieländern stellt diese vor viele Probleme, **Fachkräftemangel aufgrund aus dem Arbeitsleben ausscheidenden Babyboomern** und ein **Mangel an Fachkräften, die die umfassende digitale Transformation vorantreiben können**.⁴

Außerdem altert die Weltbevölkerung: Das Durchschnittsalter wird bis 2030 weltweit um 3,4 Jahre steigen und 50 Prozent der Weltbevölkerung werden älter als 33 Jahre sein. In den Industrieländern wird das mittlere Alter im Jahr 2030 44 Jahre betragen (31,2 Jahre in den Entwicklungsländern). Die Weltbevölkerung im Alter von 60 Jahren und älter betrug 2017 962 Millionen—mehr als doppelt so viele wie in den 1980er Jahren, als 382 Millionen Menschen 60 und älter waren; Die Zahl der älteren Menschen wird sich bis 2050 auf fast 2,1 Milliarden verdoppeln.⁵ **Die alternde Bevölkerung eröffnet Möglichkeiten für Unternehmen, Medizinprodukte und -geräte zu verkaufen,**

da die Menschen ab 65 Jahren den größten Teil des Medizinproduktverbrauchs ausmachen⁶. Um diese Möglichkeiten zu veranschaulichen: Herz-Kreislauf-Geräte wie Herzschrittmacher und implantierbare Kardioverter-Defibrillatoren tragen zum Herz-Kreislauf-Markt bei, der auf 33,8 Milliarden US-Dollar eingeschätzt wird⁷. **Die Bevölkerungsalterung erhöht auch die Nachfrage nach intelligenteren, sichereren Fahrzeugen**, die auf neuen Sicherheitsmerkmalen wie teilautonomen und autonomen Fahrzeugen aufbauen, auf bestehenden Sicherheitsmerkmalen wie Traktionskontrolle, Spurhalteassistenten und autonomer Bremsung⁸, die alle elektronische Komponenten erfordern.

Die Urbanisierung ist eine weitere demografische Dynamik, die das Wachstum des Verbrauchs elektronischer Komponenten vorantreiben wird. Heute leben zum ersten Mal in der Geschichte mehr als 50 Prozent der Weltbevölkerung in städtischen Agglomerationen, und diese Zahl wird bis 2050 auf 70 Prozent steigen.⁹ Eine zunehmende Urbanisierung droht die Infrastrukturen sowie wirtschaftliche und natürliche Ressourcen zu überfordern—aber **es entwickeln sich intelligente Städte, die den Herausforderungen der Urbanisierung begegnen**, indem sie mit digitalen und Telekommunikationstechnologien die Effizienz traditioneller Netze und Dienstleistungen steigern.¹⁰ Stellen Sie sich

Der 33,8 US \$ schwere Markt für Herz-Kreislauf-Produkte

Städte vor, in denen Straßenlaternen nur dann leuchten, wenn jemand in ihrer Nähe ist, wo alle verfügbaren Parkmöglichkeiten mit einem Fingerdruck verfügbar sind und wo es einfach ist, mit der Infrastruktur der Stadt zu interagieren—indem sie ein Schlagloch melden. Und so sieht Vision von intelligenten Städten aus: intelligentere öffentliche Verkehrsmittel, verbesserte Wasserversorgung und Abfallentsorgung sowie eine höhere Energieeffizienz.

Globalisierung

Ein steigendes Bruttoinlandsprodukt (BIP) und zunehmende Haushaltseinkommen treiben das Wachstum der weltweiten Mittelschicht an. **Das BIP-Wachstum erhöht die Nachfrage sowohl nach globalen Marken als auch nach einfachen Produkten**¹²: Smartphones, tragbare Elektronik, intelligente Energielösungen für Haushalte, intelligentere und komfortablere Autos sowie Elektronik für Industrie und Infrastruktur. Es wird erwartet, dass die Exporte in den Industrieländern schneller wachsen werden als das BIP. In den Schwellenländern ist das Gegenteil der Fall.

In Brasilien, Russland, Indien, China und Südafrika—den BRICS-Staaten—wird bis 2030 ein drastischer Anstieg des realen BIP in Kaufkraftparität (KKP) um 100 Prozent erwartet, China und Indien werden beim globalen BIP-Anteil und beim verfügbaren Einkommen

1 ZVEI: Die Elektroindustrie, *Die globale Elektroindustrie – Daten, Zahlen und Fakten*, Juli 2017
2 Frost & Sullivan, <https://ww2.frost.com/consulting/consulting-toolbox/mega-trends-ideation/>
3 Roland Berger, *Trend Compendium 2030*
4 ebd.
5 Vereinte Nationen, *World Population Ageing [highlights]*, S. 1
6 UBS, *Longer Term Investment*, 7. April 2017, S. 1-2
7 UBS, *Longer Term Investment*, 7. April 2017, S. 4
8 Kota Yuzawa, Patrick Archambault, Stefan Burgstaller, Bill Shope, Heather Bellini, *Cars 2025: Vol. 1, A disruptive new era of the Automotive Age*, (New York: Goldman Sachs Global Investment Research, 2015), S. 8

9 Weltgesundheitsorganisation, *Bulletin of the World Health Organization: Urbanization and health*, <http://www.who.int/bulletin/volumes/88/4/10-010410/en/>
10 Europäische Kommission, „What are smart cities?“ https://ec.europa.eu/info/eu-regional-and-urban-development/topics/cities-and-urban-development/city-initiatives/smart-cities_en
11 ebd.
12 Roland Berger, *Trend Compendium 2030: Globalization and Future Markets*, S. 31
13 Roland Berger, *Trend Compendium 2030: Globalization and Future Markets*, S. 22

1 Milliarde 5G-Abonnements bis 2023

eine führende Rolle spielen.¹³ Darüber hinaus wird erwartet, dass sich das nominale BIP der BRICS-Staaten bis 2030 verdreifachen wird.¹⁴ Die Landschaft der Schwellenländer—und des Elektroniksektors—wird zudem von einer Reihe schnell wachsender Ländercluster geprägt: die Next-11-Staaten (Bangladesch, Ägypten, Indonesien, Iran, Mexiko, Nigeria, Pakistan, Philippinen, Türkei, Südkorea und Vietnam), MINT (Mexiko, Indonesien, Nigeria, Türkei) and MIST (Mexiko, Indonesien, Südkorea und Türkei). Ihre Entwicklung wird durch das schnell wachsende BIP, die wachsende Mittelschicht und das schnell wachsende BIP pro Kopf beschleunigt—und obwohl es Ausnahmen gibt, haben die meisten eine junge, schnell wachsende Bevölkerung.

Technologie und Innovation

Einerseits vom Wohlstand vorangetrieben und gleichzeitig auch ein Schlüsselfaktor für den Wohlstand haben Technologien und Innovationen das Potenzial, eine Reihe globaler Herausforderungen wie Wissensverbreitung, Umweltbelange, Knappheit natürlicher Ressourcen und Gesundheitsversorgung zu lösen. Innovation ist das Ergebnis von Technologie, **und Technologie wird weltweit schneller als je zuvor verbreitet**. Ein wichtiger Impulsgeber war die Mobilfunkindustrie: Ihre stetige Expansion hat zu grundlegenden Veränderungen in der Gesellschaft geführt, und es scheint, dass 2018 als Beginn einer noch größeren gesellschaftlichen Transformation in Erinnerung bleiben wird. Das Internet der Dinge—ein riesiges Netzwerk von physischen Geräten und anderen Elementen mit eingebetteter Elektronik, Software, Sensoren, Aktoren und Konnektivität—wird durch die Einführung der ersten 5G-Netze und großflächigen Mobilfunknetzen im Jahr 2018 weiter ausgebaut. Bis 2023 wird es 3,5 Milliarden Mobilfunk-IoT-Verbindungen und 1 Milliarde 5G-Abonnements¹⁵ geben, die eine weitere Beschleunigung der laufenden globalen digitalen Transformation versprechen.

Prognosen gehen davon aus, dass bis 2020 **weltweit 20,4 Milliarden vernetzte "Dinge" im Einsatz sein werden**, wobei vor allem die Region China, Nordamerika und Westeuropa die Nutzung vernetzter Dinge vorantreiben.¹⁶ Neben der Ermöglichung intelligenterer Städte, der Verbesserung der öffentlichen Gesundheit und der Landwirtschaft, der Verringerung der Verschwendung von Nahrungsmitteln und Ressourcen¹⁷, werden das IoT—im Bereich der Industrie dem industriellen Internet der Dinge (IIoT)—und die sich vollziehende digitale Transformation die Herstellungsprozesse weltweit grundlegend verändern. Das IIoT ist das Bindeglied zwischen intelligenten Maschinen, hochmoderner Analytik und den Menschen. Ein Netzwerk von verbundenen Geräten überwacht, sammelt und analysiert Daten. Damit liefert es wertvolle neue Erkenntnisse, die im Sinne von Industrie 4.0 zu smarten Fabriken führen, mit dem Potenzial intelligenterer und schnellere Produktionsprozesse zu implementieren.¹⁸

Es ist eine aufregende—und herausfordernde—Zeit, Aufgabe der Wertschöpfungskette der Elektronikproduktion zu sein. Im Mittelpunkt der technologischen Innovation und des anhaltenden globalen Wachstums steht die Elektronikindustrie, die fast jede andere Branche über eine komplexe, global vernetzte Lieferkette versorgt. Trotz der Nachfrage und den damit verbundenen Geschäftsmöglichkeiten stehen die Elektronikhersteller vor echten Herausforderungen: sie müssen die Nachfrage mit höchster Qualität und Effizienz, kurzen Innovationszyklen und Produktlebenszeiten, Kostenmanagement und schnellem Return on Investment für ihre Maschineninvestitionen befriedigen.

¹⁴ Roland Berger, *Trend Compendium 2030, Globalization and future markets*, S. 24

¹⁵ Ericsson, *Ericsson Mobility Report*, Juni 2018, S. 2

¹⁶ Gartner, "Gartner Says that 8.4 Billion Connected 'Things' Will Be in Use in 2017, Up 31 Percent from 2016," 7. Februar 2017, <https://www.gartner.com/newsroom/id/3598917>

¹⁷ Weltwirtschaftsforum, "Six Ways the Internet of Things is improving our lives," <https://www.weforum.org/agenda/2018/01/6-ways-the-internet-of-things-is-improving-our-lives/>

¹⁸ GE, "What is the Industrial Internet of Things?" <https://www.ge.com/digital/blog/everything-you-need-know-about-industrial-internet-things>

We keep you turning

Ein Markt so groß wie die Welt

Es gibt keine größere Branche als die Elektronikindustrie, was zum großen Teil darauf zurückzuführen ist, dass die Elektronik das Herz des technologischen Fortschritts ist. Von Medizintechnik, Automotive und Entertainment über Energie- und Lebensmittelproduktion und -verarbeitung (einschließlich Roboter, Vakuumtechnik und Messtechnik) hat jede Elektronikbranche und Anwendung ihre Besonderheiten und spezifischen Anforderungen. Wie kein anderer strategischer Partner verfügt Tornos über das Know-how, um Ihre tatsächlichen Anforderungen und Erwartungen zu analysieren. Basierend darauf entwickeln wir zukunftsweisende, individuelle Lösungen, die Ihre Produktionsprozesse optimieren und unter Berücksichtigung des Return of Invest Ihre Gesamtwirtschaftlichkeit steigern. Hinter jedem Komfort im täglichen Leben steht eine Elektronikanwendung, und hinter jeder Elektronikanwendung steht eine Tornos-Lösung. Das ist, wie und warum wir unser Markenversprechen erfüllen: We keep you turning. Deshalb vertrauen Elektronikhersteller weltweit auf Tornos für Ein- und Mehrspindel-Drehautomaten, Mikrofräslösungen und Software sowie ein umfassendes Angebot an erstklassigen Serviceleistungen.

Tornos und Elektronik

Automatisierung, Miniaturisierung und Konnektivität durchdringen unseren Alltag, vom Anschluss unserer elektrischen Geräte an Steckdosen bis zur Verbindung verschiedener Komponenten unserer Computer und elektronischer Unterhaltungssysteme. Wie die Automobilindustrie oder die Medizintechnik nutzt die Elektronik die technologischen Fortschritte des Automatendrehens. Die zunehmende Individualisierung der einzelnen Steckverbinder, die Standardisierung von Massenprodukten und die sich ändernden Anforderungen an die Miniaturisierung sind

die täglichen Herausforderungen unserer Kunden, die zu ganz spezifischen technischen Anforderungen führen. Gleichzeitig stehen die Elektronikhersteller angesichts der ständig steigenden Nachfrage unter dem Druck, die Massenproduktion zu beschleunigen und gleichzeitig die Kosten zu senken. Für die Verbindungstechnik braucht es hochautomatisierte industrielle Werkzeuge, die es ermöglichen, immer komplexere Komponenten in großen Mengen zu produzieren. Die heutigen Steckverbinder erfordern fortschrittliches Bearbeitungs-Knowhow, das immer gezielter und präziser wird. Vertiefte Kenntnisse über zerspanbare Materialien—Aluminium, Polyetheretherketon (PEEK), die härtesten Edelstähle, Titan und Kobalt-Chrom—und ihre Bearbeitung sind unerlässlich, und Ihre Produktionstechniken müssen innovativ sein, um sofort auf die Marktanforderungen reagieren zu können. Die bewährten Lösungen von Tornos vernetzen Sie mit dem Erfolg in dieser sehr anspruchsvollen Branche.

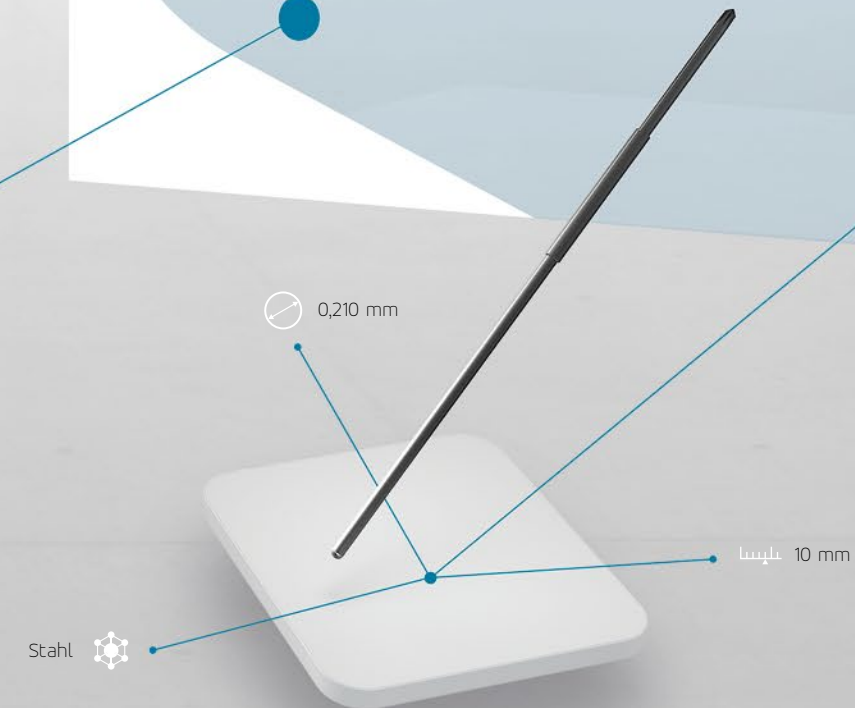
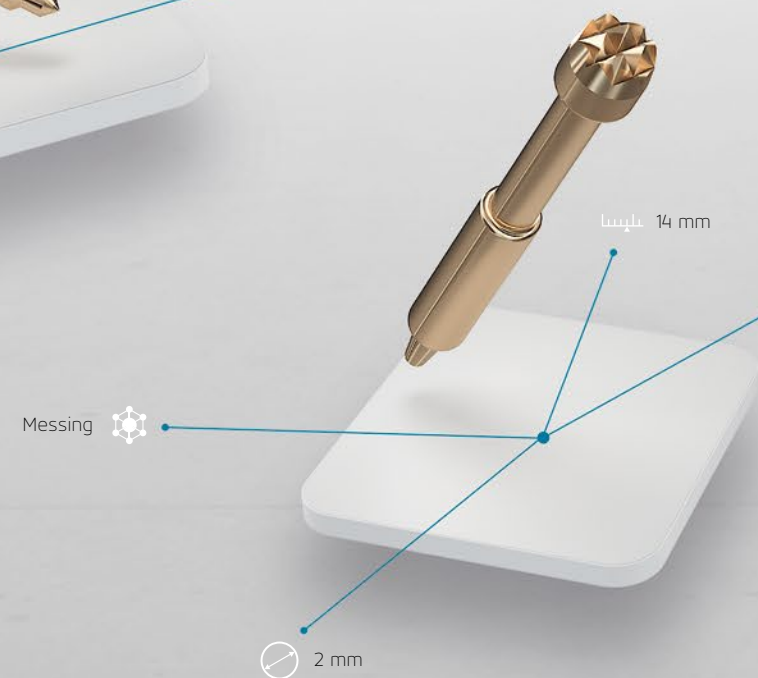
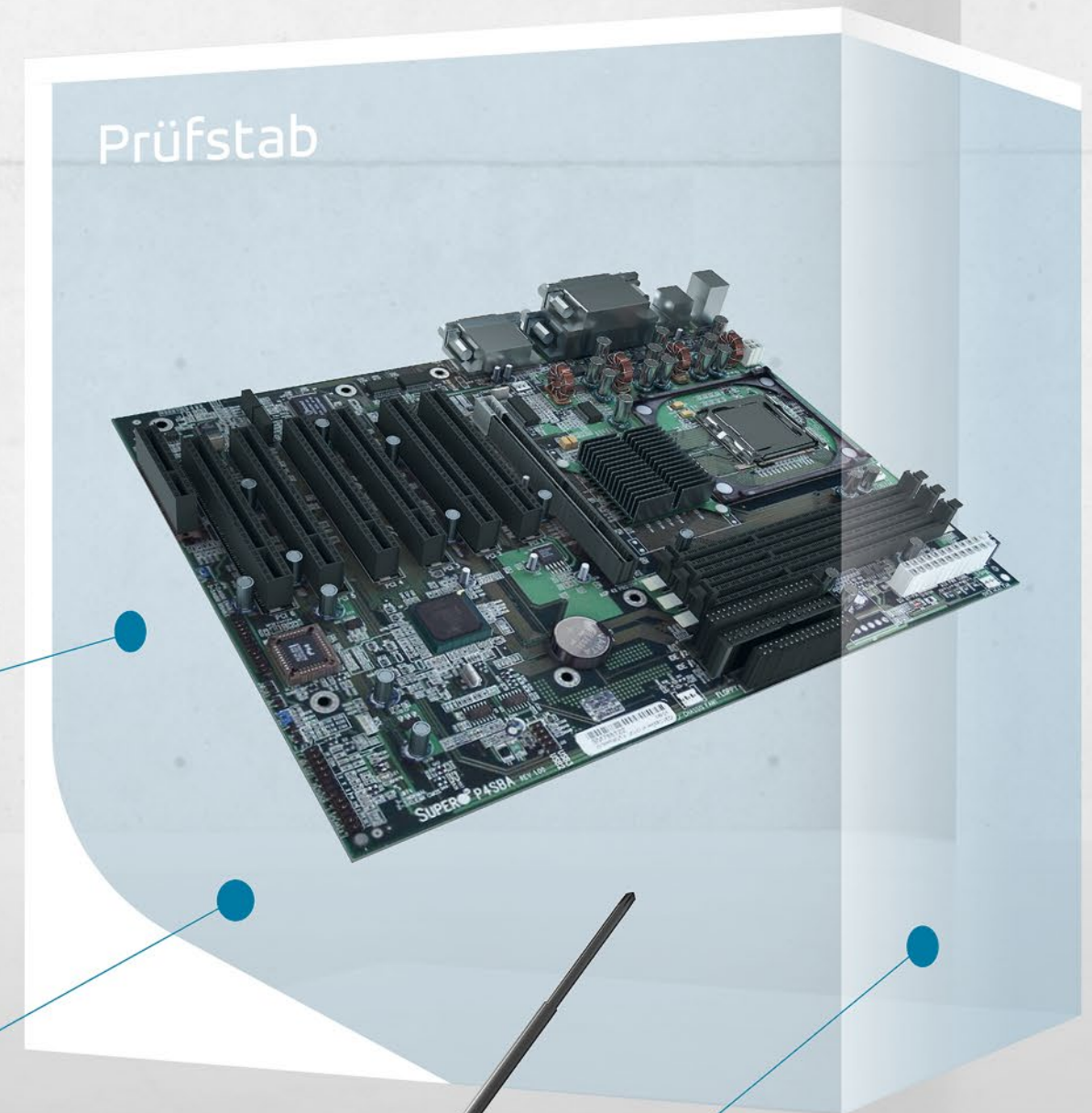


Wir helfen Ihnen, auch kleinste Teile zu beherrschen

KEINE PRÜFKOPFANWENDUNG IST ZU KLEIN, WENN SIE TORNOS FRAGEN—DER MEISTER KLEINER TEILE SEIT MEHR ALS 125 JAHREN—MIT LÖSUNGEN, SERVICE UND SUPPORT.

Ein Prüfkopf ist eine physikalische Vorrichtung, die den Kontakt zwischen elektronischen Prüfgeräten und den Prüfobjekten herstellt. Die Bandbreite der Prüfköpfe reicht von sehr einfachen, robusten Geräten bis hin zu komplexen, anspruchsvollen, teuren und empfindlichen Köpfen.

Da die elektronischen Geräte kleiner werden, werden auch Schaltkreise und Elektronikplatinen kleiner. Tornos ist bekannt für sein Engagement, Kunden bei der Herstellung kleinster Teile zu unterstützen: Mit unseren Lösungen können Sie Prüfköpfe herstellen, die dünner sind als ein menschliches Haar.

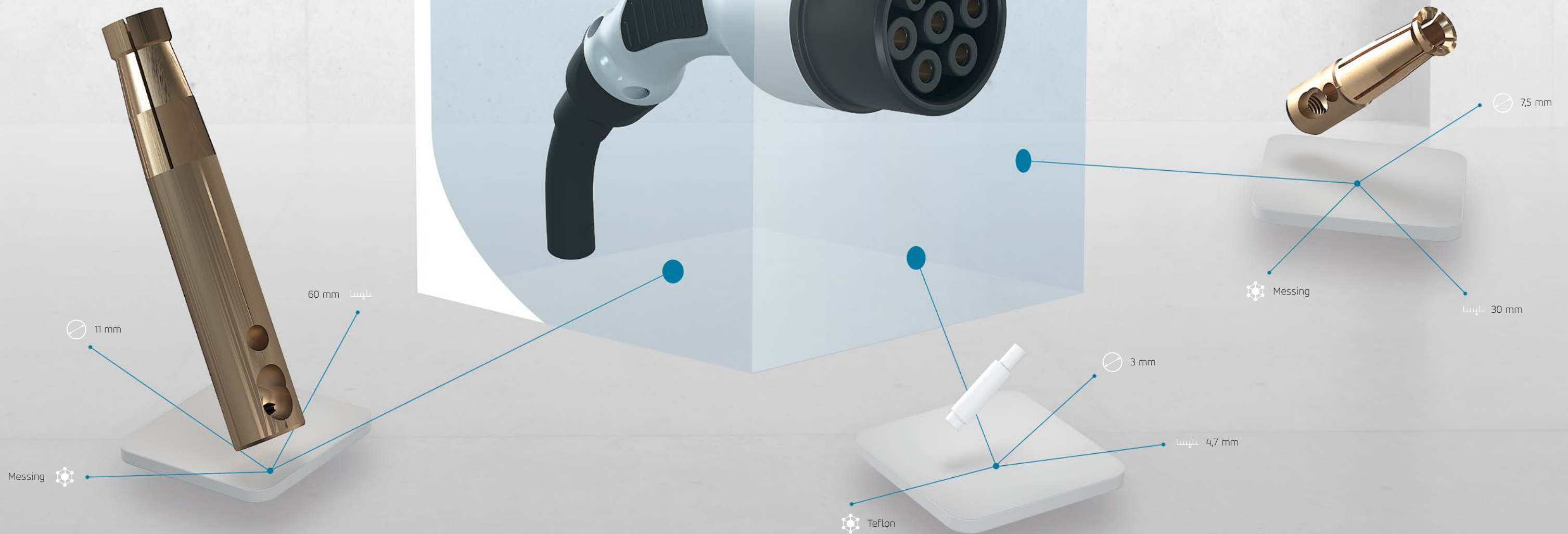


Stellen Sie sich der steigenden Nachfrage—mit Tornos

ANGESICHTS DER STEIGENDEN NACHFRAGE NACH ELEKTRISCHEN STECKVERBINDERN AUFGRUND DER ZUNEHMENDEN ELEKTROMOBILITÄT SIND SIE MIT DEN LANGDREH- UND MEHRSPINDELAUTOMATEN VON TORNOS MIT DEM ERFOLG VERNETZT.

Elektrische Steckverbinder enthalten gleichzeitig mehrere Verbindungen, Stecker und Buchsen. Mit dem neuen Ansatz der E-Mobilität steigt das Volumen dieser Teile. Unsere Langdreh- und Mehrspindeldrehautomaten sind in der Lage, diese Herausforderungen anzunehmen, egal ob Ihre Teile aus klassischem Messing, Inconel oder Kupfer bestehen.

Elektro-Steckverbinder

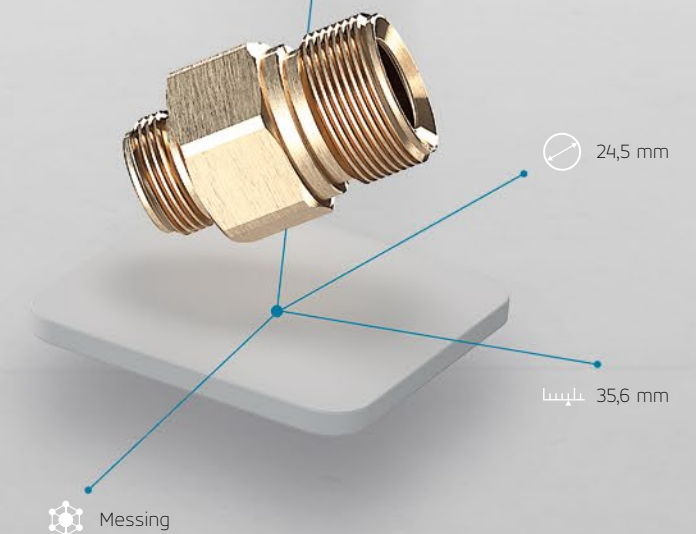
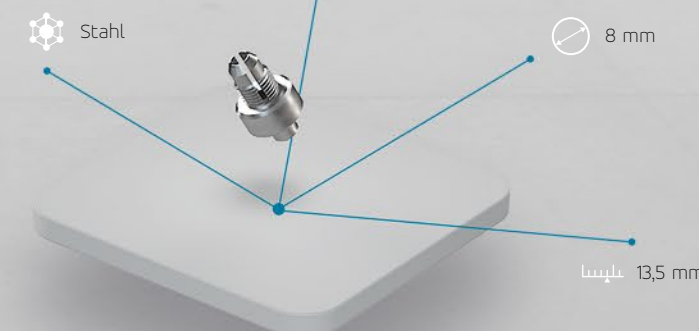
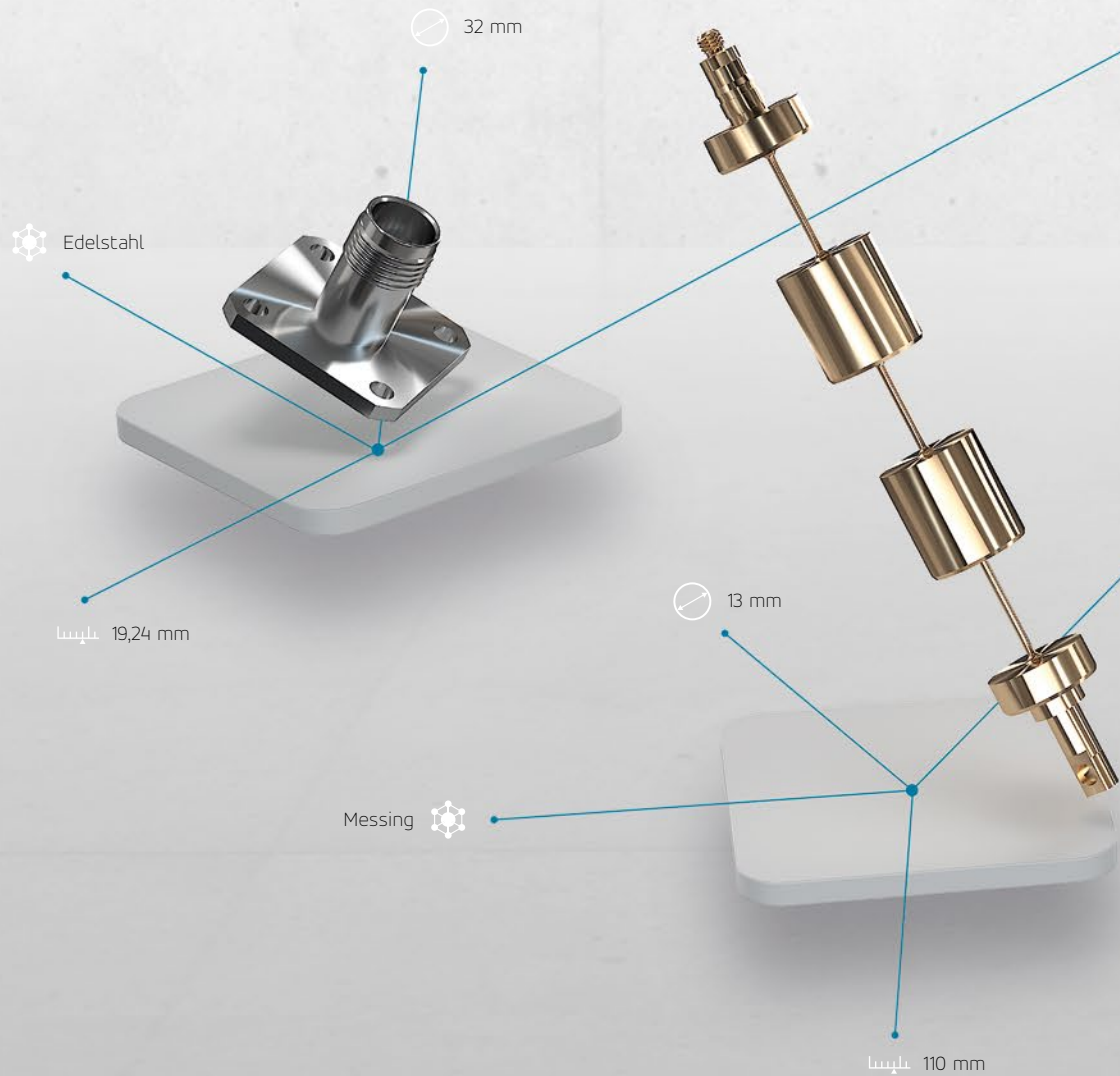


Schützen Sie Ihre Steckverbinder und Sensoren

MAKELLOS AUSGEFÜHRTE STECKVERBINDER- UND SENSORGEHÄUSE SCHÜTZEN UND VERLÄNGERN DIE LEBENSDAUER DIESER WICHTIGEN ELEKTRONISCHEN KOMPONENTEN—UND WENN ES UM DIE HERSTELLUNG GEHT, SIND SIE MIT TORNOS IMMER AUF DER SICHEREN SEITE.

Steckverbinder sind überall zu finden. In U-Bahnen, Kernkraftwerken, Rennwagen und Kommunikationseinrichtungen um nur einige Beispiele zu nennen. Steckverbindergehäuse sind wichtige Bestandteile von Steckverbindern, denn sie schützen sie und sichern eine lange Lebensdauer der Steckverbinder.

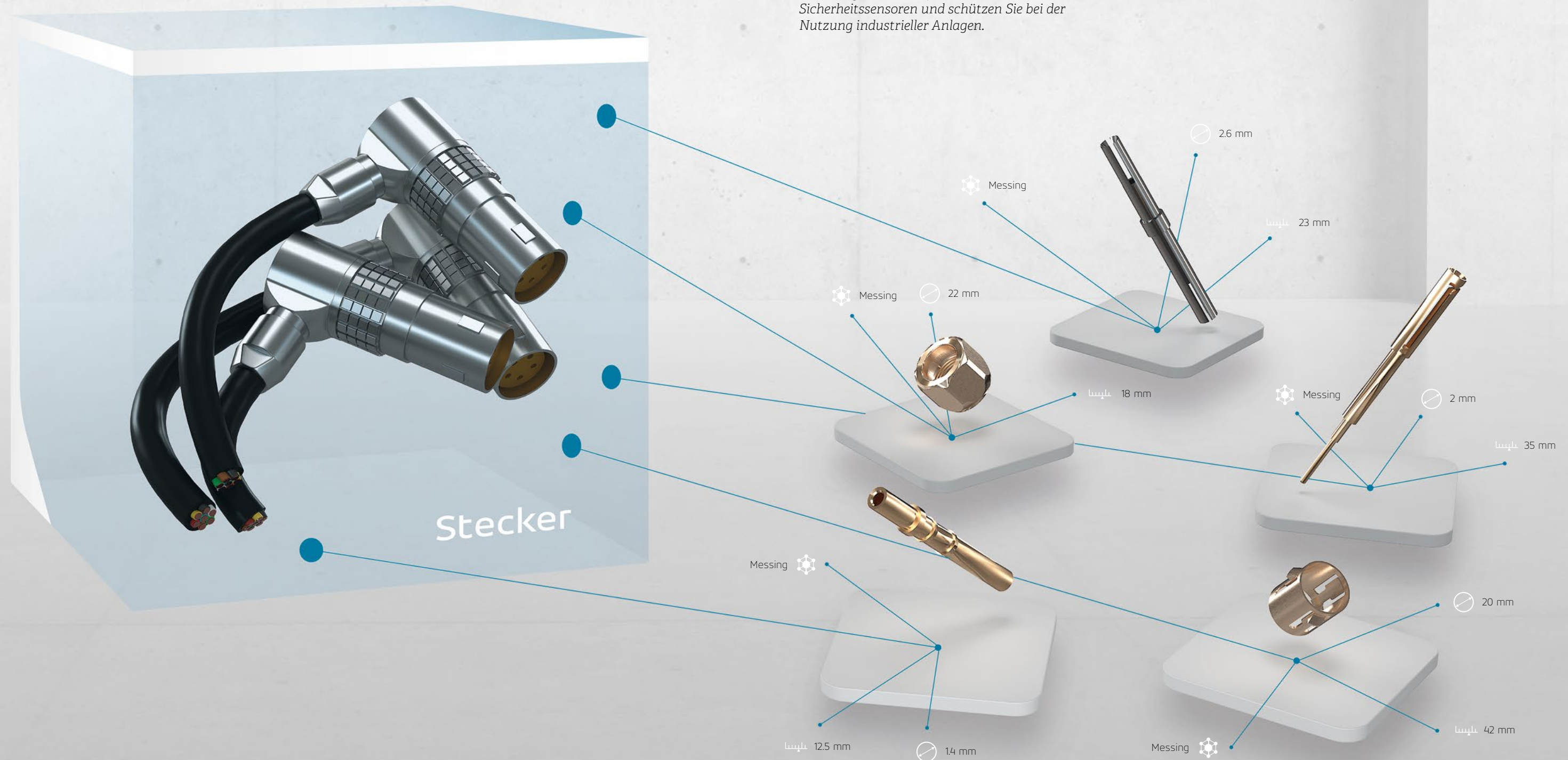
Das umfassende Knowhow von Tornos bei der Endbearbeitung von Teilen und bei den Werkstoffen ist Ihr Vorteil bei der Herstellung von Steckverbinder- und Sensorgehäusen. Dazu gehört natürlich auch die Herstellung von Isolatoren—zum Beispiel für die Steckverbinder—aus PEEK.



Wir helfen Ihnen, perfekte High-End-Steckverbinder herzustellen

ANGESICHTS DES TRENDS ZUR MINIATURISIERUNG BEI HIGH-END-STECKVERBIN-
DERANWENDUNGEN HAT TORNOS IMMER DIE PASSENDE LÖSUNG PARAT,
UNABHÄNGIG VON DER BAUTEILGEOMETRIE.

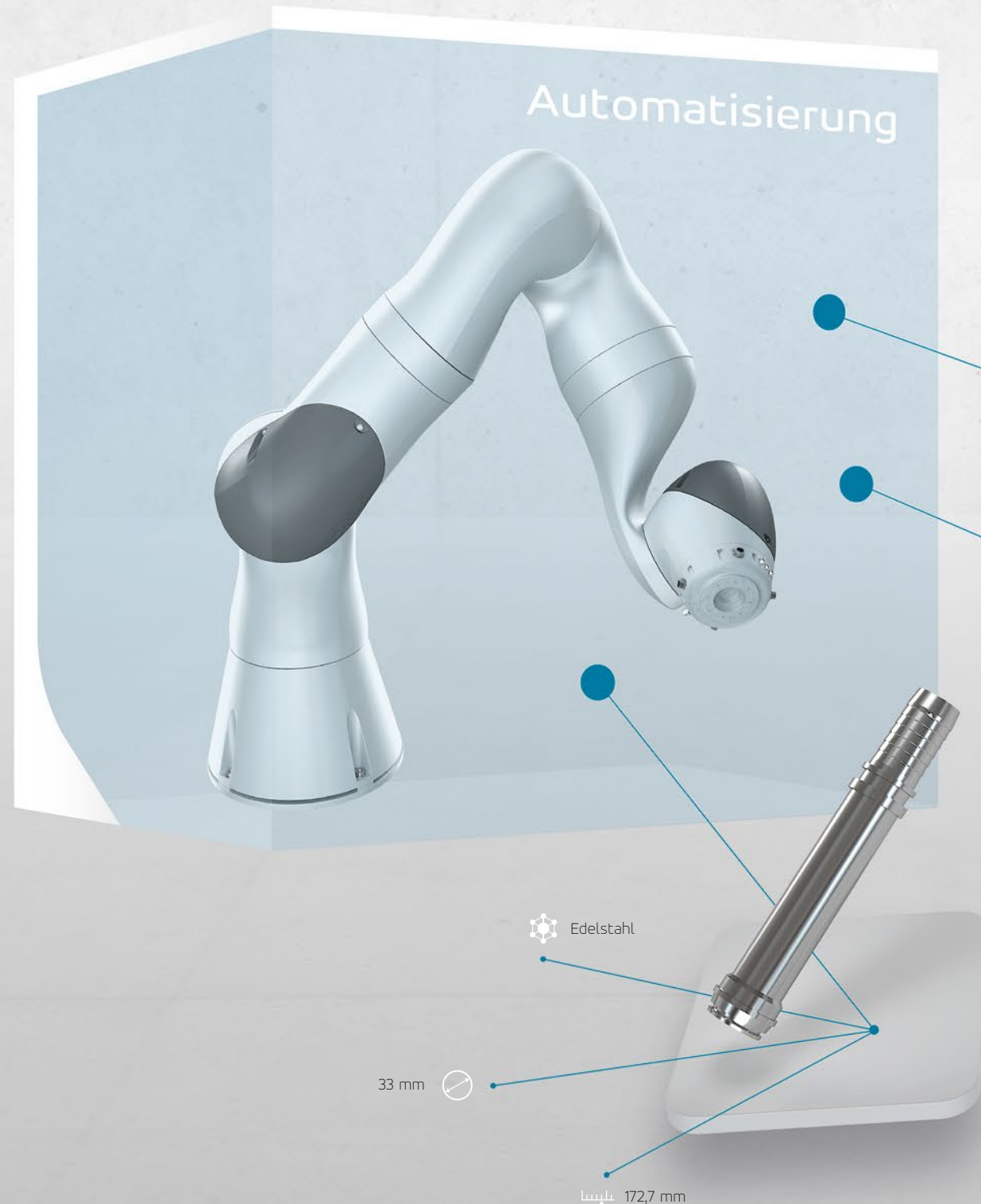
Diese Steckverbinder sind das Herzstück jeder High-End-Verbindung und gewährleisten die perfekte Passform für eine perfekte Verbindung. Miniaturisierung ist ein Trend, der in diesem Anwendungsbereich ständig fortschreitet, und Tornos ist der Meister der kleinen Teile. Für runde, quadratische oder jede andere Form von Sensorsteckern, bieten wir umfassende Lösungen. Unsere Lösungen bilden in der Regel die Basis für den Anschluss von Sicherheitssensoren und schützen Sie bei der Nutzung industrieller Anlagen.



Zuverlässige Produktion einer Vielzahl von Roboterkomponenten

AUTOMATISIERUNG IST DIE ZUKUNFT, UND DIE ROBOTIK SPIELT EINE ZENTRALE ROLLE. BEI TORNOS FINDEN SIE UNVERGLEICHLICHE LÖSUNGEN UND KNOW-HOW FÜR DIE HERSTELLUNG VON HYDRAULIK- UND PNEUMATIKTEILEN, VENTILEN UND ARMATUREN FÜR ROBOTER.

Von Hydraulikflüssigkeit und Wasser bis hin zu Luft, die durch eine Reihe von Anschlüssen gefördert und von einem Ventil unter Verschluss gehalten werden, verfügt Tornos über eine langjährige Erfahrung in der Herstellung von Hydraulikteilen wie Spulen, Pneumatikteilen, Ventilen und Armaturen für Roboter. Egal, ob Sie einen Sechs-Achsen-Roboter oder landwirtschaftliche Geräte herstellen, Tornos verfügt über die Drehlösungen und das Anwendungs-Know-how, um Ihren Erfolg zu sichern.



Mit unserer lang-jährigen Erfahrung in der Elektronik lösen wir die Probleme unserer Kunden.

Herausforderungen in der Elektronik

Die Hersteller von elektronischen Bauelementen stehen vor einem breiten Spektrum von Herausforderungen: zunehmende Miniaturisierung, schwieriger zu bearbeitende Materialien wie Inconel, Edelstahl und Titan, einwandfreie Oberflächenveredelung von Glasfasersteckverbindern und steigender Druck auf die Herstellungskosten. Die Herausforderungen werden durch spezifische Branchenanforderungen noch verstärkt. Jede Branche—Medizin, Daten, Transport, Kommunikation oder Leuchtdioden (LEDs)—verlangt eine hohe Anpassungsfähigkeit an ihren Bedarf. Gleichzeitig steigt die Nachfrage nach Standardsteckverbindern weiter an.

Die Antwort von Tornos

Wie kein anderer Partner beantwortet Tornos diese Herausforderungen mit mehr als 125 Jahren Erfahrung in der Fertigung kleiner Teile, umfassendem technischen Wissen und der Fähigkeit, spezifische Lösungen zu entwickeln und Maschinen an die individuellen Bedürfnisse der Kunden anzupassen. Mit seiner Hydrostatik-Technologie bei Mehrspindelanwendungen erfüllt Tornos alle Anforderungen der Hersteller von elektronischen Komponenten an eine perfekte Oberflächenqualität, und bei Einspindelanwendungen kommt die Finite-Elemente-Analyse zum Tragen.



*Je mehr
Herausforderungen
Sie bewältigen, desto
erfolgreicher sind Sie.*

Elektronik durchdringt unseren Alltag. Sie hilft uns, unsere Herausforderungen zu meistern, angefangen bei den digitalen Weckern, die uns morgens aufwecken, bis hin zur High-End-Kaffeemaschine, die die erste Tasse aromatischen Kaffee liefert. Diese Komponenten finden sich in den elektronischen Schlössern von Haustüren, unseren Uhren und intelligenten Wearables, den Smartphones, die heute so allgegenwärtig sind, unseren Laptops und den Kameras, mit denen wir besondere Momente festhalten.

Angesichts der sprichwörtlichen Kompetenz von Tornos in der Herstellung von elektronischen Komponenten ist es nicht verwunderlich, dass wir—fast überall, wo wir hinschauen—ein elektronisches Gerät mit Komponenten sehen, die mit Tornos-Technologien bearbeitet wurden. Und jedes dieser Geräte zeigt, warum sich führende Unternehmen der Elektronikindustrie bevorzugt an Tornos wenden, um Lösungen zu erhalten, die ihnen helfen, ihre Herausforderungen zu bewältigen und ihren Erfolg zu sichern.

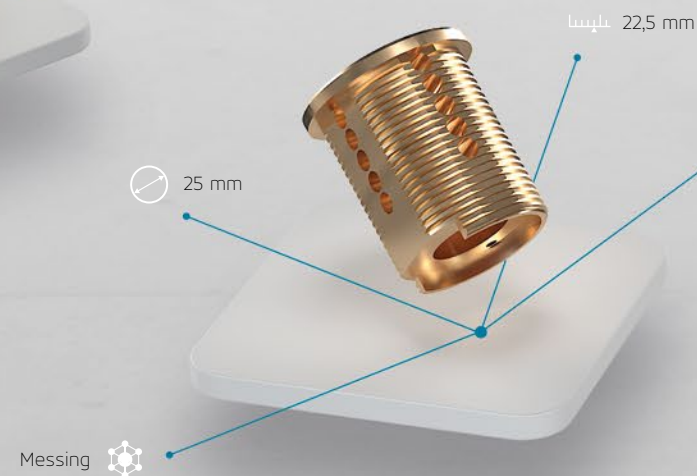
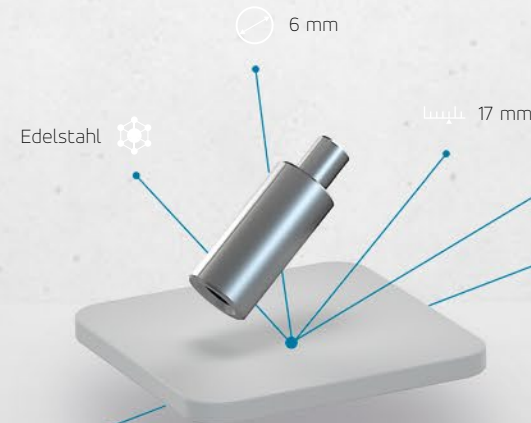
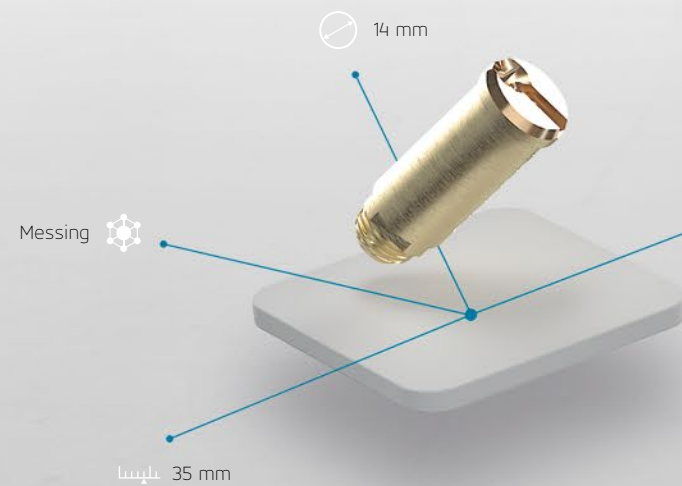
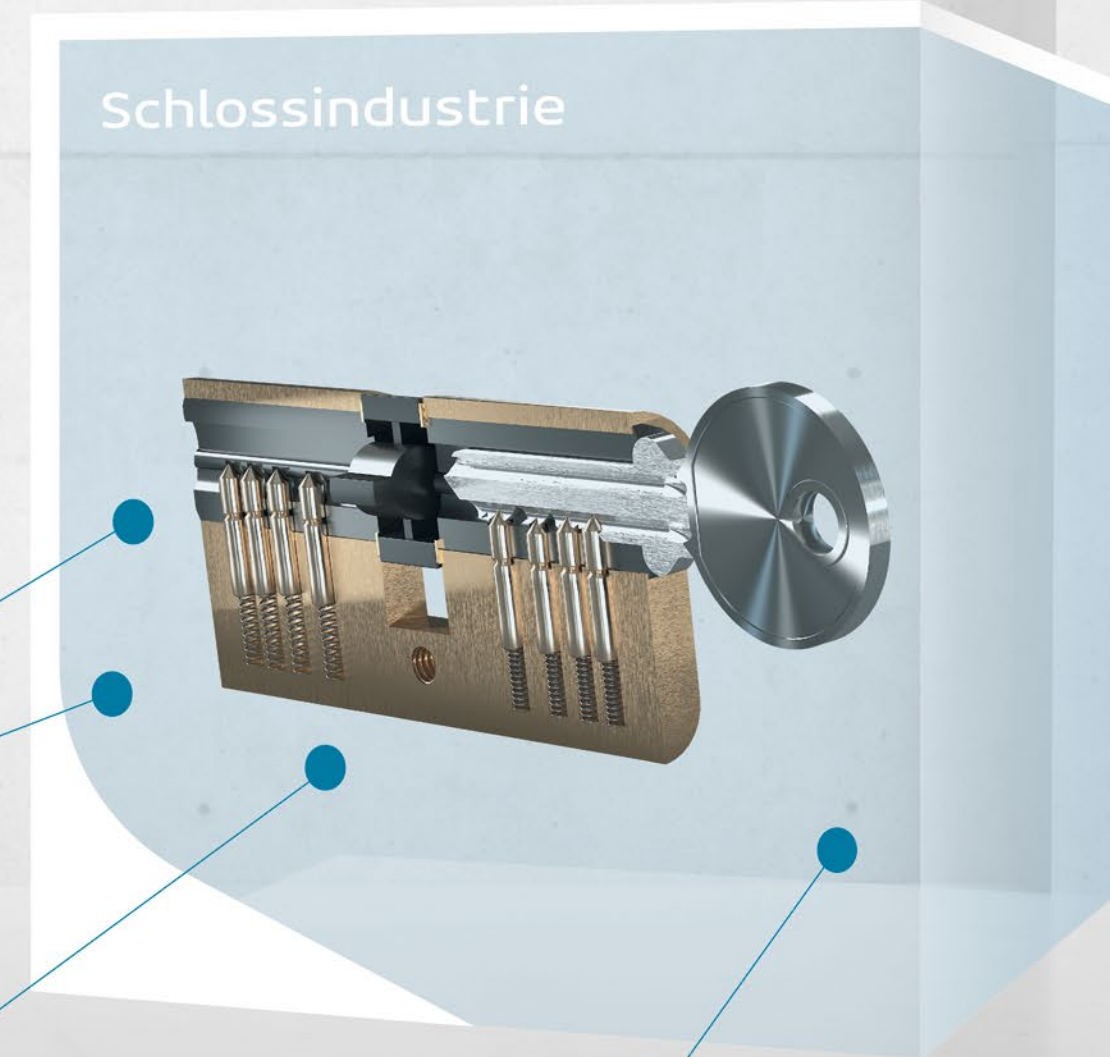
Mit Tornos können Sie Ihren Erfolg im Bereich der Gebäudesicherheit sichern

VORBEI SIND DIE ZEITEN, IN DENEN DAS MAN SEIN HAUS NICHT ABSCHLIESSEN MUSSTE. GEBÄUDESICHERHEIT IST EIN WACHSENDES PROBLEM UND PERFEKT GEFERTIGTE TÜRSCHLÖSSER SCHÜTZEN SOWOHL IHREN BESITZ ALS AUCH IHREN SEELENFRIEDEN.

Mit seiner Erfahrung in der Schloss-Industrie sorgt Tornos für die Sicherheit der Häuser. Unsere Kompetenz erstreckt sich vom Schlüssel bis zum kompletten Schlosskörper, einschließlich Zahnräder, die mit der Tornos-Technologie präzise und effizient aus einer Vielzahl von Materialien gefertigt werden. Individuell angepasste Messingteile sind eine Schlüsselkompetenz unserer Lösungen—aber unsere Kompetenz beschränkt sich nicht auf Messing.

Unsere intelligenten Einspannlösungen ermöglichen es Ihnen, den kompletten Schlosskörper zu produzieren und unser

Portfolio an Drehlösungen versetzt sie—angesichts immer komplexerer elektronischer Schließsysteme—in die Lage, auch die anspruchsvollsten Schlösser des Marktes heute und in Zukunft herzustellen.



Unsere Lösungen bringen Qualität in alltägliche Haushaltswaren

DIE QUALITÄT UND ZUVERLÄSSIGKEIT GEWÖHNLICHER HAUSHALTS- UND LIFESTYLE-GÜTER WIE KAFFEEMASCHINEN, KAMERASTATIVE, MANUELLE NUDELMASCHINEN UND SOGAR MUSIKGERÄTE MACHEN UNSER LEBEN ANGENEHMER—UND TORNOS TRÄGT VIEL DAZU BEI.

Von der Maschine, die die erste Tasse Kaffee am Morgen zubereitet, bis hin zu High-End-Kamerastativen sind Drehteile heute überall auf der Welt zu finden. Von Haushaltsgeräten bis hin zu professionellen Geräten ermöglichen die Lösungen von Tornos die gleiche zuverlässige Qualität, die Ihren Erfolg in der Herstellung von Elektro- und Elektronikgeräten sichert.

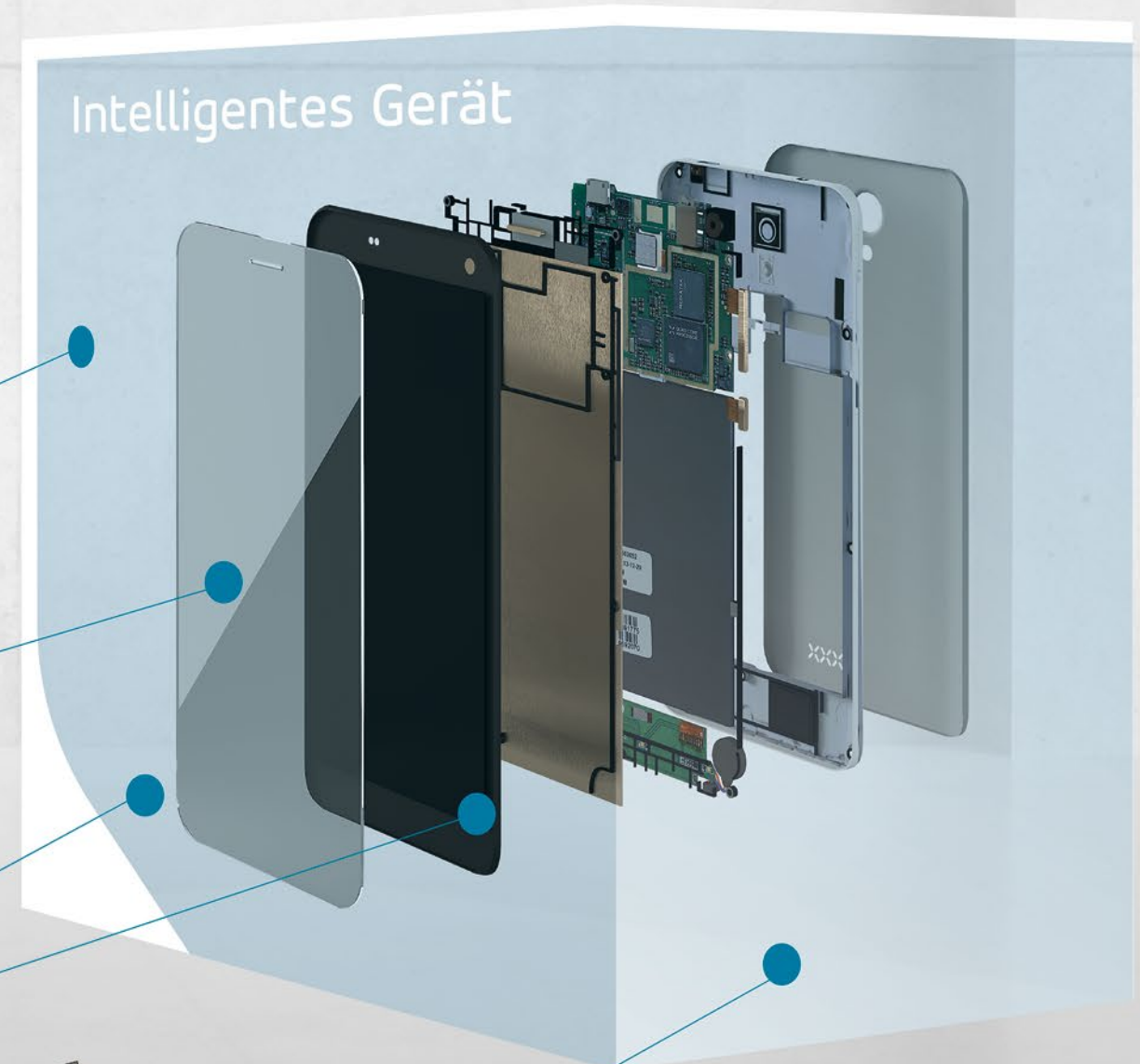


Hinter praktisch jedem Smartphone verbirgt sich Know-how von Tornos

VON HIGH-END-SMARTPHONES, DIE ALLES KÖNNEN, BIS HIN ZU EINFACHEN, PREISWERTEN HANDYS SIND MOBILE KOMMUNIKATIONSGERÄTE IN DER HEUTIGEN TOTAL VERNETZTEN WELT ALLGEGENWÄRTIG. IN JEDEM INTELLIGENTEN GERÄT STECKT EIN TORNOS-TEIL.

Ob High-End-Smartphone oder preiswerteres Basismodell, in praktisch allen modernen Smart Devices ist ein Teil installiert, das auf einer Tornos-Maschine hergestellt wird. Von Drehteilen für die Kamera des iPhone 5 über Volumen- und Verriegelungsknöpfe bis hin zu internen Fixierungskomponenten und Halterungen liefern unsere Lösungen die Präzision, Verarbeitung und Design verbessernde Qualität, die Sie erwarten.

Tornos verfügt über das erforderliche Knowhow in der Bearbeitung von Edelstahl, um die hohe Qualität und Ästhetik zu gewährleisten, die Ihre Kunden verlangen. Hohe Qualität in großen Stückzahlen ist mit Tornos an Ihrer Seite kein Problem.

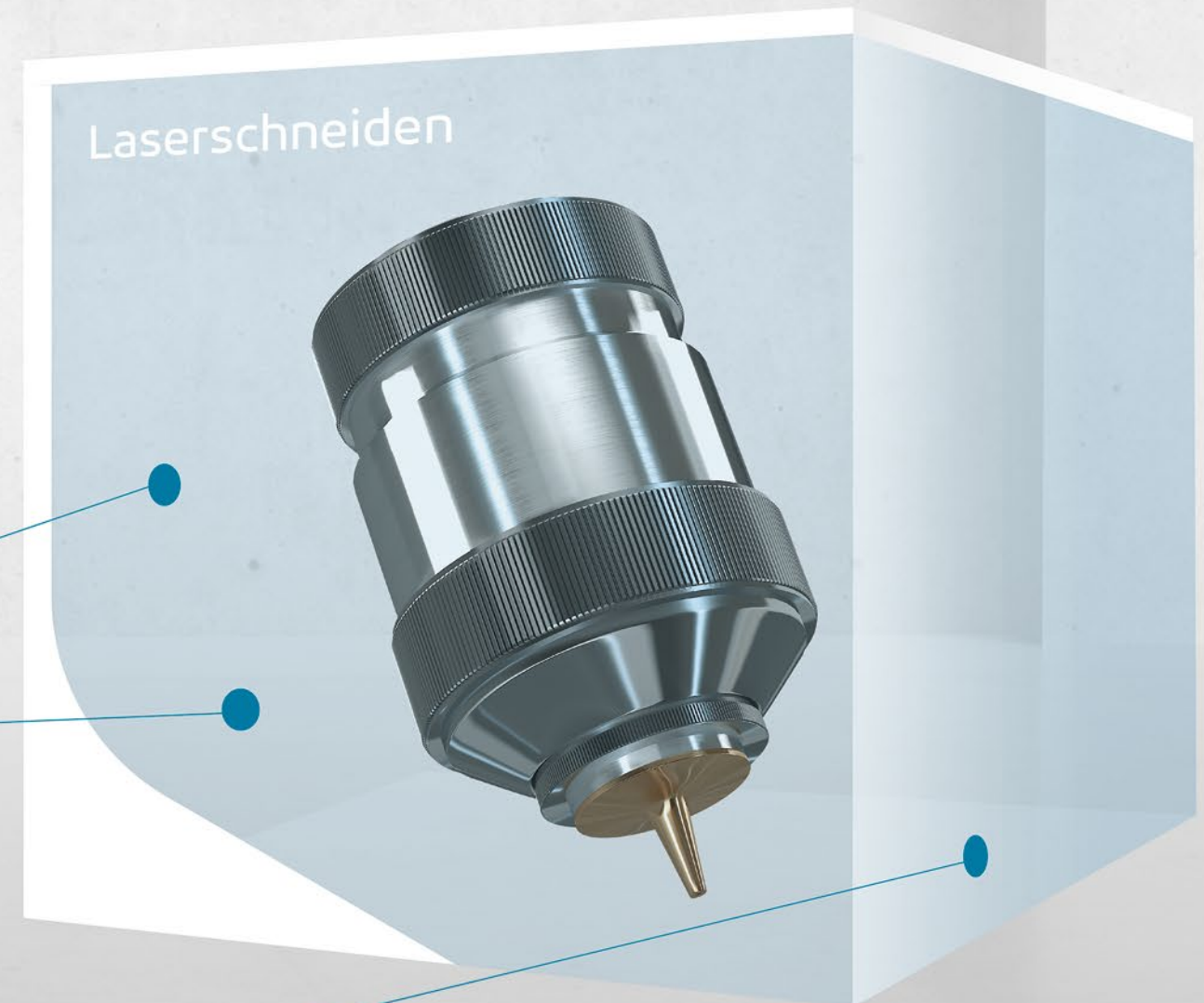
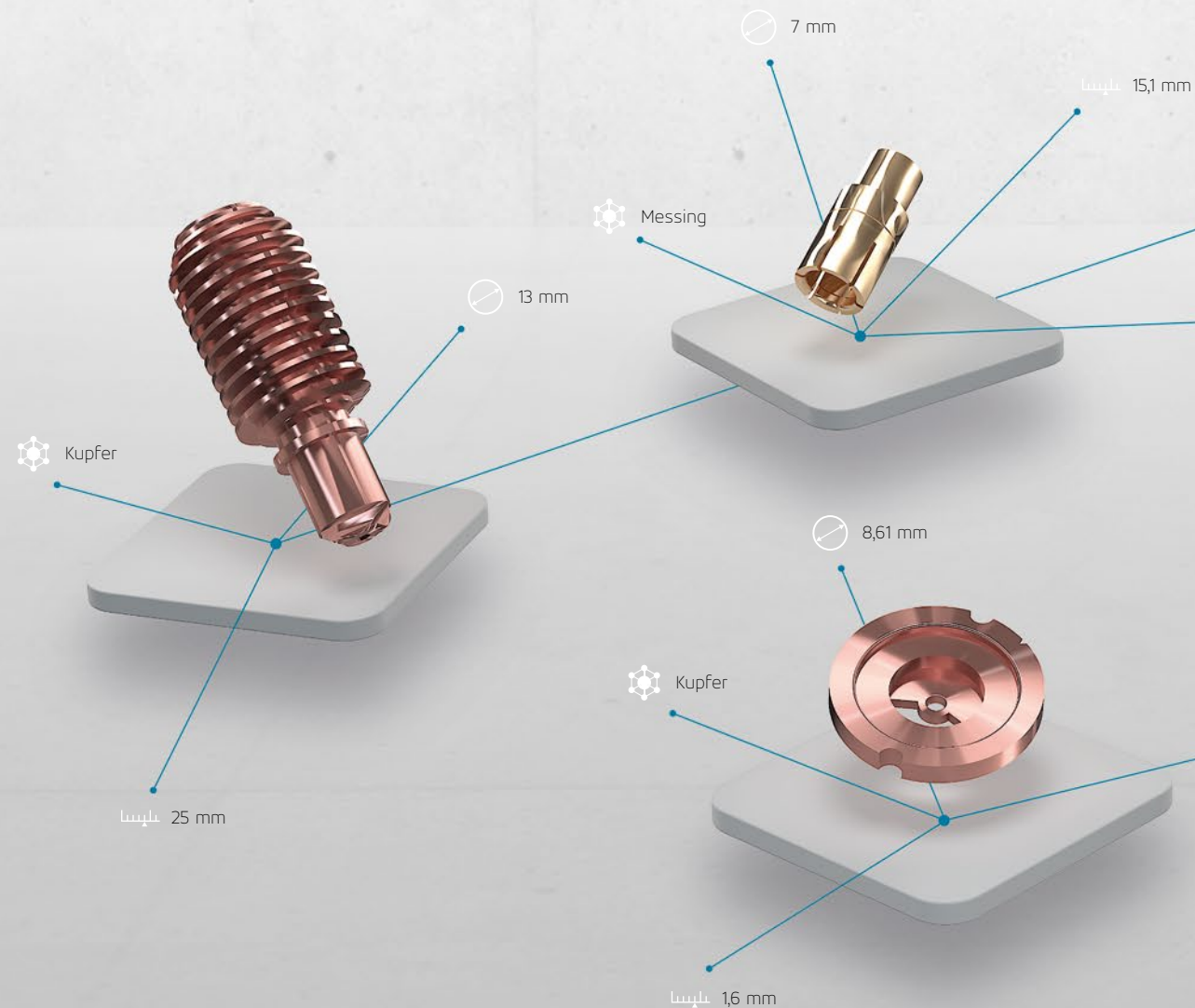


Tornos ist Ihr kompetenter Partner für innovationsfördernde Lösungen

DAS LASER- UND AUTOGENSCHNEIDEN FINDET IN DER INDUSTRIE ZUNEHMEND ANWENDUNG. DIE FERTIGUNG DER KUPFERTEILE FÜR LASER- UND AUTOGENSCHNEIDANLAGEN WIRD MIT DER VERFEINERUNG DES PROZESSES SELBST IMMER PRÄZISER. TORNOS VERFÜGT ÜBER DAS NOTWENDIGE KNOW-HOW FÜR DIE HERSTELLUNG DIESER INDUSTRIELLEN LÖSUNGEN.

Elektronikhersteller stehen weiterhin unter dem Druck, neue, innovative Lösungen in kürzeren Zykluszeiten, zu niedrigeren Kosten und mit höherer Qualität zu liefern—Laser- und Autogenschneideanlagen helfen ihnen dabei. Die Hersteller dieser Systeme verlassen sich bei der Bearbeitung der hochpräzisen und langlebigen Kupferkomponenten ihrer Maschinen auf die Technologien von Tornos.

Die präzisen und hochproduktiven Maschinen von Tornos—unterstützt durch ein breites Spektrum an Serviceleistungen—sind die bevorzugten Lösungen der Laser- und Autogenanlagenhersteller.



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

Lösung: Hochdruck-Schneidflüssigkeit

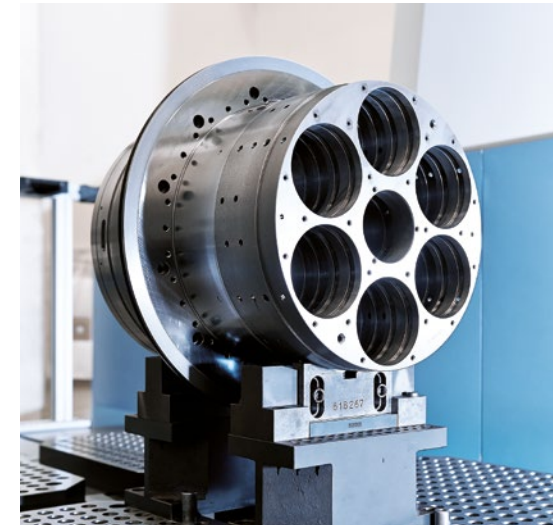
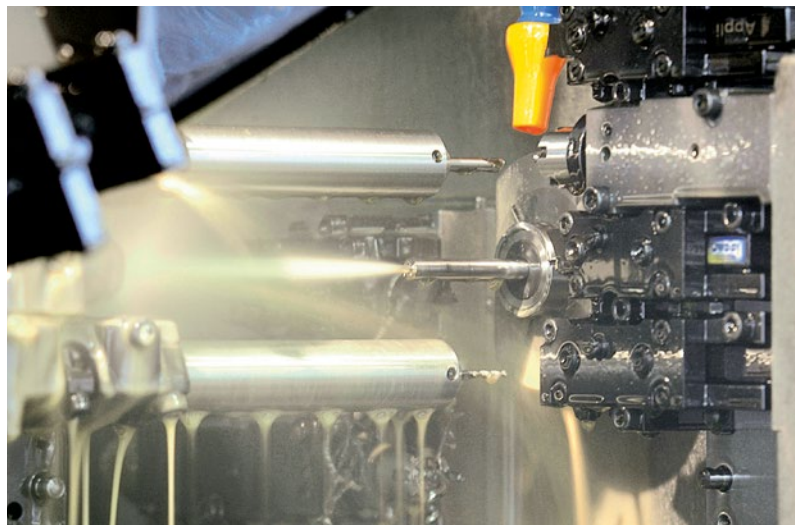
Die Erhöhung des Schneidflüssigkeitsdrucks wirkt sich positiv auf Spanbruch und Werkzeuglebensdauer aus. Auf hohe Produktivität ausgelegte High-End-Maschinen von Tornos haben einen Werkzeughalter mit festen Düsen für hoch präzise Schneidflüssigkeitszufuhr an der Schnittkante der Wendeplatte—eine Garantie für optimalen Spanbruch sowie hohe Prozesssicherheit und Produktivität. Durch die Schneidflüssigkeitszufuhr wird die Maschinenleistung erhöht und Werkzeuglebensdauer und Spanbildung werden verbessert. Seit Anfang 2000 haben Maschinenhersteller jedes Jahr den Druck und das Durchflussvolumen ihrer Maschinen erhöht,

was zu einem höheren Stromverbrauch führt. Mit dem neuesten Produkt hat Tornos dieses Dilemma beseitigt: Eine integrierte Schneidflüssigkeit erhöht die Präzision des Ölstrahls und verringert somit den Durchfluss, 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
- Unterstützung des Spanaufbrechens in kleinere Teile und Beseitigung des Spans aus dem Schnittbereich
- Beim Schrappen sorgt ein Schneidflüssigkeitsdruck von 80 bar für eine längere Werkzeuglebensdauer als mit normalem Druck

Siebenfache Werkzeuglebensdauer

Die Anwendung eines Schneidflüssigkeitsdrucks von 80 bar führt zu einer Siebenfachung 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 Schrappen erhöht sich die Werkzeuglebensdauer bei Verwendung einer Hochdruck-Schneidflüssigkeit um ca. 40 Prozent.



Lösung: Gewindewirbeln

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

Lösung: Fehlerfreie Qualität

Verbraucher erwarten höchste Qualität und Sicherheit—and solche Erwartungen sind absoluter Standard. Um dieses Qualitätsniveau zu gewährleisten, arbeitet Tornos mit Experten im Bereich Kontroll- und Messverfahren zusammen und hat eine Schnittstelle entwickelt, die mit verschiedenen Arten von Messsystemen kommunizieren kann. 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: Roboterzelle i4.0

Mit ihrer Autonomie und Qualität auf Industrie 4.0-Niveau zeigt die Roboterzelle i4.0, wie Tornos und seine Partner, Sylvac und JAG, Herstellern von Elektronikprodukten den Weg in eine effiziente Zukunft bahnen.

Diese zukunftsweisende automatische Produktionszellentechnologie steigert die Produktivität, Qualität und Autonomie bei der Produktion, denn sie eliminiert den menschlichen Faktor. Die Roboterzelle i4.0 ist eine autonome Lösung für das Reinigen, die Vermessung, die Korrektur der Bearbeitung im laufenden Prozess und die Lagerung von bis zu vier Loses Ihrer wertvollen Teile.

Verwandeln Sie bis zu vier Tornos-Maschinen in eine hochmoderne Produktionszelle mit einer einzigen Lösung. Ihre auf Tornos-Maschinen produzierten Teile werden zur Reinigung in die Zelle transportiert und ihre Ausrichtung wird von einer Kamera erfasst, damit der Roboter Vorder- und Rückseite unterscheiden kann.

Auch die Vermessung ist bei dieser Lösung kein Problem: Die Zelle entnimmt Musterstücke zur Vermessung und palettiert die übrigen Werkstücke direkt. Anschließend werden die Musterstücke optisch vermessen und die ermittelten Daten gespeichert. Mit der Überwachung im geschlossenen Kreis der Roboterzelle i4.0 werden alle wichtigen Korrekturen an der Bearbeitung direkt an die entsprechende Tornos-Maschine übermittelt und die Daten zur Gewährleistung der Nachverfolgbarkeit gespeichert—eine weitere Grundvoraussetzung, die in verschiedenen Industriesegmenten wächst. Nach der Vermessung werden Teile, die in Ordnung sind, aufbewahrt, solche mit Mängeln ausgeworfen. Am Ende werden die perfekten Teile im Magazin gelagert.

Tornos Service

Durch die örtliche Nähe 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 Ihrer 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. Es ist Ihre 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 mehr als 125-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

Von den ersten Machbarkeitstests an und noch vor dem Kauf sind Sie beim Tornos-Kundendienst 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

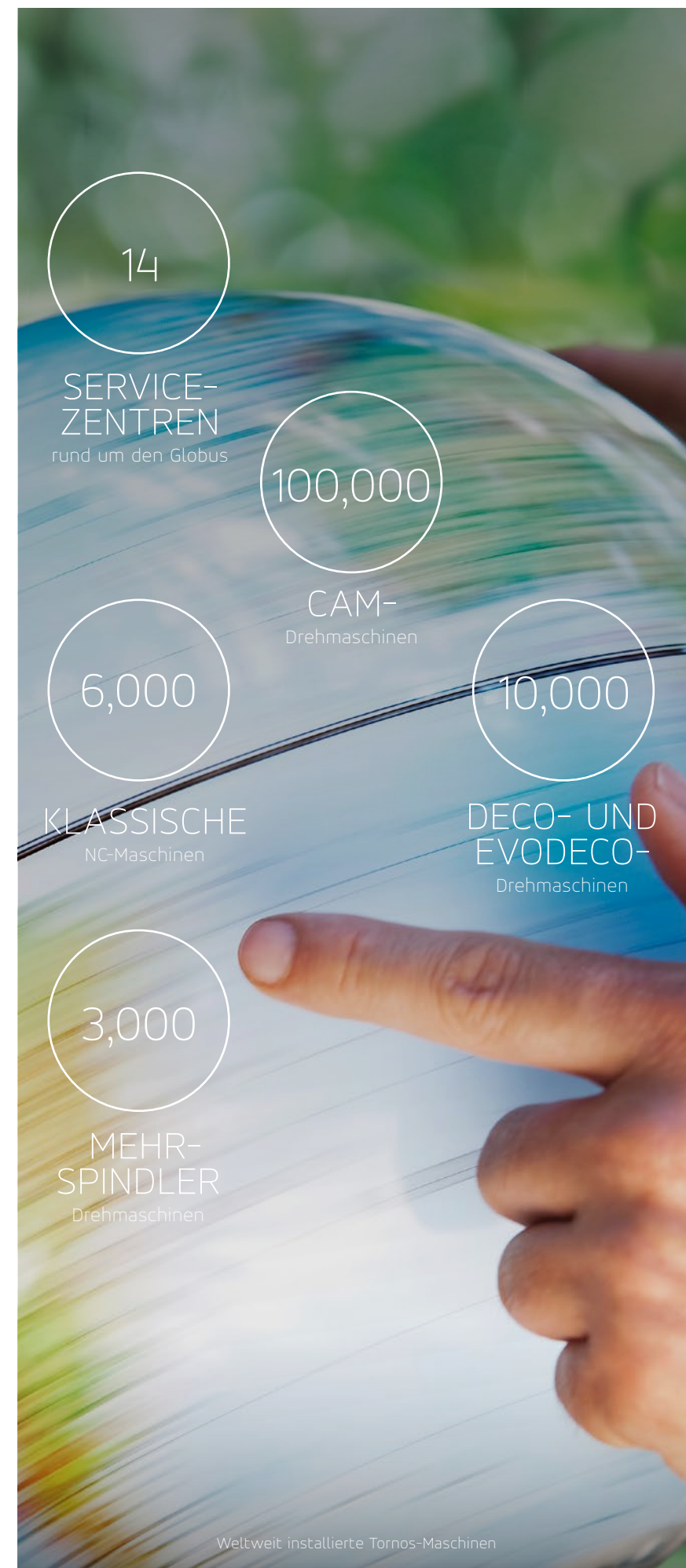
Maschinen von Tornos flößen Vertrauen ein; kein Wunder, dass viele Kunden ihre Arbeitspferde von Tornos generalüberholen lassen. Der Überholdienst von Tornos bringt die Maschinen in einem So-gut-wie-Neuzustand zurück, wodurch ihre Lebensdauer merklich verlängert wird.

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



Weltweit präsent

Unsere Wurzeln liegen in der Schweiz, aber Tornos ist auf der ganzen Welt vertreten und somit immer in Ihrer Nähe. Wirtschaftlichkeit, Flexibilität und Effizienz sind die obersten Gebote des Produktions- und Montagernetzes des Tornos Konzerns.

Effiziente Montage und sorgsamer Umgang mit Ressourcen stehen bei der Produktionsplanung von Tornos an vorderster Stelle und sind integraler Bestandteil aller Produktionsverfahren.

Es werden an allen Standorten weltweit die gleichen einheitlichen Qualitätsstandards eingehalten. Der intelligente Austausch des in unseren Werken entwickelten Wissens sowie das Engagement und die Kompetenz unsere Mitarbeiter—der Garant dafür, dass die Produktion rechtzeitig starten kann.

**Wir versprechen, wo immer sie sind:
We keep you turning.**



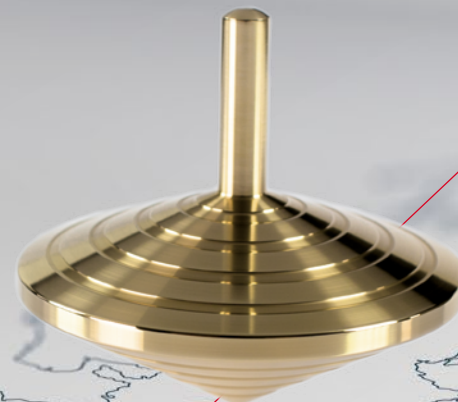
La Chaux-de-Fonds

Tornos La Chaux-de-Fonds ist bekannt für seine hochwertigen, maßgeschneiderten Lösungen im Bereich der Mikrofräsarbeiten. Entsprechend der technischen Anforderungen unserer Kunden entwickeln wir sofort einsatzbereite Lösungen. Nach seiner Herstellung verfügt jedes Bearbeitungszentrum über seine einzigartigen Merkmale.



Xi'an

Im eigenen Test- und Entwicklungszentrum unseres Werks in Xi'an können wir unsere Maschinen an jeden Kundenbedarf anpassen. Außerdem stellen wir in Xi'an extrem wirtschaftliche Standardprodukte für den weltweiten Markt her.



Moutier

In unserem mit den neuesten Produktionstechnologien und -anlagen ausgerüsteten Werk in Moutier stellen wir die Schlüsselkomponenten unserer weltbekannten Maschinen her. Außerdem werden hier unsere Spitzen-Drehautomaten und andere Mehrspindler-Lösungen gebaut. Schlüsselkomponenten mit dem Siegel "Made in Switzerland" werden an diesem Standort für alle Werke des Konzerns weltweit hergestellt.

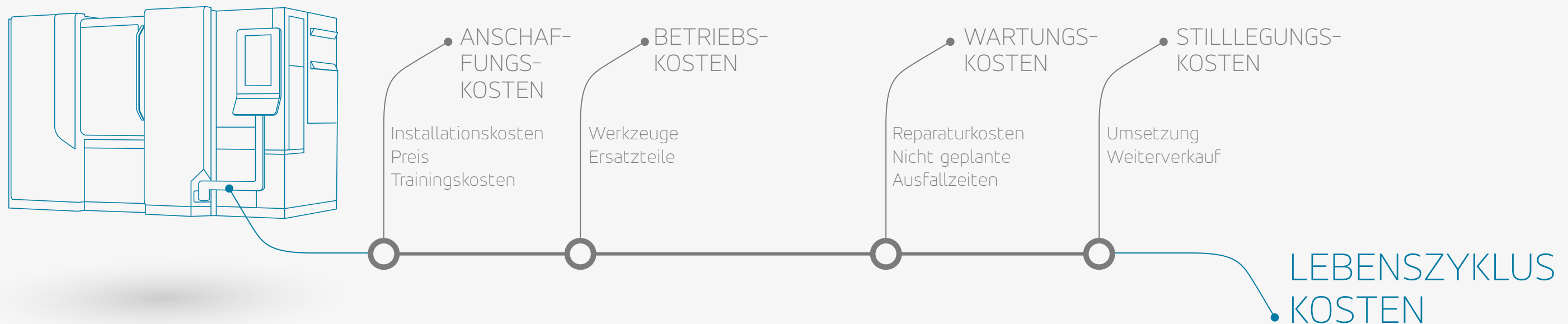


Taichung

In Taichung, Taiwan—einer Stadt mit langer Werkzeugmaschinen-Tradition und einem dichten Zulieferernetz—stellt Tornos seine mittleren Baureihen her. Zum Leistungsumfang unseres Betriebs in Taichung gehören kundenspezifische Anpassungen, die Einrichtung und der Entwurf von Mustern sowie Vor-Ort-Tests der Maschinenproduktion. Die Hauptkomponenten der in Taichung hergestellten Maschinen stammen aus unserem Werk in Moutier.

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 VON ELEKTRONIKTEILEN UND IHRE ZULIEFERER FÜR UNSERE TECHNOLOGIEN UND PRODUKTE, UNSER FACHWISSEN UND UNSERE SERVICELEISTUNGEN ENTSCHEIDEN.



Angesichts der zahlreichen Chancen und Herausforderungen in der Elektronik **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 Gebrauchtmittelmarkt 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/Cash-Flow
- Werkzeuge
- Nicht geplante Ausfallzeiten
- Reparaturkosten
- Arbeitskosten
- Ausschuss
- Umsetzungskosten
- Verwaltungskosten
- Installation
- Betriebsmittel (Software, etc.)

We keep you turning



tornos.com

TORNOS LTD

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

Tornos
weltweit

