

# MFP 51

Maximale Produktionseffizienz  
für komplexe Werkstücke



## Eckdaten

Grosses Magazin für Werkzeuge

Simultaner Werkzeug- und Abrichtrollenwechsel

Prozessoptimierte Kühlmittelzufuhr

Werkzeugidentifikation

### Mägerle AG Maschinenfabrik

---

Präzision, Qualität und Flexibilität stehen bei den Produkten der Mägerle AG Maschinenfabrik an oberster Stelle. Als Technologieführer für hochleistungsfähige Schleifsysteme zur Bearbeitung von Flach- und Profilschleifaufgaben ist das 1929 gegründete Unternehmen besonders auf kundenindividuelle Lösungen spezialisiert.

Die Grundlage für den internationalen Erfolg der schweizer Qualitätsmaschinen bildet dabei das einzigartige Konstruktionsprinzip des MÄGERLE Baukastensystems. Dank erstklassiger Technologien kann MÄGERLE Kunden aus unterschiedlichsten Industrien zuverlässige Schleifzentren bieten. Die hohe Bearbeitungspräzision der spezifisch zugeschnittenen Spezialmaschinen sichert dabei die Wettbewerbsfähigkeit der Kunden.

Neben dem über Jahrzehnte gewonnenen Know-how sind besonders die hoch motivierten und engagierten Mitarbeiter ein wichtiger Faktor für den Erfolg des Unternehmens.

Als Teil der UNITED GRINDING Group ist MÄGERLE ein starkes Mitglied des global führenden Maschinenbaukonzerns für Schleifmaschinen. Rund um den Erdball erhalten MÄGERLE-Kunden so Zugang zu einem dichten Netzwerk erfahrener Service- und Anwendungstechniker.

# MFP 51

Grosses Magazin für Werkzeuge · Automatischer Werkzeug- und Abrichtrollenwechsel · Prozessoptimierte Kühlmittelzufuhr mit automatischem Düsenwechsler · Werkzeugidentifikationssystem · Hydrostatische Führungen · Wartungsfreundliche Bauweise

# Charakteristika

## Abmessungen

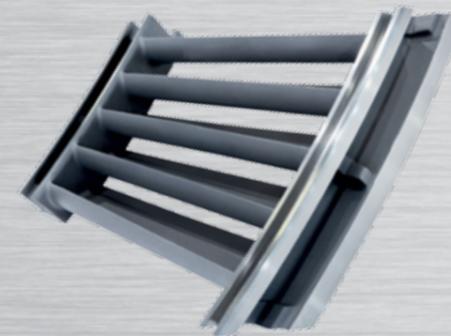
- X-Achse – Längshub: 500 mm
- Y-Achse – Vertikalhub: 650 mm
- Z-Achse – Querhub: 650 mm

## Hardware

- Werkzeugwechsler mit 66 Positionen
- Simultaner Werkzeug- und Abrichtrollenwechsel
- Automatischer Düsenwechsler
- Werkzeugidentifikationssystem
- Dauerleistung Schleifspindeltrieb: 25/50 kW
- Spindeldrehzahlen bis 12'000 min<sup>-1</sup>
- 5-oder 6-Achsensystem
- Schleifen, Fräsen, Bohren in einer Aufspannung

## Software

- Parametrierbare Schleif- und Abrichtzyklen
- Benutzerspezifisch programmierbare Oberfläche
- Intuitive Bedienung
- Fokus auf Arbeits- und Produktionssicherheit



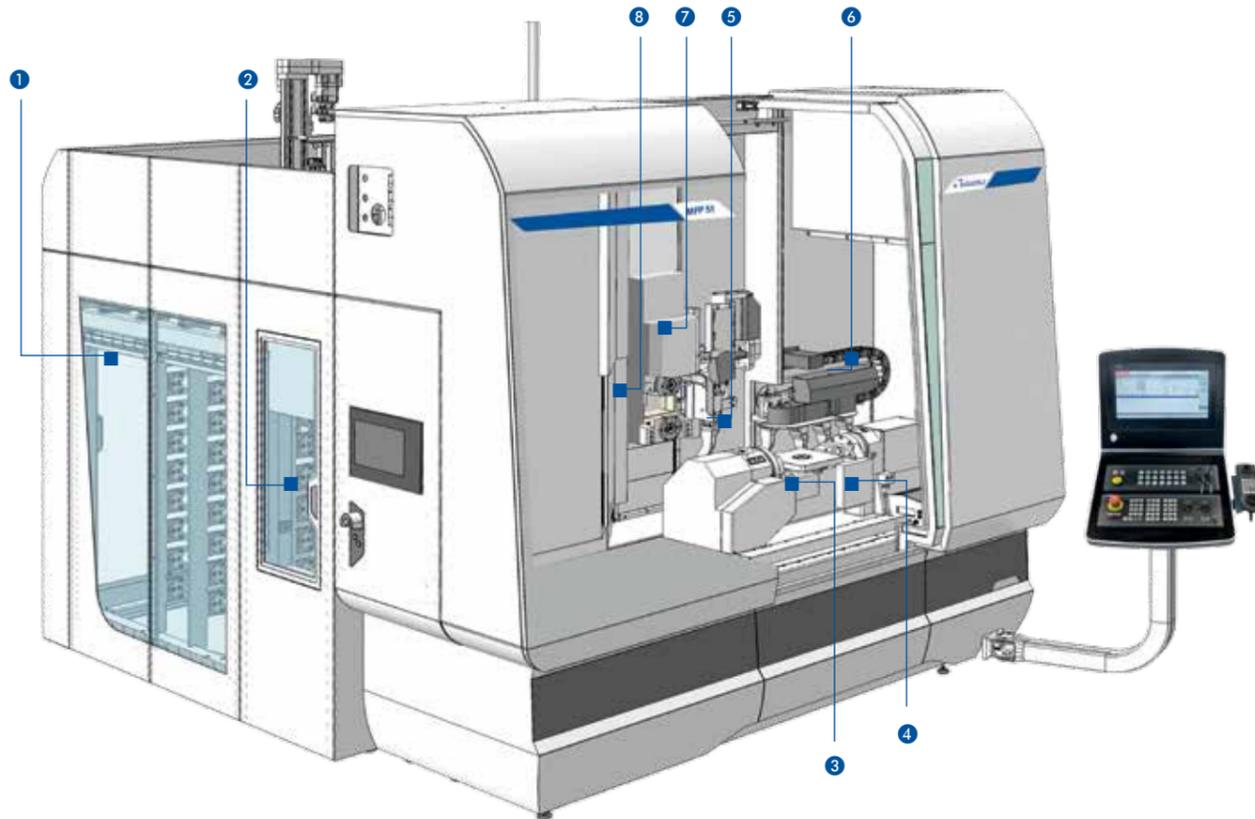
Das robust konzipierte Schleifzentrum ist mit einem integrierten Werkzeugwechsler in Portalbauweise mit 66 Positionen ausgestattet. Das Magazin wird flexibel mit unterschiedlichen Schleifscheiben, Diamantrollen, Messtaster und Werkzeugen für Bohr- und Fräsbearbeitung beladen. Die grosse Kapazität des Werkzeugwechslers bietet die Möglichkeit einer effizienten Bearbeitung von mehreren unterschiedlichen Werkstücken ohne Eingriffe in die Werkzeugbestückung.

Mit der Hochleistungsspindel, die Drehzahlen bis zu 12'000 min<sup>-1</sup> zulässt, und dem in den Schleifsupport integrierten Überkopfabrichter, werden kürzeste Prozesszeiten erzielt. Für die einzelnen Bearbeitungsschritte werden die Schleifscheiben und Diamantabrichtrollen mit einem Doppelgreifer simultan oder einzeln eingewechselt. Die kompakten Werkzeugaufnahmen erlauben einen effizienten Schleifprozess und die kontinuierlich abgerichtete Schleifscheibe ermöglicht hohe, profiltreue Abtragsraten bei langen Schnitten. Der Überkopfabrichter eliminiert den Abrichtvorgang nach dem Schleifzyklus und die Bewegungszeiten zum Tischabrichter.

Das Beladen des NC-Tisches kann von oben und von vorne erfolgen, mit Kran oder Roboter. Der einfache rückseitige und seitliche Zugang für Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten unterstützt die ausgezeichnete Ergonomie des MÄGERLE-Schleifzentrums.

# Maschinenkonfiguration

MFP 51 Maschinenkonzept



- 1 Werkzeugmagazin
- 2 Ladestation mit optionaler Werkzeugidentifikation
- 3 NC-Teilapparat
- 4 Abrichtgerät
- 5 2-Achsen NC-Kühlmitteldüse
- 6 Optionaler Kühlmitteldüsenwechsler
- 7 Überkopfabrichtgerät
- 8 Werkzeug- und Abrichtrollenwechsler



# Grosses Magazin für Werkzeuge

Effiziente Bearbeitung von unterschiedlichen Werkstücken



**Beispiel 1:**  
21 Schleifscheiben  
21 Abrichtrollen  
7 Werkzeuge

**Beispiel 2:**  
28 Schleifscheiben  
inklusive Schwesterwerkzeuge  
14 Abrichtrollen

**Beispiel 3:**  
37 CBN Schleifscheiben  
mit Maximaldurchmesser

Das Werkzeugmagazin für Schleifscheiben, Diamantrollen und Werkzeuge, ausgeführt als Portalmagazin, ist mit 66 Positionen ausgestattet. Sämtliche Werkzeuge werden sicher und ergo-

nomisch mittels einer Ladestation dem Magazin übergeben. Die Umrüstung erfolgt in wenigen Schritten und kann einfach während der laufenden Produktion erfolgen. Die grosse Werkzeug-

kapazität bietet die Möglichkeit, wiederkehrende Losgrößen ohne grosse Stillstandzeiten zu bearbeiten. Die 66 Positionen können vielseitig in diversen Varianten bestückt werden.

Flexible Beladungsmöglichkeiten



# Anwendungsbeispiele und Bearbeitungsvielfalt

## Turbinenleitschaufeln



Leitschaufeln werden auf der MFP 51 mit minimalen Stillstandzeiten und einer hohen Autonomie geschliffen. Die Kombination von automatischem Werkzeugwechsler und CD-Überkopfabrichter ermöglicht es in einer Werkstückaufspannung mehrere Profile zu schleifen und die Masshaltigkeit zu sichern.

## Turbinenlaufschaufeln



Die hohe Kapazität des Werkzeugwechslers erlaubt es die Maschine für mehrere Typen von Laufschaufeln vorzubereiten. Somit können die Umrüstzeiten merklich reduziert werden. Mit den kompakten Werkzeugaufnahmen können breite Bearbeitungskonturen mit hohen Abtragsraten realisiert werden.

## Kompressorschaukeln



Vorher

Nachher

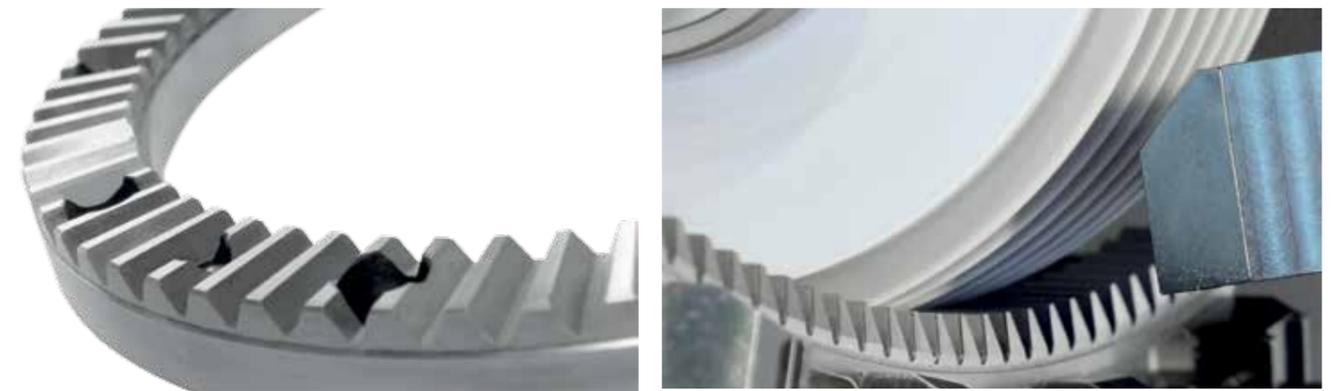
Kompressorschaukeln für Flugzeugtriebwerke werden aus Schmiedeteilen hergestellt, die aus hochfesten und teilweise auch hitzebeständigen Materiallegierungen bestehen. In nur einer Aufspannung wird das komplette Schaufelfussprofil gefertigt. Die Maschinenkonfiguration mit einem 3-Achsen Teilapparat ermöglicht auch die Bearbeitung von radialen Fussprofilen.

## Hitzeschilder



Hitzeschilder können auf der MFP 51 mit wenigen Aufspannungen inklusive Fräs- und Bohroperationen komplett bearbeitet werden. Mit unterschiedlichen Kühlmitteldüsen kann jeder einzelne Bearbeitungsprozess optimiert werden.

## Verzahnungsschleifen

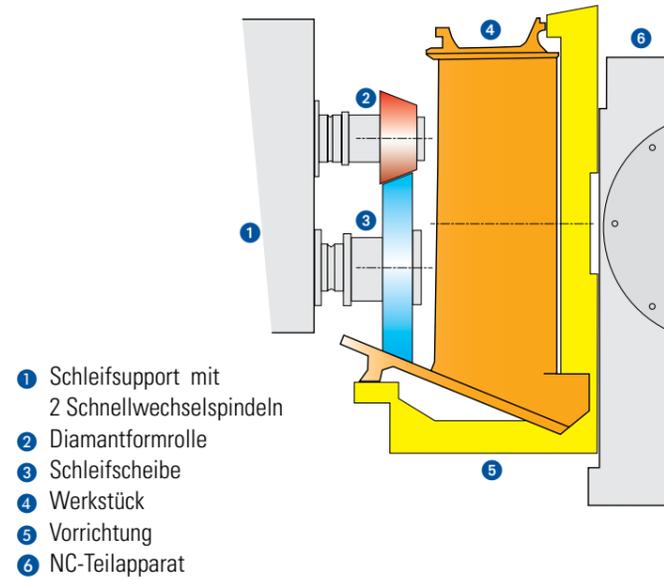
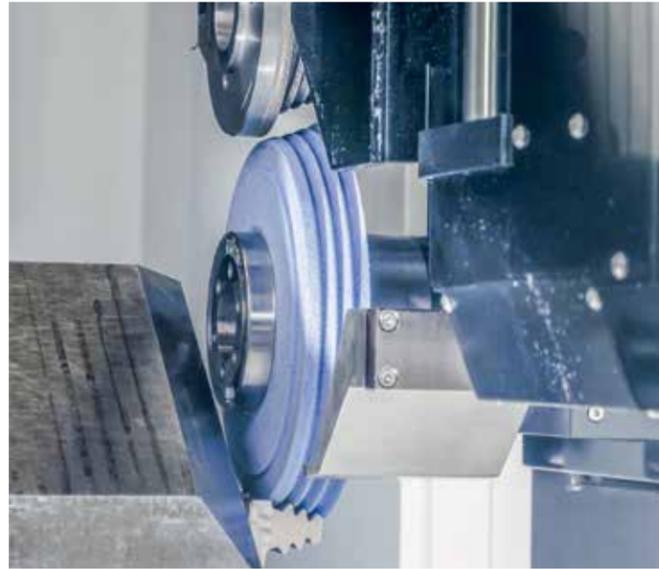


Verzahnungsschleifen an anspruchsvollen Werkstücken wird durch eine abgestimmte Systemkonfiguration gelöst. Um die Masshaltigkeit zu sichern, kann das Schleifen von Aussen- und Innendurchmesser in der gleichen

Aufspannung realisiert werden. Die prozessoptimierte Kühlmittelzufuhr ermöglicht hohe Abtragsleistungen bei konstanter Produktionsqualität.

# Das richtige Abrichtverfahren

## Abrichtsystematik



Das Abrichten der Schleifscheiben ist ein entscheidender Faktor für die Wirtschaftlichkeit eines Schleifprozesses. Mit Überkopf- und Tischabrichtgeräten bietet MÄGERLE professionelle Lösungen für die unterschiedlichen Anforderungen, die an den Prozessschritt gestellt werden. Das Überkopfprinzip entfaltet besonders beim kontinuierlichen Abrichtprozess (CD) sein

Potenzial. Für den Antrieb setzt MÄGERLE Servomotoren ein, die sich über den gesamten Drehzahlbereich hinweg frei programmieren lassen. Die kompakten Werkzeugaufnahmen reduzieren die Anfälligkeit auf Schwingungen erheblich und die kontinuierlich abgerichtete Schleifscheibe ermöglicht hohe, profiltreue Abtragsraten bei langen Schnitten.

## Simultaner Werkzeug- und Abrichtrollenwechsler



Für die einzelnen Bearbeitungsschritte werden die Schleifscheiben und Diamantabrichtrollen mit einem Doppelgreifer simultan oder einzeln eingewechselt. Daraus resultiert eine merkbare Reduktion der Nebenzeiten.

# Hydrostatik und kraftvolle Antriebe

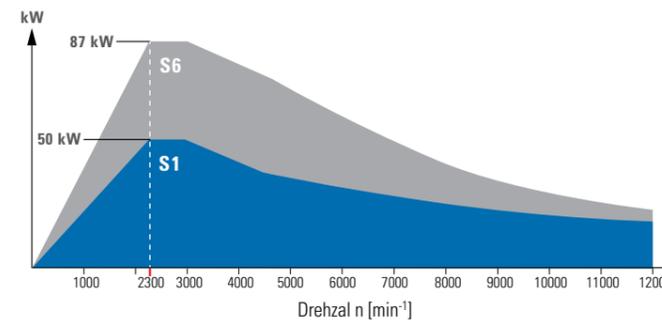
## Verschleissfreies Führungskonzept



Das einzigartige Konstruktionsprinzip der MÄGERLE Bearbeitungszentren bildet die Grundlage der gesamten Maschinenqualität. Die Vertikalachse wird über hydrostatische Umgriffsführungen von einem dünnen Ölfilm getragen und ist komplett vom Ständeroberteil getrennt. Dieses Prinzip meistert sehr hohe Belastungen verschleissfrei, auch im Langzeitbetrieb. Der Ölfilm wirkt zudem schwingungsdämpfend und garantiert die hochpräzise Bearbeitung von einfachen bis zu komplexen Werkstücken.

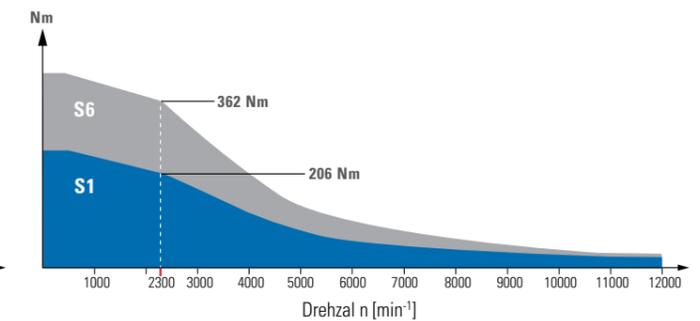
## Hohe Leistung und hohes Drehmoment

### Spindelleistung



S6 = 40% ED

### Drehmoment



Der wassergekühlte Direktantriebsmotor für die Schleifspindel stellt hohe Leistungen und Drehmomente im Dauerbetrieb über den gesamten Drehzahlbereich zur Verfügung. Dies führt hinsichtlich der Abtragsraten zu herausragenden Ergebnissen. Die HSK Flanschsaufnahmen garantieren eine hohe Steifigkeit aufgrund der grossen Abstützung an der Werk-

zeugaufnahme über den Bund. Sie sind auch der Schlüssel für schnelle Werkzeugwechsel bei absoluter Wiederholgenauigkeit. Ein optionales Auswuchtssystem balanciert ungleiche Kräfteverhältnisse in der rotierenden Schleifscheibe dynamisch aus.

# Kühlintelligenz

Optimale Schleif- und Bearbeitungsresultate



Die NC Steuerungen der MÄGERLE Schleifzentren ermöglichen eine exakte Positionierung der Kühlmittelzufuhr unter Einbezug der jeweiligen Schleifscheibengeometrie. Für Bohr- und Fräswerkzeuge stehen Düsen am Schleifsupport und optional eine Kühlmittelzufuhr durch die Spindel zur Verfügung. Zusätzliche separate Düsen für den Abrichtprozess und das Reinigen der Schleifscheiben stellen sicher, dass optimale Schleifresultate erzielt werden. Sperrluftbeaufschlagte Labyrinthdichtungen schützen sämtliche Lagerungen innerhalb des Bearbeitungsraums vor Verschmutzungen und tragen zur hohen Lebensdauer des Gesamtsystems bei.

Prozessoptimierte Kühlschmiermittelzufuhr



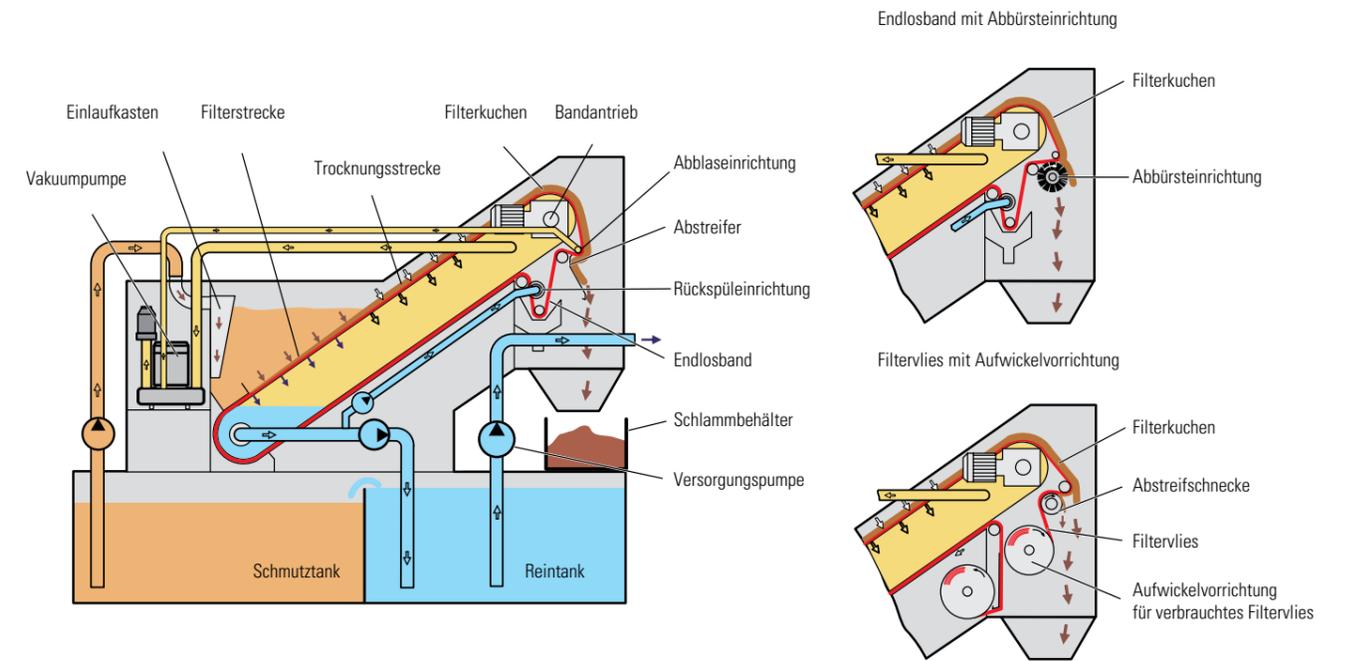
Optional lässt sich die MFP 51 mit einem automatischen Düsenwechsler mit bis zu 6 prozessoptimierten Kühlschmiermitteldüsen ausstatten. Dadurch werden die Schleifbedingungen für die unterschiedlichen Profile wesentlich optimiert.

# Kühlmittelreinigungsanlagen

Für jede Anwendung die optimale Lösung

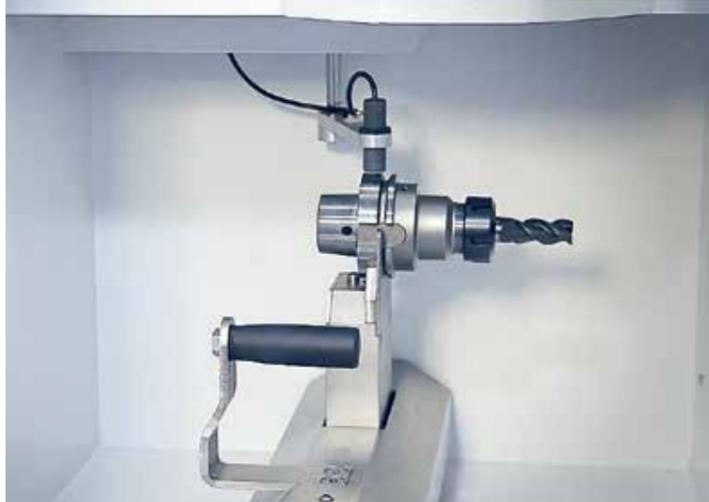
MÄGERLE versteht den Schleifprozess als ein Gesamtsystem unterschiedlicher Komponenten und schafft damit die Voraussetzung für eine hohe Wirtschaftlichkeit. Eine zentrale Bedeutung hat die Anlagenkonzeption für das Zuführen und Reinigen des Kühlmittels. Nur die richtige Dimensionierung

führt zur Ausschöpfung des ganzen Kühlmittelpotenzials bei geringen Entsorgungskosten. Unter Berücksichtigung dieser ökologischen Aspekte erarbeitet MÄGERLE, gemeinsam mit dem Zulieferer von Kühlmittelanlagen, ganzheitliche Lösungen für die kundenspezifischen Bedürfnisse.



# Sicherer und autonomer Betrieb

## Identifikationssystem

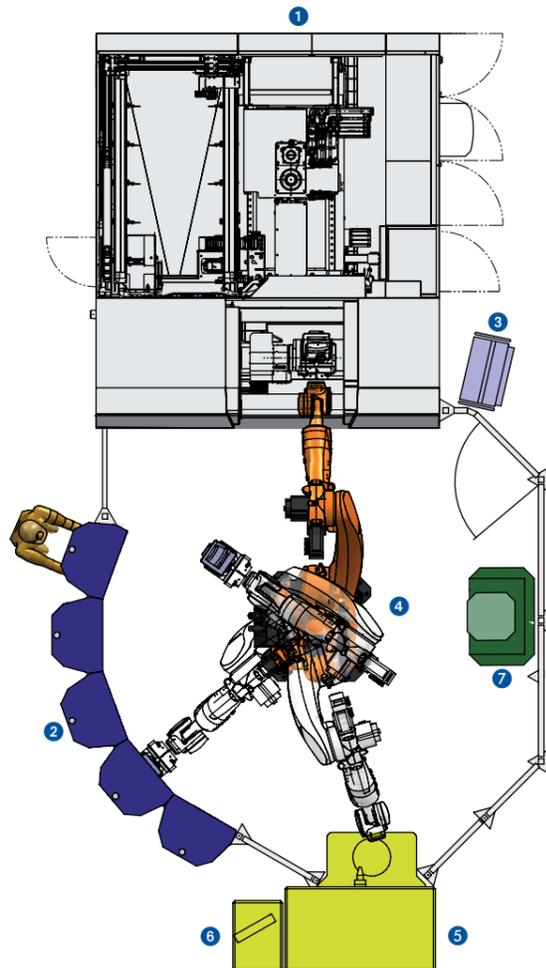


Optional kann die MFP 51 mit einem Identifikationssystem für Schleifscheiben und Werkzeuge ausgestattet werden. Das Werkzeug wird in die Ladestation des Werkzeugwechslers eingelegt. Beim Beladevorgang werden die auf einem RFID Chip gespeicherten Daten sicher eingelesen. Bei Entnahme der Schleifscheibe aus dem Werkzeugmagazin beschreibt das System den Chip mit den aktuellen Werkzeugdaten.

Die Fehlerwahrscheinlichkeit bei der Eingabe der Werkzeugdaten an der Maschine wird damit eliminiert und somit auch die Gefahr von Stillstandzeiten.

## Automatisierung und Fertigungszellen

- 1 MFP 51 Schleifmaschine
- 2 Be-/Entladestationen
- 3 Sinumerik 840D sl Steuerung
- 4 Roboter
- 5 Koordinatenmessmaschine
- 6 Bedienpult
- 7 Reinigungsstation

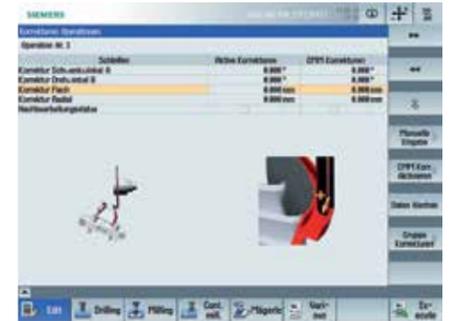
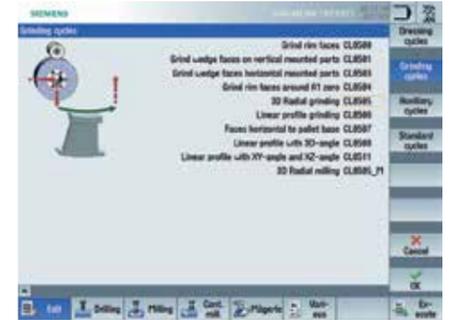


Die MFP 51 eignet sich hervorragend für das automatische Be- und Entladen. Flexible und leistungsfähige Automatisierungslösungen sind mit Roboter und Linearsystem möglich. Die Werkstückbearbeitung mit Robotertechnik ist ein schneller und zuverlässiger Schritt, um den Auslastungsgrad zu steigern und die Produktivität der MFP 51 zu erhöhen.

Die Integration von weiteren Schleifmaschinen sowie zusätzlichen Prozessschritten wie Reinigen und Messen sind möglich. Die Kompetenz und Erfahrung von MÄGERLE mit realisierten Automatisierungslösungen garantieren höchste Produktivität und Qualität und sichern die langfristige Wettbewerbsfähigkeit.

# Steuerung

## Arbeitssicherheit und Bedienerfreundlichkeit

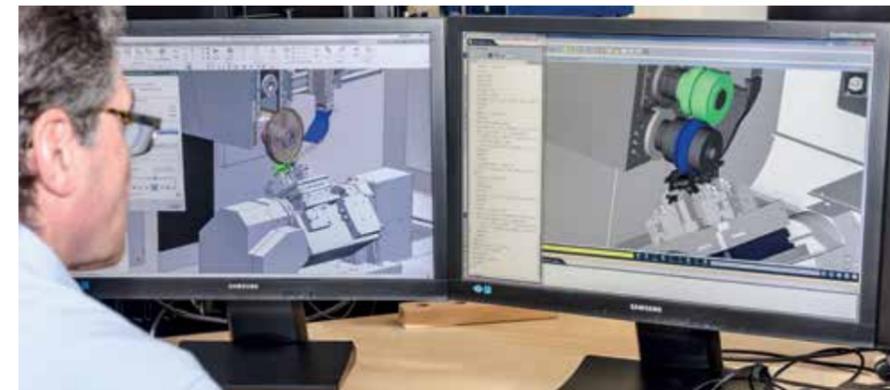


Das Schleifcenter wird mittels der Steuerung SIEMENS Sinumerik 840D Solution Line bedient. Sie erfüllt sämtliche industriellen Anforderungen bezüglich Sicherheit und Performance. Für eine effiziente Programmierung der Werkstücke

stehen eigens visualisierte und parametrierbare Schleif- und Abrichtzyklen zur Verfügung. In der 5-Achsenbearbeitung können 3D Schleif- und Hilfszyklen für Fräs- und Bohroperationen programmiert werden.

Zusatzaufgaben wie die komplette Werkzeugverwaltung, das optional verfügbare Auswuchten oder unterschiedliche Messprogramme für Werkstück und Werkzeug werden am Touchscreen bedienerfreundlich und übersichtlich dargestellt.

## CAD/CAM Kopplung



Zur CAM Prozessentwicklung steht ein SIEMENS NX Postprozessor zu Verfügung. Die erzeugten NC-Programme berücksichtigen die Mägerle Schleifzyklen. Dadurch sind die Programme weiterhin an der Steuerung der Maschine mittels Bedienerführung einfach zu editieren. Für die Simulation und Überprüfung der Programme stellt Mägerle ein Paket für Vericut zur Verfügung.

# Bedienungs- und Wartungsfreundlichkeit

## Bedienung



Die Maschine wird über das schwenkbare Bedienpult mit Sicht in den Bearbeitungsraum an der Frontseite bedient. Bei geöffnetem Spritzschutz können schwere Werkstücke inklusive Spannvorrichtungen auch mit einem Portal- oder Schwenkran von oben beladen werden. Die Werkzeuge werden über eine separate Beladestation dem Werkzeugwechsler zugefügt.

- 1 Arbeitsraum
- 2 Nach oben geöffneter Spritzschutz
- 3 Beladestation

## Wartung



Die Zugänge für die Wartung der jeweiligen Aggregate und Komponenten der gesamten Maschine sind zentral zusammengefasst und wartungsfreundlich positioniert. Periodische Wartungsarbeiten können so effizient durchgeführt werden.

- 1 Servicezugang Werkzeugmagazin
- 2 Zentralschmierung
- 3 Elektroschrank
- 4 Fluidik und Pneumatik



# Customer Care

MÄGERLE Flach- und Profilschleifmaschinen sollen möglichst lange die Kundenanforderungen erfüllen, wirtschaftlich arbeiten, zuverlässig funktionieren und jederzeit verfügbar sein. Vom „Start up“ bis zum „Retrofit“ – unser Customer Care ist während der gesamten Lebensdauer Ihrer Maschine für Sie da. Weltweit stehen Ihnen 3 kompetente Helpline und ausgebildete Service Techniker in Ihrer Nähe zur Verfügung:

- Wir sind schnell bei Ihnen und bieten unkomplizierte Unterstützung an.
- Wir unterstützen Sie bei der Produktivitätssteigerung.
- Wir arbeiten professionell, zuverlässig und transparent.
- Wir sorgen im Problemfall für eine professionelle Lösung.



**Start up**  
Inbetriebnahme  
Gewährleistungsverlängerung



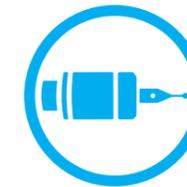
**Qualification**  
Schulung  
Produktionsunterstützung



**Prevention**  
Wartung  
Inspektion



**Service**  
Kundendienst  
Kundenberatung  
Helpline  
Teleservice



**Material**  
Ersatzteile  
Austauschteile  
Zubehör



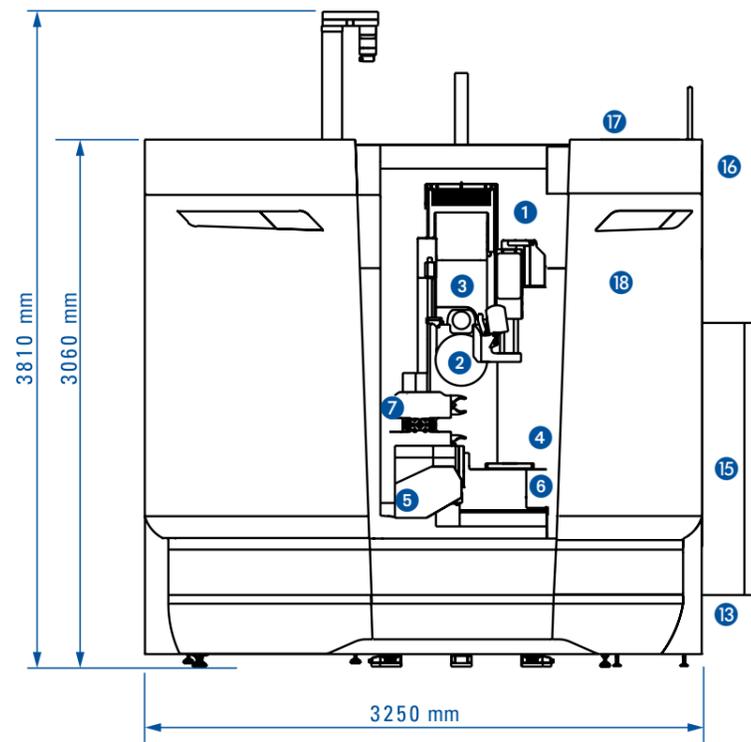
**Rebuilt**  
Maschinenüberholung  
Baugruppenüberholung



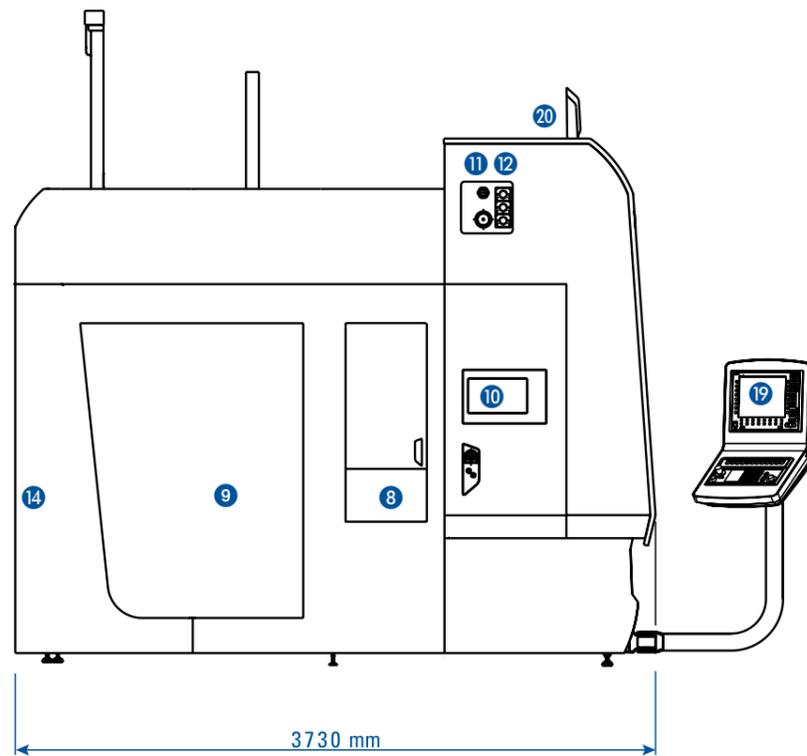
**Retrofit**  
Umbauten  
Nachrüstungen

# Layout

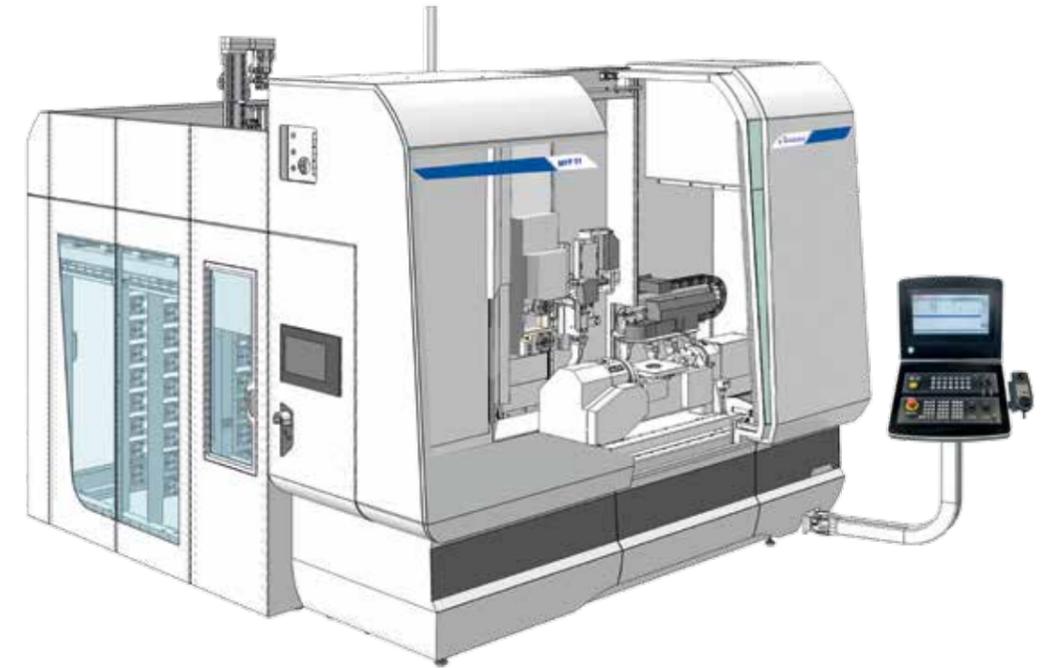
## MFP 51 Maschinenkonfiguration



- 1 MFP 51 Arbeitsraum
- 2 Schnellwechselfindel für Bearbeitungswerkzeuge
- 3 Schnellwechselfindel für Diamantformrollen
- 4 Automatische Kühlwasserdüsen
- 5 NC-Teilapparat 2-/3-Achsen
- 6 Abrichtgerät
- 7 Zweifach-Doppelgreifer
- 8 Werkzeugladestation mit Werkzeugidentifikation
- 9 Werkzeugwechslermagazin
- 10 Eingabestation für Werkzeugverwaltung
- 11 Schnittstelle zu Kühlwasseraufbereitung
- 12 Schnittstelle zu Kühlsystem für Spindeltriebe
- 13 Hydrostatik- / Hydraulikaggregat
- 14 Zentralschmierung
- 15 Elektroschrank
- 16 Schnittstelle zu Dunstabsaugung
- 17 Automatischer Türantrieb
- 18 Spritzschuttkabine
- 19 Sinumerik 840D Steuerung
- 20 Maschinenstatus Lampe



# Technische Daten



## Technische Daten MFP 51

|         |  |                   |                 |
|---------|--|-------------------|-----------------|
| X-Achse | Längshub   | mm                | 500             |
|         | Verfahrgeschwindigkeit   | mm/min            | 0...50.000      |
| Y-Achse | Vertikalhub  | mm                | 650             |
|         | Verfahrgeschwindigkeit   | mm/min            | 0...30.000      |
| Z-Achse | Querhub  | mm                | 650             |
|         | Verfahrgeschwindigkeit   | mm/min            | 0...30.000      |
|         | Maximale Dauerleistung Schleifspindeltrieb                     | kW                | 25/50           |
|         | Drehzahlbereich max.   | min <sup>-1</sup> | 0...12.000      |
|         | V-Achse Profileinrollvorrichtung, Rollenbreite, max.           | mm                | 60              |
|         | Werkzeugwechslerpositionen                                     | n/pos             | 66              |
|         | Düsenwechslerpositionen (optional)                             | n/pos             | 6               |
|         | Schnellspannspindeln   | n                 | 2 x HSK-B80     |
|         | Werkzeuglänge max.   | mm                | 250             |
|         | Schleifscheibendimensionen (Ø-Aussen x B x Ø-Bohrung)          | mm                | 300 x 60 x 76,2 |
|         | NC-Kombination – Dreh-/Schwenkachsen                           | n/Achsen          | 2/3             |
|         | Integriertes zusätzliches schwenkbares Abrichtgerät (optional) |                   |                 |
|         | Messsystem mit Messtaster (optional)                           |                   |                 |

Technische Änderungen vorbehalten



Mägerle AG Maschinenfabrik  
Postfach 123  
Allmendstrasse 50  
CH-8320 Fehraltorf  
Tel. +41 43 355 66 00  
Fax +41 43 355 65 00  
sales@maegerle.com  
www.maegerle.com

