



WITTENSTEIN

move

Das Magazin für Kunden und Freunde der WITTENSTEIN SE

**Make the  
impossible  
possible**

**Das Galaxie® ist aus Prinzip überlegen**

Neue Perspektiven für den Hochleistungsmaschinenbau

# move

Das Magazin für Kunden und Freunde der WITTENSTEIN SE

## Inhalt

### Impressum

Herausgeber:  
WITTENSTEIN SE  
Walter-Wittenstein-Str. 1  
D-97999 Igersheim  
Tel.: +49 7931 493-0  
www.wittenstein.de  
move@wittenstein.de  
Redaktion:  
Sabine Maier,  
Leiterin Presse & Öffentlichkeitsarbeit  
(V.i.S.d.P.)

Ausgabe:  
20/April 2018  
Auflage:  
Deutsch: 3.700 Exemplare  
Englisch: 1.100 Exemplare  
Herstellung:  
IMMAGIS  
Blütenstrasse 1  
80799 München

Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck  
oder elektronische Verbreitung nur  
mit Zustimmung des Herausgebers.

- 4 Mit neuen Bauformen in neue Anwendungen  
Galaxie® Antriebssystem
- 6 Präzision liegt in der Luft  
Galaxie® Antriebssystem
- 8 Aus Prinzip überlegen  
Galaxie® Antriebssystem
- 10 Muy bien: Servoaktuator premo®  
WITTENSTEIN alpha GmbH
- 12 Schnecken für mehr Dynamik  
WITTENSTEIN alpha GmbH
- 14 Der richtige Dreh fürs Schraubsystem  
WITTENSTEIN cyber motor GmbH
- 16 Drahtzieher für mehr Produktivität  
WITTENSTEIN cyber motor GmbH
- 20 Neuer Weltrekord im Fräsen  
WITTENSTEIN alpha GmbH
- 22 Ultimative Präzision bei der Maschinenkalibrierung  
attocube systems AG
- 24 Mit Ideen bewegen  
WITTENSTEIN gruppe
- 26 Sales Hub Österreich gegründet  
WITTENSTEIN gruppe
- 27 Messetermine 2018



Liebe Leserinnen, liebe Leser,

der Galaxie®-Zug rollt – so der einhellige Tenor der Experten von Hochschule und Industrie. Und sie setzen sogar noch eins drauf: Für Maschinenbauer sei es höchste Zeit aufzuspringen, wolle man den technologischen Anschluss nicht verpassen. Drei Jahre nach der fulminanten Premiere auf der Hannover Messe 2015 gilt das Galaxie® Antriebssystem als eine Basistechnologie, mit der die wichtigsten Branchen Deutschlands – der Maschinenbau und die Automobiltechnik – einen nächsten Entwicklungsschritt hinsichtlich Präzision, Energie- und Materialeinsatz machen können. Unser diesjähriges Messemotto in Hannover bringt es auf den Punkt: „Make the impossible possible. Galaxie®- superior on principle.“

Um beim Eingangsbild zu bleiben: Der Zug nimmt gerade rasant Fahrt auf. Basierend auf der Erfahrung der zurückliegenden Phase der Marktreife haben wir die Grundlagen für den Aufbau eines modularen Galaxie®-Portfolios geschaffen, das durch verschiedene Bauformen und Varianten neue Anwendungen mit besonderen Leistungs- oder Einbauanforderungen erschließt. Auf unserem Messestand F10 in Halle 15 zeigen wir Ihnen u.a. Einsatz und Vorteile von Galaxie® in Werkzeugmaschinen,

Fräsköpfen oder Roboterschweißzangen. Anhand eines mit Sensorik ausgestatteten Galaxie® Antriebssystems präsentiert WITTENSTEIN zudem erstmals die Übertragung von Betriebsdaten in eine IoT-Cloud.

Als Mitbegründer und ehemaliger Vorstand der WITTENSTEIN-Tochtergesellschaft attocube systems AG freue ich mich aber natürlich ganz besonders über zwei „Unternehmens-News“ aus München: In der Jahresmitte steht dort der Umzug in die neue NanoFactory an. Und auf den Seiten 22 und 23 dieser Ausgabe unseres Kundenmagazins berichten wir exakt ein Jahr nach Markteinführung über eine der ersten erfolgreichen industriellen Anwendungen des Industrial Displacement Sensor IDS3010 – als „technologisches Herzstück“ eines interferometrischen Messsystems der Etalon AG.

Dr. Dirk Haft

Vorstand der WITTENSTEIN SE

# GALAXIE®

SUPERIOR ON PRINCIPLE

Das Galaxie® DF  
bietet eine besonders  
flache, platzsparende  
Bauform

## Galaxie®: mit neuen Bauformen in neue Anwendungen

Vom Start weg hat das Galaxie® Antriebssystem mit bis dato unerreichten Leistungsmerkmalen einen neuen Standard gesetzt. Seither belegen zahlreiche Applikationen die technologische Überlegenheit des Galaxie®-Prinzips. Kein Wunder also, dass Kunden mit immer neuen Anwendungswünschen hinzukommen. Dem hat WITTENSTEIN jetzt Rechnung getragen: Ein modulares Systemkonzept sowie neue Bauformen erschließen Galaxie® jetzt noch mehr innovative Applikationsfelder.

Die Erfahrungen der zurückliegenden drei Jahre – mittlerweile sind mehrere hundert Getriebe und Antriebssysteme im Einsatz – haben die zu Beginn für Galaxie® spezifizierten Leistungsdaten nicht nur bestätigt, sondern deutlich übertroffen. „Und die Anwendungen haben darüber hinaus gezeigt: durch den geringen Verschleiß setzt dieses Antriebssystem auch in Sachen Zuverlässigkeit den Standard“, sagt Nadine Hehn, Vertriebsingenieurin im Start-up Galaxie bei WITTENSTEIN.

### Vielseitigkeit fest in „Galaxie®-DNA“ verankert

In der Phase des Serienhochlaufs seit der Markteinführung wurden zudem die Grundlagen für den Aufbau eines modularen Galaxie®-Portfolios geschaffen, das durch fünf Baugrößen und vier Varianten neue Anwendungen mit besonderen Leistungs- oder Einbauanforderungen erschließt. Das Antriebssystem Galaxie® D (D = drive) ist eine mechatronische Einheit aus einem speziell entwickelten

Hochleistungs-Synchronmotor und einem Galaxie®-Getriebe. Aus dem Wunsch von Kunden, die nur das Hohlwellengetriebe nutzen und in eigene Motor-Einheiten oder Servomotoren integrieren wollten, ist das Galaxie® G (G = gear) als Anbauversion für Servomotoren entstanden. Zudem hat sich gezeigt, dass auch eine Winkelversion des Getriebes ihre Berechtigung hat – womit das Galaxie® GH (GH = gear hypoid) geboren war. „Flexibilität und Vielseitigkeit und damit die Offenheit für neue Anforderungen sind also von Anfang an Teil der Galaxie®-DNA“, fasst Bastian Minke, Vertriebsingenieur im Start-up Galaxie, zusammen.

### Neue Galaxie®-Varianten auf der Hannover Messe 2018

Ein weiterer Beweis für die anwendungsoptimierte Modularität ist das neue Antriebssystem Galaxie® D in Baugröße 085, das erstmals auf der Hannover Messe 2018 vorgestellt wird. Es ist für den Einsatz in Achsen mit besonders hohen Anforderungen an Kompaktheit und

## Antriebssystem übermittelt Betriebsdaten

**Das Antriebssystem Galaxie® D** ist eine kompakte mechatronische Einheit aus einem speziell entwickelten, permanenterregten Hochleistungs-Synchronmotor und einem Galaxie®-Getriebe



Präzision und für Anwendungen konzipiert, in denen neben Drehmoment vor allem hohe Verdrehsteifigkeit und Spielfreiheit gefragt sind. „Verglichen mit einem Wellgetriebe mit gleichem Drehmoment bietet dieses Galaxie® Antriebssystem neben einer um mehr als doppelt so hohen maximalen Abtriebsdrehzahl eine fast dreifach bessere Verdrehsteifigkeit“, erläutert Nadine Hehn. Das Galaxie® D in Baugröße 085 erschließt dadurch zum einen neue Anwendungen im Werkzeugmaschinenbau – zum anderen eröffnet es Einsatzmöglichkeiten in neuen Anwendungsfeldern wie dem Automotive-Anlagenbau, der Handhabungstechnik oder der spanenden Fertigungsrobotik.

Eine weitere neue Variante innerhalb der Produktfamilie ist das Antriebssystem Galaxie® DF. Das „F“ steht für flat, flach – und spart im Vergleich zum Galaxie® D bis zu 30 Prozent Baulänge ein. „Erreicht wird diese Platzeinsparung durch die Positionierung des Motors, der nicht axial hinter dem Getriebe, sondern radial um dieses herum angeordnet ist“, beschreibt Bastian Minke den konstruktiven Aufbau. Der Anwender braucht bei keiner der beiden zunächst verfügbaren Baugrößen 110 und 135 auf bekannte, prinzipbedingt überlegene

Anhand eines mit Sensorik ausgestatteten Galaxie® Antriebssystems zeigt WITTENSTEIN auf der Hannover Messe 2018 erstmals die Übertragung von Betriebsdaten in eine IoT-Cloud. Daten können künftig über den gesamten Lebenszyklus des Antriebs, unabhängig von der jeweiligen Steuerung, überall und über sämtliche Endgeräte abgerufen werden.

Leistungsmerkmale des „großen Bruders“ zu verzichten – wie beispielsweise hohe Drehmomentdichte, Nullspiel-Kinematik und geringes Verschleißverhalten. Von der besonderen Kompaktheit des Galaxie® DF profitieren unter anderem Fräsmaschinen, deren Fräsköpfe dadurch kompakter werden – was die Bearbeitung noch engerer Konturen und 3D-Formen ermöglicht.

### Produktion und Organisation auf schnelle Lieferfähigkeit ausgelegt

Mit seinem modularen Portfolio und den vielfältigen Bauformen erweitert Galaxie® in vielen Einsatzszenarien den mechatronischen Lösungsraum. Immer mehr Maschinenhersteller erkennen, dass das Galaxie®-Portfolio die Leistungsfähigkeit aktueller Maschinen verbessert, Perspektiven für neue Maschinengenerationen schafft – und ihnen so einen technologischen Vorsprung eröffnet. „Daher haben wir nicht nur eine moderne Fertigung mit leistungsfähigen Präzisionsmaschinen aufgebaut, sondern auch die Prozesse innerhalb der Startup-Organisation so eingerichtet, dass kurze Wege gewährleistet sind und die Kunden auf angemessene Lieferzeiten vertrauen können“, sagt Volker Sprenger, Leiter des Start-up Galaxie.

### Superior on principle

Sofortiger Mehrwert ohne Wartezeiten – Galaxie® zeigt, dass beides gleichzeitig möglich ist. Dies ist umso wichtiger, als viele Hochleistungsmaschinen mit Galaxie® völlig „neu gedacht“ werden und ihren Herstellern einen eigenen technologischen Vorsprung eröffnen. Dieser wiederum resultiert aus der Tatsache, dass Galaxie® mittlerweile auch durch die Wissenschaft als prinzipbedingt überlegen und als eigenständige Gattung bewiesen ist.

Erfahren Sie mehr: [www.wittenstein-galaxie.de](http://www.wittenstein-galaxie.de)



Namhafte Flugzeugbauer vertrauen auf die Hochleistungsmaschinen von Electroimpact, in denen das Galaxie® Antriebssystem zum Einsatz kommt.

**Präzision**  
liegt in der Luft

**Galaxie®**



Die Produktion von Composite-Bauteilen für die Luftfahrtindustrie stellt höchste Anforderungen an die Komplexität, Präzision und Wiederholgenauigkeit automatisierter Fertigungsschritte. Bei Electroimpact in der Nähe von Seattle (USA), einem weltweit führenden Anbieter von Maschinen und Automatisierungslösungen für die Luftfahrtindustrie, setzt man daher auf das verdrehsteife und völlig spielfreie Getriebe Galaxie® der WITTENSTEIN SE.

Mit Leistungsdaten, die bislang in dieser Baugröße unvorstellbar waren und in ihrer Kombination weltweit einzigartig sind, bewährt sich das Galaxie® als Enabler der nächsten Generation von Hochleistungsmaschinen made by Electroimpact – wovon beispielsweise der Flugzeughersteller Boeing profitiert.

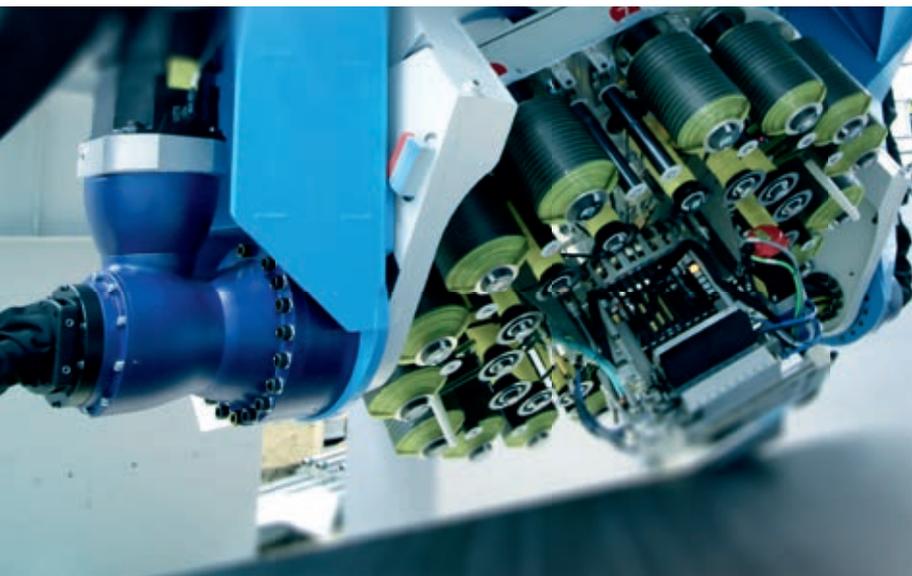
#### Neue Maschinengeneration zur Tragflächenfertigung für die Boeing 777X

Zur Entwicklung und Serienfertigung von Composite-Leichtbauteilen für die künftige Boeing 777X im nur wenige Kilometer entfernten Boeing-Werk hat Electroimpact vier sogenannte AFP-Maschinen (für: Automated Fiber Placement) konzipiert, die den neuesten Stand der Technik darstellen: Für die Herstellung der vorderen und hinteren Tragflächenholme mit bis zu 33,5 Metern Länge werden jetzt nicht mehr – wie bislang üblich – drei Arbeitsschritte benötigt, sondern nur noch ein einziger. Ermöglicht wird dies durch einen etwa 0,5 Tonnen schweren Roboterkopf, der in eine mobile, 6 Meter breite Portalkonstruktion integriert ist und mit höchster Präzision mehrere hundert Lagen Epoxidharz-getränkter Streifen und Bahnen aus

Kohlefaser auf die jeweiligen Grundstrukturen aufbringt. Nach dem Aufbringen einer Bahn dreht der Roboterkopf um 180°, positioniert sich neu und appliziert in entgegengesetzter Richtung die nächste Bahn. Die AFP-Anlage für die Tragflächenholme ist zudem in der Lage, den Roboterkopf mit der notwendigen Dynamik um  $\pm 90^\circ$  zu schwenken und so die U-förmigen Strukturen der Holme in einem Arbeitsgang zu fertigen.

#### Galaxie®: Enabler der neuen AFP-Composite-Fertigungstechnologie

Voraussetzung für die hohe Produktivität im Fertigungsprozess der Flugzeugteile ist die besondere kinematische Präzision und Wiederholgenauigkeit der mobilen Portalkonstruktion und des flexibel schwenkbaren Roboterkopfes. Mit dem Galaxie® von WITTENSTEIN setzen die Ingenieure von Electroimpact in den AFP-Anlagen auf eine Getriebelösung, welche aufgrund des speziellen Aufbaus als Einzelschubzahnkinematik die hohen technischen Anforderungen in vollem Umfang erfüllt. Die entscheidenden Vorteile des Galaxie® sind die hohe Verdrehsteifigkeit sowie die völlige Spielfreiheit, welche eine höchst präzise Positionierung von Portal und Roboterkopf auch bei der Umkehr der Bewegungsrichtung während der Auftragsprozesse ermöglicht. Durch eine gezielte innere Verspannung sowie die Ausbildung hydrodynamischer Schmierfilme beim Zahneingriff wird ein über die gesamte Lebensdauer herrschendes Nullspiel des Antriebssystems erreicht. Für den Einsatz in den Schwenkachsen gewährt die Kompaktheit zudem mehr Flexibilität in der Bewegungsführung. Das Galaxie® erlaubt es erstmals, hochkomplexe Composite-Flugzeugteile effizient und mit der geforderten Genauigkeit in einem Stück zu fertigen – und bestätigt so auch bei Electroimpact seinen Anspruch als „Next Technology Drive“ für den Hochleistungsmaschinenbau.



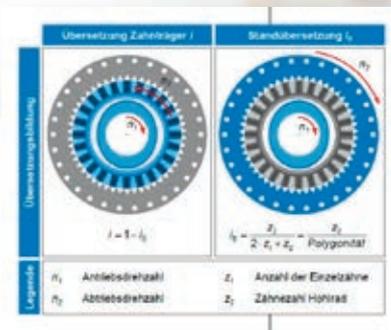
Ein etwa 0,5 Tonnen schwerer Roboterkopf, der in eine mobile, sechs Meter breite Portalkonstruktion integriert ist, bringt mit höchster Präzision mehrere hundert Lagen Epoxidharz-getränkter Streifen und Bahnen aus Kohlefaser auf die jeweiligen Grundstrukturen auf. Nach dem Aufbringen einer Bahn dreht der Roboterkopf um 180°, positioniert sich neu und appliziert in entgegengesetzter Richtung die nächste Bahn.

#### Electroimpact – der weltweit größte Integrator von Flugzeug-Montagelinien

Electroimpact ist ein etabliertes und weltweit führendes Unternehmen im Bereich der Konstruktion und Fertigung von Werkzeugen und Automationssystemen für die Luft- und Raumfahrt. Das breite Spektrum der Projekte des Unternehmens umfasst vollautomatische Montagesysteme für die Tragflächen von Verkehrsflugzeugen, Nietmaschinen mit Werkzeugen für die Tragflächen- und Rumpfmontage, hochentwickelte Fiber-Placement-Maschinen, Montagerobotersysteme sowie Handhabungssysteme für Raumfahrzeuge. Zur Kundenbasis gehören unter anderem Airbus, Boeing, Bombardier, Embraer, Kawasaki Heavy Industries, Mitsubishi Heavy Industries, Fuji Heavy Industries, Spirit Aerosystems, Vought, Northrop-Grumman, Israeli Aircraft Industries, Xi'an Aircraft of China, NASA und GE.

# Galaxie® - Aus Prinzip überlegen

„Die neue Getriebegattung Galaxie® – so konnte man es im Jahr 2015, als das Antriebssystem auf der Hannover Messe präsentiert und mit dem Hermes Award prämiert wurde, in unzähligen Veröffentlichungen lesen. Diese tatsächlich neue Gattung hat nun auch Einzug in die Wissenschaft gefunden: Ende des Jahres erscheint das erste Lehrbuch, welches das Galaxie® wissenschaftlich als neue, eigenständige Getriebegattung belegt.“



Das Lehrbuch **Werkzeugmaschinen Fertigungssysteme 3: Mechatronische Systeme, Steuerungstechnik und Automatisierung** wird herausgegeben von Prof. Dr.-Ing. Christian Brecher und Prof. Dr.-Ing. Manfred Weck, Lehrstuhl für Werkzeugmaschinen, RWTH Aachen. Die links abgebildete Darstellung des Funktionsprinzips ist ein Auszug aus der neunten Auflage des Lehrbuches, welches Ende des Jahres erscheint.

Fakt ist zudem: Galaxie® ist aus Prinzip überlegen. Die entscheidenden Merkmale – dynamisierte Einzelzähne statt starren Zahnradern, vollflächiger, hydrodynamischer Kontakt beim Zahneingriff sowie die neue Art der Lagerung mit segmentiertem Außenring – führen dazu, dass Galaxie® bezogen auf den Marktstandard in allen wichtigen technischen Disziplinen den bekannten Getriebeprozessen überlegen ist. Das Galaxie® erreicht dadurch Bestleistungen bei Spielfreiheit, Gleichlauf, Steifigkeit, Drehmomentdichte und Überlastsicherheit – und dies alles gleichzeitig, ohne konstruktive oder auslegungstechnische Kompromisse. Keine Übertreibungen – sondern wissenschaftlich bewiesene und in zahlreichen Anwendungen bestätigte Tatsachen.

### Die Logarithmische Spirale als Basis der wissenschaftlichen Beweisführung

Im September 2017 fand die „International Conference on Gears“ des Lehrstuhls für Maschinenelemente der Technischen Universität

München / Forschungsstelle für Zahnräder und Getriebe FZG statt – die weltweit bedeutendste, wissenschaftliche Konferenz für Getriebeentwicklung mit über 700 Teilnehmern. Auf dieser Veranstaltung wurden zwei von Professoren begutachtete und freigegebene Vorträge über das Galaxie®-System gehalten – in deren Rahmen mit Hilfe wissenschaftlicher Abstraktion nachgewiesen worden ist, dass es sich bei Galaxie® um eine neue Getriebegattung handelt. „Wesentlich für die Beweisführung war dabei, dass mit Galaxie® die mathematische Funktion der Logarithmischen Spirale als fundamentale Neugigkeit in den Getriebebau eingeführt wurde“, erläutert Galaxie®-Erfinder Thomas Bayer, heute Leiter Innovation Lab bei WITTENSTEIN. „Als Verzahnungsform von Polygon und Einzelzähnen führt sie zum flächigen Zahneingriff und zu einem mathematisch exakten Gleichlauf.“ Folgerichtig sind sowohl die theoretische Funktionsfähigkeit als auch die technischen Leistungsmerkmale und Vorteile von Galaxie® innerhalb der Wissenschaft inzwischen anerkannt. Dies dokumentiert auch die Aufnahme der neuen Getriebegattung

»Das Galaxie®-Getriebe gehört für mich klar in die Kategorie der revolutionären Innovation.«

PROF. DR.-ING. KARSTEN STAHL



in Standardwerke der Forschung und Lehre – so in die neunte Auflage von „Werkzeugmaschinen Fertigungssysteme 3: Mechatronische Systeme, Steuerungstechnik und Automatisierung“, herausgegeben von Prof. Dr.-Ing. Christian Brecher und Prof. Dr.-Ing. Manfred Weck, Lehrstuhl für Werkzeugmaschinen, RWTH Aachen. Dem Galaxie®-Getriebe wird darin ein eigenes Kapitel gewidmet, das den Aufbau, die Funktionsweise und die besonderen Vorteile der neuen Getriebe-Gattung erläutert.

#### „Galaxie®-Community“ bestätigt technologische Überlegenheit

Doch bereits vor dem wissenschaftlichen Beweis hat sich in Wirtschaft und Verbänden bereits eine „Galaxie®-Community“ herausgebildet, die die neue Getriebegattung in Publikationen und Präsentationen als „Meilenstein der Technik“ bestätigt. Hierzu gehört die Forschungsvereinigung Antriebstechnik FVA, deren Grundlagenforschung und Erkenntnisse aus Forschungsprojekten – unter anderem zu hochdynamischen Gleitlagern – auf die Galaxie®-Kinematik adaptiert und für die Entwicklung des Getriebes genutzt werden konnten. In ihrem Buch „50 Jahre FVA: sharing, drives, innovation“ nennt die FVA Galaxie® von WITTENSTEIN gemeinsam in einer langen Reihe bedeutender Erfindungen der Neuzeit, wie beispielsweise die von Leonardo da Vinci, August Otto, Friedrich Fischer und Rudolf Diesel. Auch der Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau VDMA gehört der „Galaxie®-Community“ an, denn führende Unternehmen aus der Branche – unter ihnen Profiroll Technologies, DMT Drehmaschinen, Broetje Automation, MAKAS Systems oder NIMAK – setzen auf die innovative Getriebe- und Antriebstechnologie und bestätigen in der Praxis die technologische Überlegenheit der neuen Getriebegattung. Kein Wunder also, dass Experten die Galaxie®-Technologie mittlerweile am Beginn einer exponentiellen Marktdurchdringung sehen – zumal WITTENSTEIN ein modulares Produktportfolio geschaffen hat, das durch verschiedene Bauformen und Varianten neue Anwendungen mit besonderen Leistungs- oder Einbauanforderungen erschließt.

Die Zeiten werden sich also weiterhin ändern, denn Galaxie® macht als Gattung, als Getriebe und als Antriebssystem auch künftig das Unmögliche möglich.

#### Galaxie® – die optimale Lösung für Roboterantriebe

An der TU München leitet Prof. Dr.-Ing. Karsten Stahl den Lehrstuhl für Maschinenelemente sowie die Forschungsstelle für Zahnräder und Getriebebau (FZG).

*move: Wann haben Sie das erste Mal von Galaxie® gehört? Welche Gedanken und Ideen sind Ihnen dabei spontan gekommen?*

Prof. Stahl: Ich habe das Galaxie®-Getriebe Ende 2013 zum ersten Mal in Igersheim gesehen. Ich war beeindruckt, dass ein Getriebe mit einem im Vergleich zu etablierten Zahnradgetrieben derart unterschiedlichen physikalischen Wirkprinzip derart vorteilhaft sein kann.

*move: Welches ist aus Ihrer Sicht DAS Alleinstellungsmerkmal der neuen Gattung Galaxie®?*

Prof. Stahl: Mir scheint die herausragende Eigenschaft die hohe Steifigkeit zu sein. Anders als bei Zahnradgetrieben, bei denen die Umfangskraft durch wenige einzelne Hertz'sche Kontakte übertragen werden muss, sind beim Galaxie®-Getriebe zahlreiche flächige Gleitkontakte im Einsatz. Dadurch ist systembedingt eine deutlich höhere Steifigkeit erreichbar.

*move: Bestleistungen bei Spielfreiheit, Gleichlauf und Steifigkeit zugleich – welche neuen Lösungskonzepte und Einsatzfelder ermöglicht das Galaxie® im Werkzeugmaschinenbau und darüber hinaus?*

Prof. Stahl: Das Galaxie®-Getriebe scheint mir die optimale Lösung für Roboterantriebe zu sein, insbesondere, wenn eine besonders hohe Steifigkeit gefordert ist. Ich gehe davon aus, dass die Rolle von Robotern im Werkzeugmaschinenbau zunehmend wichtiger wird, sei es autonom oder kollaborativ. Hier können Roboter mit besonders geringer Nachgiebigkeit durch Antriebe höchster Steifigkeit sicherlich punkten.

*move: Mit Galaxie® wird erstmals die logarithmische Spirale in den Getriebebau eingeführt. Wie wird dies in der Lehre didaktisch-methodisch umgesetzt?*

Prof. Stahl: Tatsächlich hat die logarithmische Spirale noch keinen Eingang in die Maschinenelemente-Vorlesung gefunden. An dieser Stelle muss wohl umgedacht werden und auch über die besonderen Eigenschaften und die Vorteile nicht nur der Evolvente, sondern auch der logarithmischen Spirale gelehrt werden.

*move: Evolution oder Revolution – wie ordnen Sie die Erfindung in das Umfeld technologischer Innovationen ein?*

Prof. Stahl: Das Galaxie®-Getriebe gehört für mich klar in die Kategorie der revolutionären Innovation. Im Rahmen seiner Entwicklung wurden ja auch bewusst Kreativitätsmethoden eingesetzt, um die eingetretenen Denkpfade zu verlassen und bewusst nach alternativen physikalischen Wirkprinzipien zu suchen. Ich denke, nur so war es überhaupt möglich, ein Getriebe zu entwickeln, das auf ganz anderen Wirkprinzipien als ein übliches Zahnradgetriebe beruht und so Eigenschaften aufweist, welche die der üblichen Getriebe weit übertreffen können.

# Muy bien

Servoaktuator premo®  
überzeugt spanischen Maschinenbauer Zayer



Die Kompaktheit der Fräsköpfe und die Möglichkeit, sie im Bearbeitungsprozess um bis zu 30° drehen zu können, sind wichtige Leistungsmerkmale der ARION-Portalfräswerke von Zayer. Der Maschinenbauer im nordspanischen Vitoria nutzt dabei die Vorteile der platzsparenden wie leistungsdichten **premo®-Servoaktuatoren von WITTENSTEIN alpha** – und findet diese daher „muy bien“.

Ergänzend zu seinen bekannten, großen Portalfräswerken TEBAS und NEOS hat Zayer die Maschinenserie ARION für die Bearbeitung kleinerer Teile mit niedrigerer Beladungs- und Fräskapazität konzipiert. Vergleichsweise kompakt und platzsparend fällt daher das Layout der ARION aus – Anforderungen, die auch für die neu zu entwickelnden Fräsköpfe der Maschinen galten. Der Lösungsansatz:

Integration der Servoantriebe direkt in die Fräsköpfe. Baugröße, Leistungsdichte, Modularität – schnell erwiesen sich die premo®-Servoaktuatoren von WITTENSTEIN alpha als optimale Lösung. Dies umso mehr, als es diese Motor-Getriebe-Einheiten ermöglichen, die Fräsköpfe im Bearbeitungsprozess anspruchsvoller Geometrien kontinuierlich um 30° zu drehen – ein Novum bei Portalfräswerken im Leistungsbereich der ARION.

#### **Beratung und Baukasten für bestmögliche Auslegung**

Das ausgeklügelte Baukastensystem mit neuen platzsparenden Konstruktionsprinzipien sowie die Unterstützung der Ingenieure der spanischen WITTENSTEIN S.L.U. ermöglichten es, für Zayer die optimalen premo®-Servoaktuatoren für die ARION-Fräsköpfe zu konfigurieren. Hierbei spielt der gewünschte Bearbeitungsprozess des ARION-Anwenders eine wichtige Rolle: Der Servoaktuator muss entweder „nur“ eine ausschließlich positionierende Bewegung ausführen oder darüber hinaus die Fräsachse auch kontinuierlich nachführen. „Im erstgenannten Fall kommt pro Achse ein premo®-Servoaktuator zum Einsatz, der den Fräskopf erst präzise positioniert, bevor die



## WITTENSTEIN Spanien

WITTENSTEIN S.L.U hat seit seiner Gründung im November 2011 den Stammsitz in Barcelona. Unter der Geschäftsführung von Thorsten Weiß ist die spanische WITTENSTEIN-Tochter stetig gewachsen – Umsatz und Mannschaft. Einer der heute acht Mitarbeiter ist der 35jährige Xabier Rodriguez. Der Ingenieur betreut Nordspanien aus dem Außendienstbüro in San Sebastian. Und damit in direkter Nachbarschaft zum Sitz des Fräsmaschinenherstellers Zayer im nur rd. 100 km entfernten Vitoria.

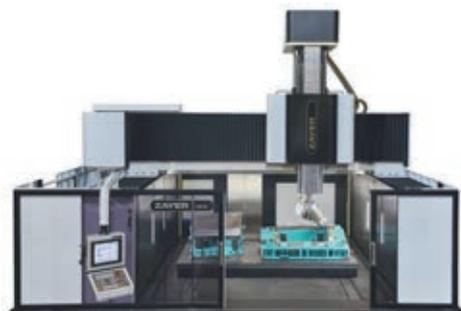
„Zayer ist einer unserer Hauptkunden und einer der innovativsten Maschinenbauer in Spanien“, lobt Xabier Rodriguez. „Über die Jahre ist

eine vertrauensvolle und konstruktive Zusammenarbeit gewachsen, die bei jedem neuen Projekt meist bereits mit der gemeinsamen Maschinenauslegung beginnt. Sobald es in der Konstruktionsphase um Antriebstechnik geht, wendet sich Zayer an uns.“ Zayer setzt mittlerweile primär auf WITTENSTEIN-Produkte und zwar in allen Achsen, angefangen von Getrieben, über Servoaktuatoren, Zahnstangen oder Kupplungen. Jüngstes Beispiel dieser erfolgreichen Partnerschaft ist die neue Maschinenbaureihe ARION.

### Servoaktuator **premo®**: skalierbar für perfekte Performance

Dynamik, Geschwindigkeit, Positioniergenauigkeit, Abtriebsgeometrie, Geberausführung, Konnektivität – der ausgeklügelte **premo®**-Baukasten ermöglicht es, Motoren und Getriebe zu individuellen Servoaktuatoren mit applikationsgerecht abgestuften Leistungsmerkmalen zu konfigurieren.

Die Einstiegsklasse „**premo® base line**“ bietet optimale Performance beim Positionieren; die Dynamikkategorie „**premo® advanced line**“ gewährleistet hohe Präzision für besondere Positionieraufgaben und erfüllt erhöhte Anforderungen an Dynamik und Kräfte. Die Extraklasse „**premo® high line**“, wie sie Zayer in der ARION einsetzt, punktet durch hohe Drehmomente und Kippsteifigkeit für höchste Produktivität, Präzision und Vielseitigkeit.



Die ARION weist eine Funktionalität auf, die für hoch mechanisierte Anwendungen wie den Formenbau oder die Stanzteilefertigung äußerst wichtig ist – und auch im größeren Modell NEOS von Zayer zum Einsatz kommt.

Pro Achse positioniert ein **premo®**-Servoaktuator präzise den Fräskopf, bevor die spanende Bearbeitung des Werkstückes startet.



spanende Bearbeitung des Werkstückes startet“, beschreibt Luis Calleja, Entwicklungsleiter bei Zayer. „Soll die Achse nachgeführt werden, ist sie mit zwei elektrisch miteinander verspannten **premo®**-Aktuatoren ausgerüstet.“ Dadurch weist die ARION eine Funktionalität auf, die für hoch mechanisierte Anwendungen wie den Formenbau oder die Stanzteilefertigung äußerst wichtig ist – und die auch die größeren Modelle TEBAS und NEOS von Zayer bieten.

#### Erfolgreiche Markteinführung

Die ARION-Portalfräswerke mit **premo®**-Servoaktuatoren in den Fräsköpfen haben nach der Präsentation auf einer spanischen Maschinenbaumesse schnell eine positive Resonanz erfahren. „In kurzer Zeit wurden bereits acht Maschinen verkauft, von denen mittlerweile fünf bei Kunden aus der Luft- und Raumfahrt und der Stanzung in Betrieb genommen wurden“, freut sich Luis Calleja über die erfolgreiche Markteinführung.

Die Erfahrungen der Kunden sind seitdem mehr als zufriedenstellend – so dass Zayer auch den **premo®**-Aktuatoren mit „muy bien“ ein durchweg positives Zeugnis ausstellt.

## Zayer

### Spitzentechnologie aus dem Norden Spaniens

Das Unternehmen Zayer im spanischen Vitoria gehört mit seinen etwa 150 Mitarbeitern weltweit zu den technologieführenden Herstellern von Bettfräsmaschinen, Fahrständen, Gantry- und Portalfräswerken.

Eingesetzt werden die Fräs- und Bearbeitungslösungen, die zu etwa 80 Prozent in den Export gehen, unter anderem in der Luft- und Raumfahrtindustrie zur Bearbeitung von Bugrädern, Turbinen und Flugzeugrumpfkompnenten, in der Windkraftindustrie zur Plattform-, Naben und Rotorfertigung, im Schienenfahrzeugbau zur Fertigung von Weichen, Fahrgestellen und Strukturteilen für Eisenbahnen, in der Energiewirtschaft und der Gießerei- und Hüttentechnik zur Bearbeitung von Großteilen sowie in der Hydrotechnik zur Produktion von Turbinen.

### V-Drive Basic

Bei der Entwicklung einer neuen Drehumsetzer-Baureihe für die Elektronikfertigung verfolgte die haprotec GmbH mehrere Ziele: dynamische Anpassung der Umsetzgeschwindigkeit, Minimierung von Taktzeiten sowie Verbesserung der Positioniergenauigkeit. Durch den Einsatz des leistungsfähigen Schneckengetriebe V-Drive Basic von WITTENSTEIN alpha konnten sie realisiert werden.

## Schnecken für mehr Dynamik

Maßgeblich verantwortlich für eine deutlich verbesserte Positionier- und Wiederholgenauigkeit ist die besondere Verzahnungsgeometrie des V-Drive Basic.

Drehumsetzer ergänzen bei haprotec das Portfolio von Liftern und Transfersystemen, mit denen Werkstückträger oder Masken in der Elektronikfertigung verschiedenen Bestückungs-, Fertigungs- und Prüfprozessen zugeführt werden. „Beim kombinierten Drehen und Umsetzen wird das Förderobjekt, beispielsweise ein Löttrahmen, zunächst vor dem Umsetzermodule vereinzelt, danach von der Antriebseinheit in der Drehstation eingezogen, positioniert, mit einer sicheren, erschütterungsfreien Drehbewegung um 90° umgesetzt und danach wieder ausgeschleust. Besonders leistungsfähig sind dabei Drehumsetzer, die in zwei Ebenen arbeiten – eine für den Zuführ- und eine für den Rücktransport“, erklärt Christian Happ, Inhaber und Geschäftsführer von haprotec.

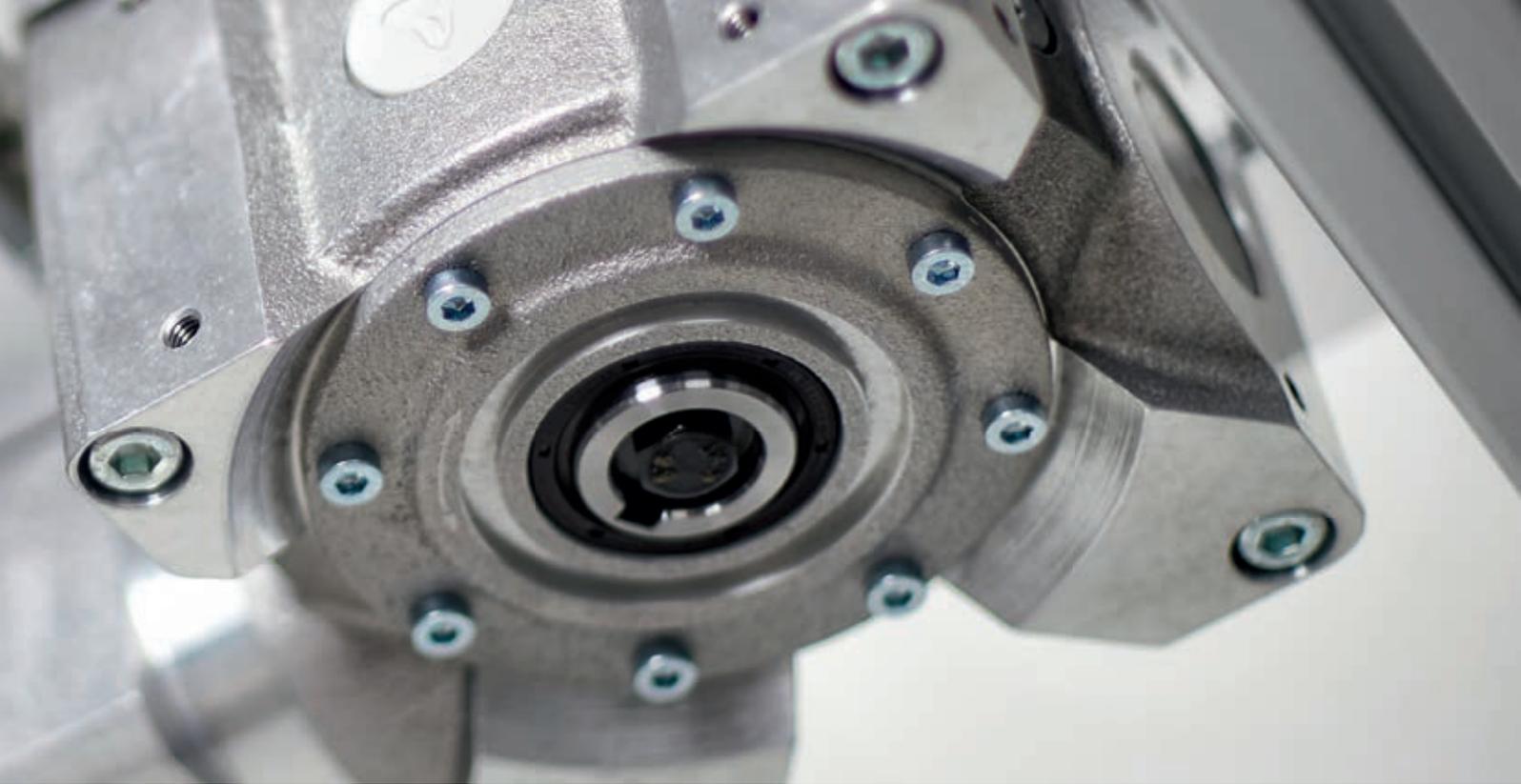
#### **Besondere Anforderungen an neue dynamische Dreheinheit**

Die Vorgaben bei der Entwicklung eines neuen Drehumsetzers für Werkstückträger mit einem Gesamtgewicht bis 15 Kilogramm waren klar: Die eigentliche Drehbewegung – und damit die Performance des gesamten Moduls – sollten weiter optimiert werden. „Eine mögliche Effizienzverbesserung sahen wir in der werkstückabhängigen Dynamisierung der Drehbewegung sowie in der Erhöhung von Leer- und Geschwindigkeiten beim Rückstellen der Dreheinheit“, blickt Holger Engelhart von der Elektrokonstruktion bei haprotec zurück. „Hiervon versprochen wir uns eine deutliche Reduzierung der Taktzeit – und

damit eine Verbesserung der Durchsatzleistung.“ Dabei musste die neue Antriebslösung vom Bauraum her so in die Einhausung passen, dass auf der unteren Ebene – ohne Veränderung der Bauhöhe und unabhängig von einer möglicherweise vorgeschalteten Fremdanlage – ein Rücktransport der Werkstückträger möglich ist. In enger Zusammenarbeit haben sein Unternehmen als Maschinenbauer, Siemens als Motoren- und Steuerungslieferant und WITTENSTEIN alpha als Spezialist für Getriebetechnik eine Antriebseinheit konzipiert, die alle Anforderungen erfüllt – und manche noch übertrifft.

#### **V-Drive Basic: Dynamik und Positioniergenauigkeit leistungsdicht verpackt**

Seitens Siemens wurde für diese Aufgabenstellung ein Servomotor SIMOTICS S mit SINAMICS V90 Umrichter ausgewählt, der die Voraussetzungen für das dynamische und exakte Positionieren sowie die präzise Bewegungsführung des neuen Drehumsetzers erfüllt. Mit dem Schneckengetriebe V-Drive Basic von WITTENSTEIN alpha in Vollwellenausführung werden diese Leistungsmerkmale in vollem Umfang für den dynamischen Drehumsetzer bereitgestellt. Ermöglicht wird dies durch eine neu gestaltete Evolventenverzahnung der Getriebeschnecke. Der dynamische Drehumsetzer bietet dauerhaft die für das V-Drive Basic spezifizierten und in der Anwendung geforderte Positioniergenauigkeit von kleiner 15 arcmin. „Interessant und



natürlich positiv dabei ist, dass sich die Genauigkeit der Drehbewegung bei unterschiedlichen Drehgeschwindigkeiten nicht erkennbar verändert“, sagt Holger Engelhart. Schließlich überzeugt das V-Drive Basic aufgrund der geometrischen Auslegung und fertigungstechnischen Ausführung der Verzahnung auch durch eine hohe Drehmomentreserve, die das Leistungspotenzial des Servomotors in vollem Umfang für den Drehumsetzer nutzbar macht. Bei aller Dynamik verhält sich das Schneckengetriebe akustisch sehr dezent: Bei Volllast und maximaler Drehzahl von  $6.000 \text{ Umin}^{-1}$  erreicht es höchstens 65 dB (A) und bei mittleren Drehzahlen sogar nur 54 dB (A).

#### Erfolg auf ganzer Linie

„Unter dem Strich ist für den neuen dynamischen Drehumsetzer ein qualitativ hochwertiges Antriebssystem mit absolut ausreichender Positioniergenauigkeit und einem hervorragenden Preis-Leistungs-Verhältnis entstanden“, fasst Christian Happ zusammen. „Aus diesem Grund haben wir das Antriebspaket mit dem einstufigen V-Drive Basic in der Übersetzung 40 auch in die Serie übernommen.“



Christian Happ (links), Inhaber und Geschäftsführer der haprotec GmbH, hier im Gespräch mit WITTENSTEIN-Mitarbeiter Markus Kleinhenz, übernimmt das Antriebspaket mit dem einstufigen V-Drive Basic in der Übersetzung 40 in die Serie.



Besonders leistungsfähig sind Drehumsetzer, die in zwei Ebenen arbeiten – eine für den Zuführ- und eine für den Rücktransport.

## haprotec GmbH

Partner für Systemautomation und Sondermaschinenbau

Die haprotec GmbH im unterfränkischen Kreuzwertheim mit derzeit etwa 30 Mitarbeitern ist seit 15 Jahren in den Bereichen Systemautomation und Sondermaschinenbau tätig. Die Kernkompetenzen liegen in Produktionsanlagen für Automotive-Komponenten, voll- und teilautomatisierten Montagezellen und -linien, optischen und mechanischen Prüfsystemen, medizintechnischen Handlungslösungen, Inline- und Offlinesystemen für die Elektronikfertigung sowie der dazugehörigen Softwareentwicklung.

Wer schon einmal selbst versucht hat, ein Mobiltelefon selbst auf- oder zuzuschrauben, kann erahnen wie hoch die Anforderungen sind, die die Mikromontage von Elektronikartikeln an automatisierte Schraubsysteme stellt.

## Der richtige Dreh fürs Schraubsystem

Mit hochdynamischen Kleinservomotoren der Familie cyber® dynamic line und hochauflösenden Antriebsverstärkern der Baureihe simco® drive hat der Schraub- und Verbindungstechnik-Spezialist STÖGER AUTOMATION eine hinsichtlich Taktzeit, automatischer Zuführung der Verbindungselemente und Schraubqualität wegweisende Schraubeinheit entwickelt. Die bauraumsparenden Außenmaße der industrietauglichen Kleinservomotoren und ihre geringe Masse sowie intelligente Antriebsverstärker mit einer hohen Schaltfrequenz und einer außergewöhnlich hohen Stromauflösung sind für STÖGER AUTOMATION die entscheidenden Merkmale dieser servotechnischen Antriebslösung.

### Filigrane Schrauben schnell und sicher handhaben

„In weniger als einer Sekunde eine Schraube eindrehen, die zwei Millimeter lang ist, die einen Gewindedurchmesser von gerade einmal einem Millimeter aufweist, deren Schraubenkopf nur zwei Millimeter Durchmesser hat und die ohne sensorische Drehmomentmessung sicher verarbeitet werden soll – das war eine Aufgabenstellung, die es in sich hatte“, blickt Artur Kornelsen von der Entwicklung bei STÖGER AUTOMATION zurück. Hinzu kommt eine weitere Herausforderung: die hohe Prozessgeschwindigkeit. „Geforderte Taktzyklen von weniger als einer Sekunde sind nur mit einer intelligent konzipierten Schraubenzuführung zu erreichen“, sagt Unternehmensgründer Lorenz Stöger. „Zuführschläuche schieden aufgrund der Schraubendimensionen aus, Pick-and-Place wäre zu langsam gewesen – wir haben daher ein Doppelschraubensystem realisiert, bei dem ein Antrieb schraubt, während dem anderen bereits eine neue Schraube bereitgestellt wird.“ Geschwindigkeit war aber nur ein Aspekt, denn die filigranen Schrauben müssen mit hohem Feingefühl eingedreht werden – wobei die Drehzahl beim Anziehen der Schraube reduziert werden muss, um eine fehlerfreie Verbindung zu gewährleisten. Schließlich sollte das Doppelschraubensystem hinsichtlich der Schraubengrößen, der Schraubenart, der Gewindelängen sowie der Drehmomente und Geschwindigkeiten leicht an unterschiedliche Schraubfälle adaptierbar sein.

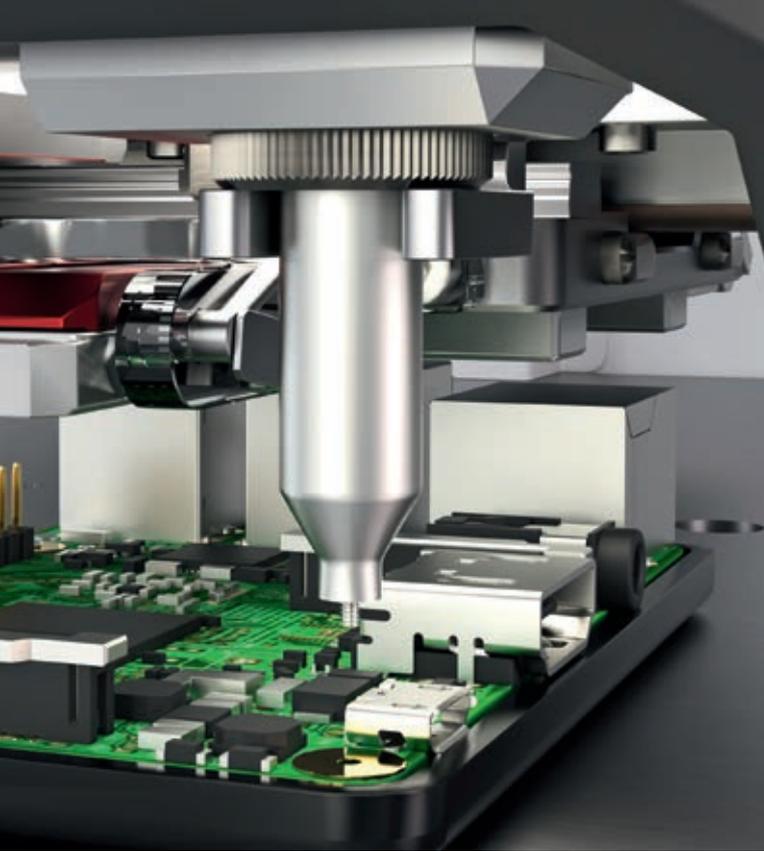
**Doppelschraubensystem:** Während ein Antrieb schraubt, wird dem anderen bereits eine neue Schraube bereitgestellt.



simco® drive  
cyber® dynamic line

### Servotechnik ermöglicht hochperformantes Doppelschraubensystem

„Mit den Kleinmotoren und Antriebsverstärkern von WITTENSTEIN cyber motor konnten wir eine Lösung für das prozesssichere Bereitstellen, Eindrehen und Anziehen von Miniaturschrauben realisieren, wie sie es auf dem Beschaffungsmarkt von Elektronikherstellern und ähnlichen Anwendern bislang nicht gab“, erklärt Artur Kornelsen. Insgesamt kommen im Doppelschraubensystem vier Kleinservomotoren der Familie cyber® dynamic line zum Einsatz. Zwei von ihnen sind mit einem integrierten Kugelgewindtrieb ausgeführt. Sie bilden eine hochpräzise Lösung für die Z-Achse zum Heran- und Nachführen der Schraube an das Werkstück. Die anderen beiden Kleinservomotoren führen die rotative Schraubbewegung aus. „Die Motoren zeichnen sich durch ein hervorragendes Verhältnis von hohen Drehmomenten zu geringem Motorgewicht aus“, erläutert Carolin Ank, Produktmanagerin bei WITTENSTEIN cyber motor. „Sie sind aufgrund ihres hohen Dynamikfaktors für schnelle Beschleunigungen ebenso geeignet wie für kurze Bewegungen mit häufigen Geschwindigkeitsänderungen.“



## STÖGER AUTOMATION

Führend in der Schraub- und Verbindungstechnik

Entsprechend der eigenen Maxime „Besser sein als andere“ ist die STÖGER AUTOMATION GmbH im bayrischen Königsdorf technologisch führend in der Entwicklung und Herstellung von Lösungen für das prozesssichere Verschrauben von Bauteilen. Mehr als 8.000 Systeme sind weltweit in verschiedenen Industriezweigen im Einsatz. Das Spektrum reicht vom Handschrauber im Stand-alone-Betrieb bis zum integrationsfähigen, komplexen Vollautomaten mit automatischer Zuführung der Verbindungselemente für die Mittel- und Großserienfertigung.

### Neue Varianten der cyber® dynamic line

#### Langhub-Variante

- Hublängen von bis zu 200 mm
- Für alle vier Baugrößen verfügbar
- Massenträgheit deutlich geringer als bei Servomotoren mit angebauter Spindel
- Speziell für die Ausführung von hohen Kräften bis zu 2 kN optimiert
- Edelstahlgehäuse in Schutzart IP54

#### Dynamik-Variante

- Verfahrensgeschwindigkeiten bis 900 mm/s
- Für alle vier Baugrößen verfügbar
- In der Lage in extrem dynamischen Kurzhubapplikationen, Pneumatikzylinder zu ersetzen
- Bessere, sicherere und wirtschaftlich effizientere Bearbeitungsprozesse
- Edelstahlgehäuse in Schutzart IP54

Typische Einsatzbeispiele für alle Varianten der cyber® dynamic line sind das Positionieren, Zustellen, Fügen, Biegen, Greifen oder Dosieren in der Umform- und der Handhabungstechnik, in der Halbleiterindustrie, in Verpackungsmaschinen sowie in der Montageautomation.

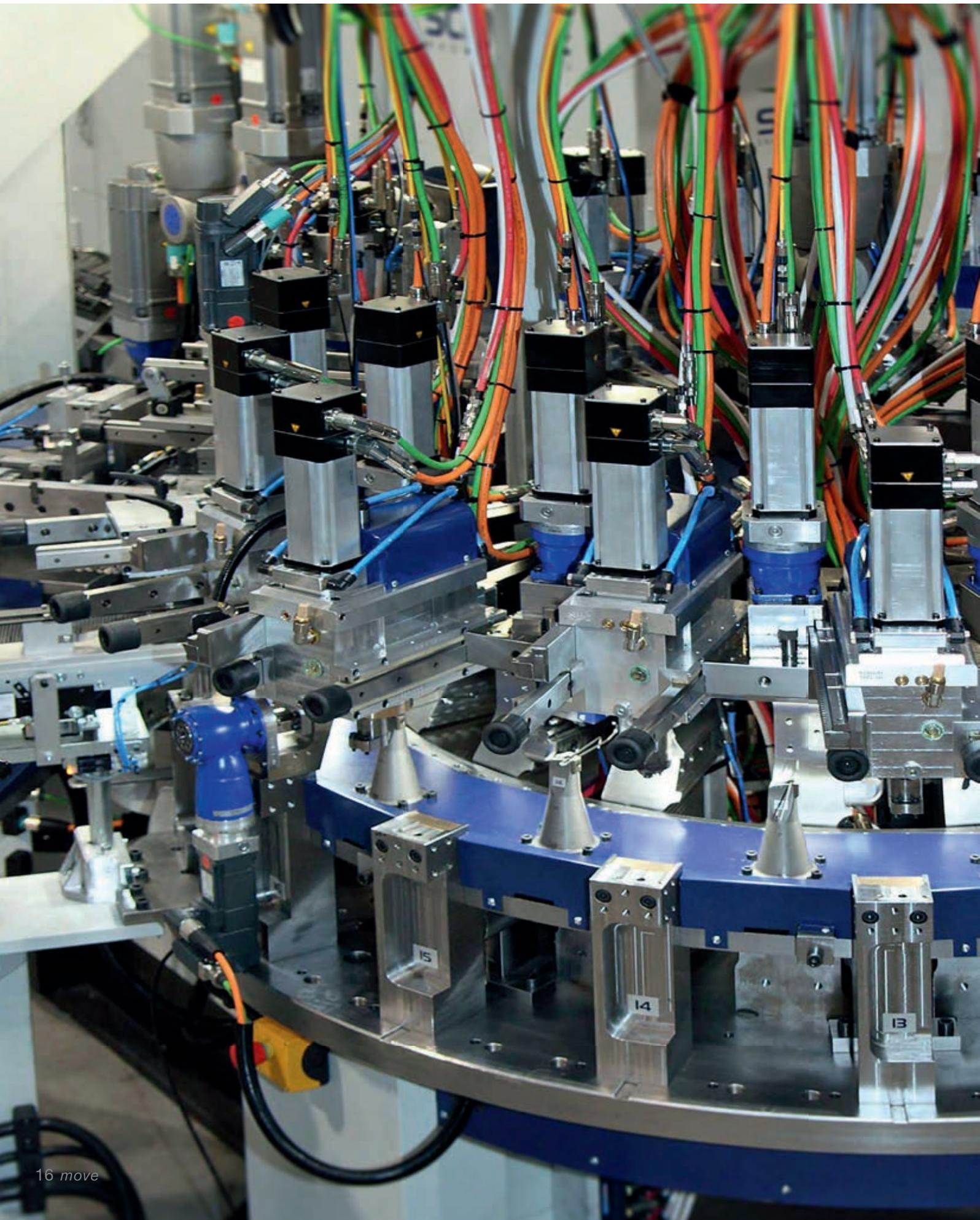


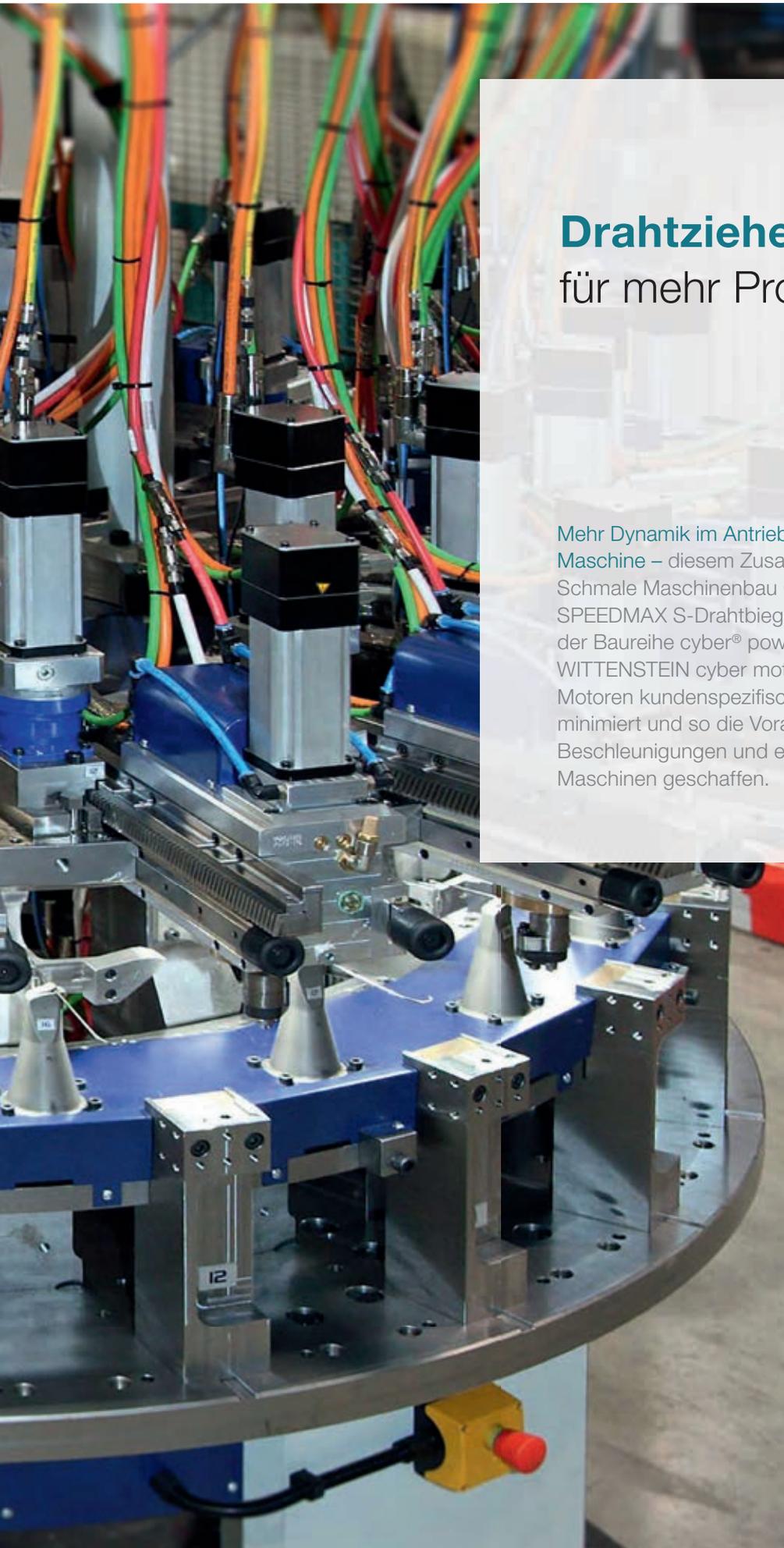
### Auf den Dreh gekommen

Mit den **simco® drive**-Antriebsverstärkern und den Kleinservomotoren der **cyber® dynamic line** konnte **STÖGER AUTOMATION** die perfekte Antriebslösung für sein Kleinstschraubersystem realisieren. Einmal auf den Dreh gekommen, plant das Unternehmen aufgrund der hohen technischen Performance und der partnerschaftlichen Zusammenarbeit mit **WITTENSTEIN cyber motor** bereits die Adaption der Motion Control-Lösung an weitere Schraubensysteme.

Betrieben wird jeder Motor von einem Antriebsverstärker der Baureihe **simco® drive**, der sich messtechnisch durch eine sehr hochauflösende Stromregelung und eine hohe Abtastrate auszeichnet. „Dies ist nicht nur ideal für eine hohe Dynamik im Stromregelkreis, sondern auch für die Messung und Regelung der Drehmomente direkt über die Stromaufnahme“, erläutert Artur Kornelsen. „Wir haben uns dadurch den kompletten Entwicklungsschritt für einen miniaturisierten Drehmomentsensor gespart.“ Mit Hilfe der im **simco® drive** individuell programmierbaren Bewegungsaufgaben lassen sich

komplette Schraubbewegungen hochpräzise steuern. Das Doppelschraubensystem kann dadurch die in der Mikromontage üblichen, miniaturisierten Schrauben mit einem Drehmoment ab 0,05 Nm sehr feinfühlig eindrehen. „Über die programmierte Motion Task wird die Drehzahl beim Anziehen der Schraube gesenkt, wodurch eine optimale, fehlerfreie Verbindung mit definiertem Anzugsmoment gewährleistet wird“, beschreibt Jan Rohde vom technischen Vertrieb bei **WITTENSTEIN cyber motor** den Ablauf der Bewegungssteuerung.



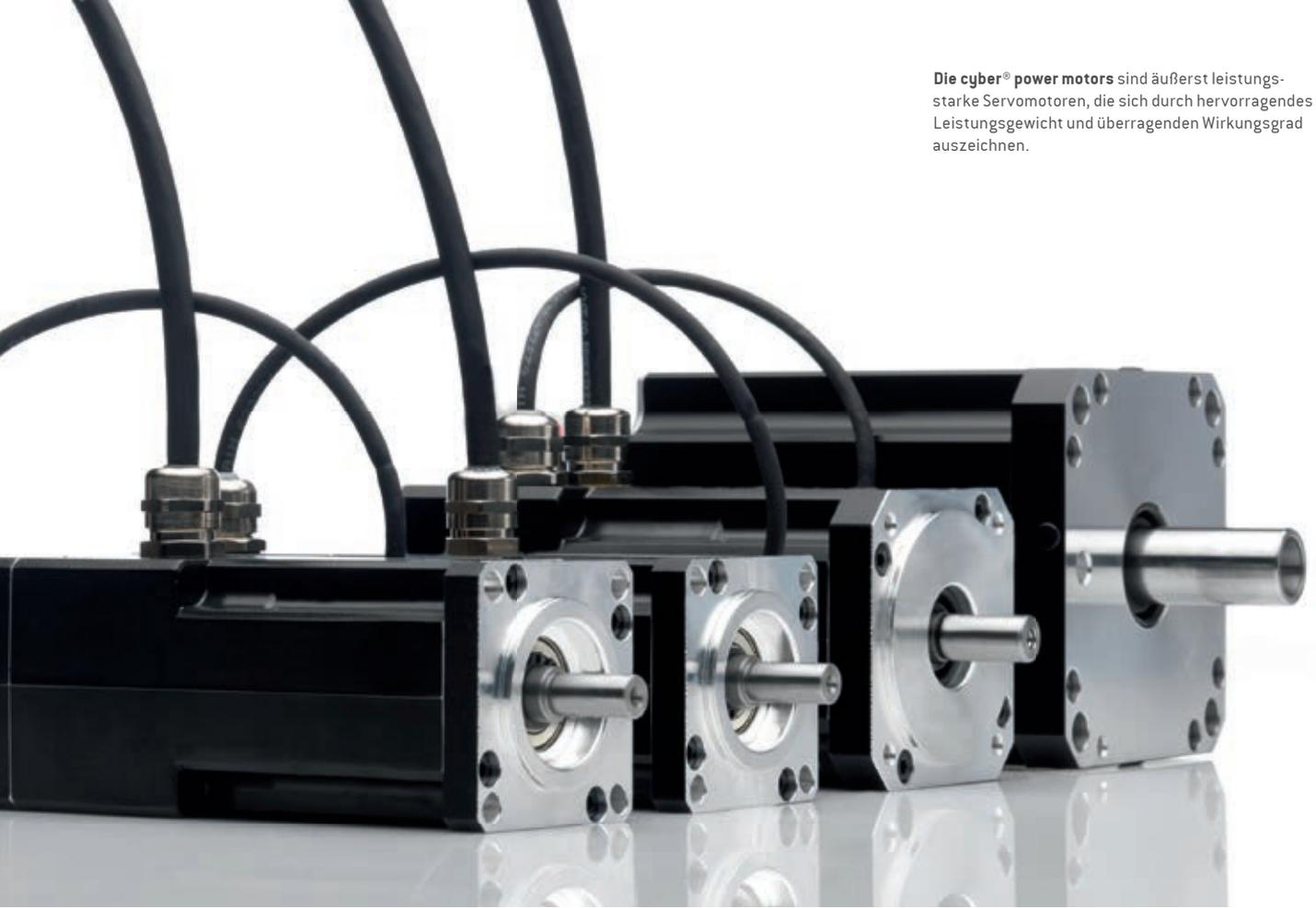


## Drahtzieher für mehr Produktivität

Mehr Dynamik im Antrieb bedeutet mehr Output der Maschine – diesem Zusammenhang folgend hat die Schmale Maschinenbau GmbH ihre hochperformanten SPEEDMAX S-Drahtbiegemaschinen mit Servoantrieben der Baureihe cyber® power motors ausgerüstet. WITTENSTEIN cyber motor hat die leistungsstarken Motoren kundenspezifisch angepasst, ihre Massenträgheit minimiert und so die Voraussetzungen für hohe Beschleunigungen und extrem kurze Taktzeiten der Maschinen geschaffen.

Kompakte Antriebe auf engstem Raum  
Im SPEEDMAX S sind etwa 90 Servoantriebe auf engstem Raum untergebracht.

Die **cyber® power motors** sind äußerst leistungsstarke Servomotoren, die sich durch hervorragendes Leistungsgewicht und überragenden Wirkungsgrad auszeichnen.



Die Entwicklung der Motoren, die mit Haltebremse, Multiturn-Absolutwertgeber, Temperatursensor und Winkeleinbaudosen speziell auf das neue Maschinenkonzept abgestimmt sind, ist ein Gemeinschaftsprojekt von Schmale und WITTENSTEIN cyber motor. „Ohne diese Motoren wäre die SPEEDMAX-Maschine in dieser Ausführung und mit diesen Leistungsdaten nicht realisierbar gewesen“, stellt Andreas Goseberg, Vertriebsleiter bei der Schmale Maschinenbau GmbH, fest.

Der Name der neuen Drahtbiegemaschinen ist in der Tat Programm: pro Minute ist beispielsweise ein SPEEDMAX S in der Lage, bis zu 200 Biegeteile mit jeweils bis zu 20 Biegungen herzustellen. „Kunden, die einen SPEEDMAX einsetzen, können nun durch die höhere Zykluszahl einen wesentlich höheren Output pro Zeiteinheit erzielen und ihre Drahtbiegeteile zu entsprechend geringeren Kosten herstellen“, rechnet Andreas Goseberg vor. Möglich macht diese Effizienzsteigerung das besondere Maschinenkonzept des SPEEDMAX – in dem die Servoantriebe von WITTENSTEIN eine zentrale Rolle spielen.

#### **Servotechnik von WITTENSTEIN: Wegbereiter für die „Revolution in der Biegetechnik“**

Mit der Philosophie des SPEEDMAX revolutioniert Schmale eigenen Aussagen zufolge die Biegetechnik. „Die Taktleistung konventioneller CNC-Maschinenkonzepte mit Fingerbiegern wie auch schieberbasierter Drahtbiegemaschinen ist ausgereizt“, führt Andreas Goseberg aus. „Mit dem SPEEDMAX ist es uns gelungen, die Vorteile beider Konzepte zu vereinen, ohne jedoch die jeweiligen Nachteile in Kauf nehmen zu müssen.“ Grundvoraussetzung hierfür war die

Integration leistungsfähiger Servoaktuatoren, die die hohen Anforderungen der neuen Maschinenserie erfüllen. „Schmale hat sich mit den cyber® power motors für eine Baureihe entschieden, die sich nicht nur durch höchste Leistungsstärke und Funktionalität auszeichnet, sondern auch die erforderliche applikationsspezifische Adaption erlaubte“, sagt Carolin Ank, Produktmanagerin bei WITTENSTEIN cyber motor GmbH. „Bei den gemeinsam mit Schmale realisierten,

---

#### cyber® power motors

Biegen, Prägen, Kerben, Plätten, Fügen,  
Lochen, Stauchen –  
in weniger als 0,2 Sekunden

---

drei verschiedenen Motortypen für den SPEEDMAX konnte durch die besondere Konstruktion des Rotors und die spezielle Statorwicklung mit hohem Kupferfüllfaktor jeweils eine deutlich gesteigerte Dynamik erzielt werden.“ Ohne diese Leistungsoptimierung wäre es auch nicht gegangen, denn in der Vollausbaustufe verfügt eine SPEEDMAX-Maschine über zwanzig servoangetriebene und ringförmig um den Rundtaktisch angeordnete Stationen, die ihre Aufgaben – Biegen, Prägen, Kerben, Plätten, Fügen, Lochen, Stauchen – in weniger als 0,2 Sekunden ausführen. „Insgesamt kommen in der Maschine

»Schmale hat sich mit den cyber® power motors für eine Baureihe entschieden, die sich nicht nur durch höchste Leistungsstärke und Funktionalität auszeichnet, sondern auch die erforderliche applikationsspezifische Adaption erlaubt«

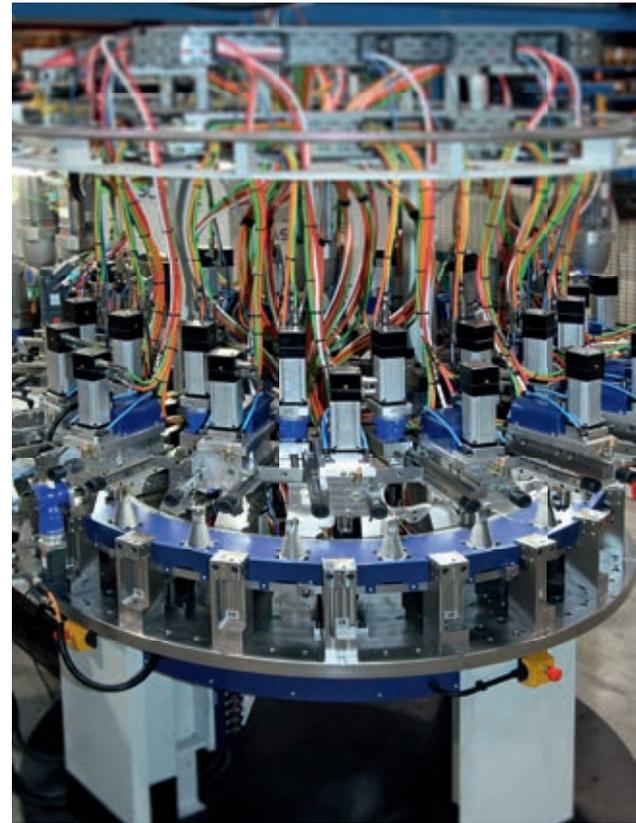
CAROLIN ANK,  
PRODUKTMANAGERIN WITTENSTEIN CYBER MOTOR GMBH

etwa 90 Servoantriebe zum Einsatz, die über virtuelle Kurven miteinander synchronisiert sind und dadurch präzise koordinierte Bewegungsabläufe im hundertstel Sekundenbereich ausführen können“, erklärt Philipp Maurer, Vertriebsingenieur bei WITTENSTEIN cyber motor. Dank ihrer minimierten Massenträgheit benötigen die Motoren selbst nur wenig Drehmoment für die Eigenbeschleunigung, was wiederum entsprechende hohe Beschleunigungswerte in den Arbeitsstationen des SPEEDMAX und im Rundtaktisch ermöglicht. „Damit steht mehr Drehmoment für den Prozess zur Verfügung und die Maschine erreicht extrem kurze Taktzeiten“, bringt es Andreas Goseberg auf den Punkt. „So wurde es möglich, dass pro Sekunde mehr als drei fertige Teile die Maschine verlassen.“

### Servotechnik für die gesamte SPEEDMAX-Serie

Der SPEEDMAX S für Drahtstärken von einem bis vier Millimeter ist die kleinste Variante dieser Biegemaschinen-Baureihe von Schmale. Der SPEEDMAX M und der SPEEDMAX L sind für größere Drahtstärken ausgelegt. Auch sie nutzen die Leistungsfähigkeit der cyber® power motors zur hochdynamischen, präzisen und wirtschaftlichen Herstellung von Drahtbiegeteilen.

Dank der Servotechnik von WITTENSTEIN cyber motor kann jede Biegestation ihre Aufgaben in weniger als 0,2 Sekunden ausführen.



Der SPEEDMAX von Schmale Maschinenbau ist als Rundtaktmaschine mit bis zu 20 Arbeitsstationen konzipiert.

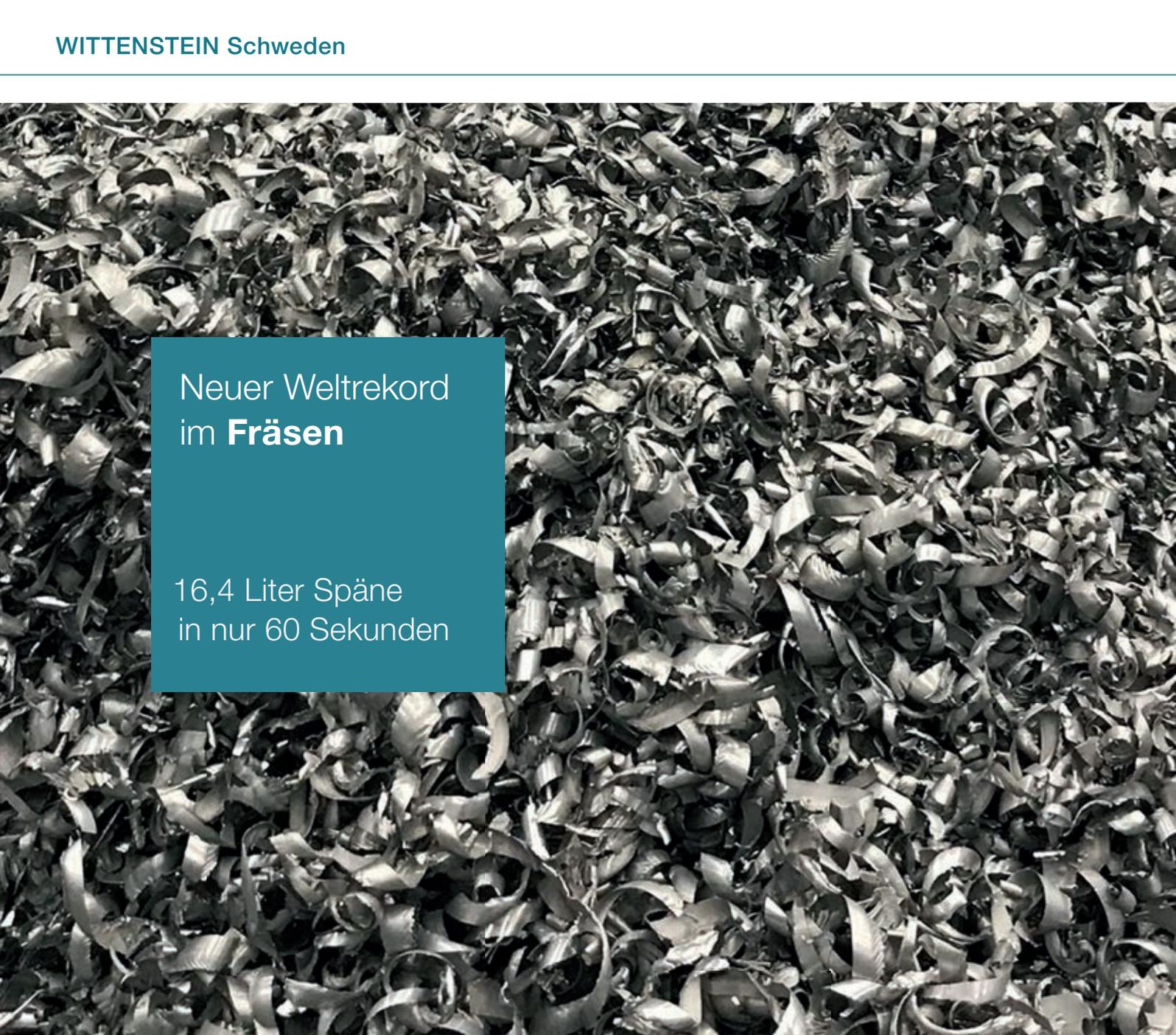
## Schmale Maschinenbau GmbH

Fokussiert auf Servotechnik und Energieeffizienz

Technologieorientierte Anlagenplanung auf der Basis eines modularen Baukasten-Prinzips statt Lösungen von der Stange – das ist das Credo der Schmale Maschinenbau GmbH in Altena. Das Unternehmen versteht sich als Ingenieurbüro mit angeschlossenem Maschinenbau, das vor allem Komplettlösungen für die Anwendungsfelder Draht, Rohr und Band realisiert – von modular aufgebauten Bearbeitungszentren bis zu speziell zugeschnittenen Sondermaschinen. Schmale-Anlagen stehen bei Zulieferern der Automobil- und Bahnindustrie, in der Verpackungsbranche oder auch bei Herstellern von Küchengeräten, Fahrrädern oder Baumarktartikeln.

Maßstäbe setzt das Unternehmen immer wieder mit der konsequenten Integration von energieeffizienten, servotechnischen Lösungen in den Maschinen- und Steuerungsbau – insbesondere von Servoaktuatoren der TPM\* Baureihe von WITTENSTEIN alpha und jetzt auch der cyber® power motors von WITTENSTEIN cyber motor.





## Neuer Weltrekord im **Fräsen**

16,4 Liter Späne  
in nur 60 Sekunden

Normalerweise geht es eher beschaulich zu im kleinen Dörfchen Virserum in der historischen Provinz Småland in Schweden. Nicht so jedoch im Oktober letzten Jahres, als sich im Rahmen einer Hausmesse beim Werkzeugmaschinenhersteller Modig Machine Tools AB Vertreter der führenden Unternehmen der Luft- und Raumfahrtindustrie treffen. Doch nicht das Produktportfolio steht an diesem Tag im Mittelpunkt – sondern ein neuer Weltrekord, an dem gleich eine ganze Reihe an WITTENSTEIN-Produkten entscheidenden Anteil haben.

Die 1947 gegründete Firma Modig Machine Tool AB, Spezialist für Hochgeschwindigkeits-Bearbeitungszentren, ist eines der weltweit führenden Unternehmen im Bereich der Flugzeugproduktion. Namhafte Hersteller wie Airbus, Boeing, Bombardier oder Cessna reihen sich in den Kundenstamm von Modig ein. Sie vertrauen vor allem auf die kundenspezifischen Lösungen des Maschinenbauers und

die kontinuierliche Weiterentwicklung der Bearbeitungstechnologien, wie beispielsweise verkürzte Produktionszeiten. Langjähriger Partner bei der Erfüllung dieser Anforderungen ist das Team rund um Johan Sjoelin, Geschäftsführer von WITTENSTEIN Schweden/Dänemark: „Die Zusammenarbeit zwischen Modig und WITTENSTEIN entwickelt sich in den letzten Jahren fortwährend weiter. Begonnen haben wir



Die RigiMill übernimmt nicht nur die grobe Vorabarbeitung (Schruppen) sondern auch die spätere Feinbearbeitung (Schlichten).

mit kleinen Projekten zu Dimensionierung, Produkt- und Motorauswahl, nach und nach konnten wir immer wieder mit unserem Know-how und unserer Erfahrung überzeugen. Dass wir nun mit fast 70 Einzel-Komponenten in der neuen Fräsmaschine RigiMill vertreten sind, ist das Ergebnis einer gegenseitigen vertrauensvollen Zusammenarbeit.“

#### RigiMill - Schruppen und Schlichten in Aluminium oder Titan

Mit der Fräsmaschine RigiMill von Modig Machine Tool ist es erstmals möglich, eine Maschine für Hochgeschwindigkeits-Schruppen und optimales Schlichten zu betreiben. Dabei können die Kunden zwischen zwei vorkonfigurierten Portalen wählen, die entweder für anspruchsvolle Metalle wie Titan oder für Aluminium ausgelegt sind. „Im Fall der RigiMill war es entscheidend, die Dynamik der Maschine deutlich zu erhöhen. Mit der Master-Slave-Funktion unserer Auslegungssoftware cymex® 5 konnten wir Modig dabei optimal unterstützen. Diese ermöglicht es, zwei Antriebe elektrisch verspannt abzubilden. Die gegenseitige Verspannung von Master und Slave eliminiert das Spiel im Antriebsstrang und sorgt für eine höhere Steifigkeit der Maschine.“, erklärt Johan Ralmark, Vertriebsingenieur bei WITTENSTEIN Schweden/Dänemark. Doch reicht das für einen neuen Weltrekord?

#### 16,4 Liter Vollmaterial pro Minute – WITTENSTEIN macht's möglich

4. Oktober 2017: Alle Besucher der Modig-Hausmesse reihen sich vor der RigiMill auf. Smartphones werden gezückt. Die Maschine startet. Der Motor dreht auf 18.000 Umdrehungen pro Minute. 295 PS setzen sich in Bewegung. Die Zeit läuft: 60 Sekunden! Die für die Modig-Crew wahrscheinlich längste Minute der Welt verstreicht. Nach kurzer Überprüfung steht fest: Neuer Weltrekord im Fräsen - 1.001 Kubikzoll bzw. 16,4 Liter Vollmaterial pro Minute! Auch Johan Sjoelin gratuliert: „Glückwünsche an das gesamte Team von Modig Machine Tool! Wir sind nicht minder stolz, da wir mit unseren Komponenten zum neuen Weltrekord beigetragen haben. Wir freuen uns schon heute darauf, zusammen mit Modig an der Titelverteidigung zu arbeiten.“

Jede RigiMill-Fräsmaschine enthält folgende WITTENSTEIN-Produkte:

Servogetriebe  
2 CP Planetengetriebe  
2 LP+ Planetengetriebe  
4 RP+ Planetengetriebe

Winkelgetriebe  
2 LPK+ Kegelradgetriebe  
2 SPK+ Hypoidgetriebe  
1 SK+ Hypoidgetriebe

Systemkomponenten  
12 LMT Schmierritzel  
32 High-Performance Zahnstangen

Zubehör  
12 LUC Schmierstoffgeber

David Modig (links), Präsident von Modig Machine Tool in Schweden, und Keith Lopez, Präsident Modig Nordamerika, nach dem erfolgreichen Weltrekord-Versuch.

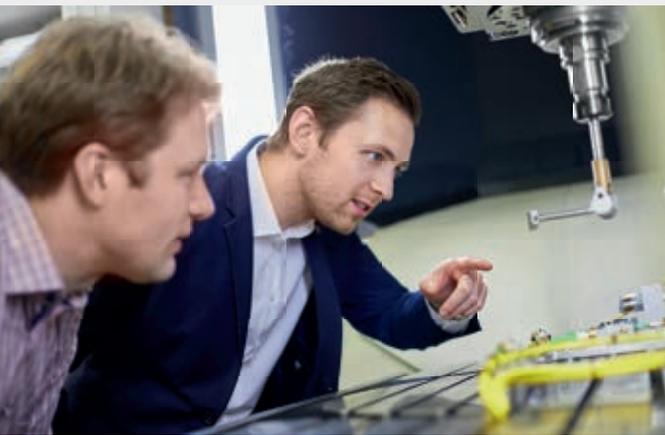
alle Bilder (C) Modig Machine Tool AB



Nach der erfolgreichen Vorstellung auf der Hannover Messe 2017 hat der Industrial Displacement Sensor IDS3010 von attocube systems eine Reihe interessanter Anwendungen erschlossen – unter anderem im **interferometrischen Messsystem LineCal®** der **Etalon AG**. Das Messsystem des Braunschweiger Unternehmens wird in mittel- bis sehr großen 3- bis 6-Achs-Maschinen zur volumetrischen Kompensation systematisch abweichender Geometrien eingesetzt.

# Laser-Interferometrie:

ultimative Präzision bei der Maschinenkalibrierung



Der **IDS3010** misst direkt auf den Wirkpunkt der Maschine um den Effekt der kombinierten Achsabweichung zu erfassen (im Bild v.l.n.r. Dipl.-Ing. FH Daniel Raschke, Etalon und Dr.-Ing. Danilo Schmidt, attocube).

„Gemessen werden Positionsabweichungen, Geradheiten, Nicken, Gieren und Rollen aller drei Achsen sowie deren Rechtwinklichkeiten zueinander“, erläutert Dipl.-Ing. (FH) Daniel Raschke, bei Etalon zuständig für Vertrieb und Produktmanagement. „Das Besondere dabei ist, dass wir mit LineCal® den mehrmaligen Auf- und Ausrichtaufwand der bislang üblichen Ein- und Mehrstrahlinterferometer einsparen und dadurch innerhalb von einer Stunde einen vollständigen, unbemannten Messablauf durchführen können. Das reduziert den Zeit- und Kostenaufwand für die Kalibrierung drastisch.“

### Alle 21 Abweichungsparameter in nicht mal einer Stunde

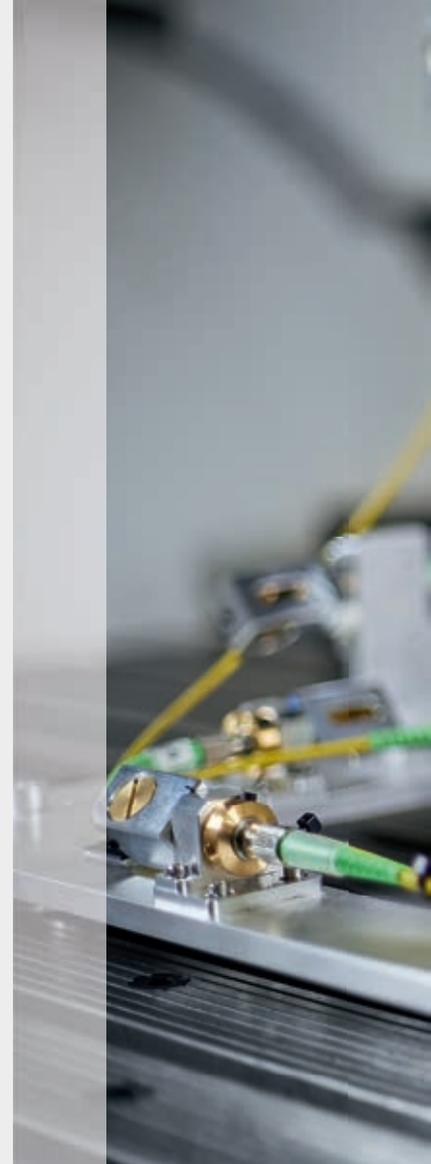
Zur Messung der insgesamt 21 systematischen Abweichungsparameter hat Etalon einen Messrahmen entwickelt, der auf nahezu jede zu kalibrierende Maschine spezifisch angepasst werden kann. Dieser ist so mit den augensicheren Sensorköpfen des IDS3010 bestückt, dass deren Messlinien ein hochgenaues geometrisches Abbild der jeweiligen Maschine erfassen. „Im Rahmen des vollautomatischen Messablaufs fährt die Maschine die fest installierten Messlinien sequentiell ab. Das zum Patent angemeldete Verfahren LineCal® erfasst mit Sub-Mikrometer-Genauigkeit die Abweichungen

zwischen den Soll-Fahrdistanzen der Maschine und den Ist-Fahrdistanzen im Raum mit seinen interferometrischen Messkanälen“, erläutert Daniel Raschke. „Unsere Software Trac-CAL berechnet daraus die Abweichungen aller Maschinenachsen und stellt per Mausklick steuerungs- oder kundenspezifische Korrekturdaten zur Verfügung.“

### Die Zukunft: Kalibrieren im Raum mit Licht

Etalon hat durch LineCal® – und mit Hilfe des IDS3010 – die Zukunft der Kalibrierung kleiner bis mittelgroßer Maschinen auf einen neuen Weg gebracht. Der maschinenspezifische Messrahmen mit den Glasfaser-Lasersensoren des IDS3010 schafft definierte Bedingungen für die volumetrische Kompensation aller Abweichungsparameter, minimiert den messtechnischen Einrichtungsaufwand und macht das Messsystem mobil.

Damit wird es für verschiedenste Einsatzszenarien interessant – für das wiederholte Kalibrieren einer bestimmten Maschine ebenso wie für das Kalibrieren identischer Maschinen einer Baureihe beispielsweise als automatisierte Endabnahmemessung beim Hersteller vor der Auslieferung.





## Etalon AG

### Spezialisten für interferometrische Messtechnik

Die Etalon AG in Braunschweig geht zurück auf die Ausgründung der Fachgruppe Koordinatenmesstechnik der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt PTB im Jahr 2004. „Seitdem haben wir uns kontinuierlich zu Spezialisten der interferometrischen Messtechnik entwickelt“, blickt Dr.-Ing. Heinrich Schwenke, Vorstandsvorsitzender der Etalon AG, zurück. „Heute verfügen wir als Applikationsanbieter für Mess- und Werkzeugmaschinen sowie wissenschaftliche Anwendungen über eine Reihe von Komplettlösungen zur hochgenauen und umfassenden geometrischen Analyse, Überwachung und Genauigkeitssteigerung. Ultimative Genauigkeit ist unser Ziel, denn erst sie ermöglicht kontrollierte, deterministische und reproduzierbare Herstellungsprozesse.“

Etalon ist für viele Kunden und Branchen ein wichtiger Technologiepartner – der Maschinenbau und die industrielle Messtechnik zählen ebenso dazu wie der Fahrzeugbau, die Luft- und Raumfahrttechnik oder die Forschung. „Sogar für die Weltraumforschung liefern wir messtechnische Lösungen, beispielsweise für das Giant Magellan Telescope und das CCAT Radioteleskop-Observatorium“, berichtet Dr.-Ing. Heinrich Schwenke.

Der maschinenspezifische Messrahmen ist mit maßgeschneiderten Glasfaser-Lasersensoren bestückt, deren Messlinien ein hochgenaues geometrisches Abbild der jeweiligen Maschine erfassen.

LineCal® von Etalon ist eine Innovation, die die Kalibrierung von Mess- und Prüfmaschinen wesentlich vereinfacht – maßgeblich ermöglicht durch den industriegerechten Systemaufbau sowie die Submikrometer-Genauigkeit des IDS3010 von attocube systems.

Der **IDS3010** der **attocube systems AG** ist das technologische Herzstück des innovativen, interferometrischen Messsystems LineCal® der Etalon AG.



### IDS3010 – ultimative Präzision in industriegerechter Umsetzung

Der interferometrische Mehrkanal-Wegmesssensor IDS3010 eröffnet industriellen High End-Anwendungen eine völlig neue Dimension der Präzision. Positionen und Bewegungen können gleichzeitig in bis zu drei Achsen mit einer digitalen Auflösung von einem Milliardstel Millimeter gemessen werden. Dabei wird jede hundertstel Mikrosekunde ein Messwert generiert. Damit übertrifft der interferometrische Sensor bisher verfügbare Mess- und Sensortechnologien dieser Art in der

Messgenauigkeit bei weitem. Gleichzeitig bietet der IDS3010 ein industrietaugliches Konzept, das überzeugt: kompakte und integrationsfreundliche Bauform, Mehrkanaligkeit, einfache Bedienung ohne aufwändige Umbauten der Messtechnik, Messdatenausgabe im hundertstel Mikrosekundentakt und uneingeschränkte Konnektivität durch einen integrierten Webserver mit Remote- und Industrie 4.0-Konnektivität sowie durch Echtzeit-Schnittstellen für industrieübliche Steuerungen und Netzwerke.



# Mit Ideen bewegen

Egal wie weit die Technik auch je voranschreiten mag, ihre Innovationen werden stets von Menschen gemacht – von Menschen mit Pioniergeist und Leidenschaft.

„Ah, die französische Dame von WITTENSTEIN!“ So wird Fabienne Laville-Isabey oft begrüßt, wenn sie auf einem Messestand irgendwo in der Welt mit einem charmanten Lächeln Gäste empfängt. Die Mitarbeiterin im Bereich Marketing und Vertrieb bei WITTENSTEIN motion control mit doppelter Staatsbürgerschaft (Frankreich und Schweiz) weiß aus langjähriger Erfahrung, wie wichtig der erste Eindruck ist, selbst oder gerade wenn es beispielsweise um hochkomplexe Produkte wie die mechatronischen Systeme für die Öl- und Gasgewinnung in 3000 m Tiefe am Meeresboden geht: „Unsere Innovationen, die wir auf einer Messe erstmals der Öffentlichkeit zeigen, sind meine Babys. Und genau so sage ich das auch einem Messebesucher, der unseren Stand betritt.“ Und natürlich lächelt sie dabei, wenn sie das sagt. Gleiches gilt auch für geschäftliche Kontakte vom Büro aus: „Man hört am Telefon, welchen Gesichtsausdruck ich gerade habe“, davon ist Fabienne Laville-Isabey überzeugt, denn: „ein Lächeln ist und bleibt einfach die kürzeste Verbindung zwischen zwei Menschen“. Erst in einem zweiten Schritt übergibt sie dann das Gespräch an ihre Kollegen, an die Vertriebsingenieure und Konstrukteure. Dann steht natürlich die Technik im Mittelpunkt.

Die Vertriebsmitarbeiterin mit einem MBA International Business ist gerne sichtbarer Teil der neuen Arbeitgeberkampagne der WITTENSTEIN gruppe: „Mit Ideen bewegen – der Slogan passt zu 100 Prozent auf das, was ich leidenschaftlich tue und wovon ich überzeugt bin: Ohne Menschen, ohne zwischenmenschliche

Beziehungen und daraus wachsenden Inspirationen und Ideen, gibt es keine erfolgreichen Innovationen.“ Die Begrüßung in der Sprache des Gastes oder die Rücksichtnahme auf länderspezifische Gewohnheiten sind dabei für Fabienne Laville-Isabey selbstverständlich: „In Paris wäre es nicht sinnvoll, vor 8.30 Uhr jemanden anzurufen; in Norwegen erreicht man wiederum selten jemanden nach 16.30 Uhr.“

Rund 2.500 Menschen arbeiten mittlerweile weltweit bei der WITTENSTEIN gruppe, mehr als 200 kamen allein im vergangenen Jahr neu hinzu, Berufsanfänger und erfahrene Experten gleichermaßen. „Sich auf neue Gedanken einlassen“, so fast Fabienne Laville-Isabey mit ihren eigenen Worten zusammen, das sei es, was es von allen Mitarbeitern brauche, damit Dynamik und Wachstum einem Unternehmen wie der WITTENSTEIN SE auch in Zukunft erhalten bleiben: „Wir bieten keine Massenprodukte, wir stehen nicht an automatisierten Produktionslinien. Sondern wir erarbeiten individuelle Lösungen gemeinsam mit unseren Kunden. Dazu braucht es Ideen und den Mut, auch unausgelegene Gedanken zunächst spielerisch zu verfolgen. Unser Ziel ist immer eine Win-Win-Situation. Besonders schön ist es, wenn wir dann am Messestand des Kunden unsere Produkte, eingebaut in dessen Applikation, der Öffentlichkeit präsentieren können. Wenn der Kunden uns mit einer solchen ‚Einladung‘ belohnt, dann haben wir alles richtig gemacht.“

Fabienne Laville-Isabey ist eine der rund 2.500 Mitarbeiter bei WITTENSTEIN, die mit großer Leidenschaft individuelle Lösungen zusammen mit dem Kunden erarbeitet.





## Wer einmal damit beginnt...

Er steht für Technik in seiner einfachsten Form und doch ist keiner wie der andere: Papierflieger basteln Kinder (und Erwachsene) auf der ganzen Welt. Dabei ist die Idee, Papierspielzeuge zu basteln, rund 2.000 Jahre alt und stammt aus China. In Europa gilt Leonardo da Vinci als Urvater der Papierfliegerei. Als zentrales visuelles Element der neuen Arbeitgeberkampagne der WITTENSTEIN gruppe „Mit Ideen bewegen“ steht der Papierflieger für Ideenreichtum und Leidenschaft. Weil es so viele Formen und Techniken davon gibt. Weil man damit immer am Optimieren und Weiterentwickeln ist. Denn wer einmal damit beginnt...

»Ein Lächeln ist und bleibt  
einfach die kürzeste Verbindung  
zwischen zwei Menschen.«

FABIENNE LAVILLE-ISABEY  
WITTENSTEIN MOTION CONTROL GmbH



## Weltweit noch näher am Kunden

Sales Hub Österreich gegründet

Erst die enge Zusammenarbeit zwischen Kunden und WITTENSTEIN macht es möglich, gemeinsam Innovationen umzusetzen und damit die Wettbewerbsfähigkeit zu steigern. Denn nur so gelingt es, die Entwicklung neuer Maschinenkonzepte frühzeitig und effektiv mit neuen Technologien und technischer Beratung zu unterstützen. Um genau diese Nähe weiter zu vertiefen, expandiert WITTENSTEIN weltweit an ausgewählten Vertriebsstandorten.

Mit der österreichischen WITTENSTEIN GmbH mit Sitz in Leobersdorf bei Wien ist jetzt die erste Niederlassung zum Sales Hub ausgebaut: Von dort aus werden nun seit Herbst vergangenen Jahres umfänglich internationale Märkte betreut. Der damit verbundene Auf- und Ausbau von lokalen Kompetenzen verkürzt Durchlaufzeiten von Projekten sowie die Reaktionszeit auf Kundenanfragen. Kundenbetreuung in lokaler Sprache durch sogenannte „Native Speaker“ gehört da selbstverständlich zur komfortablen und zielorientierten Kommunikation.

Gegründet in 2001 ist die WITTENSTEIN GmbH heute ein verlässlicher Partner der Top-Unternehmen unterschiedlicher Segmente im österreichischen Anlagen- und Maschinenbau. Die zentrale Lage des Standorts ermöglicht den elf Mitarbeitern kurze Wege für Projektgespräche und Schulungen. Mit der regionalen Neuausrichtung der Vertriebsaktivitäten in Tschechien, Ungarn, Slowenien und der Slowakei aus einem starken Standort heraus partizipieren die Kunden bereits heute von den Vorteilen des Sales Hub Österreich.

„Aufgrund unserer geschichtlichen und mentalitätsbedingten sehr guten Beziehungen zu unseren östlichen Nachbarn ist eine Bearbeitung des Marktes durch die WITTENSTEIN GmbH sehr erfolgsversprechend. Gerne nehmen wir diese Herausforderung an und sind überzeugt, dass wir zukünftig in diesen Märkten sehr erfolgreich agieren werden!“  
**Franz Luschnig**, Geschäftsführer WITTENSTEIN GmbH (Österreich)

Zwei Kundenstatements belegen dies: Aus der bereits 2005 begonnenen Zusammenarbeit von Salvagnini Maschinenbau GmbH und WITTENSTEIN GmbH Österreich im Bereich spielarmer Planetengetriebe ist längst eine echte Erfolgsstory geworden. Die damals bei Kleinmaschinen manuellen und bei größeren Maschinen eingesetzten servohydraulischen Werkzeugwechsler wurden in den Folgejahren sukzessive mit der Unterstützung von WITTENSTEIN auf servoelektrische Antriebsysteme umgestellt. „Die Kundenresonanz war dementsprechend hoch und führte zu einem satten Umsatzplus im Kleinmaschinensegment“, so das Fazit der Einkaufsleitung. Für den tschechischen Maschinenhersteller TOS VARNSDORF a.s ist WITTENSTEIN ein langjähriger Lieferant für Getriebe und Zahnstangen. „Gemäß unserer Firmenstrategie arbeiten wir nur mit bekannten und bewährten europäischen Unternehmen zusammen“, so Tomáš Jäger (Einkaufsabteilung), „die Produkte von WITTENSTEIN erfüllen exakt unsere Qualitätsanforderungen und das Preisniveau. In der Vergangenheit haben wir viele unserer neuen Projekte durch die gegenseitige Zusammenarbeit gelöst. Dabei haben wir insbesondere die Unterstützung durch die technische Abteilung schätzen gelernt.“

„Die durchweg positiven Reaktionen der Stakeholder ließen keinen Zweifel an der Richtigkeit der Neuausrichtung aufkommen. Das bestärkt uns auf unserem Weg. Wir werden mit dem Ausbau weiterer Standorte auch weiterhin nachhaltig an der Steigerung der Kundennähe arbeiten. Damit können wir zur Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit unserer Kunden beitragen.“

**Björn Proschinger**,  
 Beauftragter Sales Hub Konzept / Geschäftsführer WITTENSTEIN GmbH (Österreich)



„Durch die geographische Nähe und vor allem zentrale Lage war es ein logischer Schritt die Osterweiterung und damit die weitere Entwicklung der Märkte Tschechien, Slowakei, Ungarn und Slowenien über den WITTENSTEIN Sales Hub Österreich durchzuführen.“

**Günther Hornaus**, Vertriebsleiter Sales Hub Österreich



Leobersdorf bei Wien

## Hannover Messe

Hannover, Deutschland  
WITTENSTEIN SE  
23.04. – 27.04.2018

## FEIMEC

Sao Paulo, Brasilien  
WITTENSTEIN do Brasil  
24.04. – 28.04.2018

## ILA Berlin

Berlin, Deutschland  
WITTENSTEIN aerospace & simulation GmbH  
25.04. – 29.04.2018

## OTC

Houston (TX), USA  
WITTENSTEIN motion control GmbH  
30.04. – 03.05.2018

## Hispack

Barcelona, Spanien  
WITTENSTEIN S.L.U.  
08.05. – 11.05.2018

## Metalloobrabotka

Moskau, Russland  
WITTENSTEIN alpha GmbH  
14.05. – 18.05.2018

## SMART

Wien, Österreich  
WITTENSTEIN GmbH  
15.05. – 17.05.2018

## Elmia Automation 2018

Jönköping, Schweden  
WITTENSTEIN AB  
15.05. – 18.05.2018

## Sps ipc drives Italia

Parma, Italien  
WITTENSTEIN spa  
22.05. – 24.05.2018

## BIEMH

Bilbao, Spanien  
WITTENSTEIN S.L.U.  
25.05. – 01.06.2018

## Ipac-Ima

Mailand, Italien  
WITTENSTEIN spa  
29.05. – 01.06.2018

## Aerospace Machining Exhibition

Taichung, Taiwan  
WITTENSTEIN Co., Ltd.  
08.06. – 12.06.2018

## Eurosatory

Paris, Frankreich  
WITTENSTEIN motion control GmbH  
11.06. – 15.06.2018

## Shanghai Automotive Manufacturing Technology & Material Show (AMTS)

Shanghai, China  
WITTENSTEIN (Hangzhou) Co., Ltd.  
04.07. – 07.07.2018

## Farnborough International Airshow (FIA)

Farnborough, UK  
WITTENSTEIN aerospace & simulation GmbH  
16.07. – 22.07.2018

## Taipei International Automation Exhibition

Taipei City, Taiwan  
WITTENSTEIN Co., Ltd.  
01.08. – 04.08.2018

## SINDEX

Bern, Schweiz  
WITTENSTEIN AG  
28.08. – 30.08.2018

## IMTS

Chicago (IL), USA  
WITTENSTEIN holding, Corp.  
10.09. – 15.09.2018

## China Internation Industry Fair (CIIF)

Shanghai, China  
WITTENSTEIN (Hangzhou) Co., Ltd.  
19.09. – 23.09.2018

## MSV

Brno, Tschechien  
WITTENSTEIN GmbH  
01.10. – 05.10.2018

## WOTS (World of Science & Technology)

Utrecht, Niederlande  
WITTENSTEIN BVBA  
02.10. – 05.10.2018

## M-Tech 2018

Osaka, Japan  
WITTENSTEIN Ltd.  
03.10. – 05.10.2018

## Bi-MU

Mailand, Italien  
WITTENSTEIN spa  
09.10. – 13.10.2018

## Pack Expo

Chicago (IL), USA  
WITTENSTEIN holding, Corp.  
14.10. – 17.10.2018

## CeMAT Asia

Shanghai, China  
WITTENSTEIN (Hangzhou) Co., Ltd.  
06.11. – 09.11.2018

## FMB

Bad Salzuffen, Deutschland  
WITTENSTEIN alpha GmbH  
07.11. – 09.11.2018

## Taiwan International Machine Tool Show

Taichung, Taiwan  
WITTENSTEIN Co., Ltd.  
07.11. – 11.11.2018

## electronica

München, Deutschland  
WITTENSTEIN cyber motor GmbH  
13.11. – 16.11.2018

## Automation fair

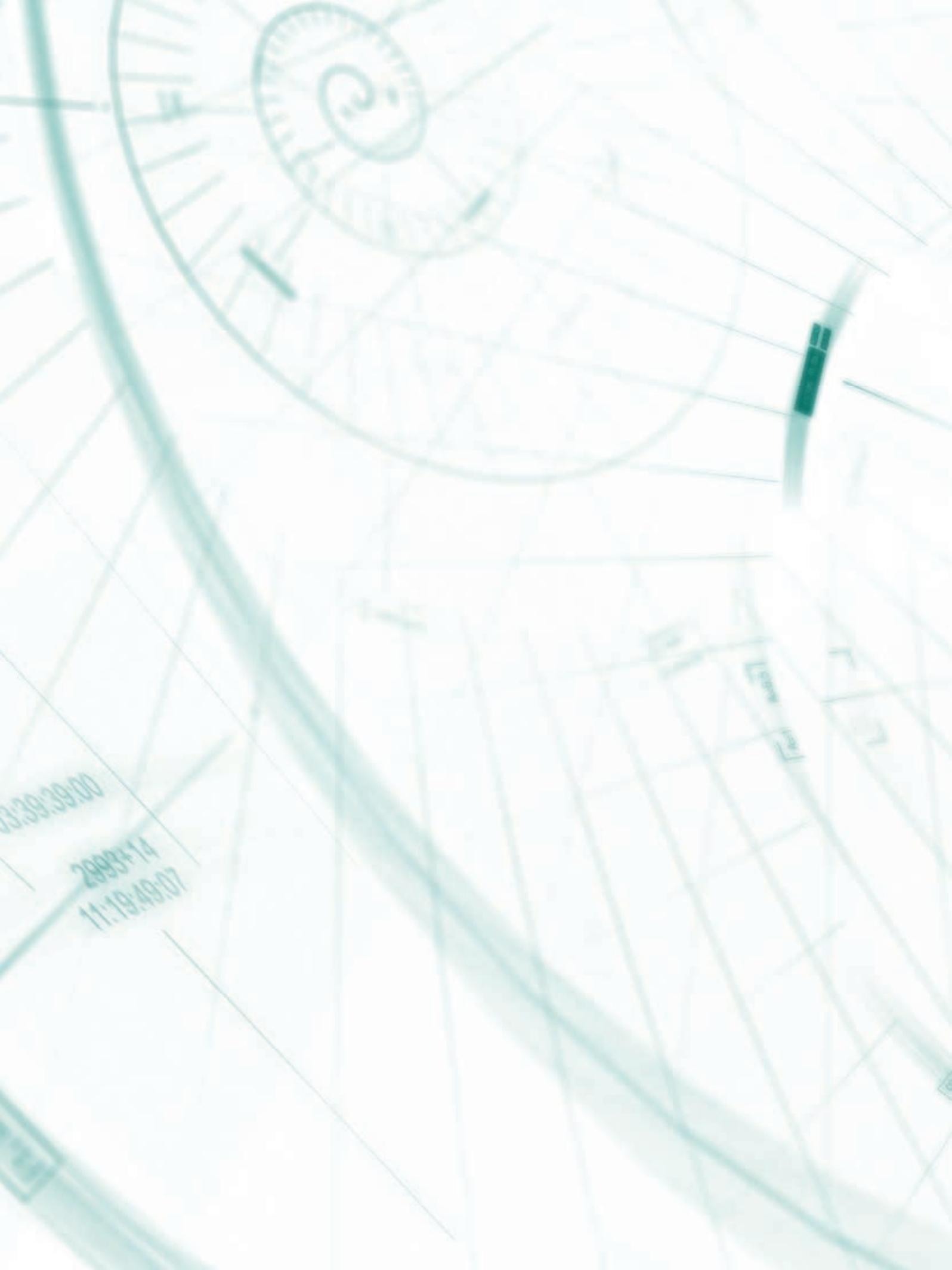
Philadelphia (PA), USA  
WITTENSTEIN holding, Corp.  
14.11. – 15.11.2018

## I/ITSEC

Orlando (FL), USA  
WITTENSTEIN holding, Corp.  
26.11. – 30.11.2018

## SPS IPC Drives

Nürnberg, Deutschland  
WITTENSTEIN alpha GmbH,  
WITTENSTEIN cyber motor GmbH  
27.11. – 29.11.2018



2009-14

11:19:49:07