

HURTH MODUL WF 800 / 1000 CNC

Hob milling machine



Manufacture	HURTH MODUL
Type	WF 800 / 1000 CNC
Year of manufacture	2001
Control	SIEMENS 840 C
Machine number	300401
Travels	X – 630 mm / Y – 1.150 mm / Z – 350 mm

TECHNICAL DATA

Work area and technical features

Nominal diameter	800 mm
Max. diameter of the workpiece	1.000 mm
Max. Modul – gear hobbing	40 mm
Max. Modul – form milling	40 mm
Radial path min./max./displacement	65 mm / 695 mm / 630 mm
Axial path min./max./displacement	300 mm / 1.400 mm
Tangential path	350 mm
Swivel angle of the milling head, max.	+/- 60 degrees
Tool diameter, max.	450 mm
Tool length, max.	500 mm
Cutter arbor taper	SK60
Speed range of the milling spindle	25 – 250 rpm
Speed range of the workpiece table	0,025 - 10 rpm
Speed range 2 common partial transmissions	0,08 – 32 rpm
Feed range (radial, axial, tangential)	0,05 – 1.000 mm/min
Rapid traverse (radial, axial)	3.000 mm
Rapid traverse (tangential)	1.500 mm/min
Drive power of the main engine	55 kW
Power consumption of the machine, approx.	110 kVA
Total weight of the machine	22.000 kg
Machine dimensions (L x W x H)	5.000 x 4.050 x 3.600 mm

2. NORMALAUSFÜHRUNG DER MASCHINE

Ausführung der Maschine mit getrennten Gestellbaugruppen für Werkzeug- und Werkstück- bzw. Gegenständebaugruppen.

Diese statisch, dynamisch und thermisch optimierte Gestellbaugruppenkonzeption erfordert die Aufstellung der Maschine auf einem Fundament entsprechend einer HURTH MODUL-Vorgabe.

Die Gestellbauteile sind aus Grauguß als eine der Voraussetzungen für optimale Schwingungsdämpfung.

Frässpindel und Servoantriebe sind mit einer hochdynamischen digitalen Regelung ausgerüstet. Die Schnittstelle zwischen CNC und den Antrieben ist ebenfalls digital ausgeführt.

Störsicherheit und hohe Gleichlaufgüte der Antriebe werden somit stets gewährleistet.

CNC-Steuerung:	SINUMERIK 840 C)	
Antriebe:	1 FT 6 (Achsen))	Fabr. Siemens
	1 PH 6 (Frässpindel))	

- Motor-Fräskopf mit Tangentialschlitten, spielfreiem Fräserantrieb und wälzgelagerter Frässpindel

- Ausführung mit
- . stufenlosem Frässpindeltrieb mit wassergekühlten 55 kW-Antriebsmotor, Schutzgrad IP 65
- . Fräserdornspanneinrichtung (spannen: mechanisch, lösen: hydraulisch)
- zylindrischer, wälzgelagerter Gegenlagerbuchse
- . hydraulische Gegenlagerklemmung
- . wälzgelagerter Fräskopfschwenkung als NC-Achse mit Drehstromsynchronmotor und automatischer Klemmung (klemmen: mechanisch, lösen: hydraulisch)
- . Tangentialschlittenführung mit hydraulischer Klemmung

- Werkstücktischbaugruppe

mit eingängigem Doppelschneckengetriebe (hydraulisch beaufschlagte, axial verschiebbare Bremsschnecke und Servoantrieb als lagegeregelter Folgeachse), Drehstromsynchronmotor

In der Normalausführung wird der Werkstücktisch in einer speziell gestalteten Gleitlagerung geführt.

- Werkstücktisch

Durchmesser der Aufspanfläche:	700	mm
Durchmesser des Teilschneckenrades:	800	mm
Durchmesser der Tischbohrung:	260	mm
Tiefe der Tischbohrung:	900	mm
T-Nuten:	12 x 22	H 12

Tischauflast:	50	kN
---------------	----	----

- Vorschubantriebe (radial, axial, tangential)

mit minimierter Anzahl von Getriebeelementen, vorgespannten spielfreien Kugelrollspindeln und Drehstromsynchronmotoren

Gestaltung der Schlittenführung als kombinierte Gleit-/Wälzführung (Seitenführung, Umgriff) mit der Paarung Grauguß-Kunstharzgleitbelag zur optimalen Schwingungsdämpfung, Ständerführung hydraulisch entlastet

- Maschinenverkleidung

Vollschutz mit Schieberverdeck auf Bedienseite einschließlich Öffnung zur Kranbeschickung und Rohrstutzen Durchmesser 150 mm zum Anschluß einer kundenseitigen zentralen Ölnebelentsorgung

- Arbeitsraumleuchte 230 V

- Kühlmittleinrichtung

mit Kühlmittelaufnahme im Bett (ca. 650 l Öl) und separatem Behälter (800 l);
Pumpe mit max. 200 l/min Förderleistung
Durchflutung des Maschinenbettes mit Kühlmittel zur Erhöhung der thermischen Maschinenstabilität

- Späneförderer

Bandförderer für Stahlbearbeitung und nichtmagnetische Werkstoffe, mit Spänewagen 300 l, Anordnung siehe Anlage 3; (Nennbreite 450 mm, Abwurfhöhe 850 mm)

- Hydraulik- und Schmieraggregat

- . Hydraulikaggregat mit Flügelzellenpumpe und Druckregelung des Förderstroms sowie Wegeventilen für die Standardmaschine
- . Umlaufschmierung, für die gesamte Maschine zentral angeordnet (je ein System für die Werkzeugträger- bzw. Werkstückträgerbaugruppe)
- . Impulsschmierung für alle Längsführungsbahnen, SPS-zeit- und ablaufgesteuert
- . Rohrverschraubungen weichdichtend

- Elektromagnetische Türverriegelung

der Bedientür in der Maschinenverkleidung gegen unbeabsichtigtes Öffnen nach dem Start des Bearbeitungsprogrammes

- Havarierückzugseinrichtung

zum schnellen Zurückfahren des Werkzeuges aus dem Eingriffsbereich bei Ausfällen der Stromversorgung bzw. kritischen maschineninternen Störungen, gleichzeitiges Bremsen der Vorschubachsen sowie der Frässpindel, verbunden mit einer Pufferung der CNC-Versorgungsspannung und mit einer kurzfristig geregelten Führung der Werkstückachse beim Rückzug.
Die Havarierückzugseinrichtung verhindert bei oben genannten Störungen wesentliche Schäden an Maschine und Werkzeug und mindert die Ausschußgefahr am Werkstück.

- Elektrische Ausrüstung

betriebsfertig installiert für Drehstrom-Vierleiternetz ohne separaten Schutzleiter nach Anlage 1
(Betriebsspannung AC 400 V +10/-5 %, Frequenz 50 Hz,
Lichtspannung 230 V, Steuerspannung DC 24 V, Anschlußwert 90 kVA)

- **CNC-Steuerung SINUMERIK 840 C in WINDOWS-Version für**
 - . 3 Linearachsen (radiale, axiale, tangentielle Werkzeugpositionierung)
 - . 1 Rundachse Fräskopfschwenkung
 - . 1 Rundachse Werkstückdrehung als integrierte Steuerungsfunktion der SIN 840 C (NC-programmierbarer elektronischer Zwanglauf zwischen Frässpindel und zwei linearen Achsen als Leitachsen und der Werkstückachse als Folgeachse)
 - . 3 D-Interpolation der 3 Linearachsen
 - . Inkrementale rotatorische Meßsysteme (vorrangig motorintegriert)
 - . 10,4"-LCD-Display color
 - . Standardunterprogramme für alle wesentlichen Verzahnabläufe einschließlich Werkzeugsynchronshifting
 - . Programmiermöglichkeit für Sonderabläufe, wie z.B.
 - * Diagonalfräsen
 - * Mehrschnittfräsabläufe
 - * Fräsen von Stirnradblöcken mit unterschiedlichen Verzahnungen an einem Werkstück in einem Arbeitszyklus (Zusatzausrüstung)
 - * Freischneiden
 - * An- und Ausschnittsteuerung mit Änderung der Frässpindeldrehzahl und des Vorschubes
 - * Werkzeugshifting ohne Werkstückzusatzdrehung
 - * Verzahnen mit balligem oder konischem Schnittverlauf in wählbaren Kombinationen
 - * Fräsen von Verzahnungen mit Lageorientierung (erfordert Zusatzausrüstung)
 - * Formfräsen mit beliebiger, auch ungleichmäßiger Teilung (erfordert Zusatzausrüstung)
- . Elektronisches Handrad für alle NC-Achsen
- . Drehzahl- und lagegeregelten Frässpindeltrieb mit separatem, rotatorischem Meßsystem (Istwerterfassung Leitachse Zwanglauf)
- . CNC-integrierte Anpaßsteuerung (SPS)
- . Software für Fehlerdiagnose und für Bedienhinweise im Klartext
- . Software für halbautomatisches Einmitten des Wälzfräasers in vorverzahnte Werkstücke (mit Werkstückverdrehung)

Detaillierte Steuerungsbeschreibung siehe Anlage 2

- **Lackierung**
 zweifarbig: lichtgrau (RAL 7035) und lichtblau (RAL 5012)
 Zweikomponenten-Strukturlack, glänzend
 Motore, Pumpen und andere Aggregate vorzugsweise schwarz

Die vorstehend genannten technischen Kennwerte können in Abhängigkeit von den konkreten Werkstück-, Werkzeug- und Aufspannbedingungen nicht beliebig kombiniert werden und sind gegebenenfalls zu präzisieren.

Die Maschine entspricht den Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen der EG-Maschinenrichtlinie (89/392 EWG und DIN EN 60 204 Teil 1 / Ausg. 1993 VDE 0113)

3. SONDERAUSRÜSTUNGEN

- 3.1. **Gegenstände mit hydraulisch geklemmtem Gegenständerschieber**
 Verschiebeweg 800 mm; Gegenlager in der Ihnen bekannten Form (verstellbare exzentrische Buchsen und mitlaufende wälzgelagerte Spitze) *7 3, 3*
- 3.2. **Sonder-Ständererhöhung**
 Vergrößerung des Axialweges auf 1400 mm *Bei 1400 mm & 500 mm über Tisch*
 (max. Entfernung zwischen Frässpindelachse und Werkstücktischfläche 1700 mm)
- 3.3. **Vergrößerung des Gegenlagerverfahrweges**
 von 800 mm auf ca. 1150 mm, beginnend 1175 mm über Spanntisch
- 3.4. **Hydrostatische Tischlagerung**
 Radiale und axiale hydrostatische Tischführung einschl. Ölkühlung des Kreislaufes der Werkstückträgerbaugruppe,
 Erhöhung der Tischauflast auf 80 kN
- 3.5. **Zweigängiges Teilgetriebe**
 für den Drehzahlbereich des Werkstücktisches 0,08 - 32 U/min
 (nur in Verbindung mit Position 3.4. einsetzbar)
- 3.7. **Hydraulische Werkstückspaneinrichtung**
 zur Betätigung werkstückgebundener Spannmittel, eingebaut im Werkstücktisch
 Ein Sicherheitssystem erhält befristet die Spannkraft auch bei Ausfall des Hydraulikdruckes
 Spannkraft max. 160000 N
- 3.8. **Digitale Spannwegkontrolle**
 für die hydraulische Werkstückspaneinrichtung
- 3.9. **Adaption der vorhandenen Spannmittel**
 auf Grund nicht identischer Anschlußbedingungen zwischen ZFWZ 08 und WF 800
- 3.10. **Durchflusswächter für Kühlmittel**
 Für Maschinen mit automatischem Werkstückwechsel ist ein Durchflusswächter zur Sicherstellung einer entsprechenden Mindest-Öldurchflussmenge zwecks Kühlung des Fräsprozesses erforderlich (Brandgefahr).
- 3.14. **Ölnebelabscheideanlage**
 Beim Arbeiten mit Öl als Prozess-Schmierstoff ist die Ausrüstung der Maschine mit einer internen Ölnebel-Absauganlage oder der Anschluss an eine zentrale Ölnebel-Absauganlage für die CE-Konformität zwingend erforderlich.
 Die Ölnebelabscheideanlage basiert auf elektrostatischem Wirkprinzip und ist in die Arbeitsraumabdeckung eingebunden. Ausführung mit 5000 m³/h Saugleistung.
- 3.15. **System zur Maschinenstabilisierung**
 Ölrückkühlaggregat mit Vorheizung und div. Kreisläufen u. a. für Umlaufschmierung / Hydraulik und Kühlschmierstoff

Schutztürantrieb

öffnet und schließt Maschinentür automatisch

Linearmeßsystem X-Achse

alternativ zur rotatorischen Messung der radialen Werkzeugposition

HURTH MODUL-Dialogprogramm

mit Klartextbedienführung in **WINDOWS-Ausführung** zur Eingabe aller geometrischen und technologischen Parameter für die HURTH MODUL-Standardunterprogramme.

Die Bedienführung beinhaltet die Berechnung erforderlicher An- und Ausschnittwege sowie des tangentialen Fräseinstellbereiches und einen Plausibilitätstest der eingegebenen Parameter.

Die im Dialog eingetragenen Parameter können in Dateien zur wiederholten Abarbeitung abgelegt werden.

Parallelprogrammierung

Der Eingabedialog für ein neues Werkstück kann parallel zur laufenden Bearbeitung erfolgen.

Handbedienpanel für wesentliche Einrichtungstätigkeiten,

insbesondere zum Einrichten der Maschine

Diese Ausrüstung wird für die bedienfreundliche Durchführung von Einrichtarbeiten wie Ankratzen, Einlehren, Werkzeugwechsel usw. grundsätzlich empfohlen.

Teileinrichtung

zum Formfräsen (Einzelteilverfahren)

Werkzeugzustandsüberwachung

durch Messung und Bewertung des Frässpindel-Motorstroms, Grundsignal durch steuerungsintegrierte Hard- und Software der SINUMERIK 840 C, Einsatz des HURTH MODUL - Dialogprogramms erforderlich

Schaltschrankkühlung

Temperaturstabilisierung des Schaltschranks über ein Kühlaggregat anstelle des Filterlüfters

Schaltschrankbeleuchtung

Vollautomatisches Einmitten von vorverzahnten Rotoren

durch Aufnahme der Rotorenreferenzlage mittels Renishaw-Taster sowie entsprechender Korrektur des Bediendialoges zur Hinterlegung rotorspezifischer Parameter

Frässpindelpositionierung

für das Fräsen lageorientierter Verzahnungen
(Einsatz des HURTH MODUL-Dialogprogrammes erforderlich)

Tischpositionierung

für das Fräsen lageorientierter Verzahnungen und das Formfräsen mit ungleichmäßigen Teilungen
(Einsatz des HURTH MODUL-Dialogprogrammes erforderlich)

Grundmaschine WF 800/1000 CNC

SONDERAUSRÜSTUNGEN

Gegenstände

Sonder-Ständererhöhung

Vergrößerung Gegenlagerverfahrweg

Hydrostatische Tischlagerung

Zweigängiges Teilgetriebe

Hydraulische Werkstückspanneinrichtung

Digitale Spannwegkontrolle

Spannmitteladaption

Durchflusswächter für Kühlmittel

Ölnebelabscheideanlage

Ölrückkühlaggregat

Schutztürantrieb

Linearmesssystem X-Achse

HURTH MODUL-Dialogprogramm

Parallelprogrammierung

Handbedienpanel

Teileinrichtung

Werkzeugzustandsüberwachung

Schaltschrankkühlung

Schaltschrankbeleuchtung

Vollautomatisches Einmitten

Frässpindelpositionierung

Tischpositionierung

Bedientafel

- Die Bedientafel ist schwenkbar am Schaltschrank in Bedienposition befestigt.
- Die Befehls- und Anzeigeräte sind an dieser Bedientafel zusammengefaßt, mittels Symbolen werden ihre Funktionen gekennzeichnet.
- Eventuelle Störungen an der Maschine werden sowohl auf dem Bildschirm als auch über eine Meldeleuchte sofort zur Anzeige gebracht.
- Zur Erleichterung der Fehlersuche kann der Status der Eingänge und Ausgänge der SPS auch während der Bearbeitung auf dem Bildschirm angezeigt werden.

Maschine

- Alle Antriebsmotoren haben IEC-Anschlußmaße und sind mindestens im Schutzgrad IP 44 ausgeführt.
Die Servo-Motoren sind mittels Kaltleiter gegen thermische Überlastung direkt geschützt.
- Sowohl die elektromechanischen Positionsschalter als auch die induktiven Näherungsschalter sind an leicht zugänglichen Stellen angebracht.
- Sämtliche Elektrogeräte an der Maschine sind mit Schildern entsprechend den elektrotechnischen Unterlagen gekennzeichnet.
- Die Verkabelung erfolgt durch ölfestes Kabel. Bei Torsions- und Biegebeanspruchung sind vorzugsweise Schleppkettenleitungen verlegt.
- Die dezentrale Maschinenperipherie (DMP) ermöglicht kurze Verbindungsleitungen zwischen SPS und Sensoren bzw. Aktoren und bewirkt durch die Minimierung der Trennstellen eine wesentliche Erhöhung der Betriebssicherheit.

Steuerung SINUMERIK 840 C (Standardumfang)

Allgemeines

CNC-Bahnsteuerung mit elektronischem Zwanglauf - ELG - für die elektronische Wälzkoppelung zwischen Frässpindel und den Vorschubachsen (Leitachsen) mit der Werkstückachse (Folgeachse)

bestehend aus:

- CNC-Steuerung mit integrierter speicherprogrammierbarer Steuerung PLC 135 WD
- dezentrale Maschinenperipherie (DMP-Kompakt) für 24 V Ein-, Ausgänge der SPS
- Bedientafelkomponente mit 10,4"-LCD-Display color und mit integrierten Tasten
- Frässpindelansteuerung für drehzahlgeregelten und lagegeregelten Drehstromhauptspindelantrieb
- 5 NC-Achsen (radial, axial, tangential, Fräskopfschwenken, Tischdrehung und -positionierung) mit Drehstromsynchronantrieben
- Rotatorische Meßsysteme für alle NC-Achsen
- kleinster programmierbarer Eingabewert für Achsen 0,001 mm bzw. 0,001 Grad
- kleinster Anzeigewert der Achsen 0,001 mm bzw. 0,001 Grad
- ELG-Funktion zur Realisierung des elektronischen Zwanglaufes für
 - . Wälzfräsen von gerad- und schrägverzahnten Stirnrädern
 - . Tangentialfräsen von Schneckenrädern
 - . Diagonalfräsen von Stirnrädern
 - . Synchronshiften
 - . Einmitten (halbautomatisch)
 - . Werkstückpositionierung (Zusatzausrüstung)
 - . Einzelteilen (Zusatzausrüstung)
- Vorschübe in mm/min oder in mm/Werkstückumdrehung programmierbar
- Vorschübe und Drehzahlen in Stufen mit Korrekturschalter veränderbar
- 1 serielle Schnittstelle, wahlweise einstellbar auf
 - . RS 232 C (V. 24)
 - . TTY (20 mA)
- verzahnspezifische SPS-Software

Betriebsarten

- Vorschub konventionell
- Schrittmaß, Verfahren mit Handrad
- Referenzpunkt anfahren
- Automatikbetrieb, Einzel- oder Folgesatz
- Handeingabe/Automatik
- Halbautomatisches Einmitten
- Übernahme Ankratzstellung und Programmanfangspunkte (bei Ausrüstung mit Bedienerführung)

Überwachung

- Umfangreiches Überwachungs- und Diagnosesystem für Maschine, Leistungsteil und Steuerung mit Klartextanzeige aller Maschinen und Steuerungsfehler (Alarmer)

Programmeingabe

- HURTH MODUL-Dialogprogramm (Zusatzrüstung)
- Handeingabe aller erforderlichen technologischen Verzahnungsparameter für HURTH MODUL-Standardunterprogramme
- Eingabemöglichkeit selbsterstellter NC-Programme einschließlich erforderlicher technologischer Parameter mittels:
 - . Handeingabe durch NC-Tastatur mit Bedienerunterstützung
 - . Einlesen über serielle Schnittstelle
 - . Parallelprogrammierung bei NC-Programm-Handeingabe
- Programmspeicherkapazität 1 MByte RAM/40 MByte Festplatte
- Schutz vor nichtautorisierten Eingaben durch Schlüsselschalter oder Paßwort

HURTH MODUL- Dialogprogramm

Allgemeines

- Das HURTH-MODUL Dialogprogramm gewährleistet eine flexible Technologieauswahl und minimierte Dateneingabe für weitgehend alle für eine Verzahnungsaufgabe notwendigen technologischen Abläufe auf HURTH-MODUL-Wälzfräsmaschinen ohne Programmierkenntnisse des Anwenders. Die freizügige Gestaltung der kundenspezifischen Verzahnungstechnologie erfolgt durchgängig menügeführt im Werkstatt-dialog.
- Die Eingabe aller geometrischen und technologischen Parameter für Werkstück, Werkzeug, Technologie und die Datenzuordnung für die HURTH MODUL-Standardunterprogramme erfolgt im Dialog Benutzer-Maschine, aufwendige Berechnungen werden CNC-intern realisiert und zur Übernahme in den Dialog angeboten. Für die eingegebenen und berechneten Werte erfolgt eine eng begrenzte Bereichs- und Plausibilitätsprüfung. Die Grenzwerte sind in einer Datei abgelegt und werden ständig den kundenspezifischen Erfordernissen angepaßt. Maschinenspezifische Grenzwerte, wie z.B. Softwareendlagen und Drehzahlbereiche werden aus den Maschinendaten der Steuerung geladen.
- Das Dialogprogramm ist, den Charakter einer flexiblen Fertigung unterstützend, dateiorientiert aufgebaut. Alle Dialogdaten werden als Parameter in Dateien abgelegt und können gespeichert, gelesen, korrigiert und extern über Schnittstellen ausgegeben werden.
- Der HURTH MODUL-Dialog ist zweisprachig (deutsch-Kundensprache) ausgeführt. Die Sprachumschaltung kann im Dialog gewählt werden.

- Maßeinheiten metrische Ausführung / Zollausführung

Eingabegröße	Maßeinheiten	
	metrisch	Zoll
	mm	inch
Vorschub	mm/min	inch/min
Vorschub	mm/WU	inch/rev. of workpiece
Schnittgeschwindigkeit	m/min	ft/min
Normalmodul	mm	-
Diametralpitch	-	1/inch

- Als Eingabeformate können wahlweise
 - * Drehzahl oder Schnittgeschwindigkeit
 - * Winkel in Grad. Minuten Sekunden oder dezimal vorgewählt und umgerechnet werden.

Programmvarianten

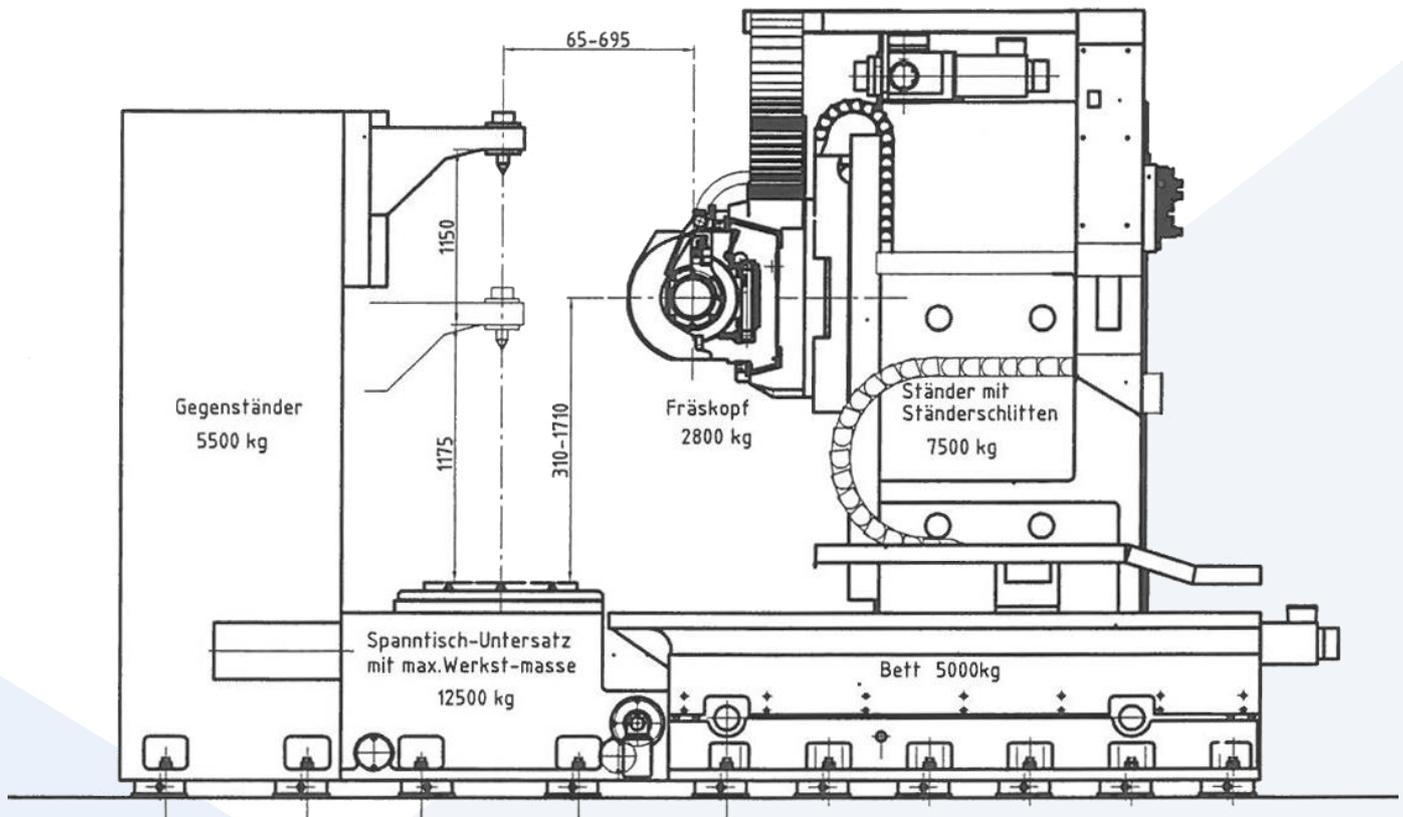
Wälzfräsen

- 1- oder 2-Schnittprogramm
 - * Axialfräsen
 - * Radial-Axialfräsen (Radialfräsen wahlweise im 1., 2. oder in beiden Schnitten)
 - * Diagonalfräsen
- Schnittverlauf gerade, ballig oder konisch
- Auswälzen nach jedem Schnitt möglich (Eingabe: Anzahl der Tischumdrehungen)
- Kantenrücknahme ballig/konisch
- Muldenfräsen
- degressiver/progressiver An- bzw. Ausschnitt in allen Schnitten (axial und radial)
- Axialwegoptimierung (wahlweise Berechnung oder Handeingabe von An- und Ausschnittweg bzw. den Axialweg-Start/Ende-Positionen)
- Shiften
 - * am Ende der Bearbeitung
 - * zwischen 1. und 2.Schnitt
 - * mehrere Shiftdurchläufe mit Versatz
 - * wahlweise Eingabe der Shiftwege oder der Werkstückanzahl pro Fräser
 - * wahlweise Berechnung oder Handeingabe von Gesamtshiftweg und tangentialer Fräserstartposition
 - * Abwahl Synchronshiften
- radiale Positionierung (Zahntiefenermittlung)
 - * mit Ankratzen
 - * Berechnung Achsabstand aus Fräser- und Werkstückdaten
- radiale Korrektur Zahntiefe
 - * Eingabe: Zahntiefenabmaß
Zahnweitenabmaß
Rollen- bzw. Kugelmaß
Zahndickenabmaß

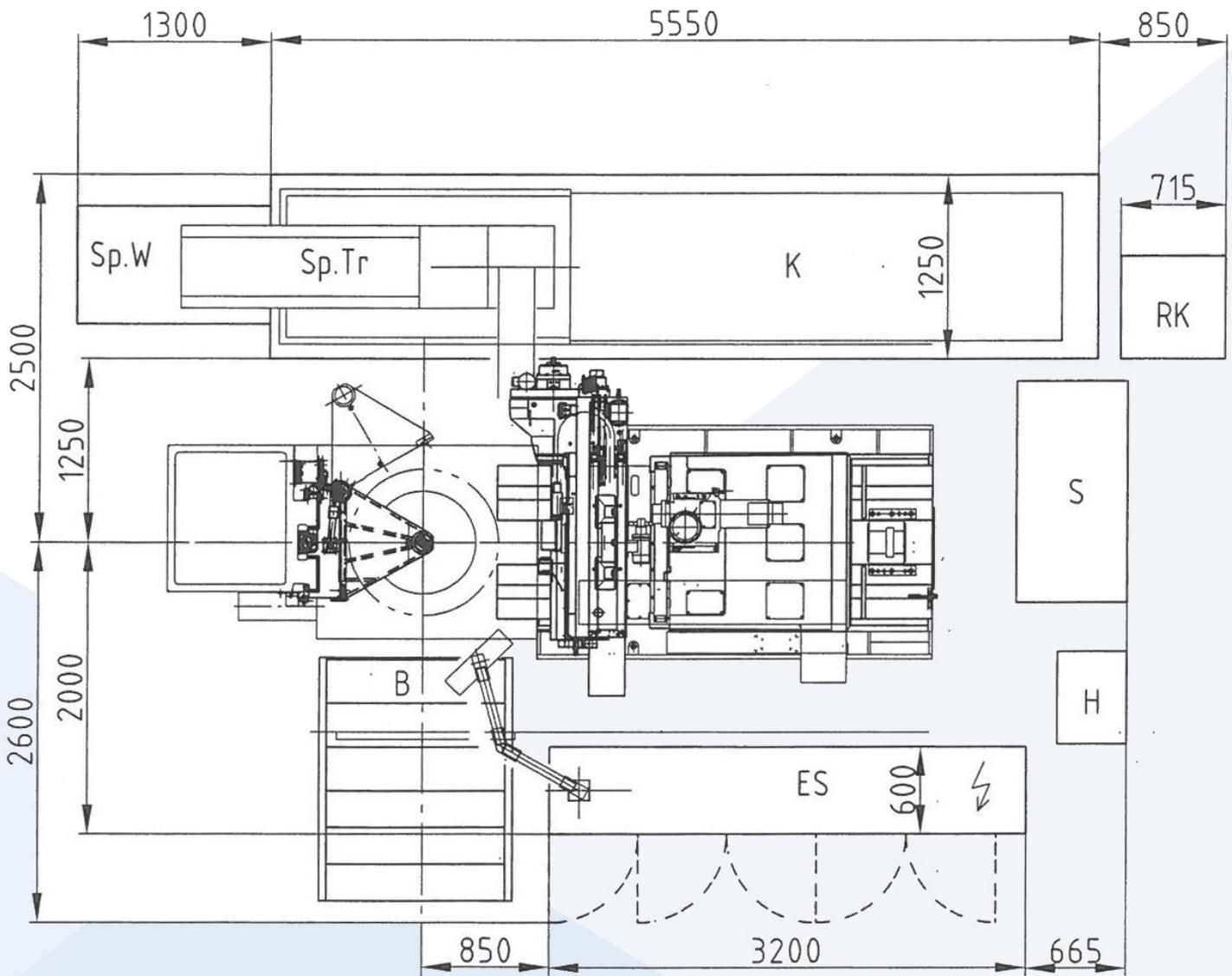
Formfräsen (Einsatz der Teileinrichtung erforderlich)

- 1- oder 2-Schnittprogramm
 - * Axialfräsen
 - * Radial-Axialfräsen (Radialfräsen wahlweise im 1., 2. oder in beiden Schnitten)
- Schnittverlauf gerade, ballig oder konisch
- Kantenrücknahme ballig/konisch
- Muldenfräsen
- degressiver/progressiver An- bzw. Ausschnitt in allen Schnitten (axial und radial)
- Axialwegoptimierung (wahlweise Berechnung oder Handeingabe von An- und Ausschnittweg bzw. Axialweg-Start/Ende-Positionen)
- radiale Positionierung
 - * mit Ankratzen
- radiale Korrektur Zahntiefe
 - * Eingabe: Zahntiefenabmaß
Zahnweitenabmaß

WORKING AREA



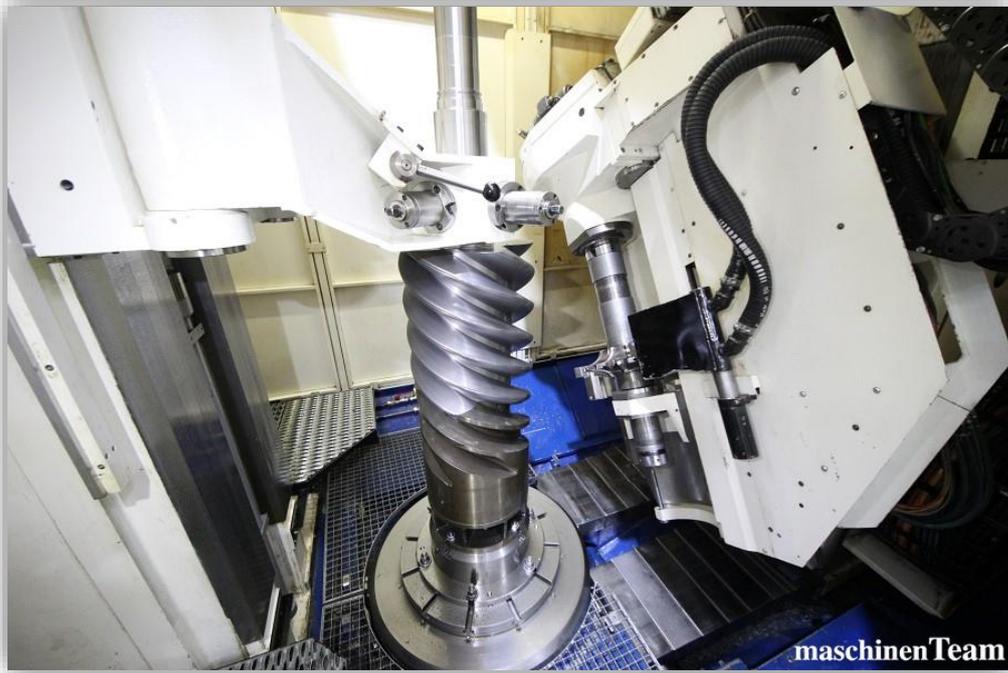
FLOOR PLAN



MACHINE PICTURES







Thank you very much for your interest

maschinen  Team



We do not guarantee the accuracy and completeness of these documents. We further do not assure any characteristics and qualities. The named machine, which is up for sale, is used.