THIELENHAUS
MICROFINISH

MicroStar

Höchstpräzise Oberflächenfeinstbearbeitung

MicroStar Baureihe 200

MicroStar evo

MicroStar Baureihe 300

MICROSTAR – DIE INNOVATION IN DER OBERFLÄCHEN-FEINSTBEARBEITUNG

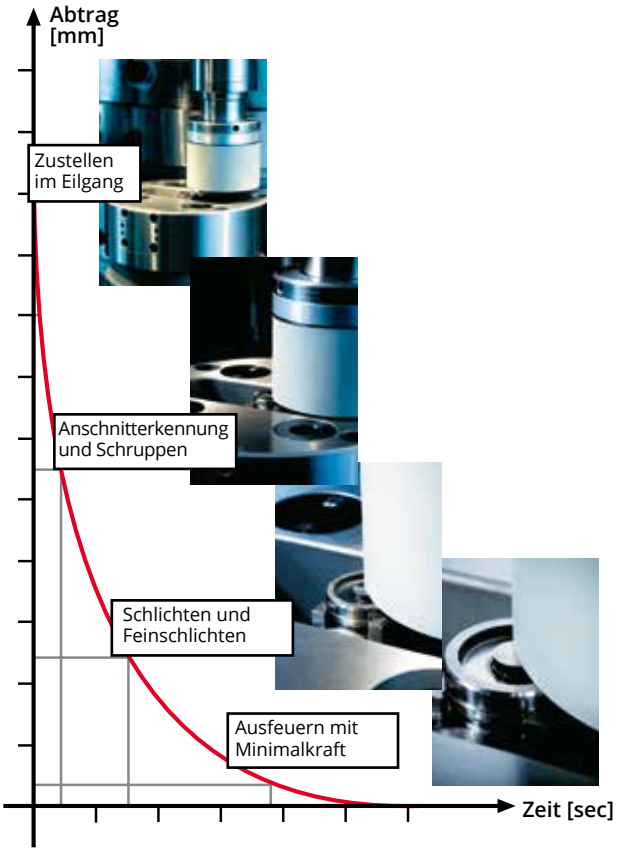
MICROFINISH – DAS PRINZIP

Überall da, wo es auf größtmögliche Präzision ankommt, bewirkt die Microfinish-Bearbeitung höchste Formgenauigkeit und Oberflächenqualität. Die Methode führt zur Beseitigung amorpher Schichten und zur Erhöhung der Druckeigenspannung. Darüber hinaus garantiert sie eine metallurgisch reine Oberflächenstruktur, die Minimierung der Reibwerte sowie die Erhöhung von Belastbarkeit und Wirkungsgrad.

Nach DIN 8589 gehört das Microfinish/Superfinish-Verfahren zum Bereich des Spanens mit geometrisch unbestimmter Schneide. So wird zum Beispiel bei der Bearbeitung von zylindrischen Werkstücken – wie Lagerstellen an Getriebewellen – ein Microfinish-Werkzeug (Stein oder Band) auf die Oberfläche gebracht. Das Werkzeug oszilliert kurzhubig und das Werkstück rotiert. Die Steinwerkzeuge sind selbstschärfend mit Körnungen zwischen 500 und 1.200. Hierbei werden Rautiefen bis zu Ra 0,03 µm (Rt 0,1 und Rz 0,2 µm) erzielt. Die Kurz- und Langwelligkeit kann hierbei ebenfalls verbessert werden. Mit dieser Methode werden unter anderem Wälzlagerringe, Wälzkörper, Kolbenbolzen und Stoßdämpferstangen bearbeitet.

Anstelle von Steinen werden auch Microfinish-Bänder eingesetzt. Diese sind entweder nur umlaufend oder oszillieren, bzw. wird das Werkstück in Oszillation versetzt. Hiermit werden zumeist Kurbel- und Getriebewellen sowie Lenkstangen bearbeitet. Bei der Bearbeitung von planen oder sphärischen Flächen werden Topfscheiben oder Hülsen durch Zustellsysteme (z. B. NC-Achse) auf das Werkstück gefahren. Werkstück und Topfscheibe rotieren im Gegenlauf, wobei die Topfscheibe geringfügig über der Mitte des Werkstücks angeordnet ist. Im Gegensatz zum Schleifverfahren werden die Werkzeuge nicht abgerichtet. Die Umfangsgeschwindigkeit bei der Bearbeitung liegt zwischen 1 und 25 m/sec. Dadurch entstehen weder Funkenbildung noch starke Erwärmungen des Werkstücks.

MICROSENS – DIE ERSTE DYNAMISCHE PROZESSREGELUNG



Das Bearbeitungsverfahren hatte bisher die Einschränkung, dass der Prozess vom richtig ausgewählten und eingesetzten Werkzeug (Stein oder Topfscheibe) abhängig war, wobei sichergestellt sein musste, dass Körnung, Bindung und Härte auf das zu bearbeitende Material abgestimmt waren. Während der Bearbeitung gab es keinen Einblick in den Prozess. So war es abhängig vom Know-how, eine Einstellung zu finden, mit der die Körner gezielt aus der Bindung ausbrachen, das Werkzeug zerspante oder nur drückte. Durch das von Thielenhaus entwickelte und patentierte Anschnitt- und Zustellsystem MicroSens kann jetzt der Prozess während der Bearbeitung überwacht und visualisiert werden.

Durch ein auf dem Werkzeugschlitten integriertes verschleißloses Piezosystem werden beim Vor- und Fertigfinishen sowie beim Ausfeuern die Anschnitterkennung und Bearbeitungskraft im Grammbereich geregelt. Die Kraftbegrenzung wird durch ständigen Ausgleich der Soll- und Ist-Kurve während der Bearbeitung in der Maschinensteuerung geregelt und am Bildschirm dargestellt. So kann die Werkzeugstandzeit gegenüber bisher bekannten Systemen um das Zehnfache erhöht werden. Ferner können sehr instabile Werkstücke wie z. B. dünnwandige Sensoren in gleichbleibend hoher Qualität mit engsten Toleranzgrenzen bearbeitet werden. Diese Technologie ist bahnbrechend und wird insbesondere bei der Bearbeitung von metallischen Dichtflächen in Einspritzpumpensystemen, wo Drücke bis zu 3.000 bar auftreten, eingesetzt.

THIELENHAUS
MICROFINISH
MicroStar 242

MICROSTAR-BAUREIHE 200

Die MicroStar 200 ist die zur Zeit modernste auf dem Markt befindliche Superfinish-Maschine, die je nach Anforderung zum Feinstbearbeitungszentrum ausgebaut werden kann. Voll ausgerüstet mit acht Stationen können gleichzeitig zwei Werkstücke mit einer Taktzeit von drei Sekunden pro Werkstück bearbeitet werden.

- Modularer Aufbau mit drei, vier, sechs und acht Werkstückspindeln (auch nachrüstbar)
- Bis zu sechs Bearbeitungsstationen zzgl. Be- und Entladestation sowie automatische Werkstück-Wendestation – auch zur kombinierten Bearbeitung, z.B. mit zusätzlichem Bürstentgraten, Honen, Schleifen
- Hohe Prozessstabilität durch MicroSens-Anschnitterkennung und flexibel wählbare, kraftgeregelte Bearbeitungsstrategie
- Kürzeste Taktzeiten (alle eingesetzten Operationen erfolgen zeitgleich)
- Vertikale Bearbeitung
- Hauptzeitneutrale Be- und Entladung
- Hervorragende Zugänglichkeit
- Einfache Bedienbarkeit

ARBEITSBEREICH

Werkstückhöhe: max. 230 mm
Werkstückdurchmesser: max. 200 mm

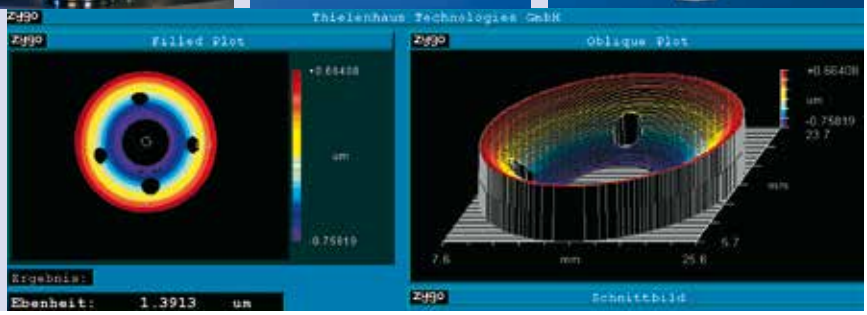
Einspritzteile

Arbeitsraum

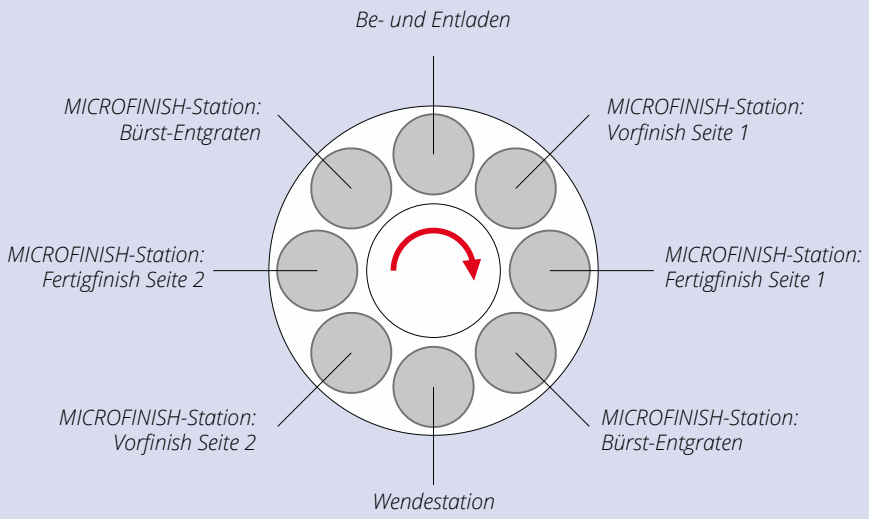
Drucksensoren

Düsenhaltekörper

Einspritzelemente

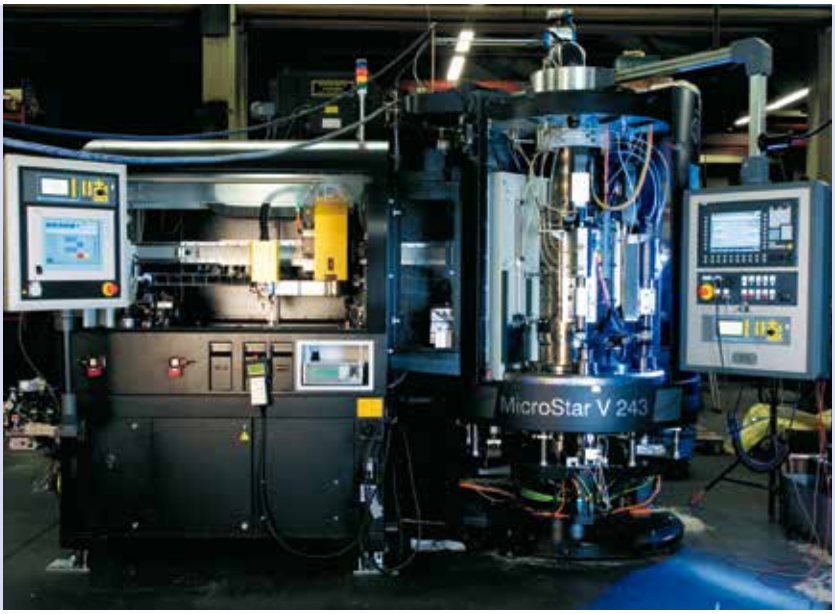


Ebenheitsmessung über Auflichtinterferometer



Beispiel Vollausstattung für beidseitig zu bearbeitende Werkstücke nach der Zwei-Schritt-Methode mit Zusatzoperation Bürst-Entgraten. Für andere Lösungen kann die Anzahl der Einheiten flexibel reduziert werden.

Handbeladung mit Sicherheitslichtvorhang und automatischer Abschaltung



MicroStar mit Automationszelle und integrierter Stift-Einpresseinheit für Einspritzbauteil

Durch die Säulenkonstruktion ist jede Station optimal zugänglich. Die neueste Generation der Prozessregelung MicroSens kann bereits jetzt schon eine Werkstücklage ohne Messsteuerung erkennen, Schwankungen der Werkzeugqualität und Fehler registrieren, die Bearbeitungskräfte ständig anpassen, den Prozess automatisch nachsteuern und so Einrichter und Bediener erheblich entlasten.

Der bei der Bearbeitung auftretende Ölnebel wird direkt an den einzelnen Bearbeitungsstationen abgesaugt und durch das Zentralrohr geführt, so dass er sich nicht auf den Bearbeitungseinheiten und -führungen niederschlagen kann. Die Maschine ist mit einer Druckentlastungsklappe sowie einer Schnittstelle für die Feuerlöscheinrichtung ausgestattet. Als Maschinensteuerung kann wahlweise Bosch Rexroth MTX oder Siemens 840 D geliefert werden.

Der FEM-berechnete Maschinenständer ist als Säule ausgeführt und bildet mit dem Rundtisch aus Grauguss eine massive Einheit (ca. 5,5 t). Alle Maschinenelemente sind in Unterarmlänge (250 mm) perfekt zugänglich. Bei der Konstruktion wurde bewusst auf Hydraulik und Riemenantriebe sowie Kabelschleppsysteme etc. verzichtet, so dass hierdurch verursachte Verschleiß- und Fehlerquellen vermieden werden. Mit ihrem Durchmesser von nur 1,4 m hat die Maschine einen geringen Platzbedarf. Die Automation erfolgt direkt in und aus der Maschine ohne unnötige Handlingstörstellen. Gleichzeitig wird die manuelle Be- und Entladung ermöglicht.

Handlingzelle mit Vormesseinrichtung (Bohrungstiefe) sowie Werkstücklageerkennung über Kamera zur Anbindung an MicroStar

MicroStar mit Automationszelle aus Schüttgut in Stapelpalette mit Preprozess- und Inprozess-Messsteuerung sowie SPC-Teileschleuse

THIELENHAUS
MICROFINISH
MEITEC
MicroStar EVO

MICROSTAR EVO 1200

Die MicroStar evo(lution) 1200 definiert neue Maßstäbe bei der Kombinations-Feinstbearbeitung. Sie setzt das erfolgreiche Rundtischkonzept der 200er MicroStar-Baureihe fort, verfügt aber über zwölf Stationen für eine höchstpräzise und noch wirtschaftlichere Oberflächen- und Geometrie-Bearbeitung. Durch die große Anzahl an Stationen lässt sich eine breite Palette an Prozesskombinationen realisieren, beispielsweise doppelseitiges Planfinishen, Außen- bzw. Kegelschleifen, Innenschleifen, Honen und Bürstentgraten.

- Einsparung von zusätzlichen Maschinen und Aggregaten durch Parallelbearbeitung von zwei unterschiedlichen Werkzeugtypen
- Maximale Produktivität durch hauptzeitneutrale Mehrfachbeladung auf bis zu vier Stationen gleichzeitig
- Höchste Prozess- und Betriebssicherheit durch Technologien für kraftgeregelten Vorschub MicroSens und geführte Werkzeugeinrichtung EasyTilt
- Hohe Flexibilität durch modulares Design und Integrationsmöglichkeit weiterer Bearbeitungsverfahren
- Extrem hohe Werkstückqualität durch Vermeidung von Spannfehlern im Prozess, da die Werkstücke bei allen Bearbeitungsschritten in einer Aufspannung verbleiben

ARBEITSBEREICH

Werkstückhöhe: max. 230 mm
Werkstückdurchmesser: max. 200 mm

Einspritzteile

Arbeitsraum

Planetenrad

Rundtisch mit 12 Stationen

THIELENHAUS
MICROFINISH
MicroStar 300

MICROSTAR-BAUREIHE 300

Die Maschinen dieser Baureihe sind sowohl für kleine als auch große Werkstücke mit komplexer Kontur sowie für kleine oder mittlere Losgrößen konzipiert. Je nach Ausstattung können Ebenheiten unter 0,001 mm und Rautiefen von Rz 0,5 mm bei Materialabträgen bis zu 0,35 mm erreicht werden.

- Anpassmöglichkeiten an verschiedene Prozesse und Ausstattungen
- Vertikale Bearbeitung
- Mehrstufige Bearbeitung als Zusatzoption
- Bearbeitung mit konventionellen Werkzeugen, CBN und Diamant
- NC-Achse mit MicroSens-Anschnitterkennung und kraftgeregeltes Zustellsystem
- Inprozess-Messsteuerung
- Automatisierbar

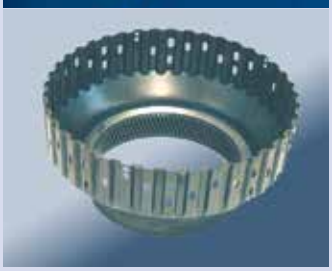
ARBEITSBEREICH

Werkstückgewicht: max. 80 kg
Werkstückdurchmesser: max. 550 mm
Werkstückhöhe: max. 470 mm

Die MicroStar 300 zeichnet sich durch hohe Flexibilität aus: Der Arbeitsbereich kann auf bis zu drei vertikal angeordnete Stationen erweitert werden. Auch eine Anpassung an unterschiedliche Werkstückgewichte ist möglich. Als Werkzeuge können Finishhülsen, Topfscheiben und Segmentköpfe eingesetzt werden. Die Maschinensteuerung ist wahlweise von Bosch Rexroth oder Siemens erhältlich. Trotz integriertem Schaltschrank benötigt die MicroStar 300 durch ihre kompakte Bauweise nur wenig Platz.

Arbeitsraum

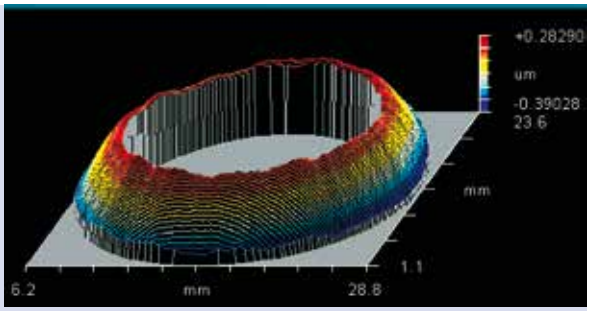
Nockenwellenversteller

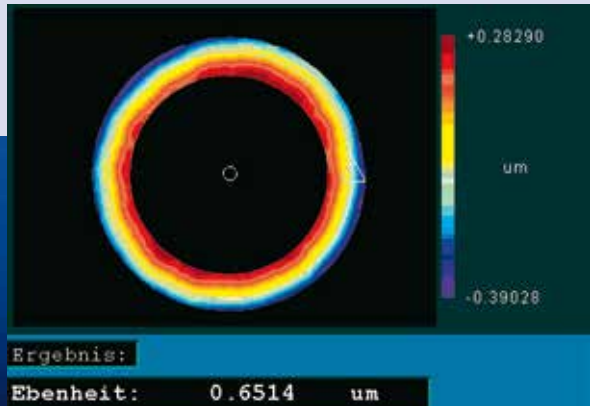


Getriebetopf

Kolben Dieseleinspritzung

Ebenheitsmessung über Auflichtinterferometer



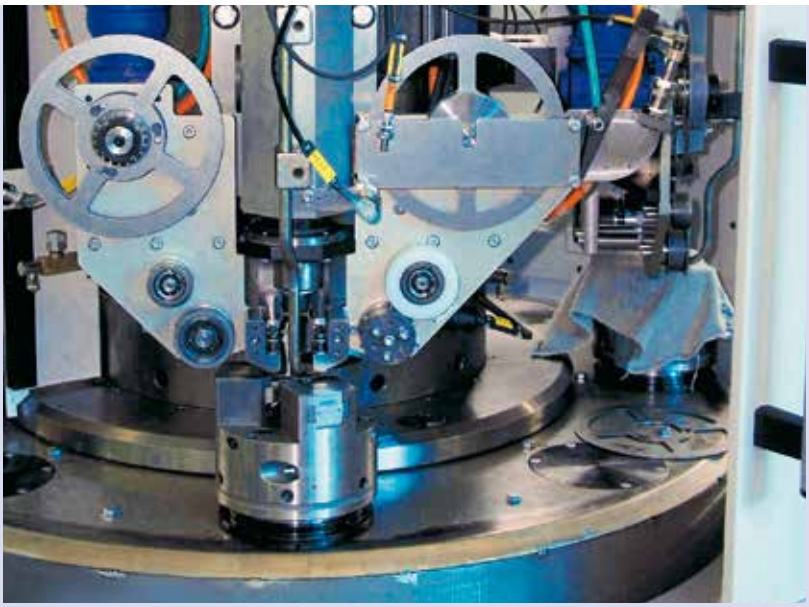


VERFAHRENSKOMBINATIONEN

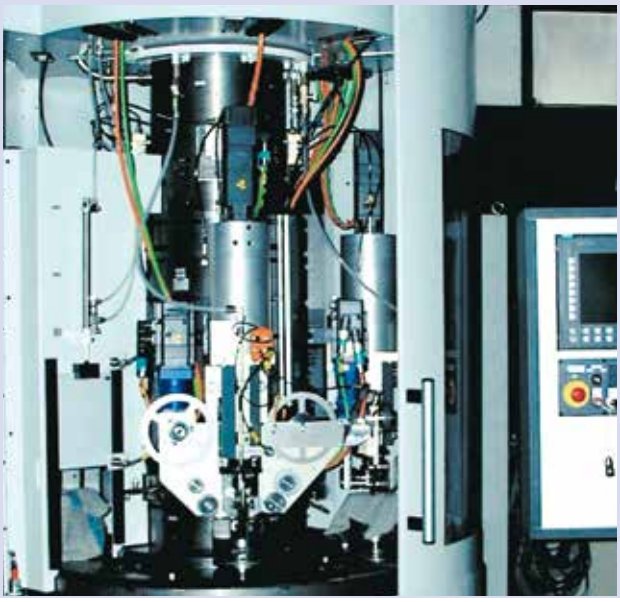
Es wird zunehmend wichtiger, dass die Bauteile höchste Genauigkeiten bei kurzen Taktzeiten erreichen. Das wiederholte Spannen von Werkstücken in einer oder mehreren hintereinandergeschalteten Maschinen ist aufgrund der Spannfehler zunehmend ungeeignet. Durch das Aneinanderreihen von Prozessschritten in einer Maschine und einer Aufspannung können erheblich höhere Qualitäten erreicht werden.

Kombinationsbearbeitung von Einspritzbauteilen (im Bild definierte Kantenverrundung) mit kraftgeregeltem Bürstkopf

Patentierte Kombinationsbearbeitung von Einspritzbauteilen (im Bild Dichtsitz-Bearbeitung) mit Band



Bearbeitung von Ventilnadeln mit Diamant-Bandwerkzeugen



Kombinationsbearbeitung Nadel und Cartridge für Benzineinspritzung

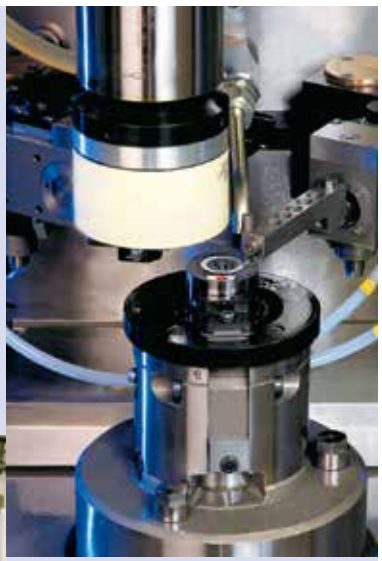
ZUBEHÖR

Thielenhaus liefert zu den MicroStar-Maschinen auch das gesamte Zubehör wie zum Beispiel:

- Halb- und vollautomatische Filteranlagen
- Ölnebel-/Emulsionsabscheider
- Pre-/In- und Postprozess-Messsteuerungen
- Feuerlöschanlagen
- Anbindung an Leitrechner
- Kameragestützte Erkennungssysteme
- DMC-Codeleser
- Trockenreinigungssysteme
- Lasermarkierungssysteme
- Werkzeuge (MicroTool)
- Spülmittel (MicroFin)

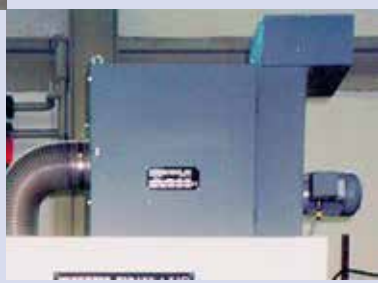
Halb- und vollautomatische Filteranlagen

Pre-/In- und Postprozess-Messsteuerungen



Trockenreinigungssysteme

Feuerlöschanlagen



Ölnebel-/Emulsionsabscheider

SERVICE

Thielenhaus Technologies nimmt den Begriff „Kundendienst“ als Dienst am Kunden wörtlich. Erklärtes Ziel ist dabei die Sicherstellung der höchsten Verfügbarkeit der beim Kunden stehenden Maschinen, die Sicherung bestmöglicher Produktionsqualität und die Eröffnung kundenzentrierter Lösungen für alle Bearbeitungsfälle. Durch Service-Standorte auf drei Kontinenten und ein ganzheitliches Informationsmanagement ist eine effiziente Kundenbetreuung weltweit sichergestellt.

Im einzelnen umfasst die Thielenhaus-Dienstleistungspalette:

- Unsere **24-Stunden-Hotline** ist rund um die Uhr mit erfahrenen Service-Ingenieuren besetzt, die für eine schnelle Problemlösung sorgen. Unter der Telefonnummer +49 (0)2 02 481-112 sind wir ständig für unsere Kunden da und geben ihnen weltweit die Sicherheit, bei Problemen nie allein zu stehen.
- Über unseren **Online-Direct-Service** (ODS) können wir von unserem zentralen Service-Computer aus eine direkte Verbindung zu der jeweiligen Maschinensteuerung herstellen, Fehler weltweit beheben und so eine deutliche Reduzierung von Stillstandszeiten und Kosten bei Störfällen erreichen.
- „Kundendienst“ heißt für uns auch sofortige Reaktion, wenn unsere Spezialisten vor Ort erforderlich sind. Innerhalb Europa kann auf Wunsch auch ein **24-Stunden-Serviceeinsatz** garantiert werden.

- Für das Bedienpersonal der Maschinen bieten wir **Intensiv-Schulungen** an, bei denen die Theorie sofort in die Praxis umgesetzt wird. Ausführliche Unterlagen sorgen dafür, dass das Gelernte immer präsent ist.
- Um die Verfügbarkeit der Maschinen zu steigern, raten wir zu **Inspektionen**, die den Ist-Zustand der Maschinen sowie alle in nächster Zeit erforderlichen Überholungs- oder Modifikationsmaßnahmen dokumentieren.
- Wir analysieren auf Wunsch Ihre Fertigungsprozesse und erstellen statistische **Prozessauswertungen**, detaillierte Messdokumentationen und Qualitätszertifikate.
- Zur Steigerung der Qualität, Senkung der Stückkosten und Erhöhung der Produktivität bieten wir ein umfassendes **Service-Consulting** bis hin zum Life-Cycle-Costing an und übernehmen Service-Aufgaben.
- Auf Wunsch übernehmen wir auch **Serviceleistungen für sämtliche Werkzeugmaschinen** in Ihrer Produktion.
- Wir unterstützen unsere Kunden durch **Finanzierungsvermittlung** bei der Suche nach günstigen Finanzierungen für unsere Maschinen und Leistungen.
- Mit unserem Personal und unseren Maschinen bearbeiten wir auf Wunsch im Rahmen von **Betreibermodellen** in der Produktion unserer Kunden Werkstücke auf Stückkostenbasis.

The Power of Precision.

THIELENHAUS
TECHNOLOGIES

Thielenhaus Technologies GmbH
Schwesterstraße 50
42285 Wuppertal, Deutschland
+49 (0) 2 02 - 4 81-0
+49 (0) 2 02 - 45 04 45
germany@thielenhaus.com
www.thielenhaus.com

www.thielenhaus.com

Thielenhaus Technologies GmbH
Automotive Innovation
Am Bach 14 a
78098 Triberg, Deutschland
+49 (0) 175 - 4 35 13 57
germany@thielenhaus.com
www.thielenhaus.com

Thielenhaus Microfinish do Brasil
Rua Dona Francisca, 8300 -
Sala 7 – Unid. 15 – Bloco L
Condomínio Perini Business Park
CEP 89219-600 Joinville/SC, Brasilien
+ 55 47 9994-6094
brazil@thielenhaus.com
www.thielenhaus.us

Thielenhaus Superfinish Innovation AG
St. Gallerstraße 52
9548 Matzingen, Schweiz
+41 (0) 5 23 76 26 20
+41 (0) 5 23 76 26 19
switzerland@thielenhaus.com
www.superfinish.ch

Thielenhaus Machinery (Shanghai) Co., Ltd
Jiangtian Dong Lu 212, building 7
Songjiang Industrial Zone
201613 Shanghai, VR China
+86 21 67 75 31 57
+86 21 33 52 87 67
china@thielenhaus.com
www.thielenhaus.cn

Thielenhaus Microfinish Corporation
42925 W. Nine Mile Road
Novi, MI 48375, USA
+1 2 48 3 49-94 50
+1 2 48 3 49-94 57
usa@thielenhaus.com
www.thielenhaus.us

Thielenhaus Microfinish INDIA PVT LTD
No. 38, Ground Floor
SRS Road, Peenya 1st Stage, Ward 38
Bengaluru 560058
Karnataka State, Indien
+91 90 21 91 86 85
+91 80 48 52 45 28
india@thielenhaus.in
www.thielenhaus.us

110 The Pioneer for Precision THIELENHAUS TECHNOLOGIES

Global Market Leader 2018

GERMANY AT ITS BEST NORDRHEIN-WESTFALEN

ISO 9001

0120_DE