



MicroStar



MICROFINISH[®]/Superfinish



Oberflächenfeinstbearbeitung in höchster Präzision

extreme precision

THIELENHAUS
MICROFINISH[®]



MicroStar – die Innovation in der Oberflächenfeinstbearbeitung

MICROFINISH® – das Prinzip

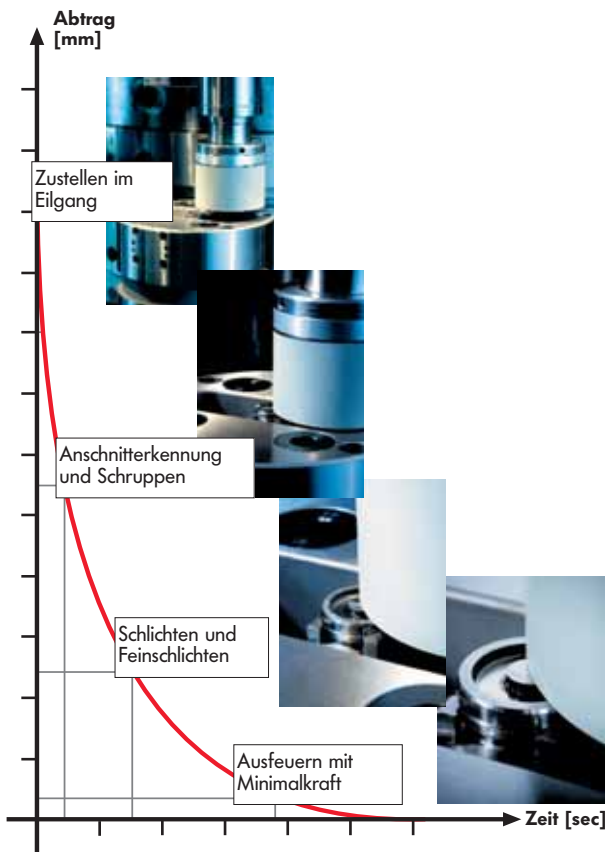
Überall da, wo es auf größtmögliche Präzision ankommt, bewirkt die Microfinish/Superfinish-Bearbeitung höchste Formgenauigkeit und Oberflächenqualität. Die Methode führt zur Beseitigung amorpher Schichten und zur Erhöhung der Druckeigenspannung. Darüber hinaus garantiert sie eine metallurgisch reine 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/Superfinish-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 $Ra\ 0,03\ \mu\text{m}$ ($Rt\ 0,1$ und $Rz\ 0,2\ \mu\text{m}$) 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/Superfinish-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 Werkstückes.

MicroSens – die erste dynamische Prozessregelung



Das Microfinish/Superfinish-Bearbeitungsverfahren hatte bisher die Einschränkung, dass der Prozess erheblich vom richtig ausgewählten und eingesetzten Werkzeug (Stein oder Topfscheibe) abhängig war, wobei stets sichergestellt sein musste, dass Körnung, Bindung und Härte auf das zu bearbeitende Material abgestimmt war. 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 und nicht 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 Gramm-bereich geregelt. Die Kraftbegrenzung wird durch ständigen Ausgleich der Soll- und Ist-Kurve während der Bearbeitung in der Maschinensteuerung geregelt und am Bildschirm abgelesen. Hierdurch kann die Werkzeugstandzeit gegenüber bisher bekannten Systemen um das Zehnfache erhöht werden. Darüber hinaus 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.



extreme precision
THIELEHAUS
MICROFINISH®

MicroStar 311

Control panel with a small screen displaying 'Thielehaus' and various buttons and indicators. The panel includes a 'STOP' button, a 'START' button, and several indicator lights. The text 'THIELEHAUS' is visible on the screen.

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 μm 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 311 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. Durch integrierten Schaltschrank benötigt die MicroStar 311 durch ihre kompakte Bauweise nur wenig Platz.

Arbeitsraum



Nockenwellenversteller

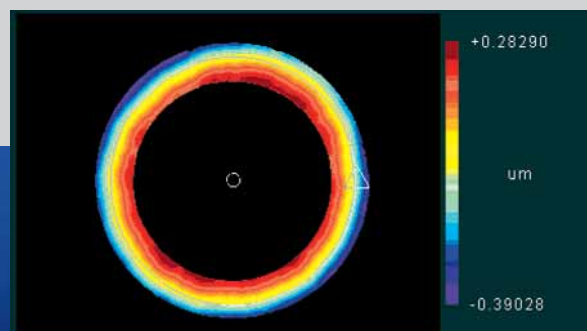
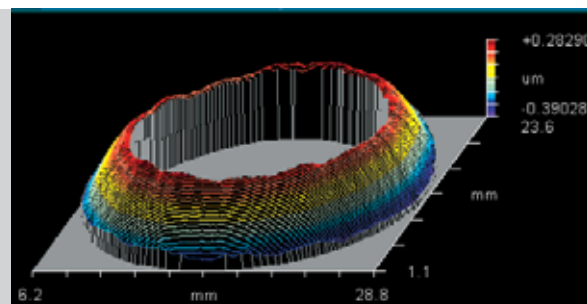


Getriebetopf



Kolben Dieseleinpritzung

Ebenheitsmessung über Auflichtinterferometer



Ergebnis:

Ebenheit: 0.6514 um



extreme precision

THIELENHAUS
MICROFINISH

extreme precision

THIELENHAUS
MICROFINISH

MicroStar V 142

MicroSens

MicroStar

MicroStar Baureihe 100

mit bis zu vier Stationen und zwei Planfinisheinheiten

- Wahlweise Vor- und Fertigbearbeitung oder zeitgleiche Bearbeitung von zwei Werkstücken bzw. zwei Flächen mit Wendestation
- MicroSens-Anschnitterkennung und -Zustellsystem
- Direkte Be- und Entladung in die Maschine (Spanneinrichtung)
- Maschinenständer aus Polymerbeton
- Kurze Taktzeiten bei höchster Präzision
- Kompakte Maschine mit integriertem Schaltschrank
- Vertikale Bearbeitung
- Gute Zugänglichkeit

Arbeitsbereich

Werkstückhöhe: max. 260 mm
Werkstückdurchmesser: max. 159 mm

Für den Hauptanwendungsbereich in der Einspritzsystemtechnik bis 40 mm Durchmesser sind die Bearbeitungseinheiten mit direkt angetriebenen Spindeln ausgerüstet.

Die MicroStar Baureihe 100 zeichnet sich durch modernste zukunftsweisende Technik wie Digitalantriebe und Torquemotor aus. Der aus Polymerbeton konstruierte Maschinenständer hat einen geringen Wärmegang und ist schwingungsarm. Durch das Ansnitt- und Zustellsystem MicroSens können engste Maßtoleranzen eingehalten werden, so dass teilweise sogar auf eine Inprozess-Messsteuerung verzichtet werden kann.

An die Maschine können fast alle auf dem Markt befindlichen Handlingsysteme installiert werden.

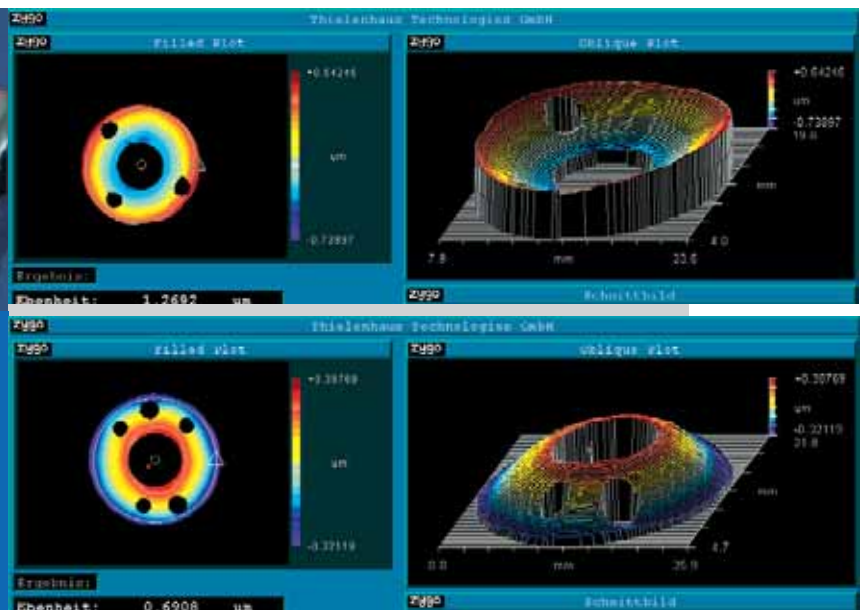
Einspritzteile



Arbeitsraum



Planetenrad



Ebenheitsmessung über Auflichtinterferometer



extreme precision

THIELENHAUS
MICROFINISH®

MicroSens **MicroStar V 243** MicroSens

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, kraftgeregeltere 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



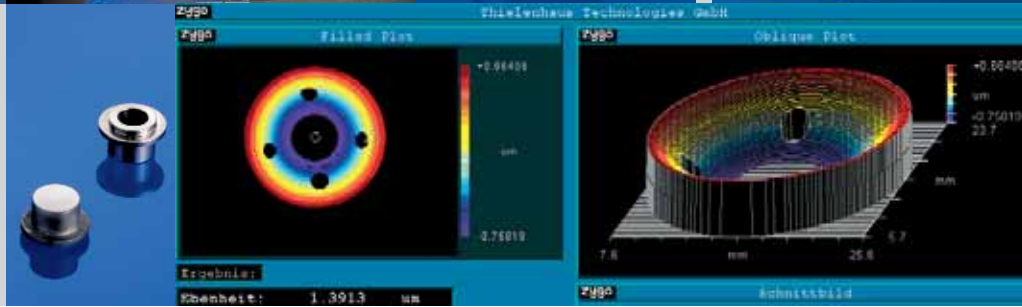
Sensorelement



Düsenhaltekörper

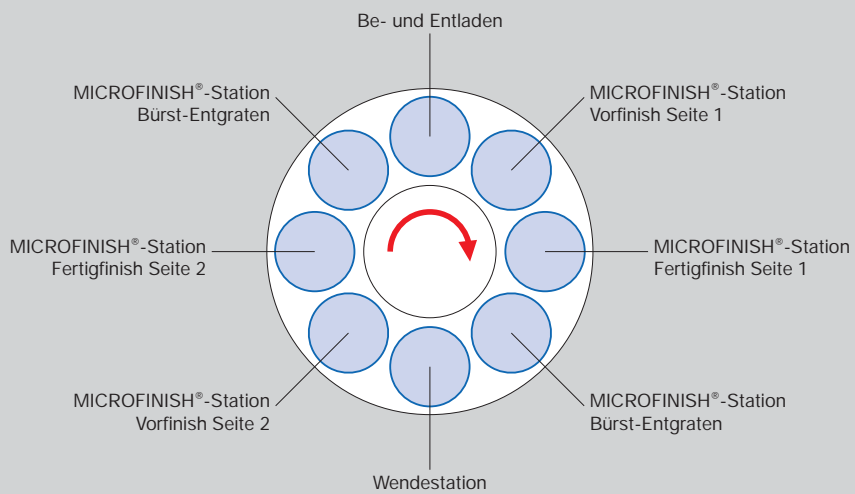


Einspritzelemente



Drucksensoren

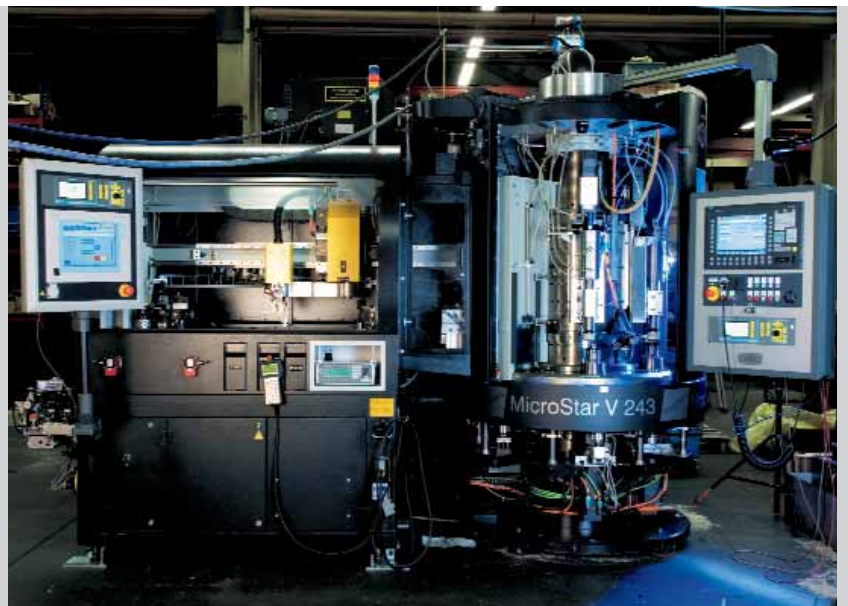
Ebenheitsmessung über Auflichtinterferometer



Beispiel Vollausrüstung 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-Einpressereinheit 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 eine optionale 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 Konstruktion (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 Handlingstörquellen. Gleichzeitig ist die manuelle Be- und Entladung möglich.



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

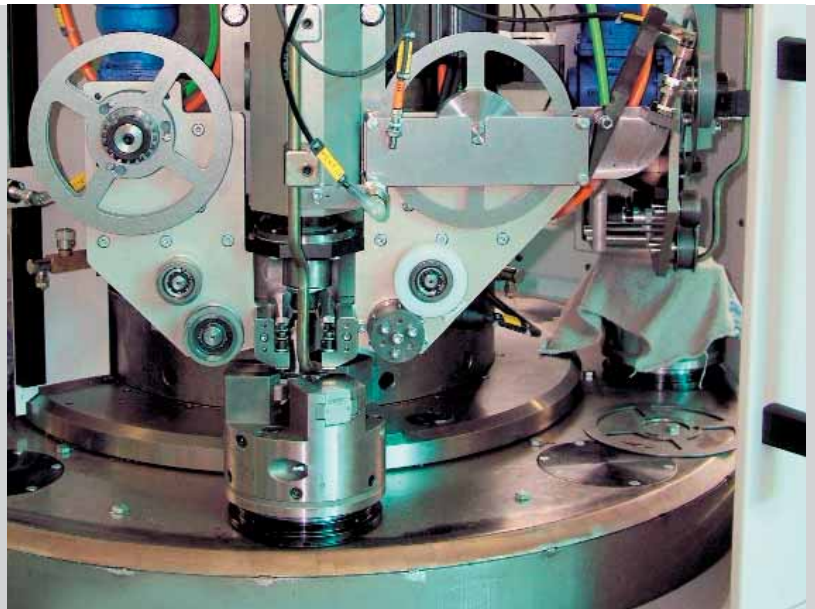
Verfahrenskombinationen

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.

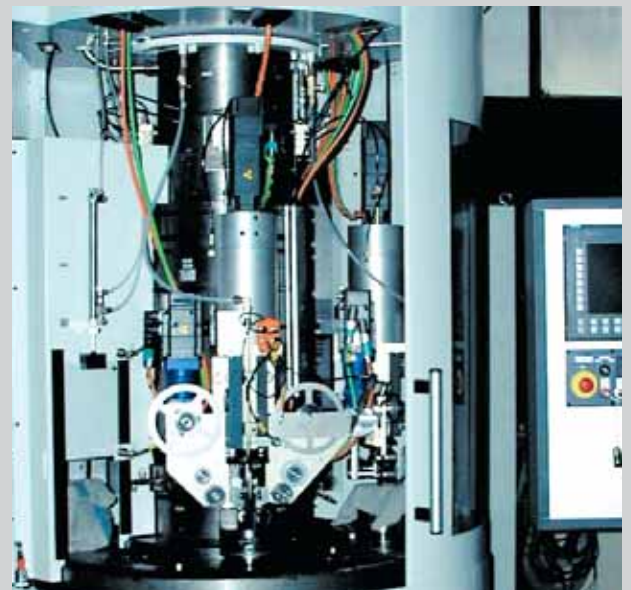
*Kombinationsbearbeitung von Einspritzbauteilen
(im Bild definierte Kantenverrundung) mit kraft-
geregeltem Bürstkopf*



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



Bearbeitung von Ventildadeln 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



Ölnebel/
Emulsionsab-
scheider



Trockenreinigungssysteme



Lasermarkierungssysteme



Pre-/In- und Postprozess-Messsteuerungen



Feuerlöschanlagen

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.



Thielenhaus hat noch mehr...

- 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 alle 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.

Maschinen für die Feinstbearbeitung von



Wellen aller Art



Plan- und sphärischen Flächen



Wälzlager



Doppelseiten-Planflächen



Thielenhaus Technologies GmbH
Schwesterstraße 50
D-42285 Wuppertal
Telefon: +49 (0)2 02 - 4 81-0
Fax: +49 (0)2 02 - 45 04 45
E-Mail: info@thielenhaus.com
Internet: www.thielenhaus.com



Thielenhaus Microfinish Corporation
42925 W. Nine Mile Road
Novi, MI 48375, U.S.A.
Telefon : +1 (248) 349-9450
Fax: +1 (248) 349-9457
E-Mail: info@thielenhaus.us
Internet: www.thielenhaus.us



Thielenhaus Machinery (Shanghai)
Building 2, No. 151, Yuan Ye Road
An Ting, Shanghai 201805, P.R. China
Telefon : +86 (21) 69 57 66 39
Fax: +86 (21) 69 57 66 38
E-Mail: info@thielenhaus.cn
Internet: www.thielenhaus.cn

THIELENHAUS
TECHNOLOGIES