

# Werkplatte/ Uhrenplatine

## Herausforderungen bei der Bearbeitung von Uhrenplatinen

Die Fertigung von Uhrenplatinen (Hauptplatinen und Brücken) ist äusserst anspruchsvoll, da sie als Grundstruktur des Uhrwerks dienen und höchste Präzision erfordern. Hier sind die wichtigsten Herausforderungen:

### 1. Materialwahl und Bearbeitbarkeit

Uhrenplatinen bestehen meist aus folgenden Materialien:

- Messing (CuZn39Pb3, CuZn37) → Weich und gut zerspanbar, aber anfällig für Kratzer
- Nickelsilber (CuNi12Zn24/CuNi18Zn20) → Härter als Messing, aber ohne Blei, wodurch die Zerspanbarkeit schlechter ist
- Titan → Sehr leicht, aber neigt zur Kaltverfestigung und hat eine schlechte Wärmeleitung
- Edelstahl (z. B. 316L) → Korrosionsbeständig, aber schwer zu bearbeiten und hoher Werkzeugverschleiss
- Silizium (für High-End-Anker- und Unruhteile) → Erfordert Ätz- oder Laserverfahren

### 2. Hohe Präzision und enge Toleranzen

- Masstoleranzen im Bereich von  $\pm 2-5 \mu\text{m}$  → Notwendig für präzise Passungen von Zahnrädern, Lagersteinen und Brücken
- Parallelität und Ebenheit → Besonders wichtig, da kleinste Abweichungen die Funktion des Uhrwerks beeinträchtigen können

### 3. Werkzeugwahl und Standzeit

- Hartmetall- oder Diamantwerkzeuge → Notwendig für harte oder spröde Materialien
- Micro-Werkzeuge ( $\varnothing < 0.2 \text{ mm}$ ) → Erforderlich für feine Bohrungen, Gewinde und Taschen
- Hohes Risiko von Werkzeugbruch → Durch die geringen Schnittkräfte/Vibration bei filigranen Strukturen



### 4. Komplexe Bearbeitungsstrategien

- Mehrstufige Bearbeitung (Schruppen – Schlichten – Feinschlichten) für Masshaltigkeit
- Reduzierte Schnittkräfte → Um Verformungen bei dünnen Bereichen zu vermeiden
- Präzise Spanntechnik (Vakuum- oder Nullpunktspannsysteme) → Notwendig für Vibrationsvermeidung

### 5. Wärmeentwicklung und Gratbildung

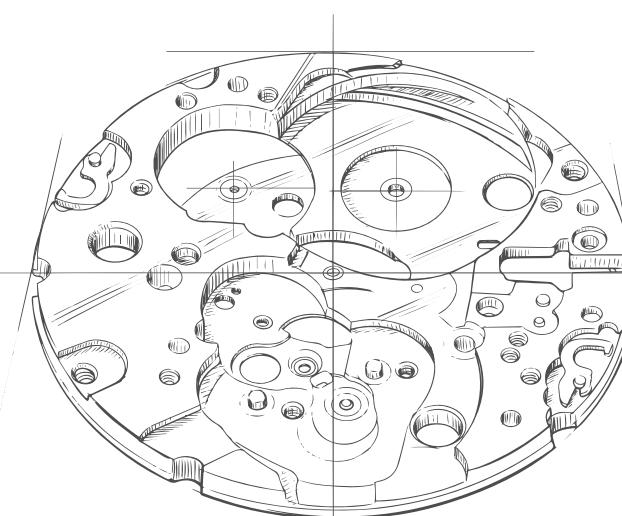
- Messing und Nickelsilber neigen zu Gratbildung, die eine aufwendige manuelle Nachbearbeitung erfordert
- Titan und Edelstahl erzeugen beim Fräsen viel Wärme, was zu Werkzeugverschleiss und Massabweichungen führen kann
- Minimalmengenschmierung (MMS) oder Hochdruckkühlung → Hilft, die Wärmeentwicklung zu kontrollieren

### 6. Oberflächenveredelung

- Galvanische Beschichtung (z. B. Rhodinieren, Vergolden) für Schutz und Ästhetik
- Perlierungen und Genfer Streifen → Erfordern hochpräzise, oft manuelle Bearbeitung
- Anglieren der Kanten → Sehr zeitaufwendig und oft handgefertigt

### FAZIT

Die Bearbeitung von Uhrenplatinen stellt durch die filigranen Strukturen, engen Toleranzen und anspruchsvollen Materialien hohe Anforderungen an CNC-Strategien, Werkzeugwahl und Spanntechnik. Besonders die Gratbildung, der Werkzeugverschleiss und die Oberflächenveredelung sind entscheidende Faktoren für eine erfolgreiche Fertigung





# Fräsen

## 3 PLANFRÄSEN VON SICHTFLÄCHEN



### MP-Series

Gerade genutete PKD-Schlichtfräser, gerade Verzahnung erzielt weniger Gratbildung, verstärkter Grundkörper sorgt für perfekten Halt der PKD-Schneidplatte



### Superfinisher 70630-PCD

PKD Superfinisch-Fräser, Einzahntechnologie für perfekte Sichtflächenbearbeitung



## 4 MIKRO-FRÄSEN



### Magaforce 8500

Für feinste Fräsarbeiten ab Ø 0.05 mm



SANDVIK

### COROMANT

### CoroMill Plura

Mikro-Eckfräser Vollhartmetall, Typen 2P211/2P12/R216.32, Sorte 1620, 1700



## 2 SCHLICHTFRÄSEN



### Schaftfräser 7233

Gerade genuteter Schaftfräser für das Planfräsen und Schlichten, Sorte mit hoher Zähigkeit, optimale Biegefestigkeit, extreme Verschleissfestigkeit, polierte Spannuten und Schneiden für perfekte Oberflächen, zwei Schneiden für hohe Vorschübe, weniger Gratbildung durch gerade Schneiden

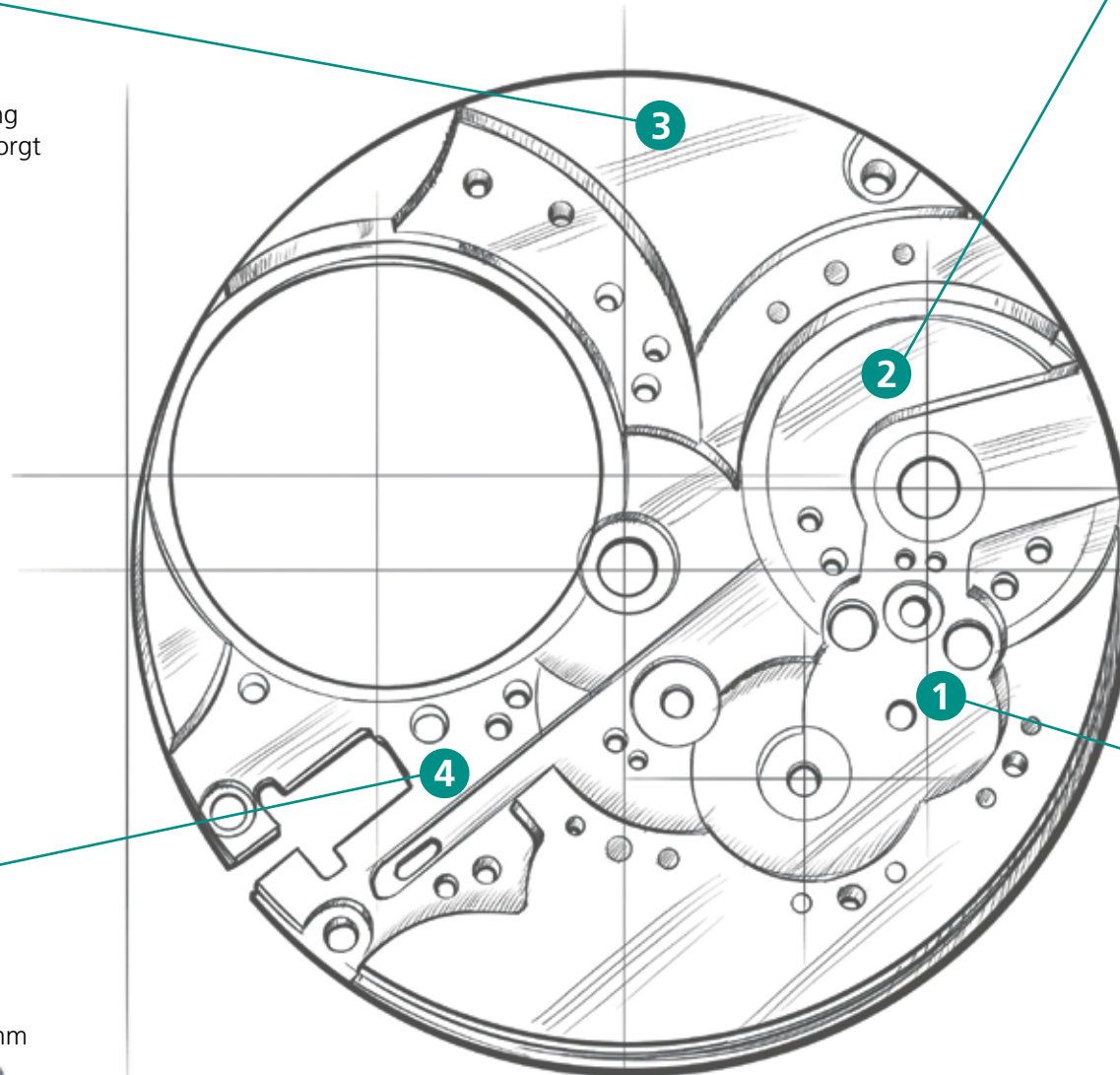


## 1 MULTIBEARBEITUNG



### MAGAFOR MULTI-V

Fasen, Entgraten, Bohren, Gravieren, in verschiedenen Winkeln verfügbar 90°/40°/60°/120°, ab Ø 0.1 mm



# Bohren

## 4 ANBOHREN



### DB131 Supreme

VHM-Micro Pilotbohrer mit 150° Spitzenwinkel, von Ø 0.5–1.9 mm



### Micro-Line

VHM-Mikro-NC-Anbohrer 60°/90°, mit verschiedensten Sonderbeschichtungen



## 5 BOHREN VON BLEIFREIEM MESSING



### Spiralbohrer 1137

Optimiert für bleifreies Messing, polierte Spannuten: Bessere Spanabfuhr, Ausspitzung der Kernstärke ab Ø 0.5 mm, geringere Schneidkräfte, 140° Spitze: geringe Gratbildung am Bohrungsausgang



## 3 FLACHBOHREN



### DC118 Supreme

VHM-Flachbohrer mit 180° Schneidwinkel, ab Ø 3.0 mm



## 2 MIKRO-REIBEN



### Magaforce 8610

Reibahlen für zylindrische Bohrungen, ab Ø 0.2 mm, linksgenutet



## 1 BOHREN UND MIKRO-BOHREN



### Kanonenbohrer 1111

Höchste Präzision durch die Schneidentoleranz von +/- 1 µm, kein Pilotieren erforderlich dank der scharfen Schneidkante, von Ø 0.1–2.0 mm



### Spiralbohrer 1345

Selbstzentrierender Hochleistungs-Bohrer mit Innenkühlung für die Serienfertigung, ab Ø 3.0 mm



### Coromant

#### CoroDrill 462 XM- X0BU

Vielseitiges Multi-Materialbohren mit externer Kühlung von Ø 0.03–3.0 mm



### Coromant

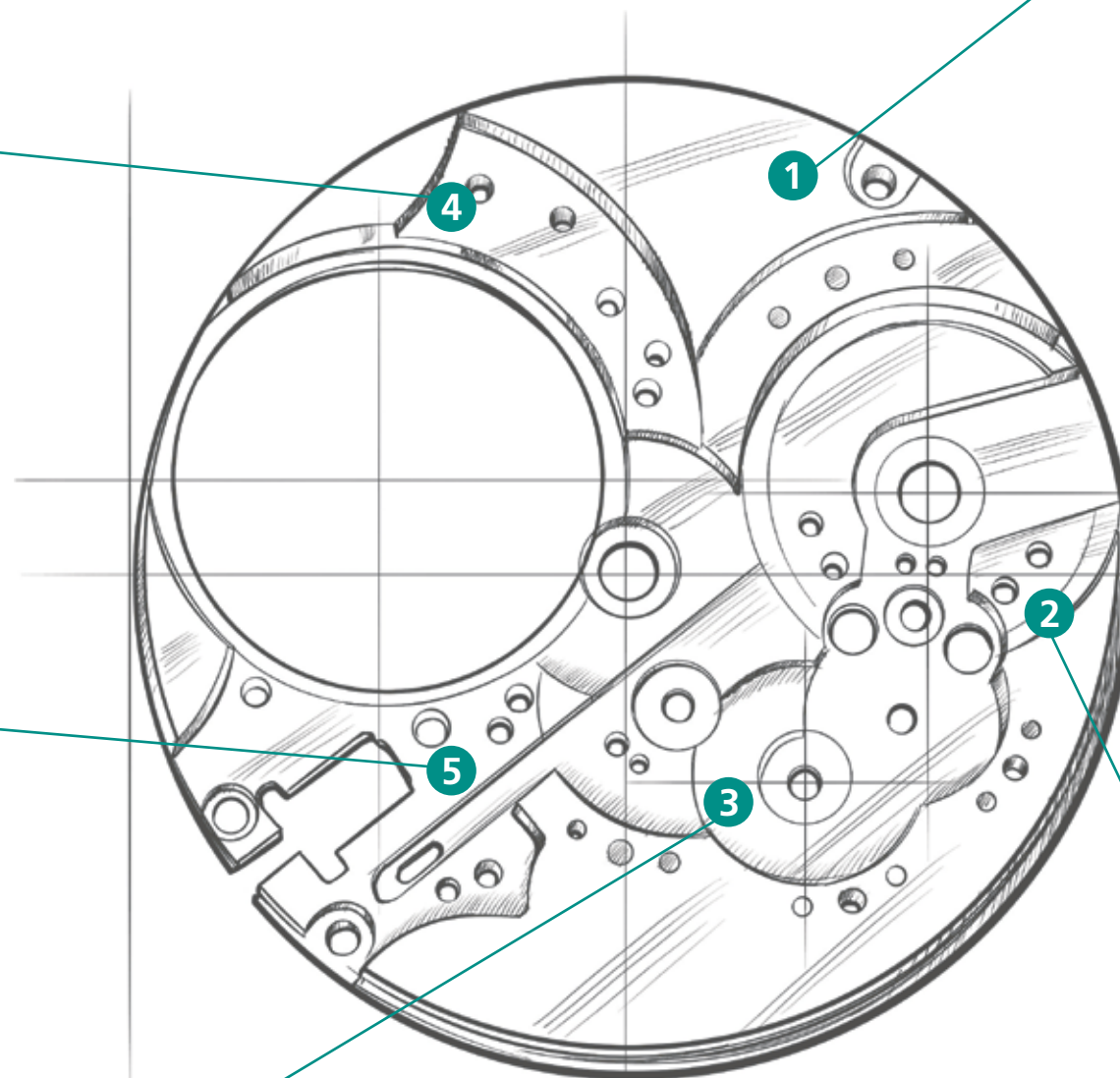
#### CoroDrill 862 PKD

Längere Standzeiten als VHM-Bohrer, für anspruchsvolle Werkstoffe wie Platin und Keramik-Grünlinge, von Ø 0.3–3.0 mm



### Microbohrer 2020

Vollhartmetallbohrer mit 130° Spitzenwinkel, von Ø 0.1–2.0 mm



## Endbearbeitung

### 3 FACETTIEREN UND VERRUNDEN



#### Form- und Fasfräser

Spezielle Mikrowerkzeuge zum Verrunden ab R 0.2 mm und Facettieren ab Ø 0.2 mm



### 1 GEWINDEN



#### Polytool 1739 (Z1)

Gewindewirbler mit Teilprofil, entwickelt zur Reduzierung der Schnittkräfte für alle Materialien, von Ø 0.21–1.1 mm



#### Gewindewirbler GW1116VS

Hochleistungsgewindebohrer für Platinenbearbeitung, von Ø 0.3–2.6 mm, passend für NIHS Gewinde



#### Gewindebohrer CMS50

Hochleistungsgewindebohrer für Platinenbearbeitung, von Ø 0.3–2.6 mm



### 4 GRAVIEREN



#### DLC Gravierstichel

Spezielle Dünnschicht-DLC Beschichtung für extra scharfe Schneidkante



### 2 REIBEN



#### Magaforce 8610 Reibahle

Abstufung 0.005 mm für genaueste Bohrungen, ab Ø 0.2 mm, linksgenutet

