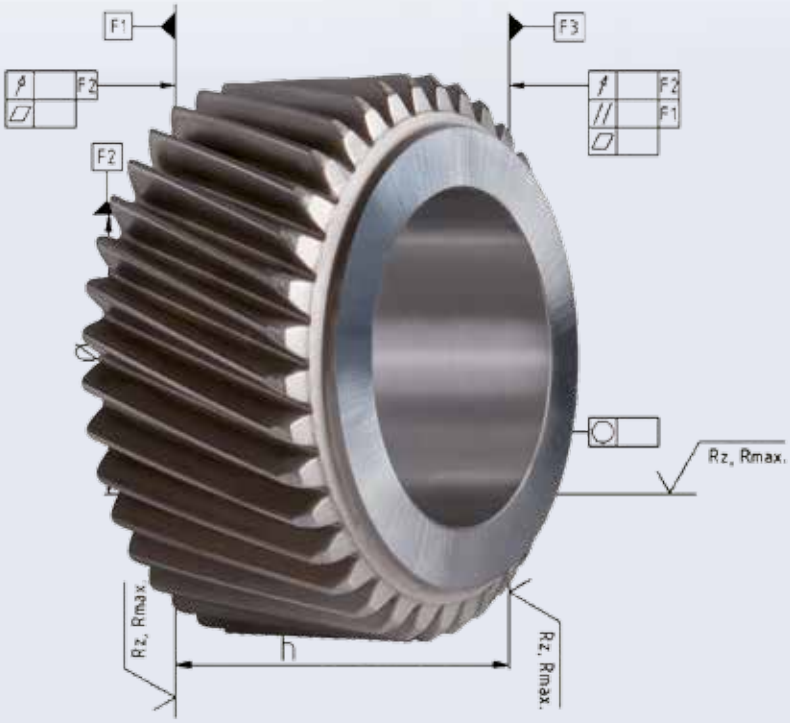
THIELENHAUS
MICROFINISH

FINISHEN
SCHLEIFEN
HONEN

in einer Aufspannung

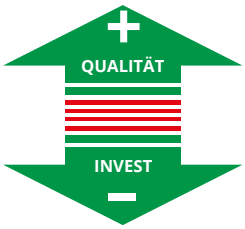


MicroStar F•S•H

Finishen – Schleifen – Honen

MicroStar 285 F•S•H

VERFAHRENSKOMBINATION FINISHEN • SCHLEIFEN • HONEN



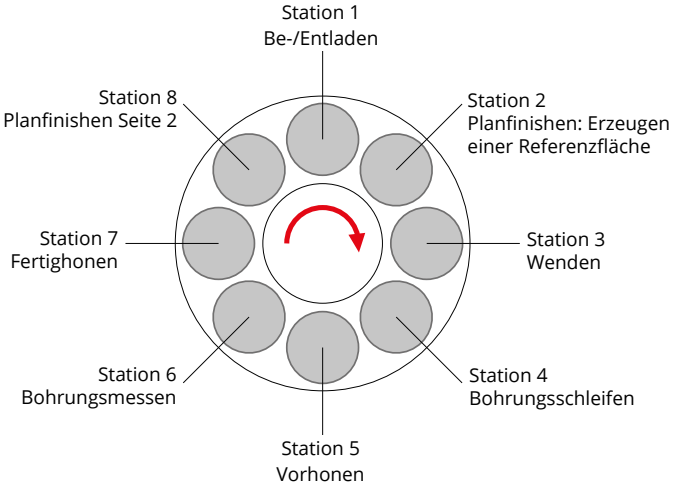
Bei der MicroStar F-S-H handelt es sich um eine Präzisions-Werkzeugmaschine, auf der mehrere Feinstbearbeitungsoperationen in einer Aufspannung durchgeführt werden können. Dadurch wird die Addition von Spannfehlern vermieden und eine extrem hohe Qualität der gesamten Bearbeitung erreicht. Basis der Maschine ist ein Rundtisch mit acht Werkstückspindeln. An der zentral angeordneten Säule sind sämtliche Werkzeugeinheiten installiert.

Nach Erzeugung einer hochgenauen Referenzfläche auf einer der Planseiten des Werkstücks finden in einer einzigen Aufspannung z. B. die Operationen Finishen, Messen, Innenschleifen sowie Honen statt.

VORTEILE AUF EINEN BLICK

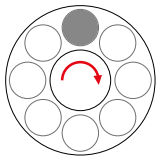
- Deutlich **geringeres Gesamtinvest** durch Einsparung einer oder mehrerer Maschinen inkl. Automation
- Erheblich **geringerer Platzbedarf** (8 Stationen auf einem Durchmesser von 1,4 m)
- Extrem **hohe Werkstückqualität** in Maschinengenauigkeit ohne Fehler durch wiederholtes Spannen
- **Kürzeste Taktzeiten** durch zeitgleiche Prozesse im Rundtakter
- **Preiswerte Automation** durch Einzelhandling und Fortfall der Paketbildung beim Standardhonen

PROZESSKETTE BEISPIEL GETRIEBERAD



STATION 1: BE- UND ENTLADEN

Auf dieser Station werden die Werkstücke von Handlingszellen über einfache Pick&Place-Systeme bis hin zur manuellen Bedienung zu- und abgeführt. Der Ausbaugrad richtet sich nach den Bedürfnissen des Betreibers. Die Automation kann einfach ausgelegt werden, da das Honen in Einzelbearbeitung und nicht – wie sonst üblich – im Paket erfolgt.



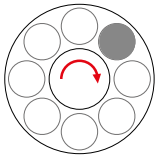
STATION 2: PLANFINISHEN – ERZEUGEN EINER REFERENZFLÄCHE

Für höchste Qualitäten in Bezug auf Parallelität und Rechtwinkligkeit der Bohrung zu den Planflächen wird zunächst eine der Stirnseiten Microfinish-bearbeitet, um die Referenzfläche für die nachfolgenden Operationen zu erhalten.

Als Werkzeuge kommen hier Topfscheiben zum Einsatz, wobei Werkstück- und Werkzeugachsen versetzt zueinander stehen. Durch Neigen der Werkzeugachse können ebene, konkave oder konvexe Oberflächen erzeugt werden.

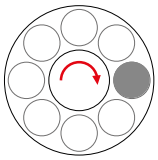
Aufgrund des Flächenkontakts zwischen Werkstück und Werkzeug sowie den im Vergleich zum Schleifen geringen Schnittgeschwindigkeiten entsteht eine metallurgisch reine Oberfläche mit erhöhten positiven Druckeigenspannungen.

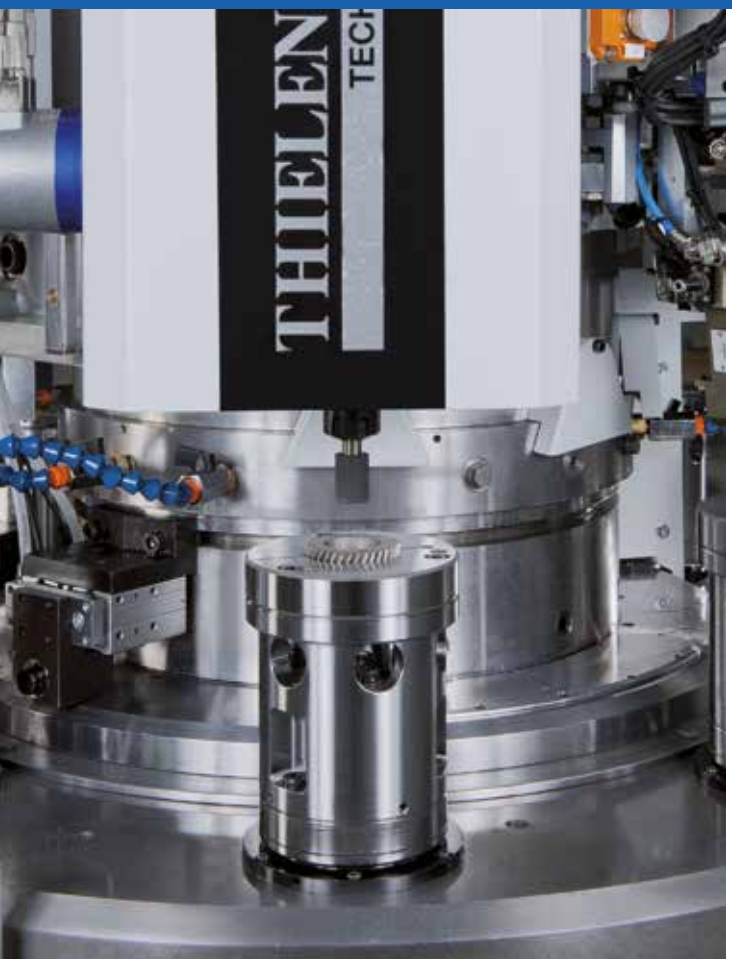
Die patentierte MicroSens-Technologie überwacht den Bearbeitungsprozess und regelt die Vorschubgeschwindigkeit der Zustellachsen im Verhältnis zur verlustfrei aufgenommenen Bearbeitungskraft stets so, dass die Werkzeuge, die in Körnung, Bindung und Härte auf das zu bearbeitende Werkstück abgestimmt sind, optimal und gleich arbeiten. Sie dient darüber hinaus der Anschnitterkennung.



STATION 3: WENDEN

Nachdem an dem Rohteil eine Referenzfläche erzeugt worden ist, wird das Werkstück um 180° ins gleiche Futter gewendet und liegt nun definiert darauf auf. Das Wenden und Ablegen in die gleiche Aufnahme eliminiert den Fehlereinfluss eines anderen Spannfutters. Diese Position wird nun beibehalten bis sämtliche Folgeprozesse durchgeführt sind. Fehler durch wiederholtes Spannen sind nicht mehr möglich, was zu Qualitäten in Maschinengenauigkeit führt.



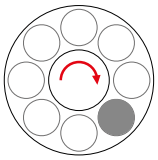


STATION 4: BOHRUNGSSCHLEIFEN

Bei dieser Operation wird das variierende Hauptaufmaß der Bohrung, das sich durch den Härteprozess ergeben hat, abgetragen. So ist für die nächste Station ein Konstantabtrag möglich.

Die Schleifeinrichtung ist für Innen- und Außenschleifoperationen konzipiert. Sie verfügt über eine Anschnitterkennung mittels MicroSens und eine Schleifkraftregelung. Die optionale automatische Abrichteinrichtung für die Schleifstifte bzw. -scheiben stellt die Geometrie auch bei neu eingesetzten Werkzeugen sicher.

Der Schleifprozess basiert auf dem Oszillationsschleifen, bei auch für CBN oder Diamant geeigneten Schnittgeschwindigkeiten.



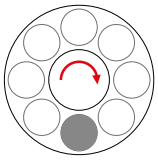
Option:
Angetriebener Abrichter

STATION 5: VORHONEN BOHRUNG

Nach dem Bohrungsschleifen erfolgt der Vorhonprozess. Hier wird mittels eines mehrleistigen Honwerkzeugs die Bohrung nahe an das Endmaß vorgehont. Die für das Honen typischen optimierten Form- und Lagegeometrien wie Rundheit, Zylinderform und Oberfläche werden dadurch erzeugt.

Die Werkzeugzustellung erfolgt über ein elektromechanisches Zustellsystem, welches kontinuierlich das Zustellmaß und die Zustellkraft überwacht. Dadurch wird sichergestellt, dass sich bei der Bearbeitung der Werkstücke sehr geringe Maßschwankungen einstellen. Somit wird ein sehr stabiler Prozessablauf gewährleistet.

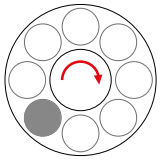
Die Honspindel wurde konstruktiv so ausgelegt, dass in Kombination mit der Vorrichtung hohe Schnittgeschwindigkeiten (Hubgeschwindigkeiten bis zu 40 m/min) erreicht werden können. Dies gewährleistet, dass bei der Bearbeitung eine hohe Zerspanleistung in kürzester Zeit realisiert wird.



STATION 6: DURCHMESSERKONTROLLE BOHRUNG

Der Bohrungsdurchmesser wird über eine pneumatische Luftmesseinrichtung ermittelt. Hierbei taucht ein Luftmessdorn in die vorgehonte Bohrung ein und misst deren Durchmesser in mehreren Messebenen. Durch den Abgleich der Istwerte wird zudem die Konizität der Bohrung ermittelt.

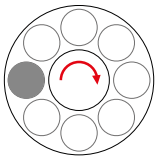
Alle Messwerte werden grafisch aufbereitet im Display der Honsteuerung angezeigt. Somit ist der Maschinenbediener jederzeit in der Lage, den Honprozess auf einen Blick zu überwachen und ggf. Korrekturen vorzunehmen. Zudem dienen die ermittelten Messwerte zur Steuerung der beiden Honprozesse. So werden beispielsweise der Schneidmittelverschleiß als auch die Korrektur der Hublage zur Erreichung einer optimalen Konizität automatisch eingestellt.



STATION 7: FERTIGHONEN BOHRUNG

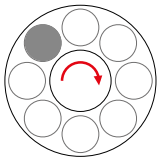
Das Fertighonen der Bohrung dient zur Erreichung des endgültigen Zieldurchmessers und der geforderten Oberflächenqualität. Auch in dieser Honoperation werden mehrleistige Werkzeuge eingesetzt, die durch die Verwendung von feinsten CBN-Schneidmitteln die für das Honen typischen Oberflächenstrukturen in vorgegebener Qualität erzeugen.

Bei der Feinbearbeitung von hochpräzisen Bauteilen kommt es auf das perfekte Zusammenspiel aller am Honprozess beteiligten Komponenten wie Honwerkzeug, Schneidmittel, Vorrichtung, Zustell- und Messsysteme an.



STATION 8: PLANFINISHEN

Beim abschließenden Planfinishen wird die Werkstückhöhe hergestellt. Dies kann im Standard über Konstantmaßabtrag oder zur Toleranzeinengung mit Werkzeuglängenverrechnung mittels patentiertem ToolSens oder über Inprozess-Meßsteuerung erfolgen. Als Werkzeuge kommen wie auf Station 2 Topfscheiben zum Einsatz. Überwacht wird die Operation durch MicroSens, die gleichzeitig als Anschnitterkennung dient.



WEITERE MÖGLICHE VERFAHRENSKOMBINATIONEN

- MicroSens-kraftgeregeltes Bürstentgraten für exakte Kantenverrundungen im Bereich 0 – 50 µm (scharfkantig gratfrei)
- MicroSens-kraftgeregeltes Reiben einer Zentrumsbohrung
- Bandfinishoperationen
- Pre-, Post- und Inprozess-Meßtechnik

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, Volksrepublik 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
M-14, 7 th Cross
Peenya 1st Stage
Peenya Industrial Area
Bangalore 560058. Karnataka State, Indien
+91 77 19 02 22 00
+91 95 52 28 83 00
india@thielenhaus.com
www.thielenhaus.us

Global Market Leader 2018

GERMANY AT ITS BEST NORDRHEIN-WESTFALEN

ISO 9001