

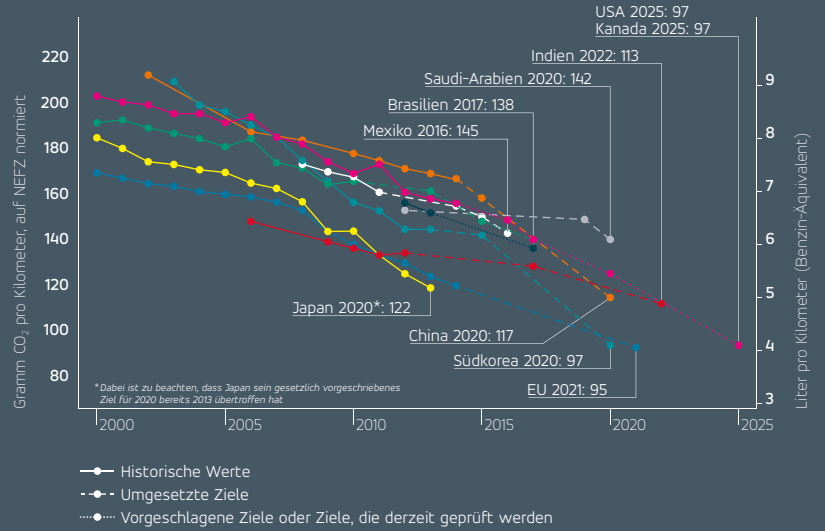


TORNOS

*Freie Fahrt
in Richtung
höhere Qualität,
Sicherheit und
Nachhaltigkeit*

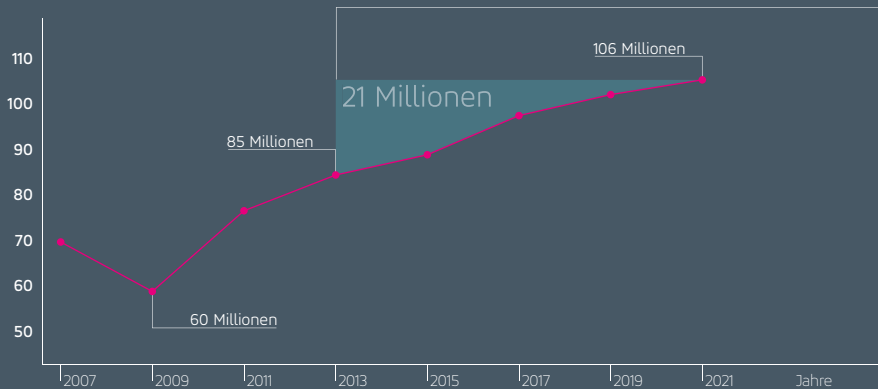
AUTOMOBILBAU

CO₂-Emissionen und Kraftstoffverbrauch von Pkws, normiert auf NEFZ

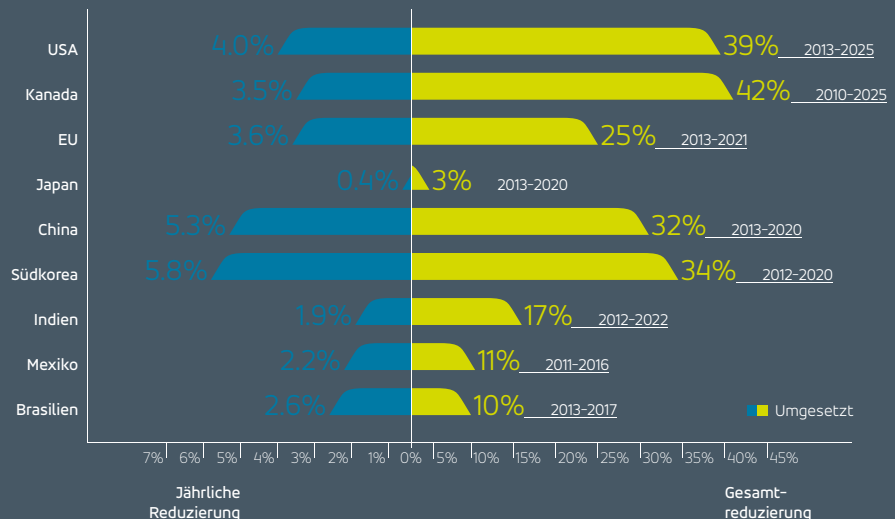


Weltweite Leichtkraftfahrzeugproduktion

Schwerpunkt noch in Schwellenmärkten



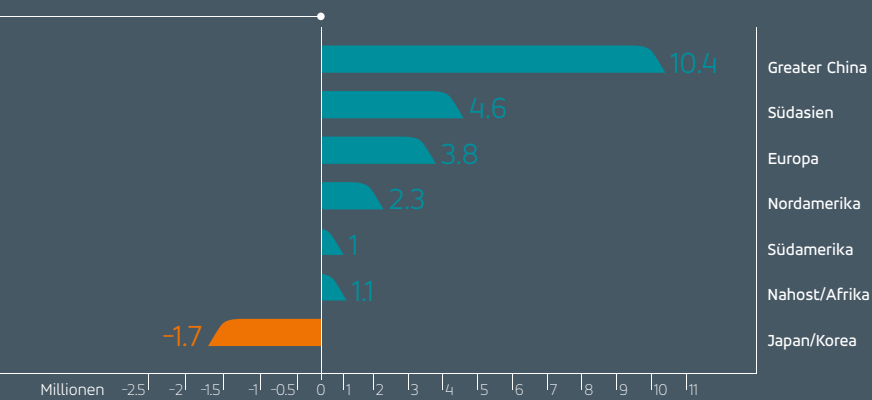
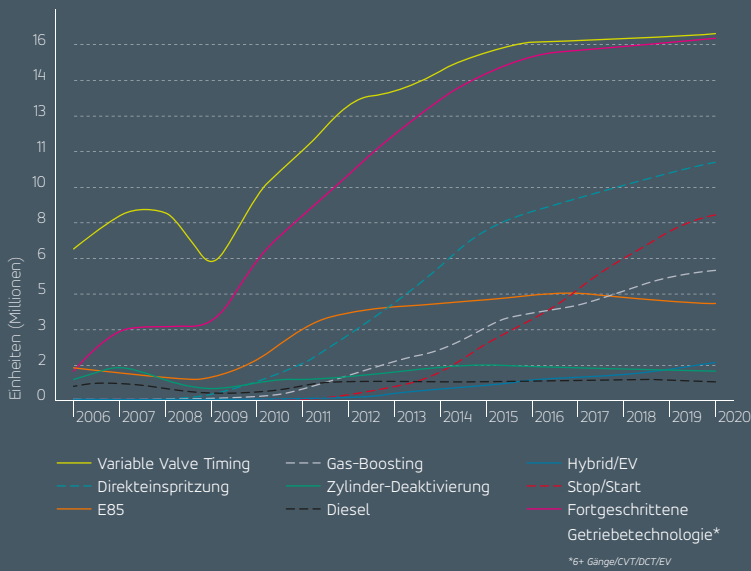
Pkws Insgesamt und pro Jahr erforderliche CO₂-Reduktion



Trends bei der Antriebsstrang-technologie

Die Situation in Nordamerika

- VVT fast Standard bei neuen Motoren; häufig Umstellung auf modernere Bauweisen
- Rascher Anstieg bei GDI und Gas-Boosting.
- Zuwachs bei Stop/Start-Technologie, unterstützt durch Off-Cycle Credits nach CAFE
- Diesel und Hybrid/EV im nordamerikanischen Markt immer noch relativ wenig vertreten, obwohl Hybridfahrzeuge gegen Ende des Jahrzehnts zulegen



Umweltfreundlicher, sicherer, intelligenter

WICHTIGE MEGATRENDS STEIGERN DIE NACHFRAGE NACH KRAFTSTOFFEFFIZIENTEREN, SICHEREREN UND INTELLIGENTEREN FAHRZEUGEN. DESHALB IST DIE INTERNATIONALE AUTOMOBILBRANCHE AUF WACHSTUM PROGRAMMIERT.

Aufgrund verschiedener globaler makroökonomischer Trends (demographischer Wandel, Globalisierung und die Entstehung neuer Märkte, Klimawandel und die zunehmende Dynamik des technologischen Wandels¹) blickt die internationale Automobilbranche einer Zukunft voller Chancen und Herausforderungen entgegen. Wichtige Megatrends—globale, nachhaltige, makroökonomische Entwicklungen, die sich auf Wirtschaft, Gesellschaft, Kultur und das Leben jedes Einzelnen auswirken²—verändern die Branche und stellen die Weichen für Automobil 4.0. Automobilhersteller und ihre Zulieferer stehen unter dem Druck, die wachsende Nachfrage in Entwicklungs- und Schwellenländern zu decken und gleichzeitig die immer strengeren Vorgaben im Hinblick auf Kraftstoffeffizienz und Emissionen zu erfüllen.

Demographischer Wandel

Die Weltbevölkerung wächst. Prognosen zufolge wird sie bis 2030 um eine Milliarde (auf 8,5 Milliarden), bis 2050 auf 9,7 Milliarden und bis 2100 auf 11,2 Milliarden anwachsen³ – hauptsächlich aufgrund des Bevölkerungszuwachses in Entwicklungsländern und insbesondere in Afrika. Langfristig wird der Mangel an Fachkräften in Regionen mit schrumpfender Bevölkerung, wie Deutschland, Japan und Osteuropa, zu einem ernstem Problem werden.⁴

Die Weltbevölkerung altert. Heute sind 12 % der Weltbevölkerung (901 Millionen Menschen) 60 Jahre oder älter, und der weltweite Anteil der Menschen über 60 steigt jährlich um 3,25 Prozent. Bis 2050 wird fast ein Viertel der Bevölkerung aller wichtigen Weltregionen (außer Afrika) 60 oder älter sein. Die Zahl der älteren Menschen wird bis 2030 voraussichtlich 1,4 Milliarden und bis 2050 2,1 Milliarden betragen und könnte bis 2100 auf 3,2 Milliarden ansteigen. Das Altern der Bevölkerung wird in verschiedenen Ländern voraussichtlich eine deutliche Auswirkung auf die Zahl der Arbeitnehmer pro Rentner haben.⁵ Gleichzeitig steigt durch die alternde Bevölkerung die Nachfrage nach sichereren Fahrzeugen, einschließlich halb-autonomer und autonomer Fahrzeuge, wobei auf vorhandene Sicherheitsmerkmale, wie Traktionskontrolle, Stabilisierungssysteme, Spurwechselunterstützung und Bremsautomatik, aufgebaut wird.⁶

11,2 Mrd. bis
2100

¹ Roland Berger Strategy Consultants, *Trend Compendium 2030*, http://www.rolandberger.com/expertise/trend_compendium_2030/

² Singh, Sarwant, *New Mega Trends: Implications for our Future Lives*, (London: Palgrave MacMillan, 2012), 4

³ United Nations Department of Economic and Social Affairs/Population Division, *World Population Prospects: The 2015 Revision, Key Findings and Advance Tables* (New York: United Nations, 2015), 2

⁴ Roland Berger Strategy Consultants, *Trend Compendium 2030* (Munich: Roland Berger Strategy Consultants), 10

⁵ United Nations Department of Economic and Social Affairs/Population Division, *World Population Prospects, The 2015 Revision, Key Findings and Advance Tables* (New York: United Nations, 2015), 7

⁶ 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), 8

+25% Elektrofahrzeuge bis 2025

Die Urbanisierung führt zu Megastädten. Die weltweite Stadtbevölkerung wird aller Voraussicht nach bis 2050 um 50 %—auf 6 Milliarden Menschen—anzwachsen⁷, was zu einer Zunahme der Megastädte (mit 10 Millionen oder mehr Einwohnern) führen wird. Von den 10 größten Megastädten werden 2025 nur zwei—Tokio und New York—in reifen Märkten liegen. **Mit dem weltweit zunehmenden Verkehrsaufkommen steigt das Sicherheitsbedürfnis der Menschen.**⁸ Die zunehmende Verstädterung könnte dazu führen, dass die Fahrzeugnutzung stärker eingeschränkt wird und die Aufsichtsbehörden ein strengeres "Well-to-Wheel"-Konzept anwenden, um die gesellschaftlichen Auswirkungen von Autos im gesamten Produktlebenszyklus zu bewerten, statt sich ausschließlich auf die Fahrzeuge zu konzentrieren.⁹ Dieser Ansatz erfordert eine ganzheitliche Betrachtung der Kosten und Auswirkungen der Gewinnung, Verarbeitung und Bereitstellung eines Kraftstoffs für Automobile sowie der Nutzung dieser Energiequelle und Erzeugung von Emissionen.¹⁰

Globalisierung und Zukunftsmärkte

Die Globalisierung geht weiter. Die als zunehmende Internationalisierung der Märkte für Waren und Dienstleistungen, der Produktionsmittel, der Finanzsysteme, des Wettbewerbs, der Konzerne, Technologien und Branchen¹¹ definierte Globalisierung ist für die Automobilbranche nichts Neues. Man könnte sogar den Standpunkt vertreten, dass die Globalisierung der Branche mit dem Technologietransfer des Massenproduktionsmodells der Ford Motor Company nach Westeuropa und Japan nach dem ersten und zweiten Weltkrieg begann – gefolgt vom Import kraftstoffeffizienter Autos von Japan in die USA nach dem Ölembargo von 1973-1974.¹²

Und die Herausforderungen nehmen zu. In den letzten zehn Jahren ist die Veränderung jedoch deutlicher zu Tage getreten. Originalhersteller (OEMs) sehen sich mit neuen Risiken konfrontiert—darunter **Nachfrage, Lieferengpässe, wechselnde gesetzliche Vorgaben sowie Fachkräftemangel in entwickelten Märkten.** Natürlich stellen die Sparmaßnahmen bei OEMs und Tier 1-Lieferanten als Reaktion auf diese Risiken ein Problem für Tier 2- und Tier 3-Lieferanten dar und zwingen sie, zunehmend strategischer zu denken.¹³ Das kann bedeuten, dass **sie ihre Risiken diversifizieren, indem sie Beziehungen mit verschiedenen OEMs eingehen und Produkte für Kunden außerhalb des Branchenökosystems entwickeln.**

⁷ Ibid., 10

⁸ Continental Corporation, "Safety megatrend or the vision of accident-free driving," 9. Oktober 2015. http://www.continental-corporation.com/www/pressportal_com_en/general/safety/safety_intro_en.html

⁹ Paul Gao, Russell Hensley und Andreas Zielke, McKinsey Quarterly, "A road map to the future for the auto industry," http://www.mckinsey.com/insights/manufacturing/a_road_map_to_the_future_for_the_auto_industry

¹⁰ Ibid.

¹¹ United Nations, European Commission, International Monetary Fund, Organisation for Economic Co-operation and Development, United Nations Conference on Trade and Development, World Trade Organization, *Manual on Statistics in International Trade and Services* (New York: United Nations, 2002), 182

¹² Business & Economics Research Adviser, "Global Automotive Industry", Issue 2, Fall 2004, updated March 2014, <http://www.loc.gov/rr/business/BERA/issue2/industry.html>

¹³ Ernst & Young LLP, "Eight megatrends shaping the global light vehicle industry", 3

-50 kg = -1 g/km CO₂

Klimawandel

Der Klimawandel ist ein globales Problem. Er kann die weltweite Nahrungsmittelproduktion gefährden, Überschwemmungskatastrophen auslösen und fördert die Ausbreitung einst auf die Tropen beschränkter Schädlinge und Krankheiten. Kohlendioxid-(CO₂)-Emissionen sind eine unvermeidliche Folge der Verbrennung fossiler Brennstoffe und tragen erheblich zum Klimawandel bei. Der Transportsektor ist für bis zu 27 %¹⁴ der CO₂-Emissionen, eine Hauptursache des Klimawandels, verantwortlich, und die wichtigsten Industrienationen schreiben eine Reduzierung der CO₂-Emissionen um 30 bis 40 % bis 2025 vor.¹⁵

Die globale Automobil-Lieferkette reagiert. Sie spielt eine wichtige Rolle bei der Reduzierung der durch Fahrzeuge verursachten CO₂-Emissionen, indem sie **kraftstoffeffizientere Fahrzeuge entwickelt, die Weiterentwicklung des Antriebsstrangs und Reduzierung des Fahrzeuggewichts vorantreibt** sowie **neue Technologien**—wie Hybridfahrzeuge, Elektrofahrzeuge, Plug-in-Hybrid-Elektrofahrzeuge und Brennstoffzellenfahrzeuge—entwickelt. Elektrofahrzeuge sollen zwar bis 2025 25 % des weltweiten Automobilumsatzes ausmachen, aber herkömmliche Benzin/Diesel-Motoren werden weiterhin vorn liegen. Deshalb sind Verbesserungen der Verbrennungsmotor-Technologie zur Steigerung der Kraftstoffeffizienz von Hybrid- und Plug-in-Hybrid-Elektrofahrzeugen erforderlich. Die Leistung herkömmlicher Motoren wird durch Innovationen im Bereich **Direkteinspritzung, Turbo-Downsizing** und **Zylindermanagement verbessert**.¹⁶

Ein Reduzierung des Fahrzeuggewichts um 50 kg führt zu einer Reduzierung der CO₂-Emissionen um mindestens 1 Gramm pro Kilometer. Den Autoherstellern ist es in den letzten Jahren gelungen, durch Maßnahmen wie Verwendung von Kunststoff für Kotflügel und Türen sowie verbesserte Stahlliegierungen für die Karosserie das Fahrzeuggewicht zu senken. Neue Leichtmaterialien, wie Schnellarbeitsstahl für Strukturteile oder Kohlenstofffasern

für Strukturteile, die eine hohe Festigkeit erfordern, wie Rahmen, Motorhauben und Heckklappen, bieten deutliche Vorteile im Hinblick auf das Gewicht, aber die hohen Kosten sprechen oft gegen ihren Einsatz.¹⁷

Technologie und Innovation

Die Innovation beschleunigt sich dramatisch. Kontinuierliche Innovation und Zugang zu Technologien, die Innovation unterstützen, sind entlang der gesamten Wertschöpfungskette im Bereich Mobilität unverzichtbar, wenn sich **Autohersteller und ihre Zulieferer gesellschaftlichen, wirtschaftlichen und ökologischen Herausforderungen stellen.** Neue Technologien fördern die weltweite Verbreitung von Technologien, generieren—insbesondere in Entwicklungsländern—neue Wachstumschancen und läuten die nächste Stufe der Globalisierung ein.¹⁸

Innovation fördert den Wohlstand und gleichzeitig findet weltweit eine zunehmende Digitalisierung statt. **Technologien eröffnen neue Möglichkeiten, die wachsende Nachfrage nach Energie und Transport zu befriedigen und ökologische Herausforderungen zu bewältigen** sowie **der Forderung nach Komfort, Konnektivität und Sicherheit nachzukommen**—und ermöglichen **autonome sowie zunehmend vernetztere und komplexere Fahrzeuge.**

Technologien fördern **Innovation entlang des gesamten Antriebsstrangs (Turbolader, Getriebe, Diesel-Einspritzung und Elektromobilität)** sowie sicherere **Bremssysteme, zuverlässigere Airbags** und die in Leichtfahrzeugen verwendeten **Kugellager.** Die Zusammenarbeit aller Interessengruppen, einschließlich zuverlässiger, innovativer Zulieferer, die den Bedarf an zeitgerechten, defektfreien Fertigungslösungen decken oder übertreffen können, ist eine Grundvoraussetzung für die Fähigkeit der Autohersteller, mit steigenden Anforderungen Schritt zu halten und neue Chancen in einem sich verändernden globalen Umfeld zu nutzen.

¹⁴ United States Environmental Protection Agency, "Sources of Greenhouse Gas Emissions," <http://www3.epa.gov/climatechange/ghgemissions/sources.html>

¹⁵ 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), 6

¹⁶ Ibid., 16

¹⁷ McKinsey & Company, *Lightweight, heavy impact: How carbon fiber and other lightweight materials will develop across industries and specifically in automotive*, 2012, 9-10

¹⁸ Roland Berger Strategy Consultants, *Trend Compendium 2030*, http://www.rolandberger.com/expertise/trend_compendium_2030/

We keep you turning

Für manche Menschen sind Autos "Objekte der Begierde", für andere einfach nur ein Mittel, um von A nach B zu kommen, aber wichtig sind sie für alle. Qualität, Sicherheit und Wirtschaftlichkeit sind für die Automobilindustrie vielleicht von noch größerer Bedeutung als für andere Branchen. Dieser wichtige Markt stellt jeden Werkzeugmaschinenhersteller vor zahlreiche Herausforderungen. Tornos ist seit mehr als 50 Jahren auf dieses Gebiet spezialisiert und erfüllt in enger Zusammenarbeit mit Originalherstellern (OEMs) sowie Tier-1- und Tier-2-Zulieferern die immer strengeren gesetzlichen Vorgaben und Kundenanforderungen.

Mit unserer langjährigen Erfahrung in Bezug auf die gesamte Fertigungskette, unserem ganzheitlichen Ansatz, unserem umfassenden Produktprogramm und unserer globalen Präsenz sind wir der perfekte Partner für Automobilhersteller und Zulieferer.

Außerdem sind wir dank unserer Erfahrung in einem breiten Spektrum von Industriezweigen hervorragend positioniert, um mit Herstellern zusammenzuarbeiten und sie in Bezug auf neue Technologien, wie beispielsweise Hybridmotoren, zu unterstützen.

Tornos bietet in diesem sehr anspruchsvollen Segment professionelle, spezialisierte Lösungen an. Um dem Bedarf der Automobilindustrie gerecht zu werden, sind große technologische Fortschritte unverzichtbar. Deshalb sind unsere Technologie, unsere Qualität und unsere Erfahrung für die Automobilbranche der Schlüssel zum Erfolg.

Sprechen Sie uns an, um unsere Lösungen kennenzulernen, oder besuchen Sie einfach unsere Internetseite.

Die stetig wachsenden Ansprüche in Bezug auf höchste Präzision, Komplexität und Qualität zu einem günstigen Preis setzen die Lieferkettenpartner unter enormen Druck. Tornos garantiert modernste Technologien, die diese Präzisions- und Leistungsansprüche erfüllen.



Elektromobilität und Elektromechanik

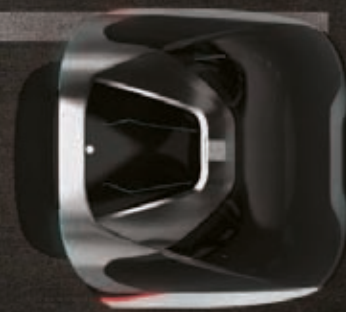
ZUR ERHÖHUNG DER KRAFTSTOFFEFFIZIENZ VON HYBRIDFAHRZEUGEN UND PLUG-IN-HYBRID-ELEKTROFAHRZEUGEN SIND VERBESSERUNGEN BEI DER VERBRENNUNGSMOTOR-TECHNOLOGIE ERFORDERLICH.



Die Zukunft gehört sicherlich der Elektromobilität. Bis dahin müssen Forscher und Entwickler bei führenden Automobilherstellern und Zulieferern zahlreiche technologische Herausforderungen bewältigen.

Die Elektromobilität erfordert auch völlig neue Lösungen im Bereich der Kfz-Elektronik. Leistungselektronik spielt in diesem Zusammenhang eine wichtige Rolle. Bei Hybridfahrzeugen steuert die schuhkartongroße Komponente die Energieverteilung zwischen Batterie, Elektromotor und Verbren-





nungsmotor. Leistungselektronik ist Hightech—und stellt Forschung und Fertigung vor große Herausforderungen.

Hybridfahrzeuge

Hybridfahrzeuge sind heute immer häufiger auf den Straßen zu sehen. Der Hybridantrieb stellt eine wichtige technologische Brücke zum reinen Elektroantrieb dar.

Beim Hybridantrieb ist ein Verbrennungsmotor mit einem Elektromotor kombiniert. Der Elektromotor entlastet den Verbrennungsmotor, besonders in Situationen, in denen eine hohe Leistung erforderlich ist, beispielsweise beim Beschleunigen, und kann den Kraftstoffverbrauch und CO₂-Ausstoß um mehr als 20 % verringern

Eine Variante des Hybridsystems ist der Plug-in-Hybrid-Elektroantrieb. In Bezug auf die Bauweise ähnelt er den anderen Systemen, kann aber über jede haushaltsübliche Steckdose aufgeladen werden und ist mit einer leistungsfähigeren Batterie ausgestattet. Deshalb kann eine größere Strecke mit reinem Elektroantrieb zurückgelegt werden.

Elektrischer Antriebsstrang

Energieeffiziente Verbrennungsmotoren werden für mittlere und lange Fahrstrecken weiterhin eine wichtige Rolle spielen. Hybridantriebe (mit einer Kombination aus Verbrennungs- und Elektromotor)

eignen sich für beide Fahrprofile. Langfristig wird der Elektromotor zum wichtigsten Antriebsstrang für Kraftfahrzeuge werden, aber bis dahin wird der Verbrennungsmotor dominieren und der Übergang wird Zeit brauchen.

Im Hinblick auf die technologische Weiterentwicklung ist vieles noch unklar, aber eines ist sicher: Tornos steht mit seiner großen Erfahrung im Bereich Steckverbinder an Ihrer Seite. Wir haben Verbinder für die verschiedensten Einsatzbereiche – von Formel-1-Boliden bis hin zu bemannten und unbemannten Raumfahrzeugen – mitgeformt.

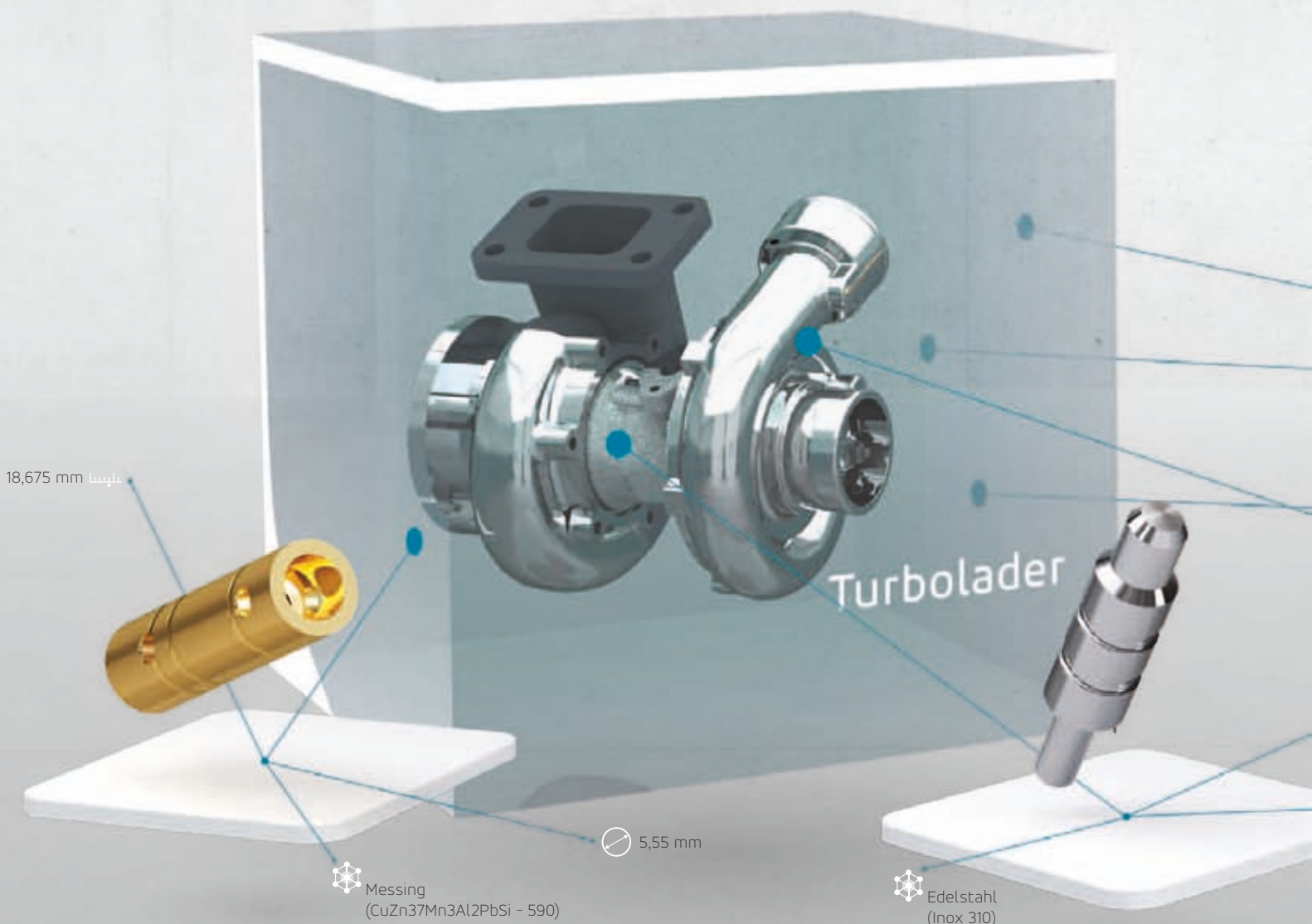
In der Elektronikverbinderbranche spielt das Verhältnis von Größe, Gewicht und Leistung eine zentrale Rolle. Unsere Kunden müssen die Grenzen ständig weiter verschieben und immer kleinere Verbinder produzieren, und wir helfen ihnen dabei. Ein Beispiel dafür sind unsere Langdrehautomaten, mit denen aus 2-mm-Stangen aus Kupferlegierung Steckerkontakte mit einem Durchmesser von 1 bis 0,3 mm gedreht werden. Im Zuge der Weiterentwicklung können sich diese Maße noch weiter verringern.

Elektrische Antriebsstränge werden zunehmend erschwinglicher werden, und wir helfen Ihnen, unsere Maschinen zu konvertieren.

Auftrieb für Ihre Automobilproduktion

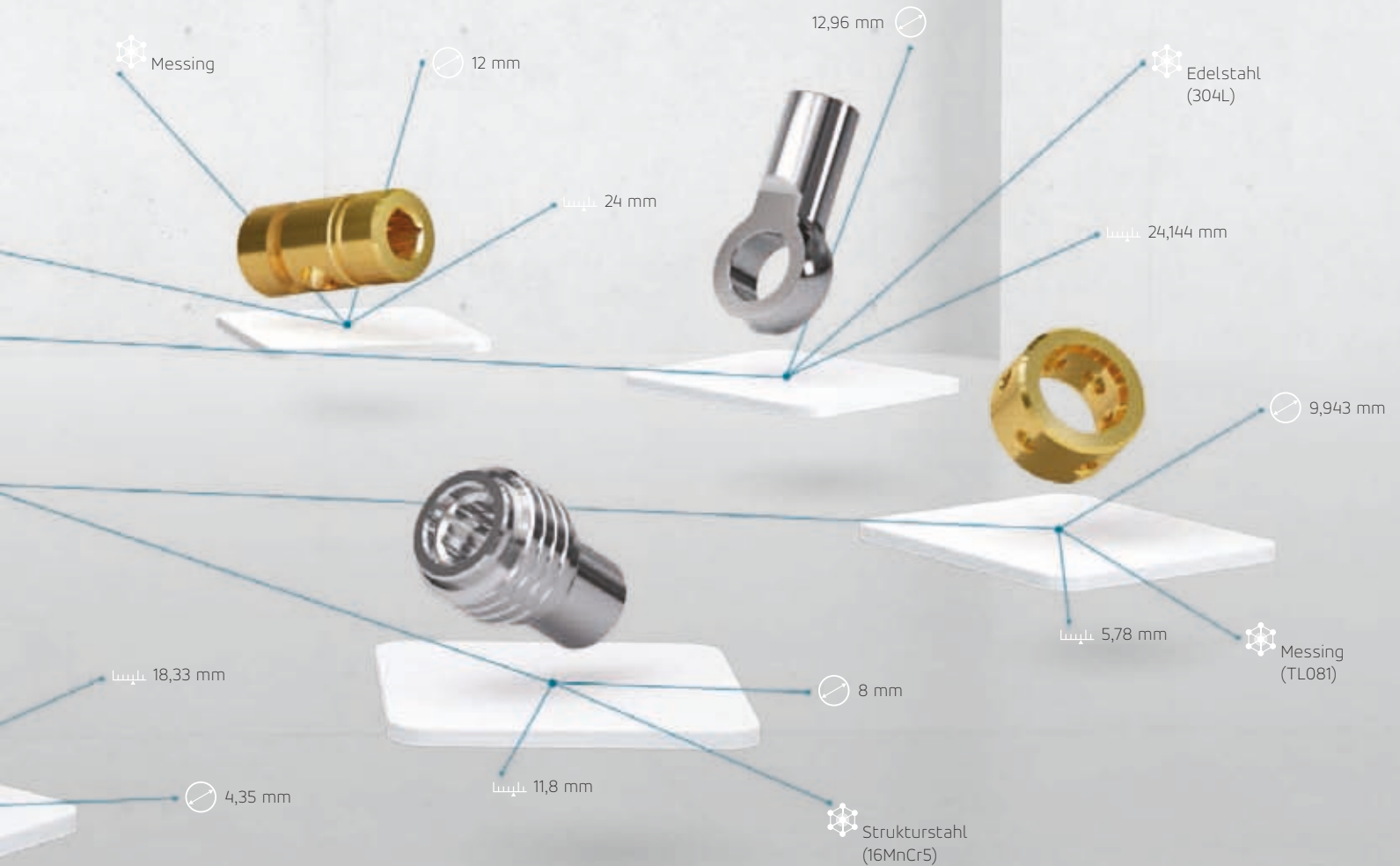
DIE URSPRÜNGLICH VOR FAST EINEM HALBEN JAHRHUNDERT AUF DER RENNSTRECKE ERPROBTE TURBOLADER ERFREUEN SICH AUFGRUND DER NACHFRAGE NACH HÖHERER KRAFTSTOFFEFFIZIENZ OHNE LEISTUNGSEINBUSSE EINES COMEBACKS IN VERBRAUCHERFAHRZEUGEN.

WIR LIEFERN DIE PRÄZISIONSLÖSUNGEN FÜR DIE HERSTELLUNG WICHTIGER TURBOLADERKOMPONENTEN AUS SCHWER BEARBEITBAREN WERKSTOFFEN.



Die Senkung des Kraftstoffverbrauchs und CO₂-Ausstoßes ohne Leistungseinbußen ist die Herausforderung, mit der sich Hersteller von Kraftfahrzeugmotoren heute konfrontiert sehen. Ein Turbolader ist ein turbinengetriebenes System zur Erhöhung der Motorleistung durch Veränderung des Sauerstoffanteils in den Zylindern zur Optimierung der Verbrennung. Die Komplexität des Systems erfordert eine hohe Fertigungspräzision, um maximale Effizienz und maximales Drehmoment zur Kompensation der Motorverkleinerung zu ermöglichen.

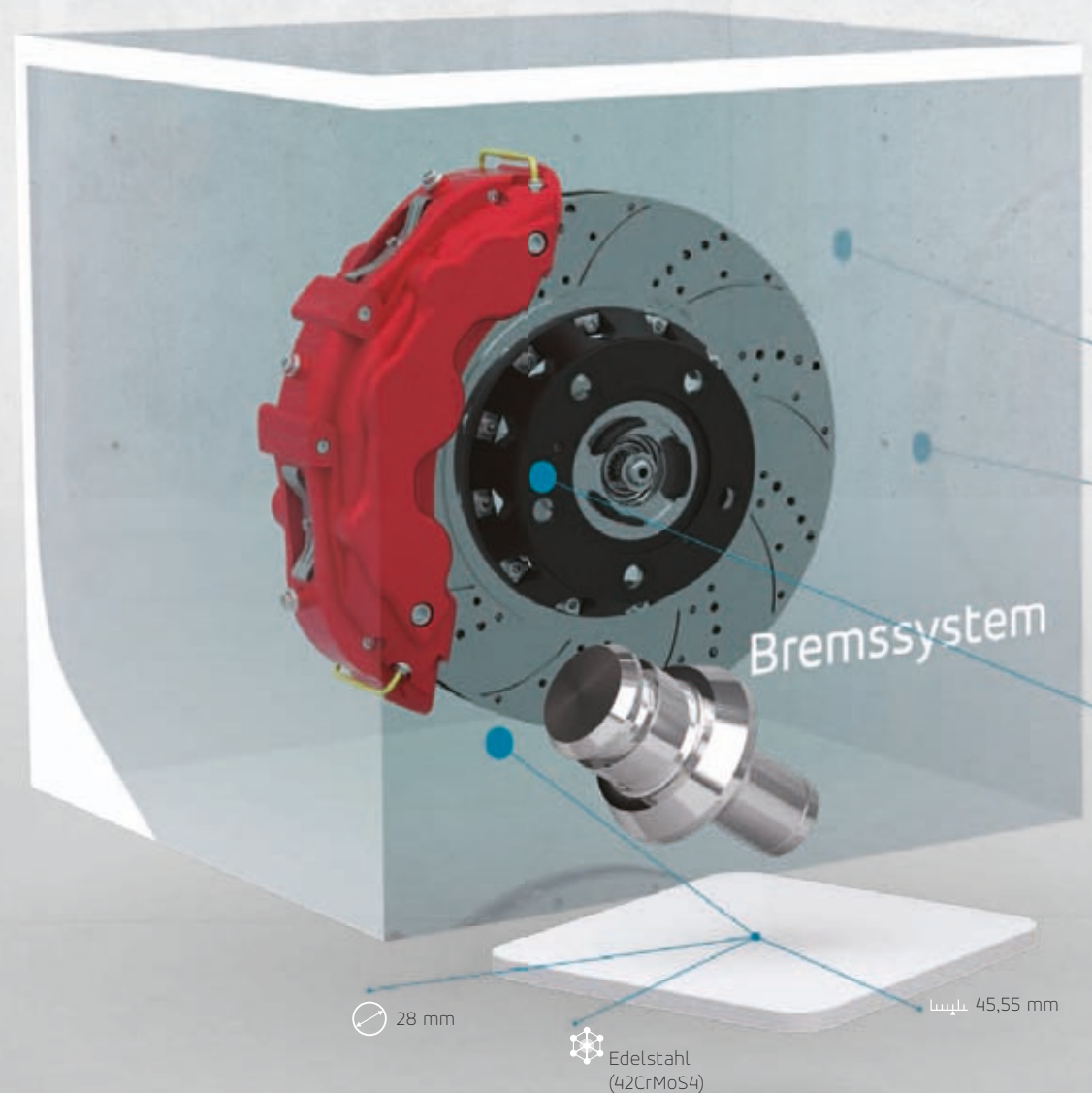
Das Material auf der Verbrennungsseite der Komponente ist Temperaturen von ca. 1000° C ausgesetzt. Dies erfordert einen starken und abrasiven Werkstoff wie austenitischen Edelstahl. Die Bearbeitung des abrasiven Materials geht oft mit einer kurzen Werkzeuglebensdauer, ungleichmäßiger Abnutzung und Problemen bezüglich der Einhaltung von Werkstücktoleranzen (insbesondere bei Drehteilen) einher.



Wir helfen Ihnen, zuverlässige, ausgereifte Bremskraft zu liefern.

ANGESICHTS DES WELTWEITEN RASANTEN ANSTIEGS DER ZAHL PRIVATER FAHRZEUGE, INSBESONDERE IN DEN INDUSTRIESTAATEN, SPIELEN AKTIVE SICHERHEITSSYSTEME WEITERHIN EINE WICHTIGE ROLLE BEI DER UNFALLVERMEIDUNG.

AUTOMOBILHERSTELLER UND IHRE ZULIEFERER ERWARTEN VON UNS HOCH ZUVERLÄSSIGE DREHTECHNOLOGIEN FÜR DIE PRÄZISE BEARBEITUNG VON BREMSYSTEM-KOMPONENTEN.



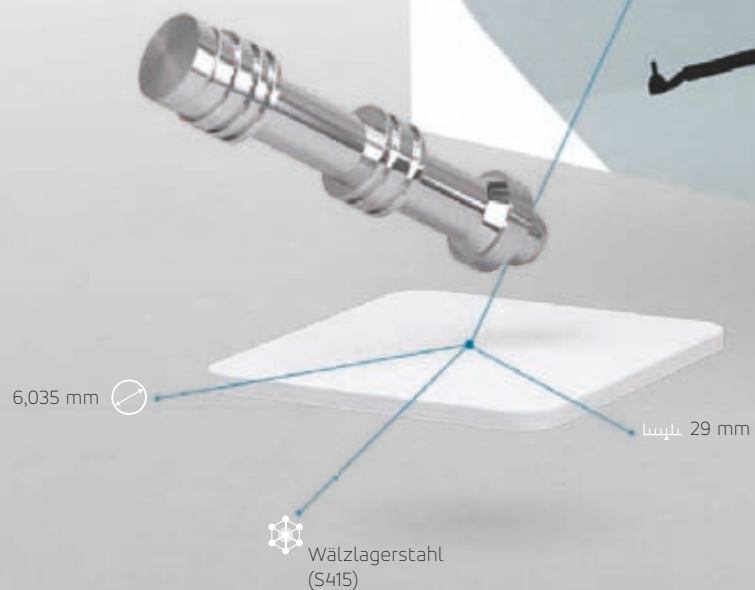
Das Bremssystem, ein wichtiges Sicherheitselement, wird immer komplexer; es enthält verschiedene Anti-Rutsch-Systeme, wie z. B. ABS-Systeme, Traktionskontrollsysteme, Systeme zur Rückgewinnung kinetischer Energie (KERS) sowie elektrische Handbremsen und integrierte Bremssysteme. Neben diesen technischen Herausforderungen müssen Bremssysteme heute auch noch die Forderung nach einem geringeren Gewicht zur Reduzierung des Kraftstoffverbrauchs und CO₂-Ausstoßes erfüllen.



Wir bringen Sie auf Erfolgskurs.

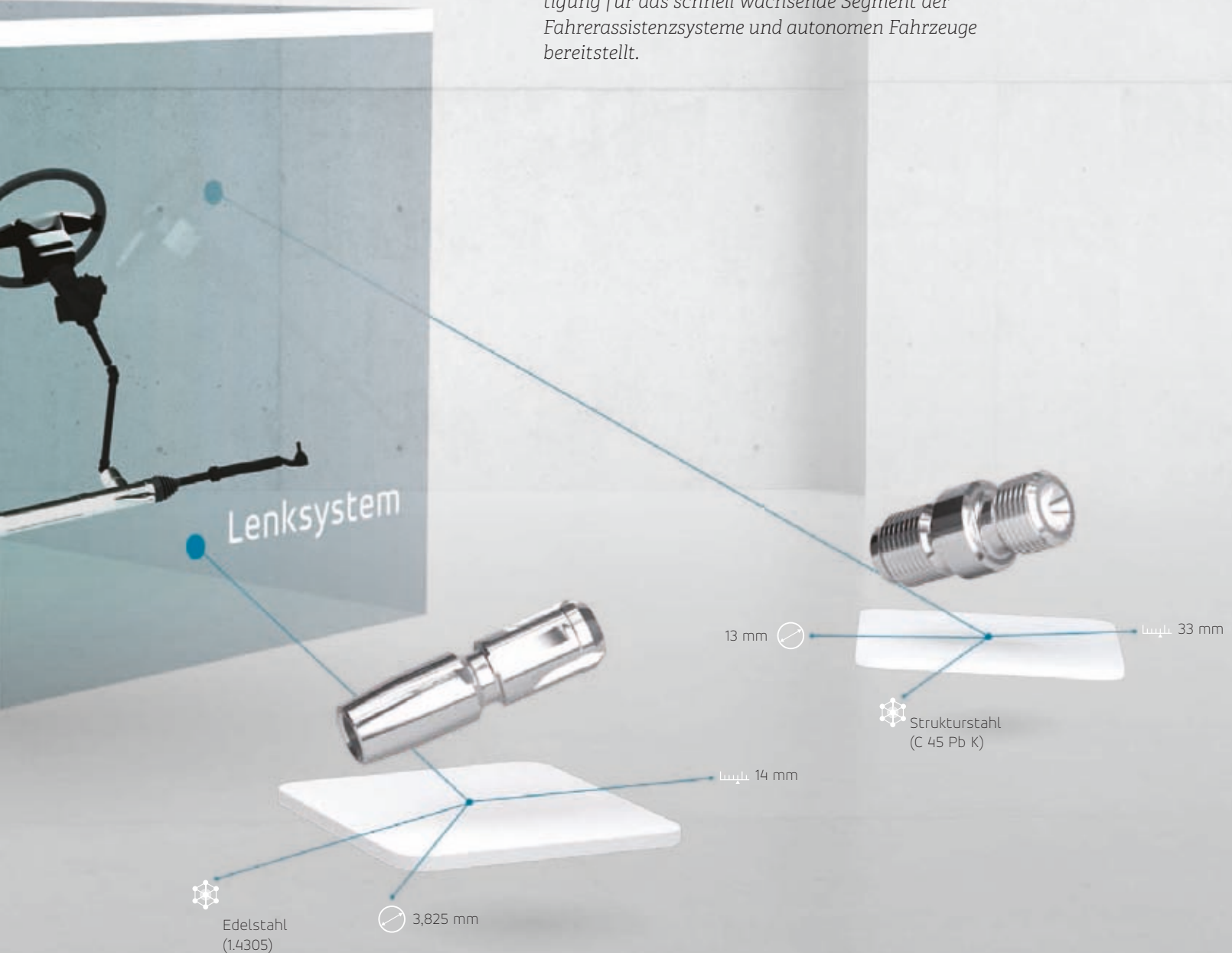
OB SIE EINEN KLEINWAGEN ODER EINE LUXUSLIMOUSINE BESITZEN – AUTOFAHRER BRAUCHEN EINE PRÄZISE, DYNAMISCHE LENKUNG.

WIR BRINGEN HERSTELLER VON LENKSYSTEMKOMPONENTEN MIT DREHTECHNOLOGIEN, ANWENDUNGSSPEZIFISCHEN LÖSUNGEN UND EINEM BREIT GEFÄCHERTEN KUNDENDIENST AUF DEN RICHTIGEN KURS.



Die Hydrauliklenkung mit Hydraulikregulator und Zahnstange bleibt eine wichtige Lenkungslösung in modernen Fahrzeugen. Wichtige Komponenten neben der Zahnstange sind Ventilgruppe, Zahnstangenrohrgehäuse, Jochstecker, flexibler Balg und Druckleitungen.

Die ursprünglich für das Kleinwagensegment vorgesehenen Elektrosysteme haben sich zu einer Familie modularer und skalierbarer Lösungen für alle Fahrzeugtypen weiterentwickelt. Einer der Hauptvorzüge des Säulenlenksystems ist seine clevere Verpackung. Die Elektrolenksystemtechnologie stellt eine kosten- und kraftstoffeffiziente Lenklösung dar, die die Kriterien für fünf Sicherheitssterne des Europäischen Programms zur Bewertung von Neufahrzeugen (NCAP) erfüllt sowie eine hochwertige Lenkdynamik und intelligente Betätigung für das schnell wachsende Segment der Fahrerassistenzsysteme und autonomen Fahrzeuge bereitstellt.

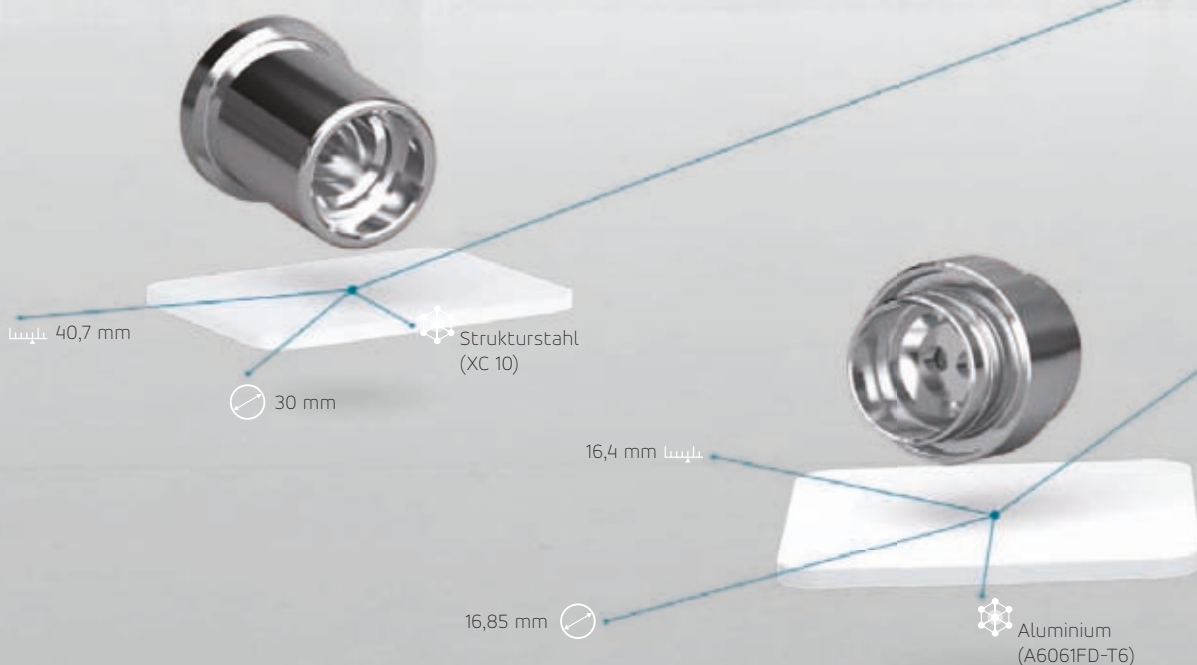


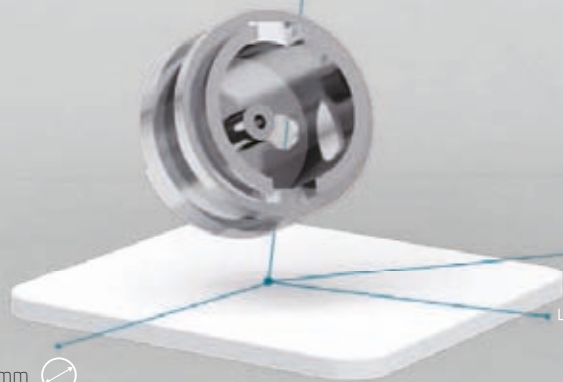
Mit uns sicher in die Zukunft.

INSASSENSCHUTZSYSTEME SIND NICHTS NEUES, ABER SIE HABEN SICH ZU WICHTIGEN FAHRZEUGSICHERHEITSMERKMALEN ENTWICKELT.

AIRBAGHERSTELLER VERTRAUEN AUF UNS, WENN ES UM DIE DREHLÖSUNGEN, DAS FACHWISSEN UND DIE UNTERSTÜTZUNG GEHT, DIE SIE ZUM ERHALT VON PRODUKTIVITÄT UND PRÄZISION BRAUCHEN.

Airbags und Gasgeneratoren haben sich seit der Einführung von Airbagsystemen vor mehr als dreißig Jahren deutlich weiterentwickelt. Leistungssteigerung, neue Arten von Gasgeneratoren und die zahlreichen Möglichkeiten der Integration dieser Generatoren in die Fahrzeuge stellen eine Herausforderung dar. Zweistufige und Hybridgeneratoren sowie Seiten-, Dach- und Knie-Airbags sind nur einige der Varianten, die in den letzten Jahren entwickelt wurden.





Aluminium
(BS 1474 Grad 2014A)

لجسلا 11,375 mm

19,35 mm

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

Ihre Herausforderungen

Um Kosten zu senken, reduziert die Automobilbranche jedes Jahr die Zahl der Zulieferer und verstärkt die Zusammenarbeit mit den ausgewählten Lieferanten, um Leistungsziele zu erreichen. Ein Zulieferer wie Sie ist Spezialist und profitiert von aktuellstem Know-how. Als Zulieferer der Automobilindustrie stehen Sie vor folgenden Herausforderungen:

- Durch Erfüllung der anspruchsvollen Kriterien des Produktionsteil-Abnahmeverfahrens überhaupt erst zum Zug zu kommen
- Einheitliche Qualität termingerecht zu liefern
- Kontrollierte Prozesse und Abläufe vom Rohstoff bis zum Endprodukt zu bieten
- Flexibilität in Bezug auf Aufträge und Teileänderungen zu zeigen
- Dem steigenden Preisdruck standzuhalten
- Hohe Anforderungen in Bezug auf Qualitäts-, Toleranz- und statistische Prüfungen zu erfüllen
- Reaktionsfähigkeit: Große Chargen werden je nach Nachfrage in kleine Chargen mit sehr kurzen Lieferzeiten zerlegt.


Ihre Fähigkeit, die Einhaltung dieser Parameter zu gewährleisten, ist einer der Schlüssel zum Erfolg.

Unsere Erfahrung

Dank einer fast 50-jährigen engen Zusammenarbeit mit Autoherstellern und OEMs auf der ganzen Welt bietet Tornos Werkzeugmaschinen und in die Tiefe gehendes Anwendungs-Know-how in Bezug auf die meisten Komponenten für Fahrzeuge jeder Größe, von Motorrädern bis hin zu LKWs. Da wir in der Forschung und Entwicklung stark verankert sind und eng mit Kunden und Werkzeugherstellern zusammenarbeiten, haben wir das umfassendste Angebot der Branche im Hinblick auf Lang- und Mehrspindeldrehlösungen.

Die Automobilbranche zeichnet sich durch hochvolumige Produktion in hoch optimierten und automatisierten Spezialfertigungsanlagen aus. Qualitätskontrolle und zeitgerechte Lieferung zum günstigeren Preis sind in dieser Branche von zentraler Bedeutung.

Je weiter sich die Branche entwickelt, desto größer der Bedarf an schneller F&E. Neue Werkstoffe erfordern neue Werkzeuge und innovative Fertigungsprozesse. Aber je weiter die Fertigung voranschreitet, desto schwieriger wird es für das einzelne Unternehmen, alle Kompetenzen im eigenen Haus zu vereinen. So entstehen neue

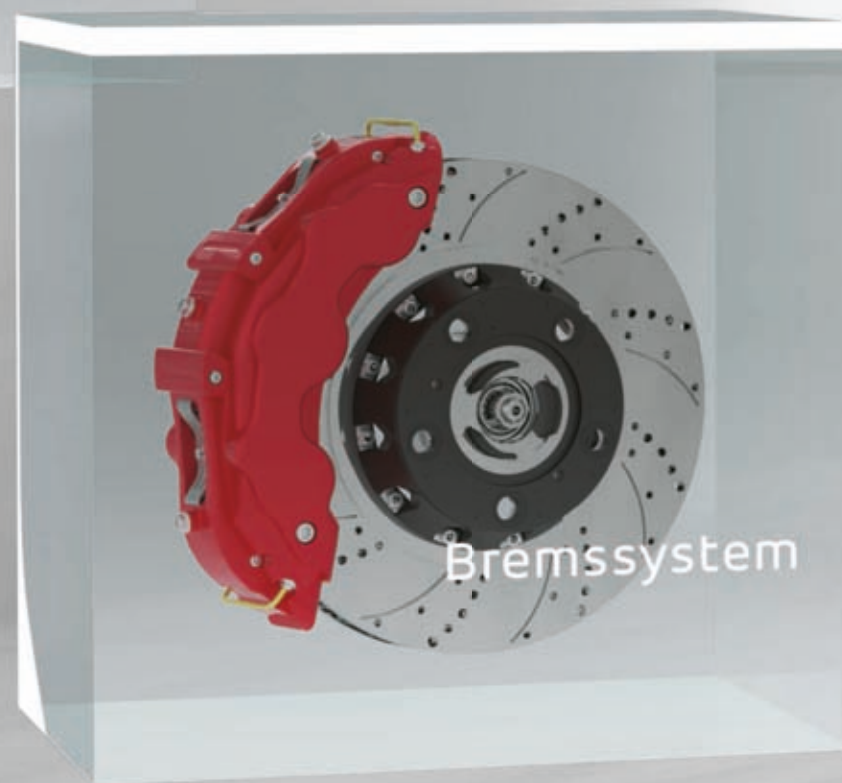
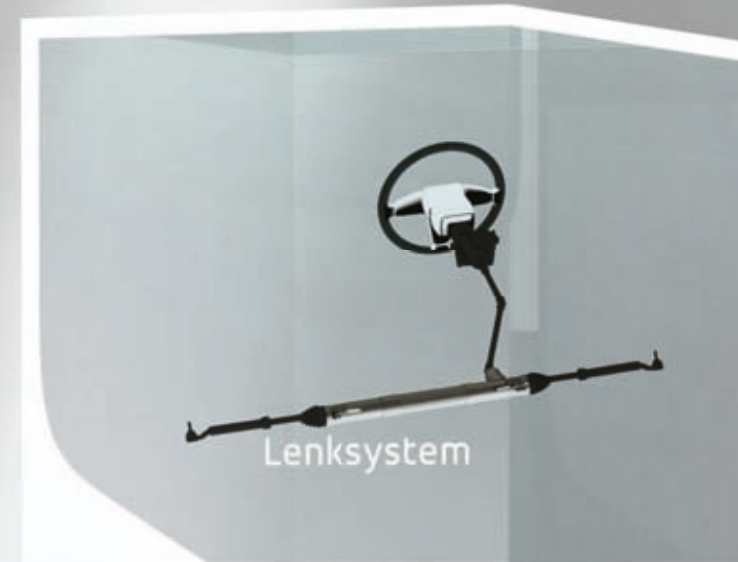


Partnerschaften und Kooperationen zwischen Produzenten, Werkzeug- und Maschinenherstellern, Universitäten und Forschungszentren—und dadurch öffnen sich Türen für Innovation und Wissensaustausch in der gesamten Branche.

Motoren unterliegen heute aufgrund der Forderung nach Erhöhung der Kraftstoffeffizienz und Senkung der Emissionen einer ständigen Weiterentwicklung. Gefordert wird eine Verkleinerung der Motoren, eine Erhöhung der Effizienz sowie die Suche nach Alternativen zum Verbrennungsmotor, was wiederum hohe Investitionen in F&E erforderlich macht.

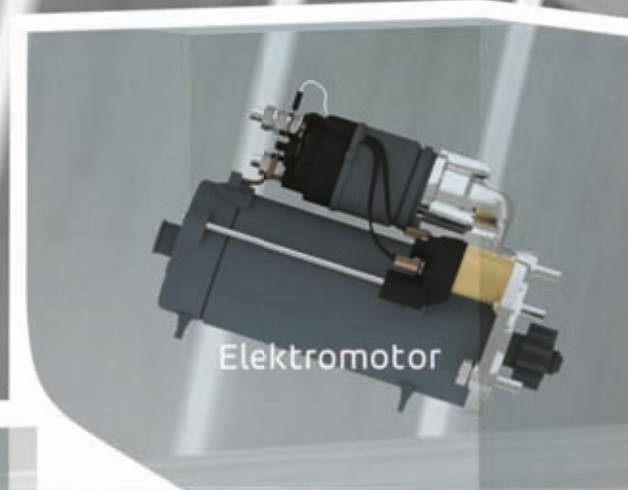
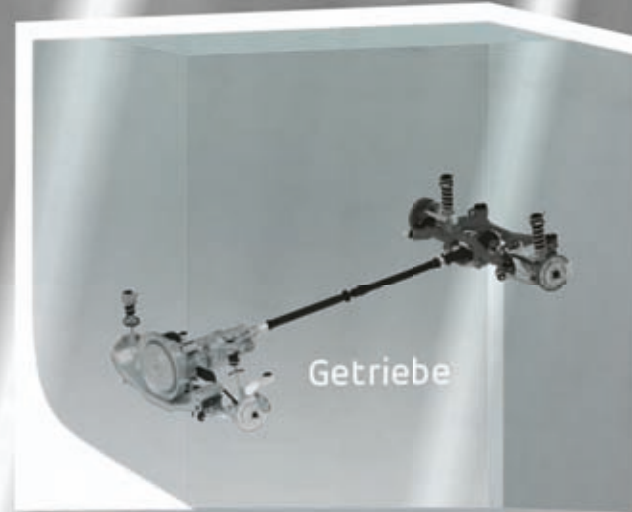
Hybrid- und Elektrofahrzeuge sowie intelligente Fahrzeuge erfordern mehr Elektronik und mehr Steckverbinder. Tornos besitzt eine große Erfahrung mit diesen Anwendungsbereichen und kann diese wertvollen Erfahrungen an Kunden weitergeben.

Je mehr Herausforderungen Sie bewältigen, desto erfolgreicher sind Sie.



Hohe Produktivität zu erzielen, ist eine Herausforderung, bei der viele Hürden zu überwinden sind: Reduzierung der Kosten pro Teil, Erhöhung der Prozesssicherheit, Verkürzung von Zykluszeiten und Sicherung der Komponentenqualität.

Mit wettbewerbsfähigen Lösungen für zuverlässige, kostengünstige Fertigung, flankiert von profundem Anwendungs-Know-how, ist Tornos bestens positioniert, um Sie im Hinblick auf ein breites Spektrum wichtiger Fertigungsanwendungen in der Automobilbranche auf Erfolgskurs zu bringen.



Optimalen Druck in der Fertigung aufrecht erhalten

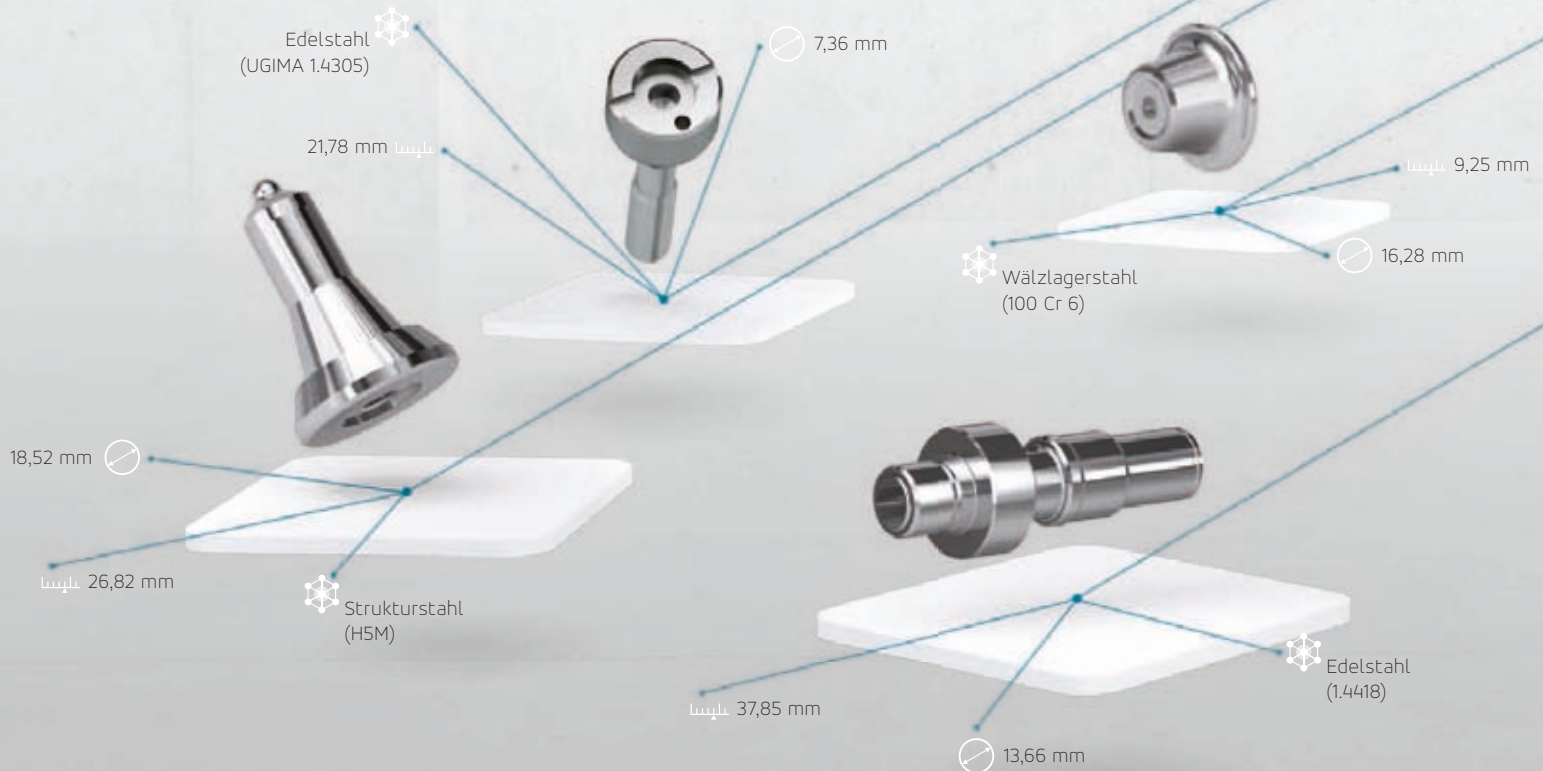
DURCH ANSPRUCHSVOLLE EINSPRITZTECHNIK WIRD DIE TROPFENBILDUNG VERRINGERT UND DIE MOTOREFFIZIENZ ERHÖHT. UNSERE HOCH PRÄZISEN LÖSUNGEN VERHELFFEN IHRER FERTIGUNG ZUM ERFOLG.

Dieselmotorteile

Düse und Glühkerzen sind für einen Motor von zentraler Bedeutung. Die Vorheiz-, Start- und Nachglühphase einer Glühkerze wirkt sich nicht nur auf die Startfunktion, sondern auf die Gesamtleistungsfähigkeit des Fahrzeugs aus. Düsen müssen die hohen Anforderungen heutiger Dieselmotoren erfüllen. Jede Düse ist auf höchste Präzision und Haltbarkeit ausgelegt, was hochwertige Bearbeitung erfordert.

Benzinmotorteile

Bei Benzinmotoren zündet die Zündkerze die Luft-Kraftstoff-Mischung im Motorzylinder mit einem hochenergetischen Funken. Die erforderliche Hochspannung wird durch die Zündspule erzeugt, die elektrische Energie aus der Batterie umwandelt und die Spannung zum Zündzeitpunkt der Zündkerze zur Verfügung stellt. Für gleichbleibende Leistung benötigen Zündkerzen ein hohes Maß an Stärke, Präzision und Qualität.





Edelstahl
(X6Cr17 1.4016)

تيلسا 6,1 mm

8,455 mm



تيلسا 94,7 mm

Edelstahl
(1.4305)

14,3 mm

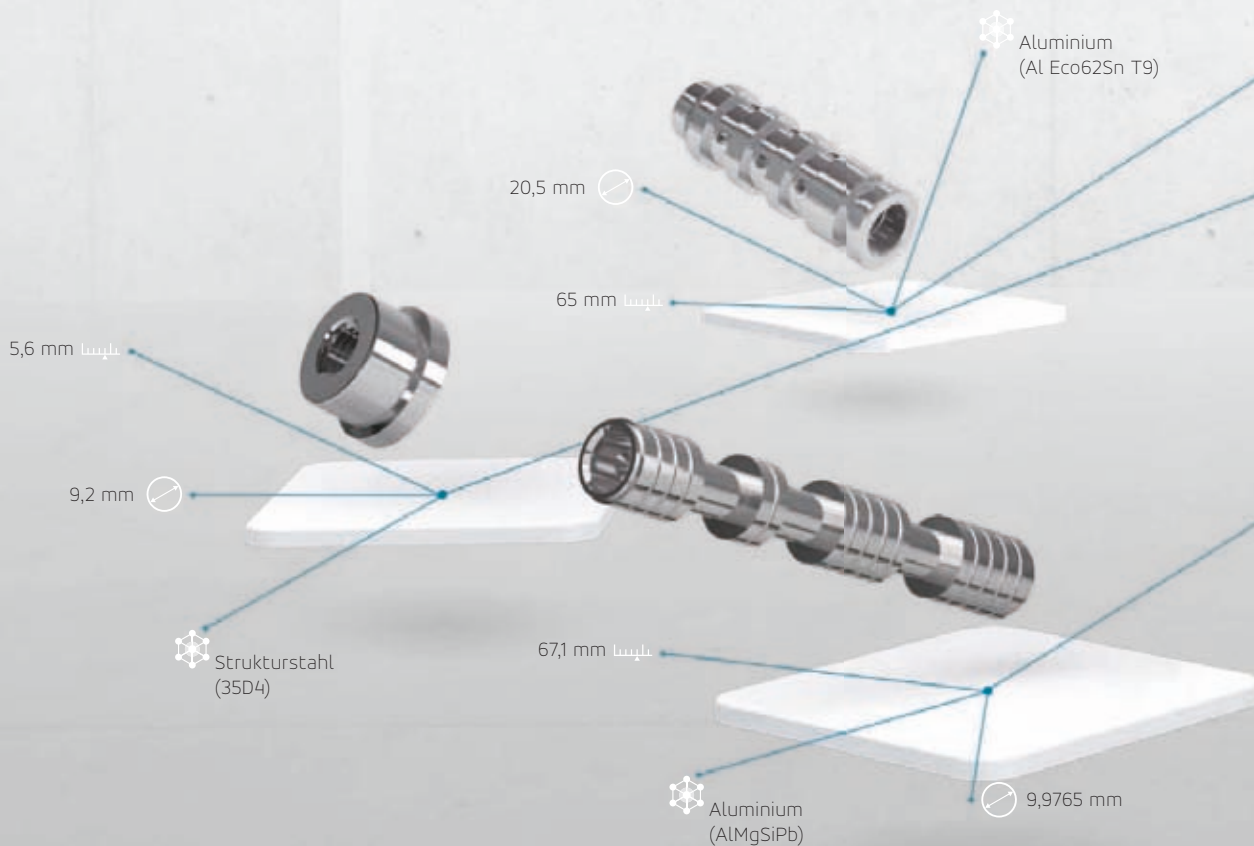
Ein Vielfaches an Produktivität

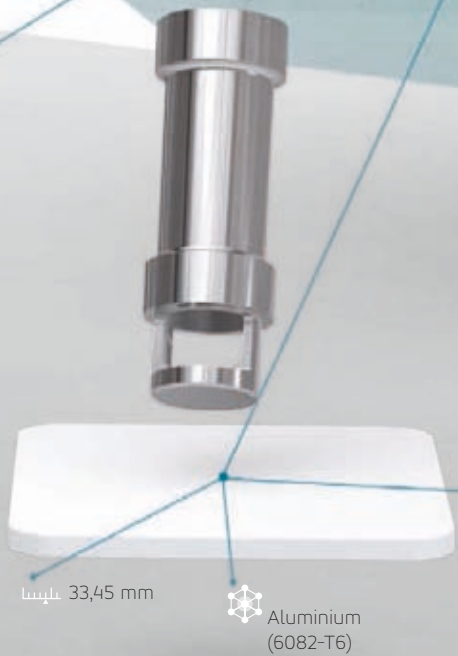
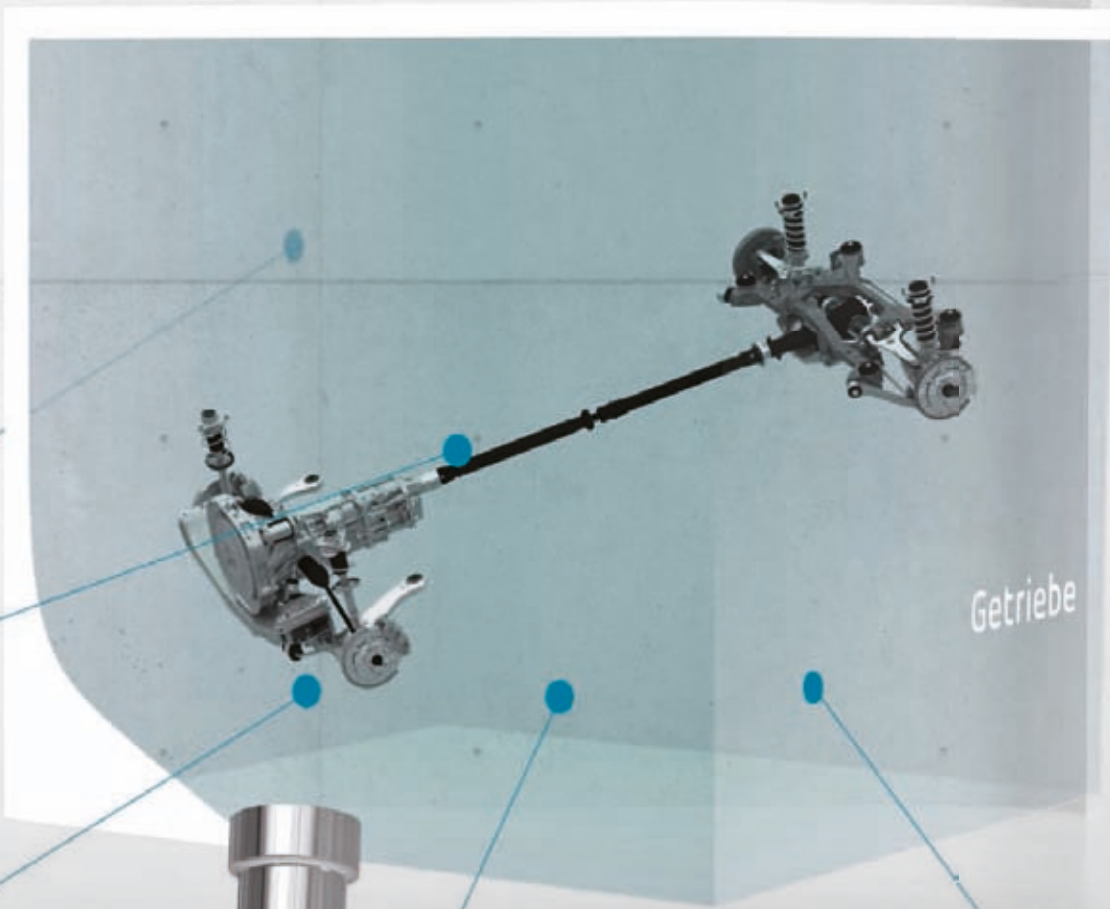
DURCH HINZUFÜGEN MEHR GÄNGE KÖNNEN MOTOREN ÖFTER MIT EFFIZIENTERER GESCHWINDIGKEIT LAUFEN. MODERNE GETRIEBETECHNOLOGIE BIETET MEHR SCHALTOPTIONEN, DIE DIE KRAFTSTOFFEFFIZIENZ DES FAHRZEUGS ERHÖHEN.

AUF DIESELBE WEISE ERHÖHEN AUCH UNSERE LÖSUNGEN DIE EFFIZIENZ UNSERER KUNDEN—HEUTE, MORGEN UND IN ZUKUNFT.

Tornos besitzt eine langjährige Erfahrung mit den verschiedensten Arten von Getrieben: Stufenautomatikgetriebe, stufenlose Getriebe, Doppelkupplungsgetriebe sowie automatisierte Handschaltgetriebe.

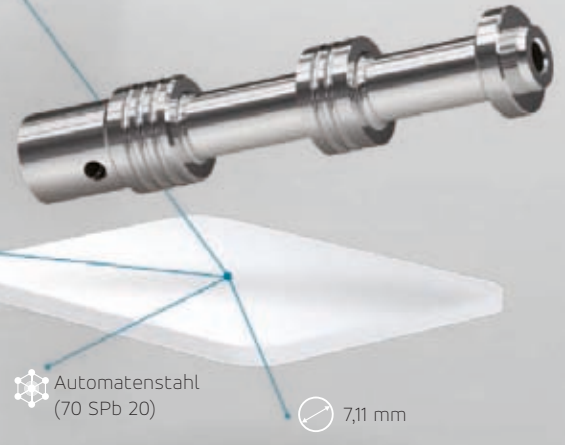
Das neue Doppelkupplungsgetriebe erfordert kleine, hoch präzise Teile. Als langjähriger, fachkundiger Partner der Schweizer Uhrmacherbranche hat sich Tornos als hoch qualifizierter Lieferant von Drehmaschinen für diese Präzisionsarbeit erwiesen.





11,4 mm

36,21 mm لجسلا

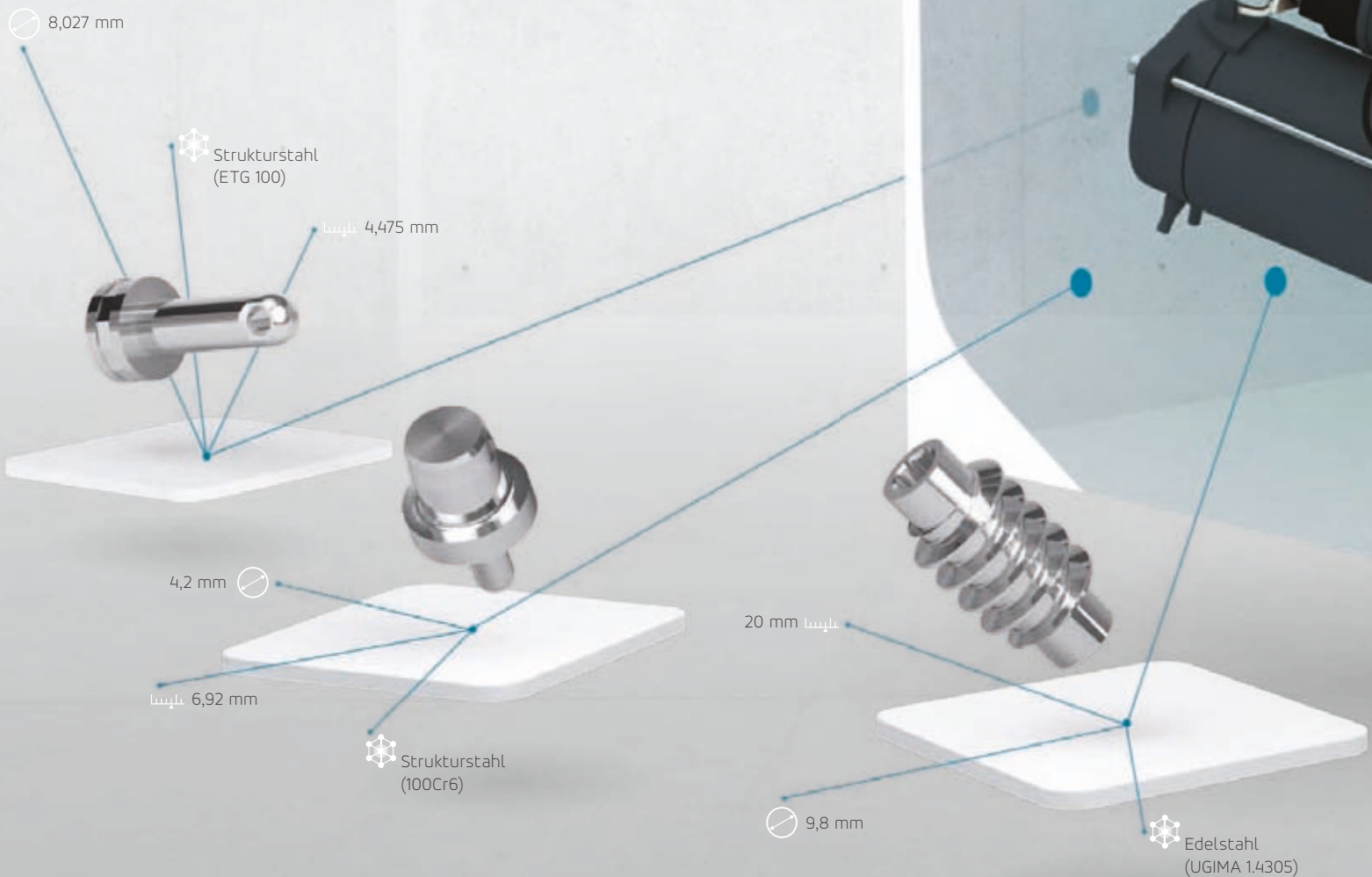


Wir unterstützen Ihre Fertigungsleistung.

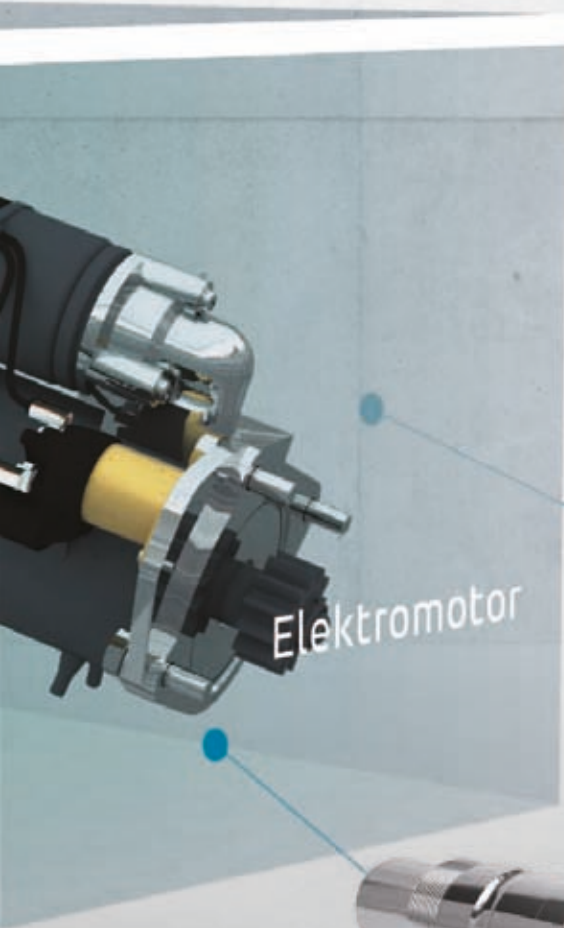
WIR UNTERSTÜTZEN DIE FERTIGUNGSLEISTUNG UNSERER KUNDEN – VON DEN EINFACHSTEN BIS HIN ZU DEN KOMPLEXESTEN ELEKTROMOTOREN.

ZU BEGINN DER MODERNEN AUTOMOBIL-ÄRA VOR 130 JAHREN HATTEN AUTOS NUR EINEN MOTOR. HEUTIGE FAHRZEUGE SIND MIT ELEKTROMOTOREN FÜR DIE VERSCHIEDENSTEN ZWECKE VOLLGESTOPFT.

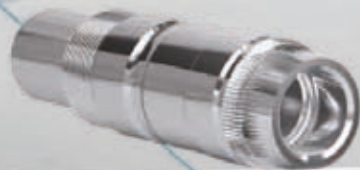
UNSERE LÖSUNGEN OPTIMIEREN DIE DREHPROZESSE UND DIE LEISTUNG UNSERER KUNDEN.



Elektromotoren sind heute in der Automobilbranche weit verbreitet – von einfachen Lösungen für Komfortfunktionen und Fahrzeuggrundausstattung bis hin zu Komponenten und Systemen für Motorwärmemanagement, Klimatechnik und Scheibenreinigung sowie elektrische Sitz- und Heckklappenbetätigung.



Elektromotor



Strukturstahl (CK 45)

89,55 mm

26,5 mm



Strukturstahl (Ck45)

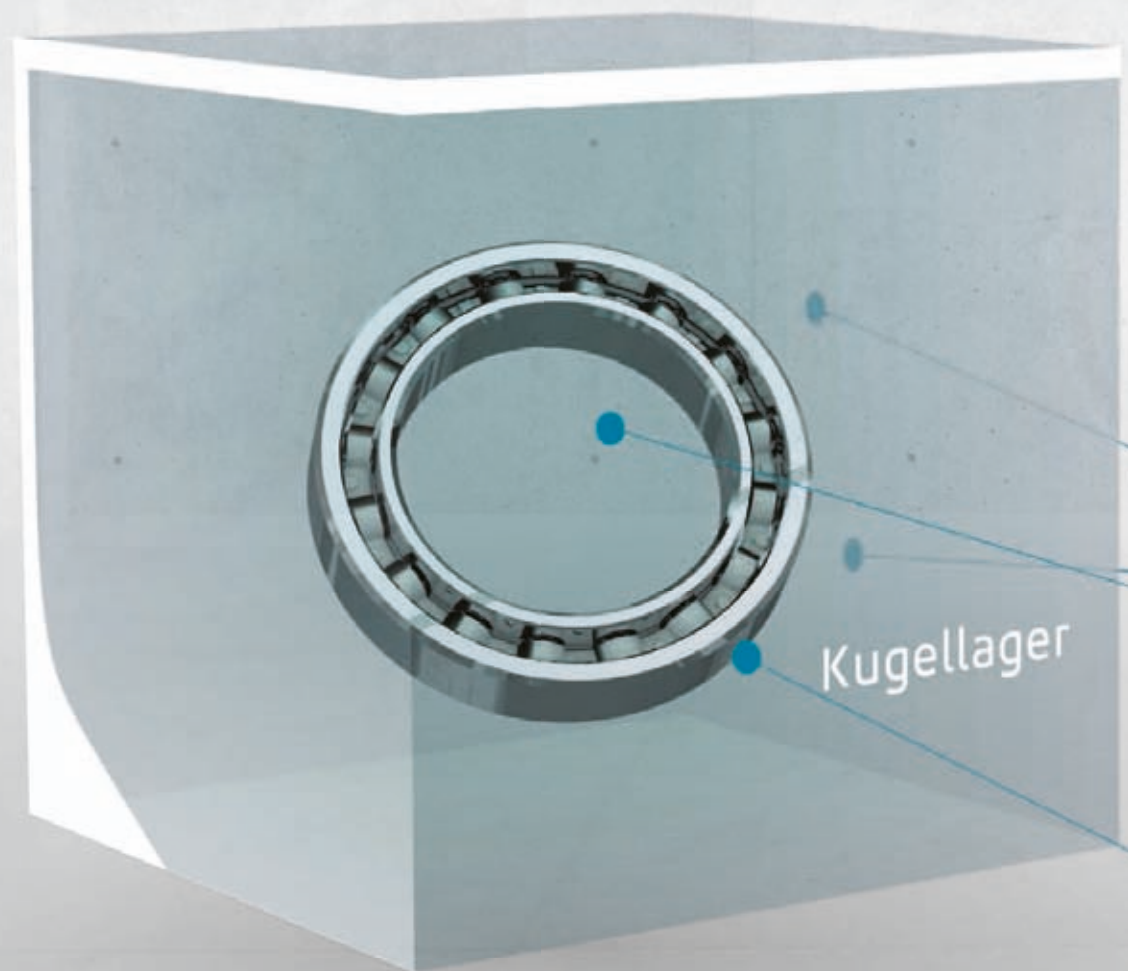
11,949 mm

110,3 mm

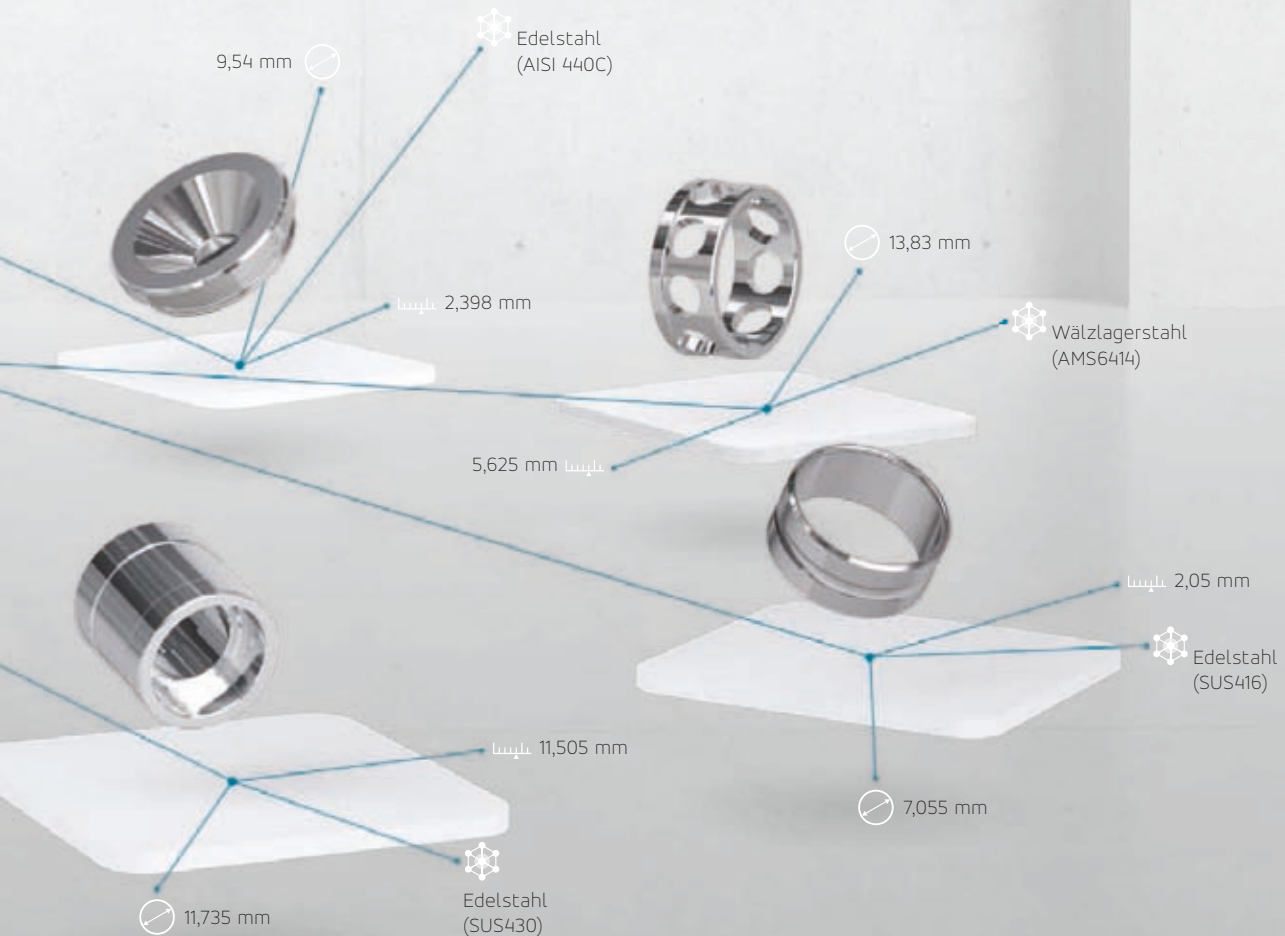
Hochpräzise Drehlösungen für ein breites Spektrum von Anwendungsbereichen liegen uns im Blut.

WIE VERBRAUCHER (DURCH KUGELLAGER IM GESAMTEN FAHRZEUG ERMÖGLICHTE) REIBUNGSLOSE ABLÄUFE ERWARTEN, SO ERWARTEN UNSERE KUNDEN REIBUNGSLOSE FUNKTIONALITÄT VON UNSEREN DREHLÖSUNGEN.

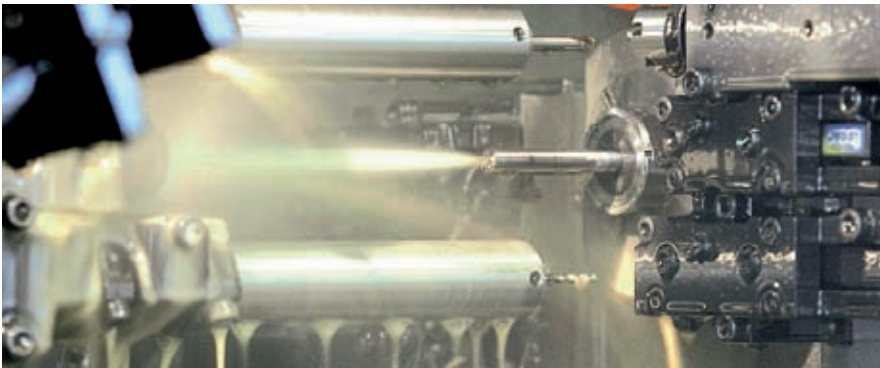
WIR BIETEN DIE TECHNOLOGIEN UND UNTERSTÜTZUNG, DIE FÜR DIE GLEICHBLEIBEND HOHE PRODUKTIVITÄT UNSERER KUNDEN ERFORDERLICH SIND.



Kugellager sind für die Fortbewegung von Autos von zentraler Bedeutung. Sie finden sich nicht nur in den Rädern, sondern buchstäblich überall, so auch in den Elektro- und Sicherheitssystemen (wie Scheinwerfern und Komfortsystemen wie Klimaanlage und elektrische Sitzverstellung). Kugellager bilden die Grundlage der Autoherstellung: Ohne ihre Fähigkeit zur Reduzierung des Widerstands würde sich ein Fahrzeug nicht bewegen.



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 Wendepatte - 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 Druck und Durchfluss bei ihren Maschinen erhöht, was zu einem höheren Stromverbrauch führt. Mit dem neuesten Produkt hat Tornos dieses Dilemma beseitigt: Eine integrierte Schneidflüssigkeit erhöht

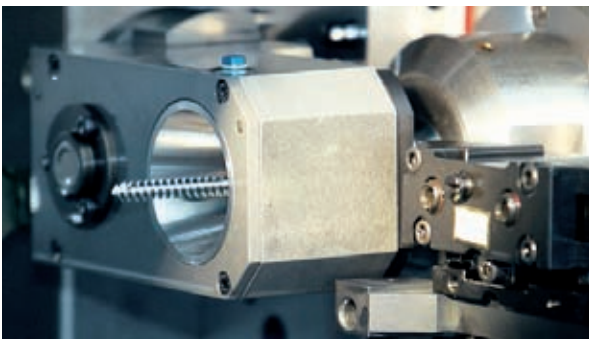
die Präzision des Ölstrahls und verringert somit den Durchfluss, wodurch wiederum der Energieverbrauch der Maschine bei gleichbleibender Präzision reduziert wird.

Der Schneidflüssigkeitsstrahl hat vier Hauptwirkungen:

- Kühlen der Wendepatte in der Kontaktzone
- Schnelles Entfernen des Spans von der Wendepattenfläche, wodurch deren Abnutzung verringert wird
- Unterstützung des Spanaufbrechens in kleinere Teile und Beseitigung des Spans aus dem Schnittbereich
- Beim Schruppdrehen 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 Schruppdrehen erhöhte sich die Werkzeuglebensdauer bei Verwendung einer Hochdruck-Schneidflüssigkeit um ca. 40 Prozent.



Lösung: Gewindewirbeln

Bei der Bearbeitung von Schneckenschrauben für Elektromotoren ist die besondere Erfahrung im Gewindewirbeln, die Tornos als bevorzugter Partner von Herstellern medizintechnischer Geräte erworben hat, von großem Vorteil. Wir bieten diesen Prozess als einziges Unternehmen auf Mehrspindel- und Einspindel-Drehmaschinen an.



Lösung: Zusätzliche Handhabung

Auf einem Drehautomaten bearbeitete Teile werden oft mithilfe der Schwerkraft weitertransportiert. Trends—insbesondere in der Automobilbranche—gehen in Richtung Teileüberwachung und -palettierung. 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. Bei einer Variante wird ein Roboter zum Bestücken mit Rohteilen und Entladen bearbeiteter Teile eingesetzt. Durch diese Art von Automatisierungslösung wird die Arbeit des Bedieners vereinfacht, selbst die Programmierung kann im Standardmodus durchgeführt werden.

Vorteile des automatischen Bestückens:

1. Kosteneinsparungen aufgrund reduzierter Werkstückhandhabung
2. Weniger Schäden an Teilen aufgrund kontrollierter Werkstückentnahme
3. Schnellerer Durchsatz von der Produktion bis zur Lieferung
4. Einheitliche, nicht durch Humanfaktoren beeinflusste Qualität



Lösung: fehlerfreie Qualität

Autopannen sind eigentlich nicht mehr akzeptabel. Verbraucher erwarten höchste Qualität und Sicherheit—und solche Erwartungen sind absoluter Standard. Die Automobilindustrie verlangt jetzt ein Qualitätsniveau von fünf oder weniger Defekten pro Million Teilen. 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, so dass 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.

Wir bieten außerdem verschiedene Systeme zur Überwachung des Drehmoments der Motorspindel oder Motorachse zur Erkennung von Anomalien wie Werkzeugabnutzung oder -bruch an.

Das System bietet folgende Vorteile:

1. Niedrigere Werkzeugkosten aufgrund einer längeren Werkzeuglebensdauer.
2. Höhere Maschineneffizienz aufgrund seltenerer Betriebsunterbrechungen für den Werkzeugwechsel
3. Weniger Ausschuss aufgrund von Betriebsunterbrechungen wegen Werkzeugbruch



Die Fertigstellung eines Werkstücks auf einer einzigen Maschine ist ein Vorteil, den die Automobilbranche zu schätzen weiß. Wenn Probleme auftreten, ist die Ursachenermittlung viel einfacher und die Qualität der Werkstücke steigt, weil die Bearbeitungsbedingungen für die gesamte Charge unverändert bleiben.

Lösung: Chucker

Die Anforderungen im Hinblick auf Chucker steigen ständig. Sowohl Profile als auch Abmessungen ändern sich. Um maximale Flexibilität zu gewährleisten, ermöglicht jetzt ein anstelle des Schlittens

an Position 1 montierter Roboter ein vereinfachtes Laden verschiedener Werkstücktypen durch Winkelpositionierung.

Ein weiterer Vorteil des Robotereinsatzes ist die Möglichkeit, Werkstücke kontrolliert zu entnehmen, 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, 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 unserer Einzelspindellösung bieten wir ein Flüssigkeitsmanagementaggregat 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 Mehrspindellösungen sind Drehmaschinen, bei denen jede Arbeitsposition mit einer eigenen Spindel ausgestattet ist. Wird die Programmierung allmählich zu komplex? Eine mit mehr Bearbeitungsoptionen ausgestattete Drehmaschine erfordert

natürlich eine entsprechende Programmierung. Da jede Mehrspindelarbeitsstation ihr eigenes Antriebssystem hat, erfolgt die Programmierung stationsweise. Das erleichtert die Programmierung der Drehmaschine: Sie wird dadurch so einfach wie die Programmierung einer Dreiachsen Einspindel-Drehmaschine

Der Gedanke, dass die Programmierung von Maschinen mit mehr als 30 Achsen kompliziert sein muss, ist naheliegend. Aber dank des Programmierkonzepts TiSiS und der Mehrspindelkinematik von Tornos programmiert der Anwender nur sechs- oder achtmal drei Achsen, was das Ganze erheblich vereinfacht.

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 Bediener sind sehr nützlich, und in Werkstätten mit Einzel- und Mehrspindel-drehmaschinen arbeiten Bediener immer innerhalb derselben Programmierfamilie.

Programmierintelligenz

Im heutigen wettbewerbsorientierten globalen Markt gilt es, bei der Erfüllung von Kundenanforderungen keine Zeit zu verlieren. Unsere Kommunikations- und Programmiersoftware TiSiS bringt Sie im Hinblick auf 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



Industrie 4.0

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 auf Industry 4.0 vorbereitet und verringert die Komplexität der Prozessüberwachung. Selbst von einem weiter entfernten Standort aus können Sie die Details des Bearbeitungsprozesses über Ihr Smartphone oder Tablet im Auge behalten. Mit dieser Software können Sie Ihre Programme über einen USB-Stick oder direkt auf die Maschine übertragen. Ihre Teilekonstruktion kann in den verschiedenen Phasen der Fertigstellung mit dem Programm gespeichert werden, und Ihre Teile sind bequem aus der Datenbank abrufbar.



Schauen Sie sich das TiSiS-Video an

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 viel mehr als eine reine 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.

Dank der 14 Tornos Service-Zentren an strategisch günstigen Standorten in Europa, Asien sowie Nord- und Südamerika sind wir immer in Ihrer Nähe und können Ihnen und Ihren Tornos Maschinen kontinuierlich fachkundige Unterstützung sowie die Innovation, Zuverlässigkeit und Detailgenauigkeit bieten, die Sie von einer renommierten 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, Medizintechnik, Elektronik und Mikromechanik.

Unterstützung bei der Inbetriebnahme

Von den ersten Machbarkeitstests 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. Unterstützung bei der Inbetriebnahme gibt Ihnen die Sicherheit, bei der Handhabung einer nagelneuen Maschine nie allein gelassen zu werden.

Fachkundige Schulungen

Die für intuitive und einfache 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.



Entdecken Sie den Tornos-Kundendienst

Unterstützung vor Ort

Durch schnelle, effiziente Vor-Ort-Eingriffe und vorbeugende Wartung ist die kontinuierliche hohe Leistung Ihrer Tornos-Maschinen gewährleistet. Regelmäßige präventive Wartung kann Ihnen helfen, 70 % der Maschinenausfälle zu vermeiden, und bringt Sie auf Produktivitätskurs.

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

Zur Unterstützung Ihrer Fertigungs-, Produktivitäts- und Qualitätsziele arbeiten unsere Experten gemeinsam mit Ihnen an der Steuerung komplexer Bearbeitungsprozesse, Entwicklung von Softwarefunktionen zur Bearbeitung komplizierter Formen, Konstruktion von Spezialausrüstung und Herstellung maßgeschneiderter Peripheriesysteme.



Nicht der Maschinenpreis sondern die Lebenszykluskosten entscheiden



Angesichts der zahlreichen Chancen und Herausforderungen der Automobilindustrie **bietet Tornos den 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 hat nach drei Jahren auf dem Gebrauchtmrkt noch 50 % ihres Neuwertes.** Diese Vorteile sind in den ROI einzurechnen.

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



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 AG

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

Tornos
in aller Welt



tornos.com