# HAWEMA GRINDING

haller
HAWEMA
Werkzeugschleifmaschinen

**GRANITE** WE GUARANTEE PRECISION

# ÜBER HAWEMA ABOUT HAWEMA

Die Firma HAWEMA Werkzeugschleifmaschinen GmbH mit Firmensitz in Tuningen (Schwarzwald-Baar-Kreis), ist ein mittelständisches Unternehmen, das sich mit der Entwicklung und Konstruktion von CNC-Werkzeugschleifmaschinen und deren Vertrieb beschäftigt.

Eine schlanke Organisationsstruktur sorgt für kurze und schnelle Entscheidungswege in allen Bereichen. Auf diese Weise erhält der Kunde einen direkten Draht zu den richtigen Ansprechpartnern in Service- und Anwendungstechnik.

Herzstück aller HAWEMAT Maschinen ist das weltweit patentierte HAWEMA Kinematik-System. Das Schleifen innerhalb des Bewegungszentrums führt zu hoher Genauigkeit der Werkzeug-Geometrien.

Kunden vertrauen auf unsere schleiftechnischen Lösungen. Flexibilität und die Nähe zum Kunden sind die Forderungen des Marktes.
Über 1000 HAWEMAT CNC Werkzeugschleifmaschinen finden weltweit Einsatz in über 20 Ländern.

## UNSERE KUNDEN WELTWEIT
### OUR CUSTOMERS WORLDWIDE

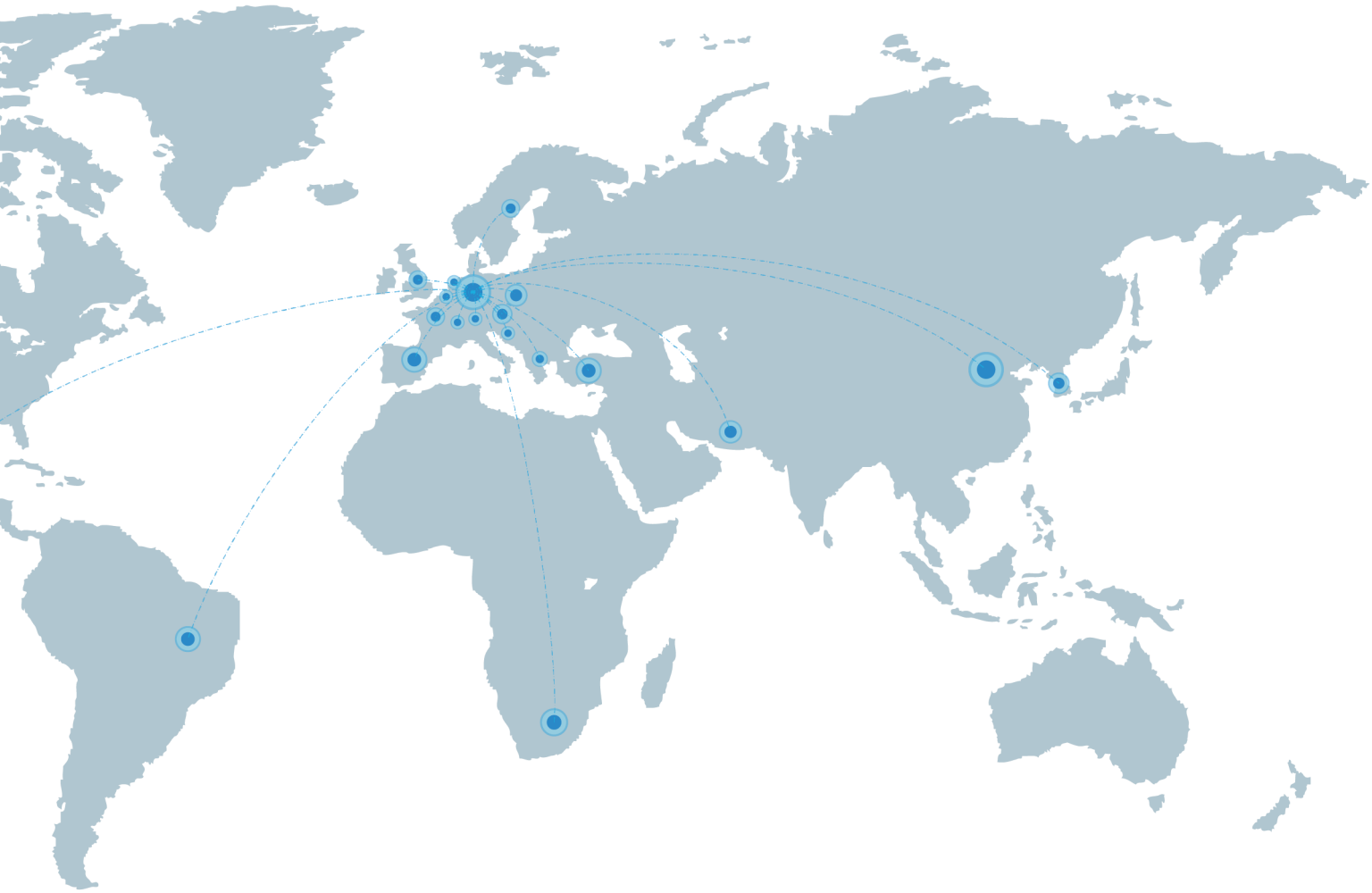
BOSCH
GUHRING
BRINKMANN SCHLEIFTECHNIK
conmet
Schwegler
ALESA ...us de Schwiiz
AESCULAP
XTC
HIPP Präzisionstechnik
Fromm präzision
TURCAR TOOLS FOR PROFESSIONALS
PCM be driven.
GESTRA
HS WERKZEUGE PIETSCHKE
OTRA
MTS MEDIZINTECHNIK SATTLER
STORZ KARL STORZ—ENDOSKOPE
öko DENT
risa medical precision
SPECTRA-MAPAL
FLOWDRILL
H&V
MK TOOLS
• • •
• • •

The company HAWEMA Werkzeugschleifmaschinen GmbH with headquarters in Tuningen (Black Forest-Baar district), is a medium-sized company that is engaged in the development and construction of CNC tool grinding machines and in their distribution.

A lean organizational structure ensures short and fast decision-making processes in all areas. Thus, the customer has a direct connection to the corresponding contact persons in service and application technology.

The heart of all HAWEMAT machines is the worldwide patented HAWEMA kinematic system. Grinding within the center of motion leads to high accuracy of tool geometries.

Customers trust in our grinding technology solutions. Flexibility and proximity to the customer are the demands of the market.
More than 1000 HAWEMAT CNC tool grinding machines are used worldwide in over 20 countries.



# NACHHALTIGKEIT SUSTAINABILITY

## Granit – der Umwelt zuliebe

Seit über 10 Jahren beschäftigt sich HAWEMA intensiv mit der Verwendung von Granit in ihren 5-Achs-CNC Werkzeugschleifmaschinen.

HAWEMA ist bestrebt, kontinuierlich an der Weiterentwicklung nachhaltiger Technologien und Prozesse zu arbeiten, um die Auswirkungen auf die Umwelt zu minimieren und gleichzeitig höchste Qualitätsstandards zu erfüllen.

Die Verwendung von Granit als Baumaterial in Verbindung mit der patentierten HAWEMA-Kinematik ist ein Schritt in diese Richtung und unterstreicht das Engagement des Unternehmens für Nachhaltigkeit in der Werkzeugschleiftechnologie.

Insgesamt sind nahezu 80% der gesamten HAWEMAT-Maschinen, bestehend aus dem Maschinenportal, inklusive aller Maschinen-Komponenten der 5 Achsen, aus Granit gefertigt.

## Granite - for the sake of the environment

Since more than 10 years HAWEMA is intensively engaged in the use of granite in their 5-axis CNC tool grinding machines.

HAWEMA strives to continuously work on the further development of sustainable technologies and processes in order to minimize the impact on the environment as well as to meet the highest quality standards.

The use of granite as a construction material in combination with HAWEMA's patented kinematics is a step in this direction and underlines the company's commitment to sustainability in tool grinding technology.

In total, almost 80% of the complete HAWEMAT machines, consisting of the machine gantry, including all machine components of the 5 axes, are made of granite.

# GRANITBAUWEISE GRANITE DESIGN

haller HAWEMA Werkzeugschleifmaschinen

## Die Granitbauweise der HAWEMAT Maschinen bietet eine Reihe von Vorteilen:

**Nachhaltigkeit:** Granit ist ein natürlicher und nachhaltiger Baustoff. Er wird aus unbegrenzten Ressourcen gewonnen und erfordert einen geringen Energieverbrauch während des Herstellungsprozesses. Zudem ist Granit einfach recyclebar, was zu einer ressourcenschonenden Produktion beiträgt.
**Langlebigkeit:** Granit ist äußerst robust und widerstandsfähig gegen Verschleiß und Korrosion. Die HAWEMAT Maschinen haben daher eine lange Lebensdauer, was zu geringerem Verschleiß und einer Reduzierung des Bedarfs an Ersatzteilen führt.
**Stabilität:** Die Granitbauweise sorgt für eine hohe Stabilität der Maschinen. Dies ermöglicht eine präzise Bearbeitung von Werkzeugen und minimiert Vibrationen während des Betriebs, was wiederum zu einer besseren Werkstückqualität führt.

**Präzision:** Granit weist eine geringe Wärmeausdehnung auf, was zu einer hervorragenden thermischen Stabilität führt. Dadurch bleiben die geometrischen Abmessungen der Maschinenkomponenten über einen längeren Zeitraum konstant, was eine hohe Präzision bei der Werkzeugbearbeitung gewährleistet.
**Vibrationsdämpfung:** Granit hat eine ausgezeichnete Eigenschaft zur Dämpfung von Vibrationen. Dies reduziert die Auswirkungen von Vibrationen auf die Maschine und verbessert die Oberflächengüte der bearbeiteten Werkzeuge.
**Energieeffizienz:** Die Granitbauweise ermöglicht eine effiziente Kühlung der Maschinen, was den Energieverbrauch reduziert. Zudem unterstützt die hohe Stabilität des Granits eine präzise und effiziente Werkzeugbearbeitung, was zu geringerem Energieverbrauch führt.

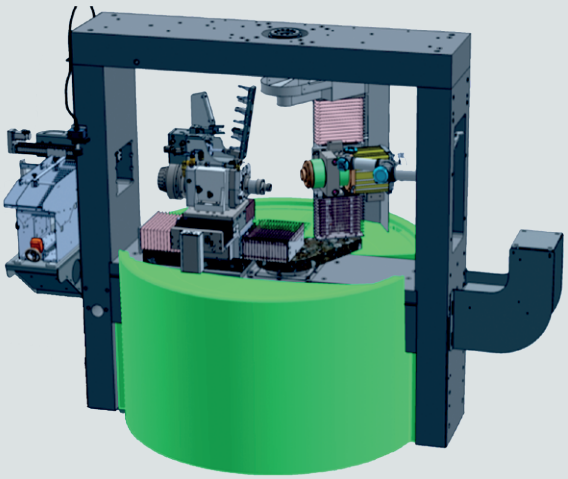
**Die Vorteile der Granitbauweise der HAWEMAT Maschinen tragen insgesamt zu einer nachhaltigeren und effizienteren Werkzeugschleiftechnologie bei. Sie ermöglichen eine präzise und zuverlässige Bearbeitung von Werkzeugen und tragen zur Steigerung der Produktivität und Qualität in der Industrie bei.**

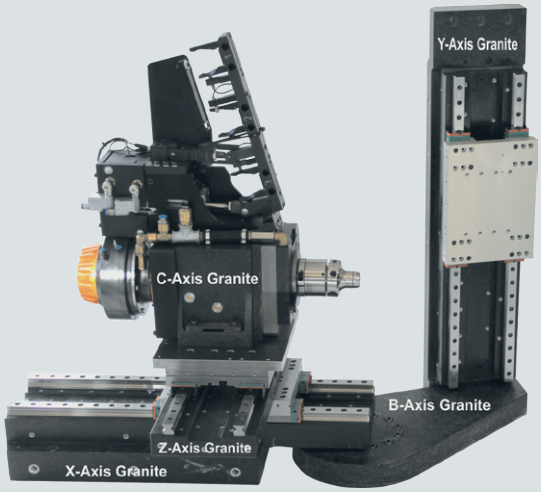
## The granite design of HAWEMAT machines offers a number of advantages:

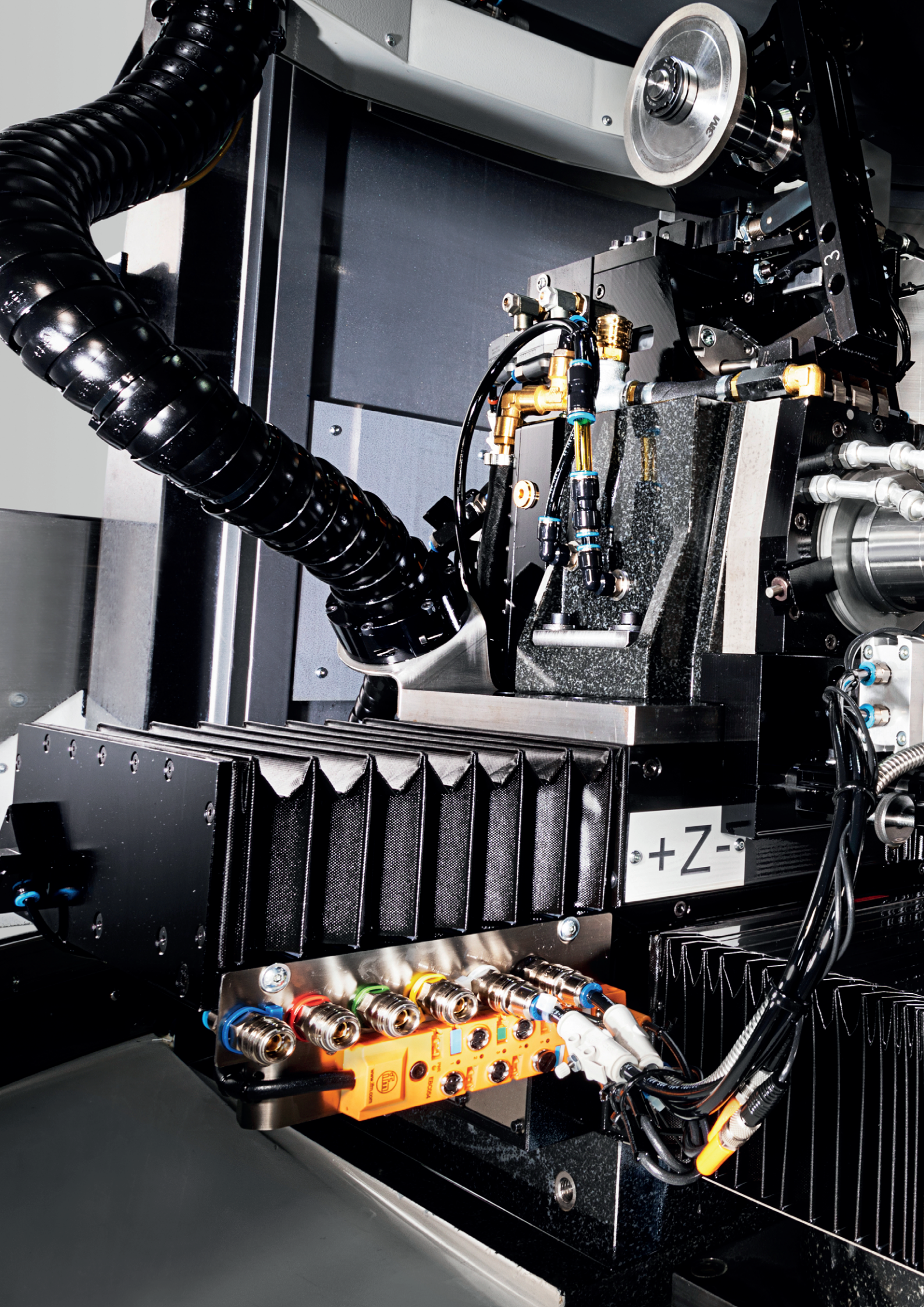
**Sustainability:** Granite is a natural and sustainable building material. It is extracted from unlimited resources and requires low energy consumption during the manufacturing process. In addition, granite is easily recyclable, which contributes to resource-saving production.
**Durability:** Granite is extremely robust and resistant to wear and corrosion. HAWEMAT machines therefore have a long service life, resulting in less wear and a reduction in the need for spare parts.
**Stability:** The granite construction ensures high stability of the machines. This enables precise machining of tools and minimizes vibrations during operation, which in turn leads to better workpiece quality.

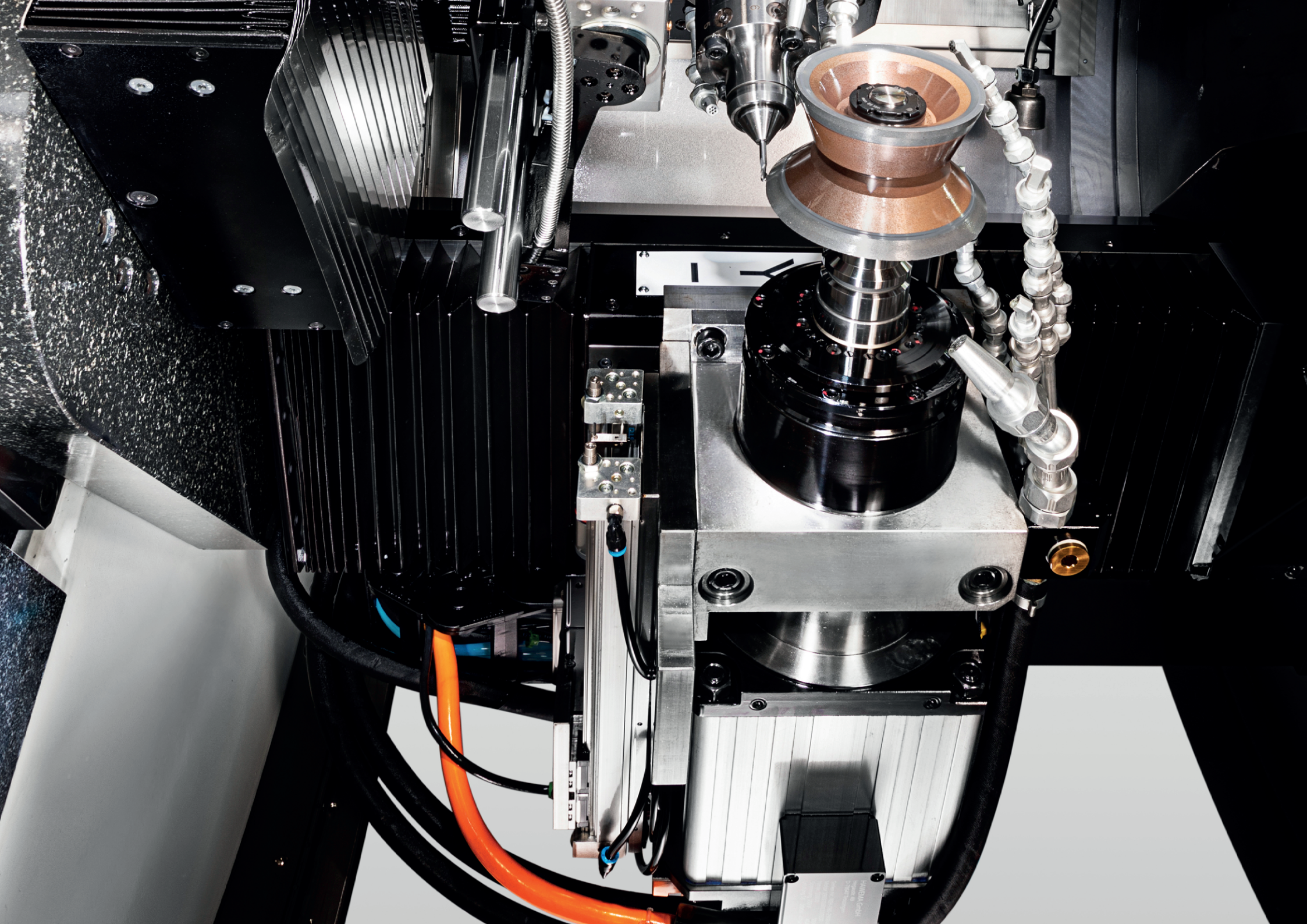
**Precision:** Granite has low thermal expansion, resulting in excellent thermal stability. As a result, the geometric dimensions of the machine components remain constant over a longer period of time, ensuring high precision during tool machining.
**Vibration damping:** Granite has an excellent vibration damping property. This reduces the effects of vibrations on the machine and improves the surface finish of the machined tools.
**Energy efficiency:** Granite construction enables efficient cooling of the machines, which reduces energy consumption. In addition, the high stability of granite supports precise and efficient tool machining, resulting in lower energy consumption.

**Overall, the advantages of the granite design of HAWEMAT machines contribute to a more sustainable and efficient tool grinding technology. They enable precise and reliable machining of tools and contribute to increased productivity and quality in the industry.**






+Z-



# HAWEMAT WSA G10 GRANITE ONE-WAY-SYSTEM

## 5-Achs-CNC Werkzeugschleifautomat / 5-Axis CNC Automatic Tool Grinder

Der HAWEMAT Werkzeugschleifautomat WSA G10 ist für die Herstellung von hochpräzisen Schaftwerkzeugen (Bohr- und Fräswerkzeuge) mit Beladesystem für einen Ø-Bereich bis max. 10 mm und ohne Beladesystem für einen Ø-Bereich bis max. 20 mm ausgelegt.

Durch die besondere mechanische Eigenschaft des Granits werden Temperaturschwankungen nahezu eliminiert, um bestmögliche Ergebnisse im Schleifprozess zu erreichen.

Somit werden Qualitätsbedingungen, wie sie aus der Messtechnik bekannt sind, erreicht.

Aufbauprinzip Mineralguss in Kombination von Granitbauteilen:

- C-Achse (Werkstückachse)
- B-Achse (Schwenkarm)
- Y-Achse-Auflagen (Vertikalachse)
- X-Achse (mit Linearantrieb)
- Z-Achse (mit Linearantrieb)

- Höchste Präzision
- Schnelles Umrüsten
- Schnelles Be- und Entladen

The HAWEMAT automatic tool grinder WSA G10 is designed for the production of high-precision shank tools (drilling and milling tools) with loading system for a Ø range up to max. 10 mm and without loading system for a Ø range up to max. 20 mm.

Due to the special mechanical properties of granite, temperature fluctuations are almost eliminated, thus achieving the best results in the grinding process.

As a result, quality conditions known from measuring technology are achieved.

Construction principle mineral casting in combination with granite components:

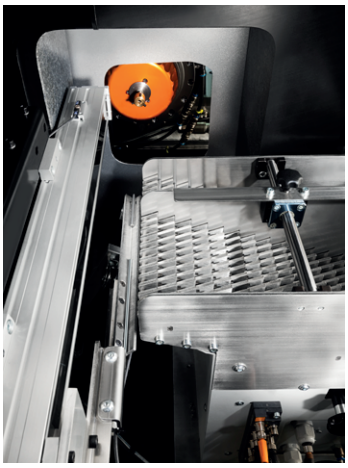
- C-axis (workpiece axis)
- B-axis (swivel arm)
- Y-axis supports (vertical axis)
- X-axis (with linear drive)
- Z-axis (with linear drive)

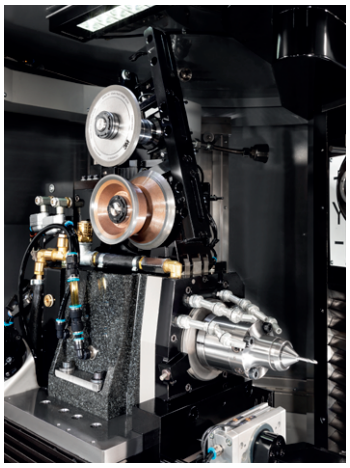
- Highest precision
- Fast changeover
- Fast loading and unloading

Maschine für Serienproduktion im Hochpräzisionsbereich / Machine for series production in the high-precision range

Extrem schnelles Werkzeugbe- und Entladesystem. Durch die einzigartige Bauweise der Maschine mit dem geschlossenen Granitkörper und den daran montierten Be- und Entladesystemen in einer „Ebene“ wird ein übergangsloser Prozessablauf möglich. Während ein Rohling über ein Bereitstellungsmagazin in den Werkstückträger (C-Achse) eingeführt wird, werden die Rohlinge nach dem Durchschieben mittels eines 3D Messtastersystems hochgenau positioniert. Nach dem Schleifprozess erfolgt die Abnahme des fertigen Werkstückes durch ein Roboter-Entnahmesystem und die Wiederbestückung des Werkstückträgers nahezu zeitgleich.

Extremely fast tool loading and unloading system. The unique design of the machine with the closed granite body and the loading and unloading systems mounted on it in one „plane“ enables a seamless process flow. While a blank is inserted into the workpiece carrier (C-axis) via a supply magazine the blanks are positioned with high precision by means of a 3D measuring probe system after they have been pushed through. After the grinding process, the finished workpiece is removed by a robot removal system and the workpiece carrier is reloaded almost simultaneously.





## ANWENDUNGSBEREICHE

- Automotive
- Luft-u. Raumfahrttechnik
- Elektronik
- Medizin-u. Dentaltechnik
- Werkzeughersteller
- Maschinenbau
- Schleifdienste

## Steuerung

- NUM-Flexium+ mit digital angesteuerten Achsantrieben
- Schaltschrank angebaut an Maschinenständer
- Schwenkbarer Bedienpanel

## Schleifsoftware

- NUMROTO*plus*®
- Fräser- u. Bohrer-Softwarepakete
- Formfräser
- Freie Programmierung / Sonderwerkzeuge

## KUNDEN SERVICE

- Support erreichbar per Telefon +49 (0) 7464 98790 30

## APPLICATION AREA

- Automotive
- Aeronautics
- Electrical engineering
- Medical technology
- Mechanical engineering
- Machine and tool manufacture
- Tool-grinding service

## CONTROL SYSTEM

- NUM-Flexium+ with digitally controlled axis drives
- Control cabinet mounted on machine stand
- Swivelling service panel

## GRINDING SOFTWARE

- NUMROTO*plus*®
- Milling cutter and drill software package
- Shape cutter
- Free programming / special tools

## CUSTOMER SUPPORT

- Support avaliable via telephone +49 (0) 7464 98790 30

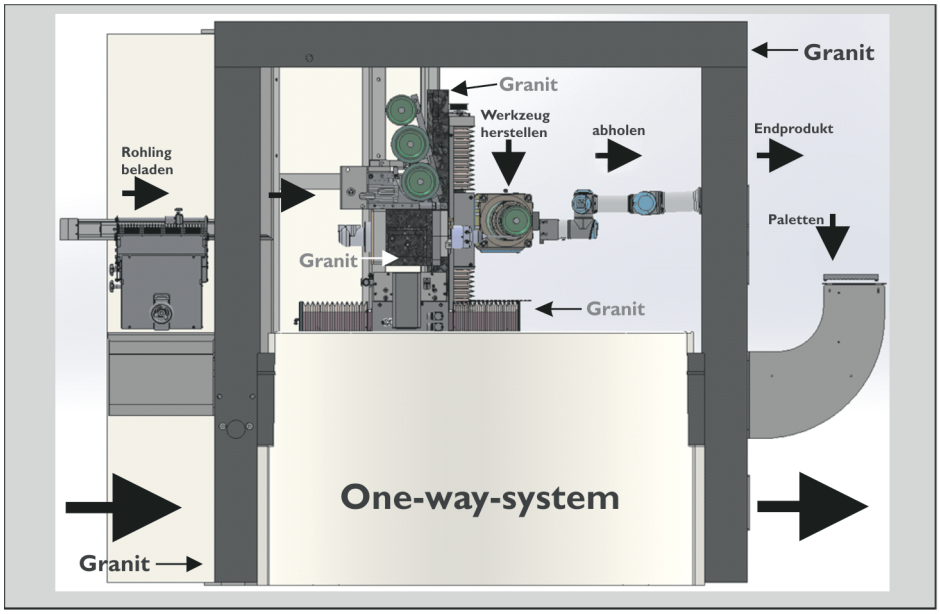
# HAWEMAT WSA G10 GRANITE

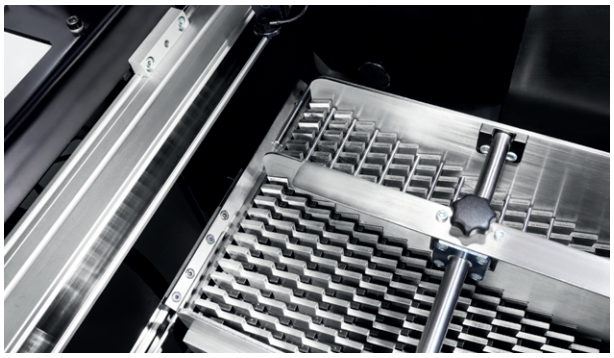
## TECHNISCHE DATEN / TECHNICAL DATA

| | |
|---|---|
| Komplettbearbeitung max. Werkstücklänge<br>Complete machining max. tool length | 100 mm<br>100 mm |
| Komplettbearbeitung max. Durchmesser<br>Complete machining max. diameter | 10 mm<br>10 mm |
| **Messsystem**<br>Measuring system | |
| Werkzeugvermessung<br>Tool measurement | 3D Messtaster<br>3D probe |
| (Option) Schleifscheiben bzw. Schleifscheibenpaket<br>(Optional) Grinding wheels or grinding wheel package | 3D Messtaster<br>3D probe |
| Option<br>Optional | Werkzeugtaster zur Ermittlung der Spannlänge bei Rohlingen<br>Tool probe for determining the clamping length of blanks |
| **Schleifspindel Direktantrieb**<br>High-precision spindle drive | |
| 20 kW / S6 ölgekühlt<br>20 kW / S6 oil cooled | 0-10000 U/min<br>0-10000 rpm |
| Direktantrieb mit pneum. / autom. HSK 50 Spannsystem<br>Direct drive with pneumatic / automatic wheel-clamping system HSK 50 | |
| **Schleifscheiben**<br>Grinding wheels | |
| Max. Durchmesser<br>Max. diameter | 125 mm<br>125 mm |
| Schleifscheiben je Aufnahme<br>Grinding wheels per clamping arbour | 1-4 Scheiben<br>1-4 wheels |
| Kühlung mit Kühlventil<br>Cooling valve | programmgesteuert 3 Ventile<br>program-controlled 3 valves |
| Schleifscheibenaufnahme<br>Grinding wheel clamp | hochpräzises HSK 50 System<br>high precision HSK 50 system |
| Option<br>Optional | Automatischer 3 Paketscheibenwechsler<br>Automatic 3 package wheel changer |
| **Werkstückträger C-Achse (Granit)**<br>Workpiece holder C-axis (Granite) | |
| Direktantrieb<br>Direct drive | bis 2000 U/min.<br>up to 2000 rpm |
| Anzugsystem<br>Clamping system | Spezial-WSA Spannsystem Schaublin SRS Flansch<br>Special-WSA clamping system Schaublin SRS flange |
| **Steuerung**<br>Control unit | |
| CNC-Steuerung<br>CNC-control | NUM-Flexium+<br>NUM-Flexium+ |
| TFT-Farbmonitor<br>TFT-colour monitor | 19" Touchscreen<br>19" Touchscreen |
| **Anwendersoftware**<br>User software | |
| NUMROTO*plus*®<br>NUMROTO*plus*® | Fräswerkzeuge, Bohrwerkzeuge, Sonderwerkzeuge, 3D Simulation<br>Milling cutters, drills, special tools, 3D simulation |

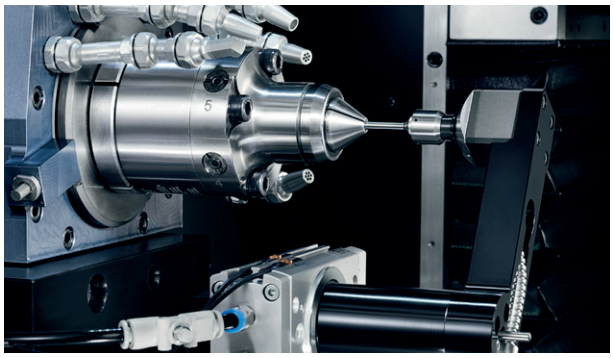
| | |
|---|---|
| **Vollautomatisches Beladesystem**<br>Fully automatic loading system | |
| Vereinzelungsförderer pneumatisch<br>Singling conveyor pneumatic | 2,5 bar<br>2,5 bar |
| Rohlinge<br>Blanks | 4 - 10 mm<br>4 - 10 mm |
| Entladesystem<br>Unloading system | Universal Robot UR3<br>Universal Robot UR3 |
| **Option Filteranlagen**<br>Optional Filter unit | Schnittstellen für verschiedene Filter und Kühlmittelanlagen<br>interfaces for various filters and coolant plants |
| HAWEMA Bandfilter, HAWEMA OC 12/OC 20/OC 30 und andere Hersteller<br>HAWEMA belt filters, HAWEMA OC 12/OC 20/OC 30 or other manufacturer types | |
| Ölnebelabsauganlage<br>Oil mist extraction system | Ø 150 mm<br>Ø 150 mm |
| **Verfahren der Achsen**<br>Axis movement | |
| Länge (X-Achse, Granit)<br>Longitudinal (X-axis, Granite) | 296 mm<br>296 mm |
| Quer (Z-Achse, Granit)<br>Lateral (Z-axis, Granite) | 190 mm<br>190 mm |
| Vertikal (Y-Achse, Granit)<br>Vertical (Y-axis, Granite) | 220 mm<br>220 mm |
| Auflösung X-Y-Z-Achse der Drives<br>Resolution X-Y-Z-axis of the drives | 0.0001 mm<br>0.0001 mm |
| Geschwindigkeit X-Y-Z-Achse<br>Speed X-Y-Z-axis | 15 m/min<br>15 m/min |
| Drehbewegung C-Achse<br>Rotation C-axis | 360°<br>360° |
| Auflösung C-Achse der Drives<br>Resolution C-axis of the drives | 0.0001°<br>0.0001° |
| Achsenantriebe (Z-Y-Achse)<br>Axis drive (Z-Y-axis) | leistungsstarke NUM-Servomotoren<br>high performance NUM-Servomotor |
| Geschwindigkeit C-Achse<br>Speed C-axis | 2000 U/min<br>2000 rpm |
| **Direktantrieb B-Achse (Granit)**<br>Direct drive B-axis (Granite) | |
| Schwenkbereich B-Achse<br>Swivel axis (B-axis) | -15° - 195°<br>-15° - 195° |
| Geschwindigkeit B-Achse<br>Speed B-axis | 112° /sec<br>112° /sec |
| **Maschinenmaße**<br>Machine dimensions | |
| Höhe \| Rund-Ø \| Gewicht<br>Height \| diameter \| weight | 2100 mm \| 1500 mm \| 4500 kg<br>2100 mm \| 1500 mm \| 4500 kg |
| Luftanschluss<br>Air supply | 6 - 8 bar<br>6 - 8 bar |
| Stromanschluss<br>Power supply | 400/380 V - 50 Hz/40 A<br>400/380 V - 50 Hz/40 A |
| Elektrische Leistung<br>Electrical power | 27 kW<br>27 kW |
| Farbe<br>Colour | RAL 7035 lichtgrau<br>RAL 7035 light grey |

# HAWEMAT ONE-WAY-SYSTEM

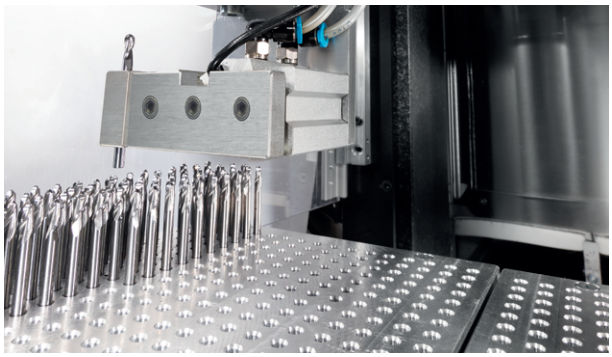


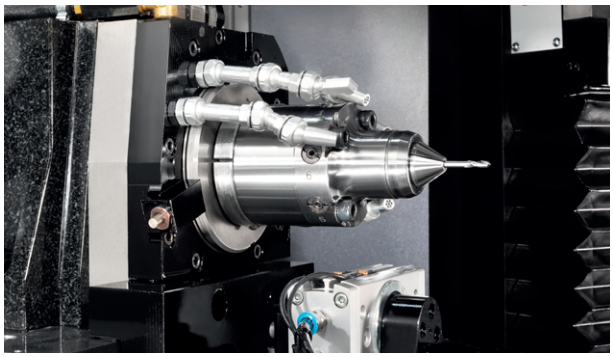
Vereinzelungsförderer für Rohlinge
Automatic blank singling conveyor



Messsystem zur Ermitlung der Spannlänge des Rohlings
Measuring system for determining the clamping length of tool blanks



Paletten
Pallets



Werkzeugaufnahme C-Achse
Pick-up

# HAWEMAT PRÄZISA GRANITE

## 5-Achs-CNC Werkzeugschleifmaschine / 5-Axis CNC tool grinding machine

Die HAWEMAT Präzisa Granit ist eine bahnbrechende 5-Achs CNC Werkzeugschleifmaschine, die sich durch ihre einzigartige Konstruktion auszeichnet.
Als weltweit erste CNC Werkzeugschleifmaschine, die komplett auf Granit aufgebaut ist, bietet sie eine beeindruckende Kombination aus geringem Wärmegang und hoher Steifigkeit des gesamten Maschinensystems.

Die Verwendung von Granit als Hauptwerkstoff ermöglicht eine herausragende Stabilität und eine vibrationsfreie Bearbeitung.

Die Direktmeßsysteme, Hochpräzisionsführungen, Direktantriebe und die doppelt gelagerte Schleifsäule tragen ebenfalls zur präzisen und effizienten Bearbeitung von Werkzeugen bei.

The HAWEMAT Präzisa Granite is a groundbreaking 5-axis CNC tool grinding machine, which is characterized by its unique design.

As the world's first CNC tool grinding machine built entirely on granite, it offers an impressive combination of low thermal expansion and high rigidity of the entire machine system.

The use of granite as the main material allows for outstanding stability and vibration-free machining.

The direct measuring systems, high-precision guides, direct drives and double-bearing grinding column also contribute to the precise and efficient machining of tools.

Präzision trifft Stabilität - Die Schleifrevolution auf Granitbasis / Precision meets stability - The granite-based grinding revolution

## HOCHPRÄZISE MASCHINENKOMPONENTEN

Die Summe ist nur so gut wie jedes einzelne Glied in der Kette. Um den hohen Anforderungen der Fertigungsindustrie gerecht zu werden, legt HAWEMA besonderen Wert auf hochwertige Maschinenkomponenten, um erstklassige Lösungen anbieten zu können.

Die Motospindel mit sehr geringer Rundlaufabweichung und die Präzisionsführungen mit hoher Steifigkeit und Genauigkeit sorgen für außergewöhnliche Präzision, Oberflächengüte und Wiederholgenauigkeit.

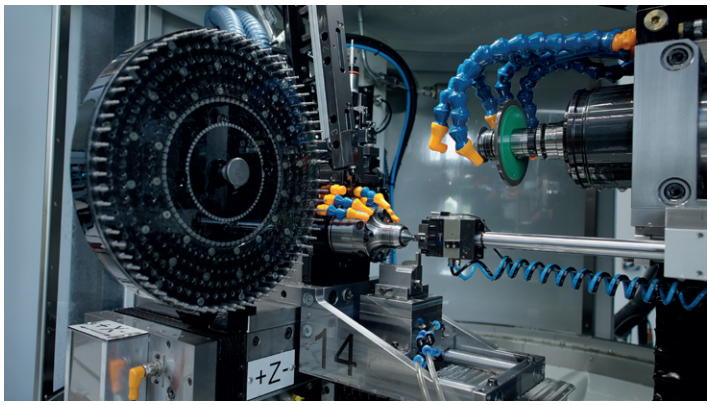
Diese Merkmale tragen zur Effizienz, Zuverlässigkeit und Langlebigkeit der Maschine bei und sind entscheidend für die Qualität der zu bearbeiteten Werkzeuge.

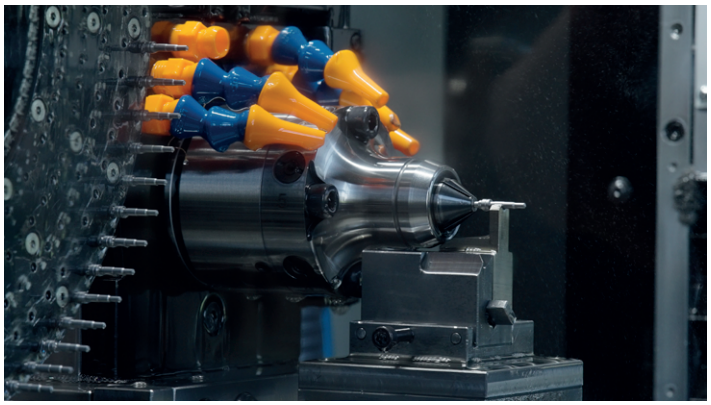
## HIGH-PRECISION MACHINE COMPONENTS

The sum is only as good as each individual link in the chain. To meet the high demands of the manufacturing industry, HAWEMA places particular emphasis on high-quality machine componets in order to offer first-class solutions.

The motor spindle with low runout and the precicion guides with high rigidity and accuracy ensure exceptional precision, surface finish and repeatability.

These features contribute to the efficiency, reliability and longevity of the machine and are crucial for the quality of the tools being machined.



### ANWENDUNGSBEREICHE

- Automotive
- Luft-u. Raumfahrttechnik
- Elektronik
- Medizin-u. Dentaltechnik
- Werkzeughersteller
- Maschinenbau
- Schleifdienste

### Steuerung

- NUM-Flexium+ mit digital angesteuerten Achsantrieben
- Schaltschrank mit höchster Übersichtlichkeit
- Schwenkbarer Bedienpanel

### Schleifsoftware

- NUMROTO*plus*®
- Fräser- u. Bohrer-Softwarepakete
- Formfräser
- Freie Programmierung / Sonderwerkzeuge

### KUNDEN SERVICE

- Support erreichbar per Telefon +49 (0) 7464 98790 30

### APPLICATION AREA

- Automotive
- Aeronautics
- Electrical engineering
- Medical technology
- Mechanical engineering
- Machine and tool manufacture
- Tool-grinding service

### CONTROL SYSTEM

- NUM-Flexium+ with digitally controlled axis drives
- Control cabinet with optimal arrangement
- Swivelling service panel

### GRINDING SOFTWARE

- NUMROTO*plus*®
- Milling cutter and drill software package
- Shape cutter
- Free programming / special tools

### CUSTOMER SUPPORT

- Support avaliable via telephone +49 (0) 7464 98790 30

**GRANITE** WE GUARANTEE PRECISION

# HAWEMAT PRÄZISA GRANITE

## TECHNISCHE DATEN / TECHNICAL DATA

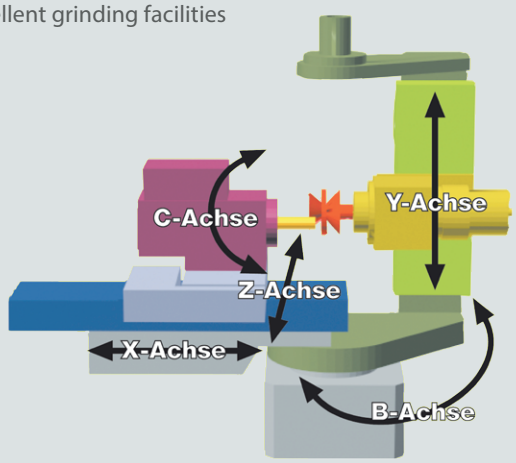
| | | |
|---|---|---|
| Komplettbearbeitung max. Werkstücklänge<br>Complete machining max. tool length | | 210 mm<br>210 mm |
| Komplettbearbeitung max. Durchmesser<br>Complete machining max. diameter | | 120 mm<br>120 mm |
| **Messsystem**<br>Measuring system | | |
| Werkzeugvermessung<br>Tool measurement | | 3D Messtaster<br>3D probe |
| (Option) Schleifscheiben bzw. Schleifscheibenpaket<br>(Optional) Grinding wheels or grinding wheel package | | 3D Messtaster<br>3D probe |
| **Schleifspindel Direktantrieb**<br>High-precision spindle drive | | |
| 20 kW / S6 ölgekühlt<br>20 kW / S6 oil cooled | | 0-10000 U/min<br>0-10000 rpm |
| Direktantrieb mit pneum. / autom. HSK 50 Spannsystem<br>Direct drive with pneumatic / automatic wheel-clamping system HSK 50 | | |
| **Schleifscheiben**<br>Grinding wheels | | |
| Max. Durchmesser<br>Max. diameter | | 125 mm<br>125 mm |
| Schleifscheiben je Aufnahme<br>Grinding wheels per clamping arbour | | 1-4 Scheiben<br>1-4 wheels |
| Kühlung mit Kühlventil<br>Cooling valve | | programmgesteuert 3 Ventile<br>program-controlled 3 valves |
| Schleifscheibenaufnahme<br>Grinding wheel clamp | | hochpräzises HSK 50 System<br>high precision HSK 50 system |
| Option<br>Optional | | Automatischer 3 Paketscheibenwechsler<br>Automatic 3 package wheel changer |
| **Werkstückträger (C-Achse)**<br>Workpiece holder (C-axis) | | |
| Direktantrieb<br>Direct drive | SK 40<br>SK 40 | bis 2000 U/min<br>up to 2000 rpm |
| Anzugsystem<br>Clamping system | Standard<br>Standard | mechanisch/manuell<br>Mechanical/manual |
| Option<br>Optional | | pneumatisch/automatisch<br>Pneumatic/automatic |
| **Steuerung**<br>Control unit | | |
| CNC-Steuerung<br>CNC-control | | NUM-Flexium+<br>NUM-Flexium+ |
| TFT-Farbmonitor<br>TFT-colour monitor | | 19" Touchscreen<br>19" Touchscreen |
| **Anwendersoftware**<br>User software | | |
| NUMROTO*plus*®<br>NUMROTO*plus*® | | Fräswerkzeuge, Bohrwerkzeuge, Sonderwerkzeuge, 3D Simulation<br>Milling cutters, drills, special tools, 3D simulation |
| **Option Filteranlagen**<br>Optional filter unit | | Schnittstellen für verschiedene Filter und Kühlmittelanlagen<br>interfaces for various filters and coolant plants |
| HAWEMA Bandfilter, HAWEMA OC 12/OC 20 oder andere Hersteller<br>HAWEMA band filter, HAWEMA OC 12/OC 20 or other manufacturer types | | |

| | |
|---|---|
| Ölnebelabsaugung<br>Oil mist exhaust unit | Ø 150 mm<br>Ø 150 mm |
| **Option In- und Externe Lader**<br>Optional internal and external loading systems | |
| Pick-up-Lader<br>Internal Pick-up-Loader | ILS 35<br>ILS 35 |
| Externe Beladungssysteme<br>External loading systems | RPLS 4 / LS 122 zum autm. Beladen von Werkzeugen und Teilen<br>RPLS 4 / LS 122 for automatically loading tools or components |
| Vollwertige CNC-Achse mit AC-Servomotor in Verbindung mit automatischem Spannsystem<br>Fully-fledged CNC axis with AC servo motor combined with automatic clamping system | |
| **Verfahren der Achsen**<br>Axis movement | |
| Länge (X-Achse, Granit)<br>Longitudinal (X-axis, Granite) | 310 mm<br>310 mm |
| Quer (Z-Achse, Granit)<br>Lateral (Z-axis, Granite) | 190 mm<br>190 mm |
| Vertikal (Y-Achse, Granit)<br>Vertical (Y-axis, Granite) | 220 mm<br>220 mm |
| Auflösung X-Y-Z-Achse der Drives<br>Resolution X-Y-Z-axis of the drives | 0.0001 mm<br>0.0001 mm |
| Geschwindigkeit X-Y-Z-Achse<br>Speed X-Y-Z-axis | 15 m/min<br>15 m/min |
| Drehbewegung C-Achse<br>Rotation C-axis | 360°<br>360° |
| Auflösung C-Achse der Drives<br>Resolution C-axis of the drives | 0.0001°<br>0.0001° |
| Geschwindigkeit C-Achse<br>Speed C-axis | 2000 U/min<br>2000 rpm |
| Achsenantriebe (Z-Y-Achse)<br>Axis drive (Z-Y-axis) | leistungsstarke NUM-Servomotoren<br>high performance NUM-Servomotor |
| **Direktantrieb B-Achse (Granit)**<br>Direct drive B-axis (Granite) | |
| Schwenkbereich B-Achse<br>Swivel axis (B-axis) | 195°<br>195° |
| Geschwindigkeit B-Achse<br>Speed B-axis | 112° /sec<br>112° /sec |
| **Maschinenmaße**<br>Machine dimensions | |
| Höhe \| Rund-Ø \| Gewicht<br>Height \| diameter \| weight | 2000 mm \| 1500 mm \| 4200 kg<br>2000 mm \| 1500 mm \| 4200 kg |
| Luftanschluss<br>Air supply | 6 - 8 bar<br>6 - 8 bar |
| Stromanschluss<br>Power supply | 400/380 V - 50 Hz/40 A<br>400/380 V - 50 Hz/40 A |
| Elektrische Leistung<br>Electrical power | 27 kW<br>27 kW |
| Farbe<br>Colour | RAL 7035 lichtgrau<br>RAL 7035 light grey |

# HAWEMA KINEMATIC

Die ideale Ausrichtung der 5 Achsen zueinander ermöglicht:
The ideal alignment of the 5 axes to each other allows:

- Kurze Verfahrwege
  Short travel paths
- Optimale Taktzeiten
  Optimal cycle times
- Kompakte Bauweise
  Compact design
- Außerordentliche Schleifmöglchkeiten
  Excellent grinding facilities
- Modularer Aufbau
  Modular construction
- Hohe Steifigkeit
  High rigidity
- Höchste Präzision
  Highest precision




Der Vorteil der doppelt gelagerten Schleifsäule ist die hohe Steifigkeit des Gesamtsystems, was wiederum zu einer sehr hohen Präzision führt.

The advantage of the double bearing mounted grinding column is the high rigidity of the entire system, which in turn results in very high precision.

## WELTWEIT PATENTIERT

Die HAWEMA-Kinematik ist eine zukunftsweisende Technologie, die in HAWEMA Werkzeugschleifmaschinen zum Einsatz kommt.

Mit kurzen Verfahrwegen, optimalen Taktzeiten, kompakter Bauweise, modularem Aufbau, hoher Steifigket, höchster Präzision und hervorragenden Schleifmöglichkeiten setzt sie neue Maßstäbe in der Branche.

Die HAWEMA-Schleifmaschine mit ihrer patentierten Kinematik bietet eine effiziente und präzise Lösung für die Bearbeitung von Werkzeugen und Werkstücken und ermöglicht es dem Kunden, hervorragende Ergebnisse zu erzielen.

## PATENTED WORLDWIDE

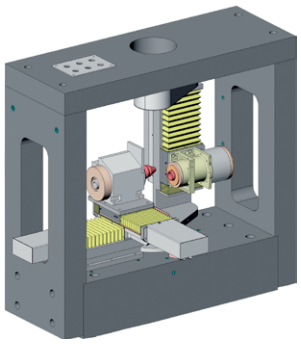
HAWEMA kinematics is a forward-looking techology used in HAWEMA tool grinding machines.

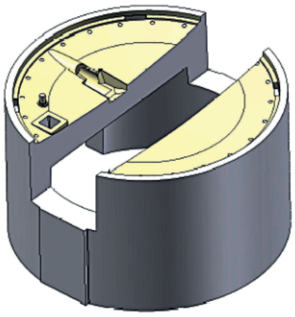
With short travel distances, optimum cycle times, compact design, modular construction, high rigidity, maximum precision and outstanding grinding possibilities, it sets new standards in the industry.

The HAWEMA grinding machine with its patented kinematics offers and efficient and precise solution for the machining of tools and workpieces and enables the costumer to achieve outstanding results.

## GRANIT EIGENSCHAFTEN
## GRANITE CHARACTERISTIC

- Extrem geringer Wärmegang
  Minimum thermal expansion
- Extrem hohe Steifigkeit
  Extremely high stiffness
- Große Dämpfungseigenschaften
  Vibration-damping
- Meßtechnische Eigenschaften
  Accuracy similar to measuring machines
- Sehr geringes Gewicht
  extremely low weight
- komplett antimagnetisch
  Completely anti-magnetic
- Langlebigkeit
  Longevity





# HAWEMAT 3000 GRANITE

## 5-Achs-CNC Werkzeugschleifmaschine / 5-Axis CNC tool grinding machine

Der HAWEMAT 3000 Granit markiert einen bedeutenden Meiler in der Welt der Schleiftechnologie.

Als erste Vollmineralguss-Ständer-Konzeption mit integrierter Kabine bietet dieses Schleifsystem eine beeindruckende Kombination aus Robustheit, Präzision und vielseitiger Einsatzmöglichkeiten.

Der kompakte Mineralgusskörper wird verstärkt durch Granitelemente in den Achsen X, Y und B. Dadurch wird ein geringer Wärmegang und hohe Steifigkeit des gesamten Maschinensystems gewährleistet. Diese Grundbasis bietet eine Vielzahl von Einsatzmöglichkeiten speziell auch für die Herstellung von Hochpräzisions-Werkzeugen sowie Spezialteilen. Durch die Doppellagerung der Schleifsäule (Y- und B-Achse) ist es gelungen, ein Höchstmaß an Steifigkeit zu erreichen. Es wird dadurch gewährleistet, dass eine sehr hohe Präzision der gesamten Drehbewegung der Y-Achse in Verbindung mit der Schleifspindel erreicht wird.

Durch die Verwendung von Granit als Verstärkungsmaterial wird eine exzellente Vibrationsdämpfung erreicht, was sich positiv auf die Präzision und die Oberflächengüte der geschliffenen Werkzeuge und Teile auswirkt.

The HAWEMAT 3000 Granite marks a significant milestone in the world of grinding technology.

As the first full mineral casting stand design with an integrated cabin, this grinding system offers an impressive combination of robustness, precision and versatile applications.

The compact mineral cast body is reinforced by granite elements in the X, Y and B axes. This ensures low heat transfer and high rigidity of the entire machine system. This basic base offers a wide range of applications, especially for the production of high-precision tools as well as special parts. Due to the double bearing of the grinding column (Y- and B-axis) it was possible to achieve a maximum of rigidity.
It is thereby ensured that a very high precision of the entire rotary movement of the Y-axis is achieved in conjunction with the grinding spindle.

The use of granite as a reinforcing material ensures excellent vibration damping, which has a positive effect on the precision and surface finish of the grinded tools and parts.

Eine wegweisende Innovation in der Schleiftechnologie / A groundbreaking innovation in grinding technology

## DOPPELLAGERUNG
Schleifsäule Y-Achse in Verbindung mit B-Achse

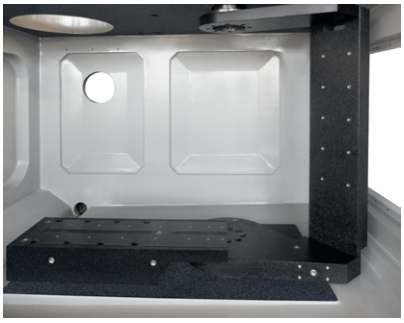
- Höchste Präzision
- Hohe Belastung möglich durch enorme Steifigkeit
- Vielseitige Einsatzmöglichkeiten (auch Fräsen und Bohren)

- Präzision
- Enorme Steifigkeit
- Geringer Wärmegang
- Hohe Dämpfungseigenschaften
- Vielseitige Einsatzmöglichkeiten
- Optimale Dichtigkeit
- Bessere Oberflächengüte

## DOUBLE BEARING
Grinding column Y-axis combined with B-axis

- Highest precision
- High loading possible due to enormous rigidity
- Great versatility (also milling and drilling)

- Precision
- High degree of rigidity
- Minimum thermal expansion
- High shock absorption properties
- Great versatility
- Optimal sealing
- Better surface finish



## ANWENDUNGSBEREICHE
- Automotive
- Luft-u. Raumfahrttechnik
- Elektronik
- Medizin-u. Dentaltechnik
- Werkzeughersteller
- Maschinenbau
- Schleifdienste

## Steuerung
- NUM-Flexium+ mit digital angesteuerten Achsantrieben
- Schaltschrank mit höchster Übersichtlichkeit
- Schwenkbarer Bedienpanel

## Schleifsoftware
- NUMROTO*plus*®
- Fräser- u. Bohrer-Softwarepakete
- Formfräser
- Freie Programmierung / Sonderwerkzeuge

## KUNDEN SERVICE
- Support erreichbar per Telefon +49 (0) 7464 98790 30

## APPLICATION AREA
- Automotive
- Aeronautics
- Electrical engineering
- Medical technology
- Mechanical engineering
- Machine and tool manufacture
- Tool-grinding service

## CONTROL SYSTEM
- NUM-Flexium+ with digitally controlled axis drives
- Control cabinet with optimal arrangement
- Swivelling service panel

## GRINDING SOFTWARE
- NUMROTO*plus*®
- Milling cutter and drill software package
- Shape cutter
- Free programming / special tools

## CUSTOMER SUPPORT
- Support avaliable via telephone +49 (0) 7464 98790 30

# HAWEMAT 3000 GRANITE

## TECHNISCHE DATEN / TECHNICAL DATA

| | |
|---|---|
| Komplettbearbeitung max. Werkstücklänge<br>Complete machining max. tool length | 300 mm<br>300 mm |
| Komplettbearbeitung max. Durchmesser<br>Complete machining max. diameter | 150 mm<br>150 mm |
| **Messsystem**<br>Measuring system | |
| Werkzeugvermessung<br>Tool measurement | 3D Messtaster<br>3D probe |
| (Option) Schleifscheiben bzw. Schleifscheibenpaket<br>(Optional) Grinding wheels or grinding wheel package | 3D Messtaster<br>3D probe |
| **Schleifspindel Direktantrieb**<br>High-precision spindle drive | |
| 20 kW / S6 ölgekühlt<br>20 kW / S6 oil cooled | 0-10000 U/min<br>0-10000 rpm |
| Direktantrieb mit pneum. / autom. HSK 50-A Spannsystem<br>Direct drive with pneumatic / automatic wheel-clamping system HSK 50-A | |
| **Schleifscheiben**<br>Grinding wheels | |
| Max. Durchmesser<br>Max. diameter | 125 mm<br>125 mm |
| Schleifscheiben je Aufnahme<br>Grinding wheels per clamping arbour | 1-4 Scheiben<br>1-4 wheels |
| Kühlung mit Kühlventil<br>Cooling valve | programmgesteuert 3 Ventile<br>program-controlled 3 valves |
| Schleifscheibenaufnahme<br>Grinding wheel clamp | hochpräzises HSK 50 System<br>high precision HSK 50 system |
| Option<br>Optional | Automatischer 3 / 6 Paketscheibenwechsler<br>Automatic 3 / 6 package wheel changer |
| **Werkstückträger C-Achse**<br>Workpiece holder C-axis | |
| Standard<br>Standard | Spindelkonus<br>Spindle taper: SK 50<br>SK 50 |
| Anzugsystem<br>Clamping system | mechanisch/manuell<br>Mechanical/manual |
| Option<br>Optional | Spannsystem<br>Clamping system: pneumatisch/automatisch<br>Pneumatic/automatic |
| Option Teilkopf ISO 50<br>Optional indexing head ISO 50 | Direktantrieb Torque-Motor 1000 U/min<br>Direct drive, torque motor 1000 rpm |
| **Steuerung**<br>Control unit | |
| CNC-Steuerung<br>CNC-control | NUM-Flexium+<br>NUM-Flexium+ |
| TFT-Farbmonitor<br>TFT-colour monitor | 19" Touchscreen<br>19" Touchscreen |
| **Anwendersoftware**<br>User software | |
| NUMROTO*plus*®<br>NUMROTO*plus*® | Fräswerkzeuge, Bohrwerkzeuge, Sonderwerkzeuge, 3D Simulation, 3D Kollisionsüberwachung<br>Milling cutters, drills, special tools, 3D simulation, 3D collision monitoring |

| | |
|---|---|
| **Option Filteranlagen**<br>Optional filter unit | Schnittstellen für verschiedene Filter und Kühlmittelanlagen<br>interfaces for various filters and coolant plants |
| HAWEMA OC 12/OC 20 oder andere Hersteller<br>HAWEMA OC 12/OC 20 or other manufacturer types | |
| Ölnebelabsaugung<br>Oil mist exhaust unit | Ø 150 mm<br>Ø 150 mm |
| **Option In- und Externe Lader**<br>Optional internal and external loading systems | |
| Pick-up-Lader<br>Internal Pick-up-Loader | ILS 35<br>ILS 35 |
| Externes Beladungssystem<br>External loading system | LS 122 zum autm. Beladen von Werkzeugen und Teilen<br>LS 122 for automatically loading tools or components |
| **Verfahren der Achsen**<br>Axis movement | |
| Länge (X-Achse)<br>Longitudinal (X-axis) | 350 mm, optional 420 mm<br>350 mm, optional 420 mm |
| Quer (Z-Achse)<br>Lateral (Z-axis) | 230 mm<br>230 mm |
| Vertikal (Granit, Y-Achse)<br>Vertical (Granite, Y-axis) | 350 mm<br>350 mm |
| Auflösung X-Y-Z-Achse der Drives<br>Resolution X-Y-Z-axis of the drives | 0.0003 mm bzw. 0.0001 mm<br>0.0003 mm bzw. 0.0001 mm |
| Geschwindigkeit X-Y-Z-Achse<br>Speed X-Y-Z-axis | 15 m/min<br>15 m/min |
| Drehbewegung C-Achse<br>Rotation C-axis | 360°<br>360° |
| Auflösung C-Achse der Drives<br>Resolution C-axis of the drives | 0.0001°<br>0.0001° |
| Geschwindigkeit C-Achse<br>Speed C-axis | 1000 U/min<br>1000 rpm |
| **Direktantrieb B-Achse (Granit)**<br>Direct drive B-axis (Granite) | |
| Schwenkbereich B-Achse<br>Swivel axis (B-axis) | 195°<br>195° |
| Geschwindigkeit B-Achse<br>Speed B-axis | 112° /sec<br>112° /sec |
| Achsenantriebe<br>Axis drive | leistungsstarke NUM-Servomotoren<br>high performance NUM-Servomotor |
| B-Achse (Schwenkachse)<br>B-axis (pivot axis) | spielfreies HarmonicDrive Getriebe<br>backlash-free HarmonicDrive system |
| Option<br>Optional | Direktantrieb<br>direct drive: (Torque-Motor mit Bremse)<br>(torque motor with brake) |
| **Maschinenmaße**<br>Machine dimensions | |
| Höhe \| Breite \| Tiefe<br>Height \| width \| depth | 2200 mm \| 3000 mm \| 2000 mm<br>2200 mm \| 3000 mm \| 2000 mm |
| Gewicht<br>Weight | 5000 kg<br>5000 kg |
| Luftanschluss<br>Air supply | 6 - 8 bar<br>6 - 8 bar |
| Stromanschluss<br>Power supply | 3x400 V - 50 Hz/64 A<br>3x400 V - 50 Hz/64 A |
| Elektrische Leistung<br>Power rating | 27 kW<br>27 kW |
| Farbe<br>Colour | RAL 7035 lichtgrau<br>RAL 7035 light grey |

# STEUERUNG NUM-FLEXIUM+

## CONTROL NUM-FLEXIUM+

- Volldigitale CNC-Steuerung für höchste Ansprüche NUM-Flexium+ mit digitalangesteuerten Achsenantrieben
- Direktantrieb in höchster Messauflösung (mit Torque-Motor möglich)
- 19“ TFT-Farbmonitor mit Funktionstasten (Touch Screen)
- Schaltschrank mit maximaler Transparenz und Zugänglichkeit, vorteilhaft für Servicearbeiten
- Schwenkbarer Bedienpanel
- Im Schaltschrank integrierter Office-PC, dadurch schneller Austausch auch nach Jahren, mit Anpassung auf den neusten technischen Stand ohne hohe Investitionskosten problemlos möglich.

ANWENDER PC

- Anpassung an die neuste PC-Generation
- Betriebssystem: neuste Windows Generation
- Netzwerkanschluß möglich
- Optional: Fernwartungs-Software
- Backup-Software

- Digital CNC control unit for highest requirements, NUM-Flexium+ with digitally controlled axis drives
- Direct drive with highest measurement resolution (possible with torque motor)
- 19“ TFT colour display with touch screen function
- Electrical cabinet with optimal arrangement and accessibilty for easy servicing
- Swivelling service panel
- An office PC can easily be integrated in the electrical cabinet to promote rapid replacement, even after years of service, including updates to the latest state-of-the-art without high investment costs

USER PC

- Continuous adaptation to latest PC technology
- System software: latest Windows generation
- Network connection possible
- Optional remote maintrance software, Backup-Software

Schaltschrank angebaut an Maschinenständer bei WSA G10
Control cabinet, installed on machine base WSA G10

Schwenkbarer Bedienpanel
Swivelling service panel

# SOFTWARE NUMROTO*plus*®

numroto®
Total solution for tool grinding

NUMROTO*plus*®, seit Jahren erfolgreicher Trendsetter im hochpräzisen Werkzeugschleifen

## NUMROTO*plus*®

### DIE WELTWEIT FÜHRENDE ANWENDERSOFTWARE

FRÄSERSOFTWAREPAKET
- Zylindrische und konische Werkzeuge mit gerader Stirn
- Eckfase
- Vollradiusfräser und Eckradius für zylindrische und konische Werkzeuge

BOHRERSOFTWAREPAKET
- Bis 14 verschiedene Bohreranschliffe
- Stufenbohrer bis 10 verschiedene Stufen
- Formstufenbohrer/Rundschleifen

ROTIERFRÄSER
Zylinder- | Konus- | Bogen- | Vollkugel- | DXF-Form mit Stirnform flach, Kugel | Eckradius

PROFILWERKZEUGE
Stufenwerkzeuge aller Art selbst konstruieren.
Sämtliche Profile auf Schaftwerkzeugen oder Formplatten.
Freie Programmierung.

SONDERSOFTWARE
auf Anfrage.

KUNDENSUPPORT
Software-Unterstützung durch Internetverbindung und TeamViewer.
Fordern Sie umfangreiches Informationsmaterial über die komplette NUMROTO*plus*®-Anwendersoftware an.

NUMROTO*plus*® Successful trendsetter in high-precision tool grinding for many years

## NUMROTO*plus*®

### THE WORLDWIDE LEADING USER SOFTWARE

MILLING CUTTER SOFTWARE PACKAGE
- Cylindrical and conical end mills with straight front
- Corner chamfer
- Full radius end mills and corner radius for cylindrical and conical tools

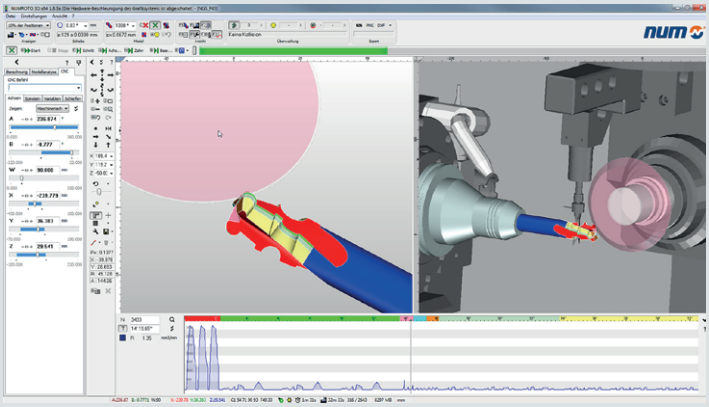
DRILL SOFTWARE PACKAGE
- Up to 19 different drill ponts
- Step drill with up to 10 steps
- Form step drills/cylindrical grinding

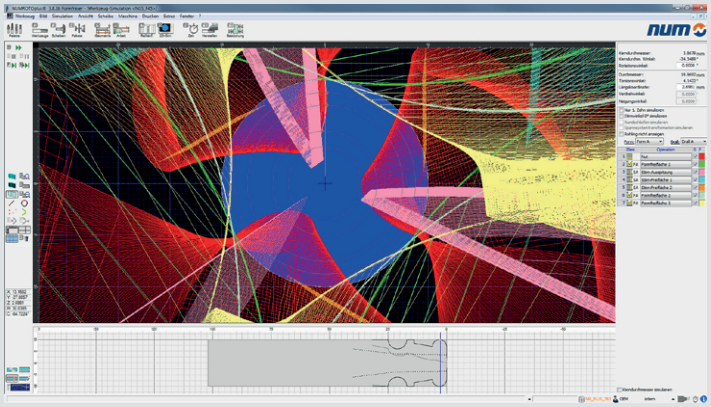
BURRS
Cylindrical | conical | arc | ball-end | DXF form with flat end, ball | Corner radius

PROFILE TOOLS
Design your own profile of all types.
All profiles on shank type tools or form plates.
Free programming.

SPECIAL SOFTWARE
On request.

CUSTOMER SUPPORT
Software support through internet connection and TeamViewer.
You can request extensive informative material on the complete NUMROTO*plus*® user software



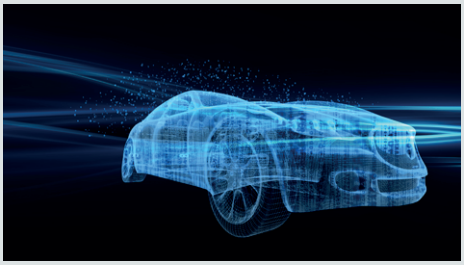


# BRANCHEN INDUSTRIAL SECTORS

LUFT- UND RAUMFAHRTTECHNIK

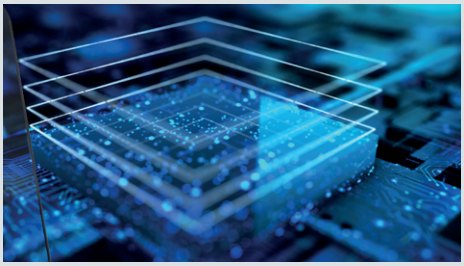
AERONAUTICS AND SPACE TECHNOLOGY

AUTOMOTIVE



AUTOMOTIVE INDUSTRY

ELEKTROTECHNIK



ELECTRICAL ENGINEERING

MASCHINENBAU WERKZEUGE

MECHANICAL ENGINEERING TOOLS

MEDIZINTECHNIK

MEDICAL TECHNOLOGY

# WERKZEUGE TOOLS

## UNTERSCHIEDLICHSTE WERKZEUGE KÖNNEN GESCHLIFFEN WERDEN
## VARIOUS TOOLS CAN BE GRINDED

Neben den Standardwerkzeugen lassen sich auch eine Vielzahl von Sonderwerkzeugen auf den HAWEMAT Maschinen prozesssicher herstellen. Sollte Ihr gewünschtes Werkzeug hier nicht aufgeführt sein, sprechen Sie uns bitte an.

In addition to standard tools, a large number of special tools can also be reliably produced on the HAWEMAT machines. If your desired tool is not listed here, please contact us.

### METALLBEARBEITUNG

Werkzeuganwendungen für die Metallbearbeitung.

### METALWORKING

Tool applications for metalworking.

### MIKROWERKZEUGE

Besonders auch im Bereich der Mikrowerkzeuge kommt die „Messmaschinentechnische Genauigkeit“ des Granitrahmenprinzips voll zur Geltung.

### MICRO TOOLS

Especially in the field of micro-tools, the “measuring machine accuracy” of the granite frame principle comes into its own.

### HOLZBEARBEITUNGSWERKZEUGE

Ob für Standard oder auch für sehr komplexe DXF Konturen, die Möglichkeiten zum Schleifen sind fast unbegrenzt.

### WOODWORKING

Whether for standard or also for very complex DXF contours, the possibilities for grinding are almost unlimited.

# WERKZEUGE TOOLS

## MEDIZIN- UND DENTALWERKZEUGE

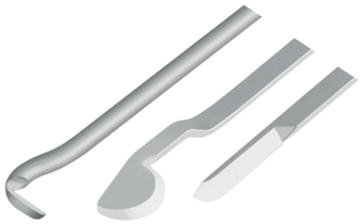
Werkzeuge aus dem Medizinalbereich wie Knochenfräser, Knochenbohrer, Knochenschrauben, Dental- und Sonderprodukte sind in unterschiedlichsten geometrischen Formen auf den HAWEMAT-Maschinen in höchster Güte und Genauigkeit produzierbar.

## MEDICAL AND DENTAL TOOLS

Tools from the medical sector such as bone cutters, bone drills, bone screws, dental and special products can be produced in a wide variety of geometric shapes at the highest quality and precision on HAWEMAT machines.

## SKALPELLE

Dank verschiedener Entwicklungen an der Maschine können auch Werkzeuge wie Skalpell-Klingen für die Medizintechnik vollautomatisch auf HAWEMAT Maschinen hergestellt werden.



## SCALPELS

Due to various developments on the machine, tools such as scalpel blades for medical technology can also be produced fully automatically on HAWEMAT machines.

## SONDERWERKZEUGE

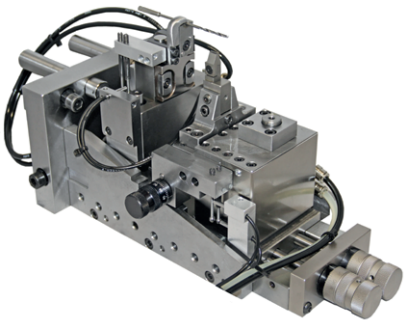
Die Steuerung/Software der Maschine kennt fast keine Grenzen. Auch durch verschiedene Vorrichtungen zur Werkzeugaufnahme finden unterschiedliche Werkzeuge wie Scheibenfräser, Wendeschneidplatten („Einstechsysteme“), Messer und vieles mehr ihren Platz im Werkzeug-Portfolio der Maschine.

## SPECIAL TOOLS

The control / software of the machine knows almost no limits. Also through various devices for tool holding, different tools such as side milling cutters, indexable inserts („grooving systems „), knives and much more find their place in the tool portfolio of the machine.

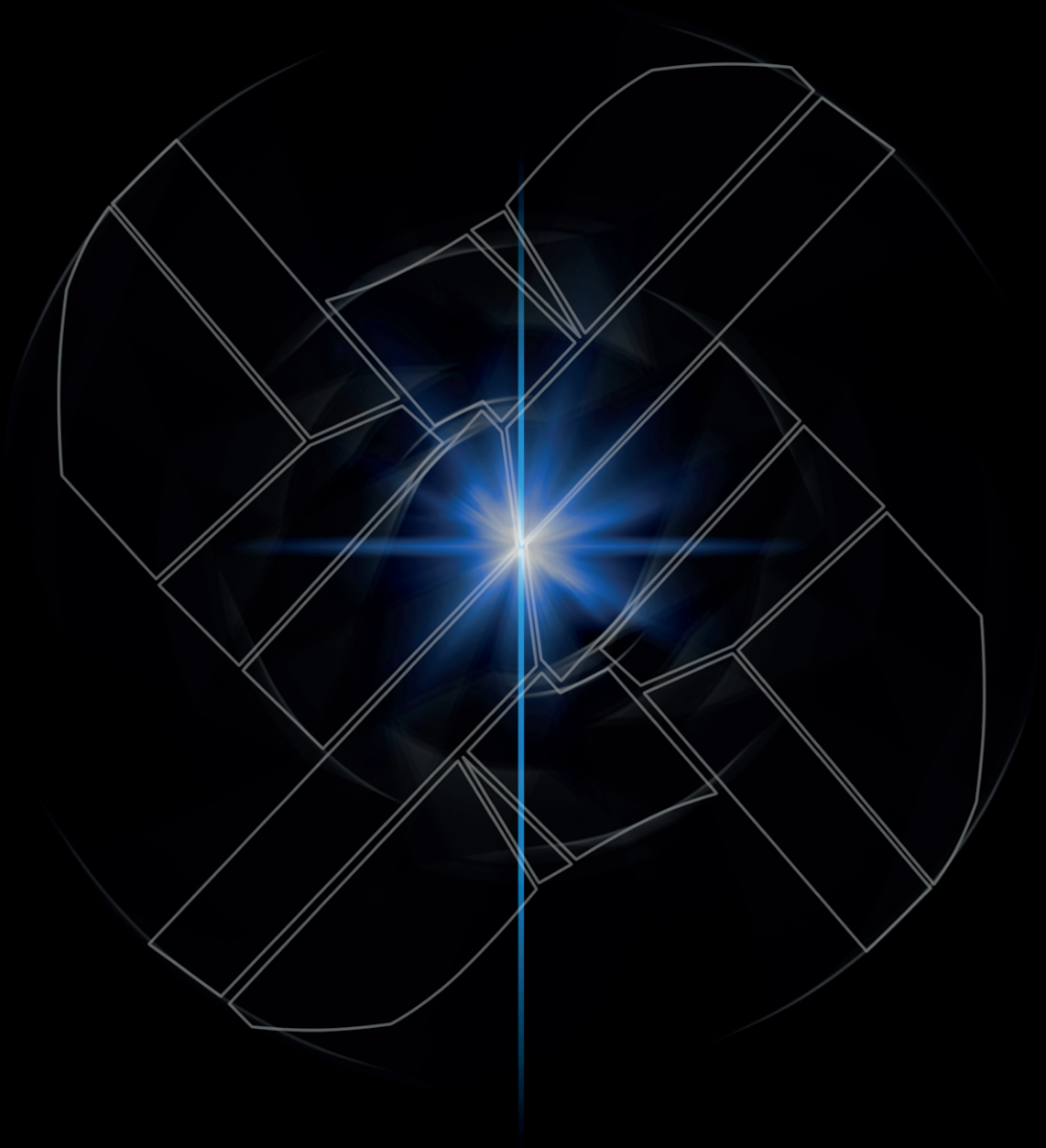
## ABSTÜTZUNGEN

Verschiedene Werkzeuge benötigen in bestimmten Fällen eine Abstützung.
Es gibt verschiedene Arten von Abstützungen, die Sie bei uns erwerben können, sei es für lange Werkzeuge um sie zu stützen, oder für kurze Werkzeuge, bei denen die Rundlaufgenauigkeit noch auf den letzten Mikromillimeter eingestellt werden muss.
Die Bedürfnisse der Kunden sind uns auch hier sehr wichtig. Wenn Sie Sonderwünsche haben, sprechen Sie uns einfach an.



## SUPPORTS

Different tools need a support in certain cases. There are different types of supports that you can purchase from us, whether for long tools to support them or for short tools where the concentricity still needs to be adjusted to the last micromillimeter. The needs of our customers are also very important to us. If you have any special requests, just contact us.



## HAWEMA WERKZEUGSCHLEIFMASCHINEN GMBH

Add: Im Neuneck 11, 78609 Tuningen
Tel: +49 (0) 7464 98 790 0
Fax: +49 (0) 7464 98 790 19
Email: info@hawema-haller.de
Web: www.hawema-haller.de

Service: +49 (0) 7464 98 790 30
Service-Email: service@hawema-haller.de

WELTWEITE PATENTE / WORLDWIDE PATENTS

haller HAWEMA Werkzeugschleifmaschinen

**GRANITE** WE GUARANTEE PRECISION