

**Rattermarken beim Außenrund- und Einstechdrehen**

Oberflächenbeispiele zu Schwingungsproblemen

**Dr.-Ing. Severin Hannig**

**planlauf GmbH**



## Einflüsse auf die Oberflächenqualität:

### Werkzeuggeometrie

Art, Ausrichtung der Schneide, KSS-Bedingungen

### Prozessparameter

Drehzahl, Vorschub, Zustellung

### Statische Steifigkeit

Werkzeugabdrängung durch statischen Schnittkraftanteil

### Dynamische Nachgiebigkeit / Resonanz

Ratterschwingungen aufgrund struktureller Schwachpunkte

### Externe Schwingungsquellen

Motoren / Aggregate / Verkehr

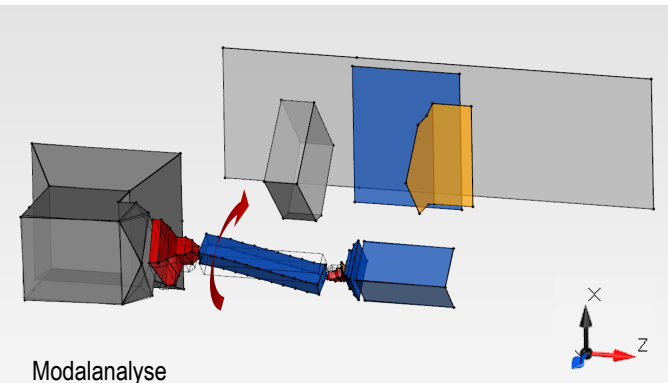
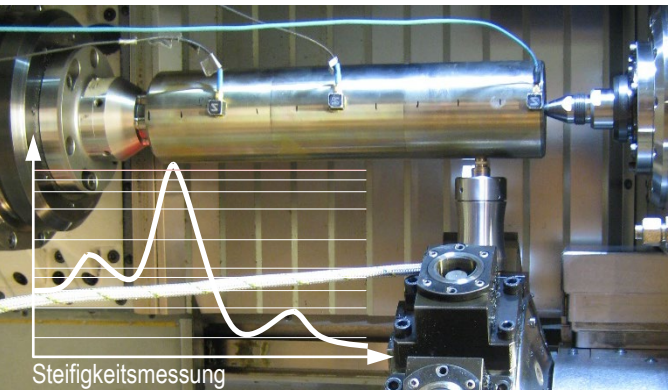
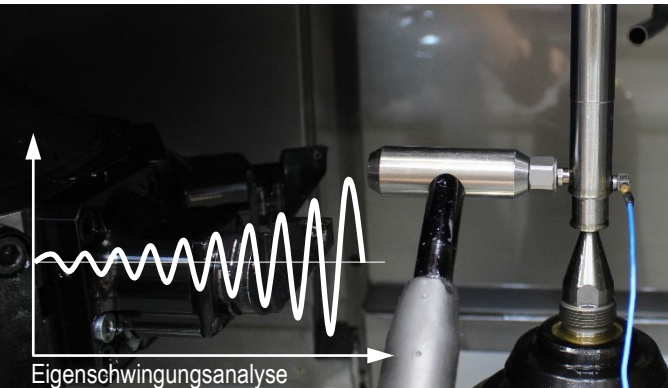
### Sonstige Fehler

Regelung / Steuerung / Spezialfälle



## Besonderheiten des Drehprozesses:

- Ratterschwingungen können sehr plötzlich auftreten (kleine Werkstücke) oder sich erst über eine Vielzahl Umdrehungen langsam ausbilden (z.B. Hartdrehen von Großwälzlageringern)
- Regenerativeneffekt durch Überdrehen der Welligkeit des letzten Schnitts / Umdrehung möglich
- Spanbreite und Werkzeuggeometrie können einen wesentlichen Einfluss auf die dynamische Stabilität besitzen
- Weit auskragende, biegeschlanke Werkstücke bilden ein Risiko für Ratterschwingungen beim Drehen
- Prozesse mit hoher Schnittsteifigkeit (z.B. Hartdrehen) reagieren empfindlich auf dynamische Strukturschwachpunkte
- Vielfältige Ursachen auf der Werkzeug-, Werkstück-, Maschinen- oder Prozessseite



## Beispiele zu Ratteroberflächen:

- Vergleichbare Bilder helfen bei der Einordnung Ihrer Oberflächenprobleme
- Nachfolgende Beispiele zeigen Oberflächenmuster komplexer Schwingungsprobleme, deren Interpretation und Lösung zu unserem Spezialgebiet zählt.
- Beispiele zu weiteren Prozessen (Fräsen / Drehen / Schleifen) finden Sie unter: <https://www.planlauf.com/de/messung/rattermarkendiagnose>

## Was wir bieten:

- **Kompetenz** - Mehr als 15 Jahre Erfahrung in der Zerspanfehleranalyse
- **Schnelle Analysen** - Kurzfristige Problemuntersuchungen weltweit an Ihrer Maschine oder Anlage
- **Unabhängige Messungen** - Messtechnische Schwingungs-, Steifigkeits- und Modalanalysen als objektive Beurteilungsbasis für Hersteller und Anwender
- **Fundierte Empfehlungen** - Rechnerisch verifizierte Vorschläge zur Steifigkeits- und Dämpfungsoptimierung kritischer Prozess-Maschinen-Kombinationen

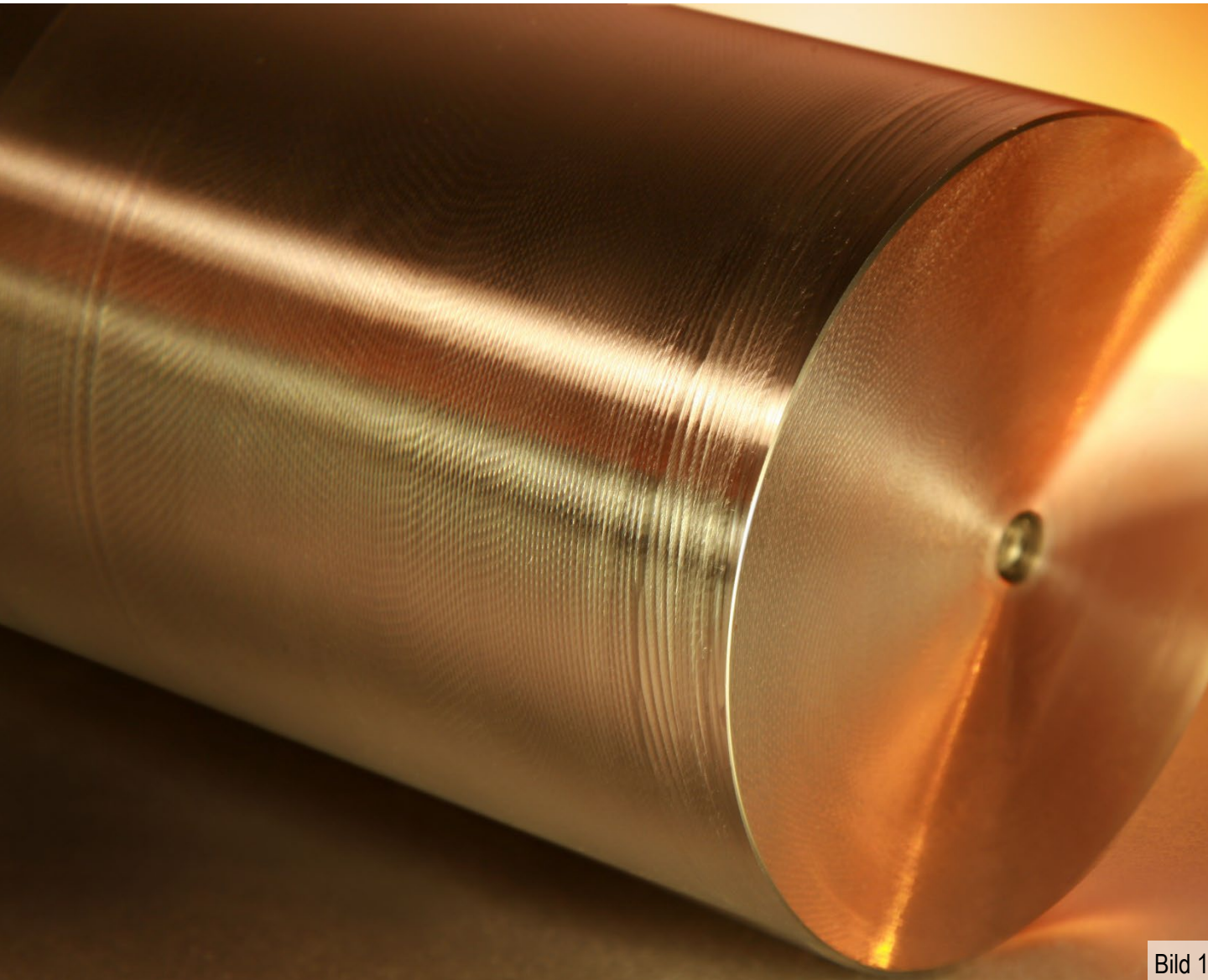
## Ihr Kontakt:

planlauf GmbH  
 Gereonstr. 1  
 52428 Jülich  
 www.planlauf.com

## Ihr Ansprechpartner:

Dr.-Ing. Severin Hannig  
 Tel.: +49 (0) 2461 / 3169565  
 E-Mail: s.hannig@planlauf.com

## Oberflächenbeispiele

**Bild 1**

- Typische Rattermarken beim Außenrunddrehen

Bild 1

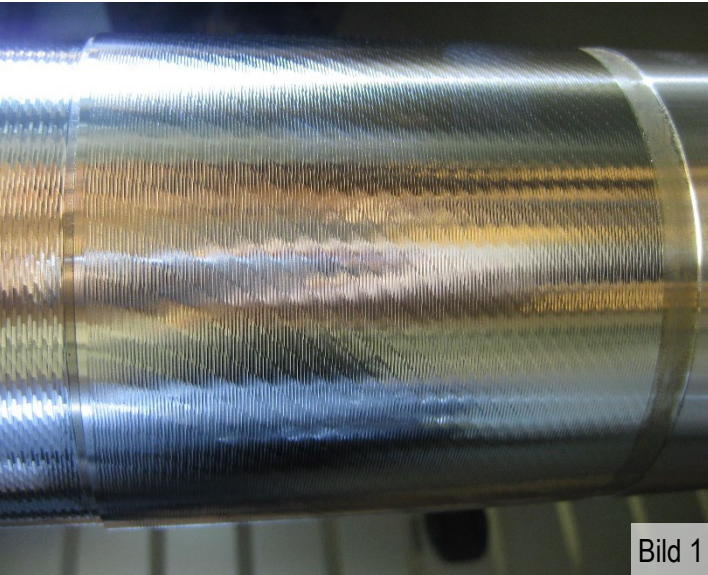


Bild 1

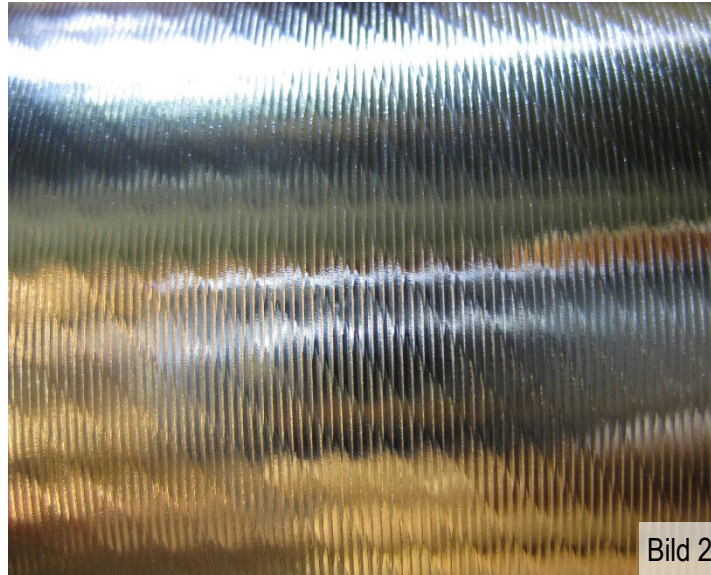


Bild 2

### Bild 1 - 2

- Ratterschwingung beim Außenrunddrehen verursacht eine Schwebung mit variierender Steigung

### Bild 3 - 4

- Rattermarkenbild kann sich trotz gleicher Ursache parameterbedingt stark ändern

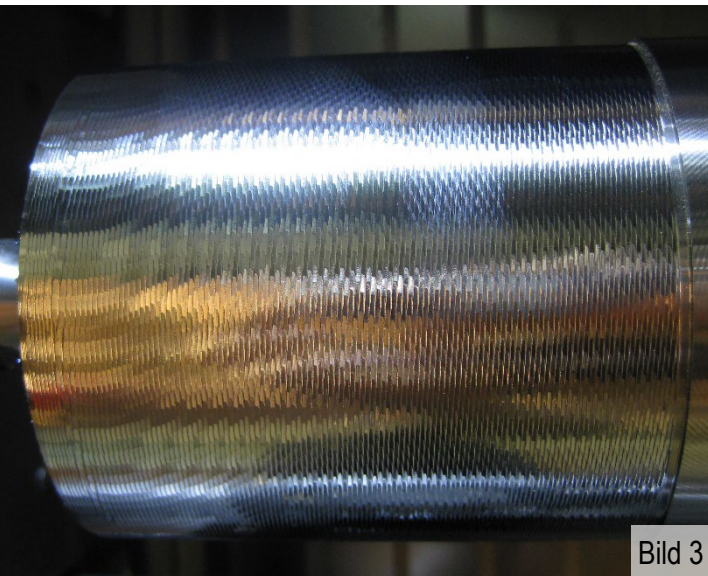


Bild 3

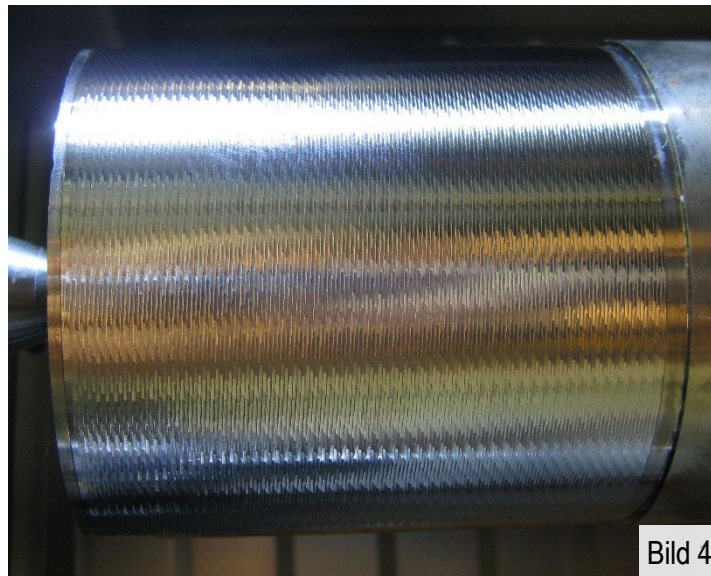
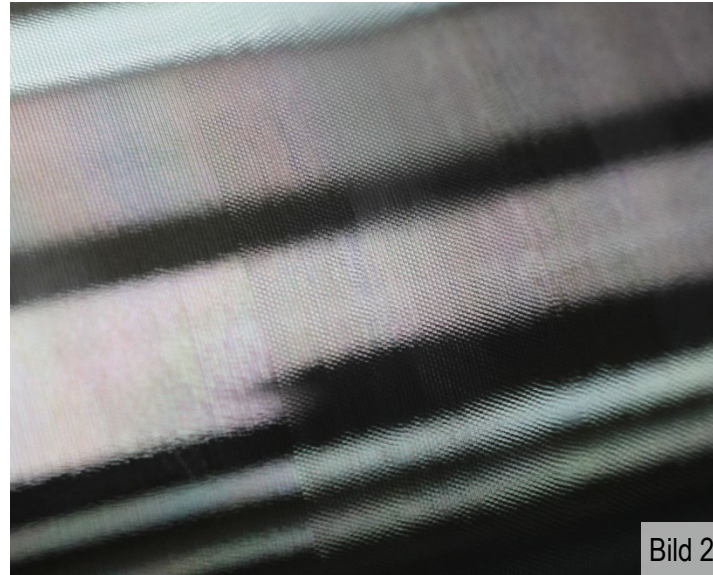


Bild 4



**Bild 1**

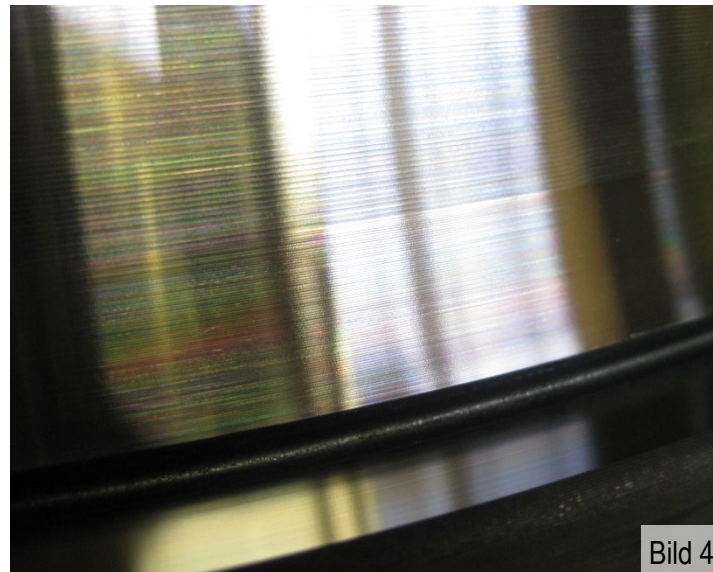
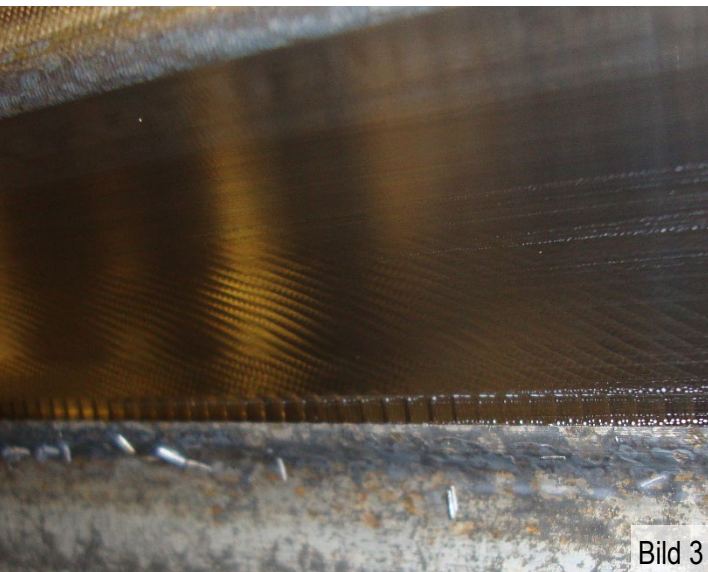
- Wellenartige Oberflächenmuster beim Hartdrehen

**Bild 2**

- Extreme Kurzwelligkeit beim Außenrunddrehen

**Bild 3**

- Rattermarken als schräg verlaufendes Schwebungsmuster beim Drehen von Großwälzlageringen



**Bild 4**

- Schwingungen beim Hartdrehen der Laufbahnen von Großwälzlageringen: Rattermarken ähneln Vorschubriefen mit sehr großem Abstand

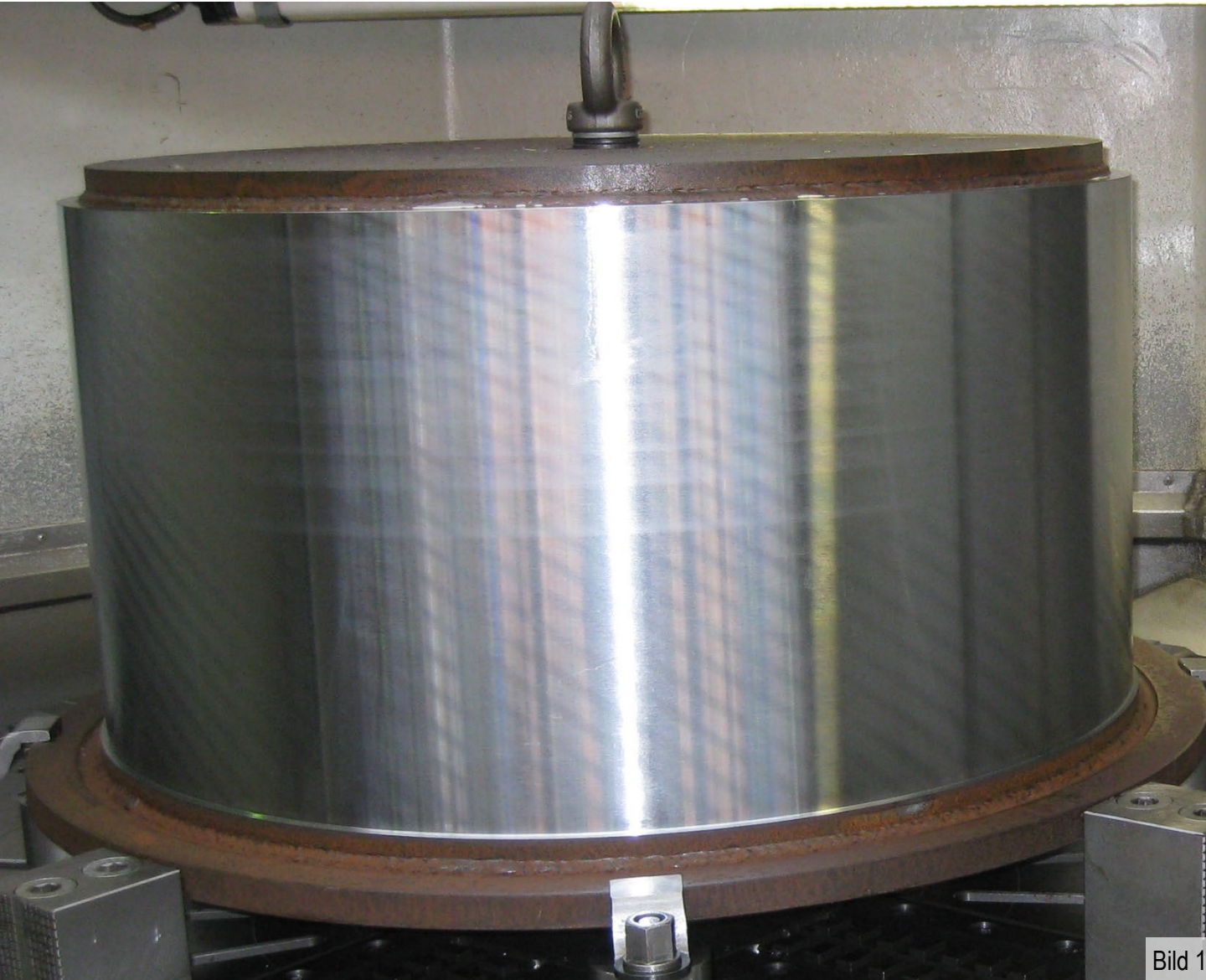


Bild 1

- Schwingungsauswirkung beim Außenrunddrehen mit geringem Vorschub und konstanter Drehzahl.
- Die Welligkeit ist sehr schwach und im Bereich der Rauheit kaum messbar, jedoch gut sichtbar (Schrägschlieren)

Bild 1

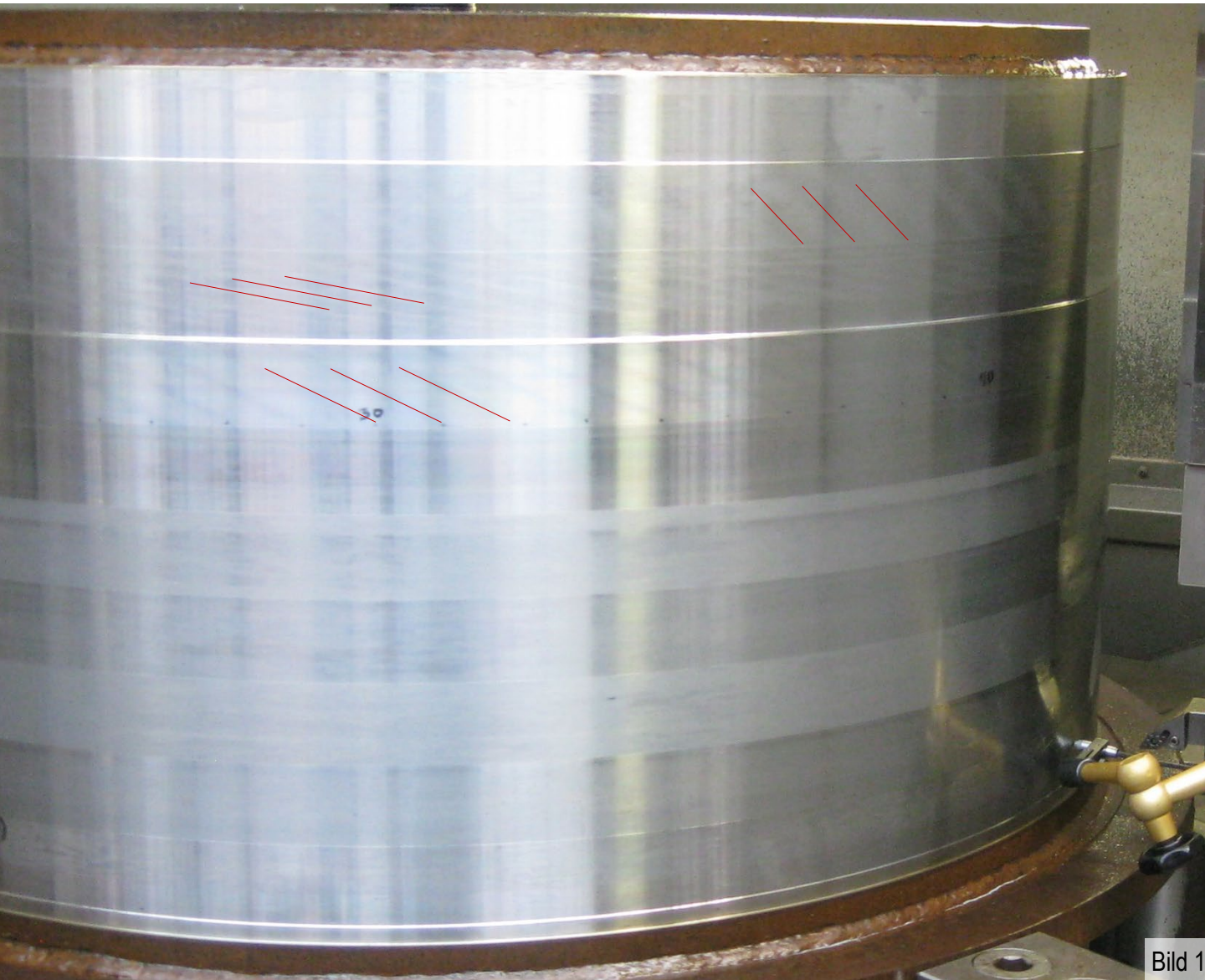


Bild 1

- Einfluss verschiedener Drehzahlen auf das Schwingungsbild

Bild 1

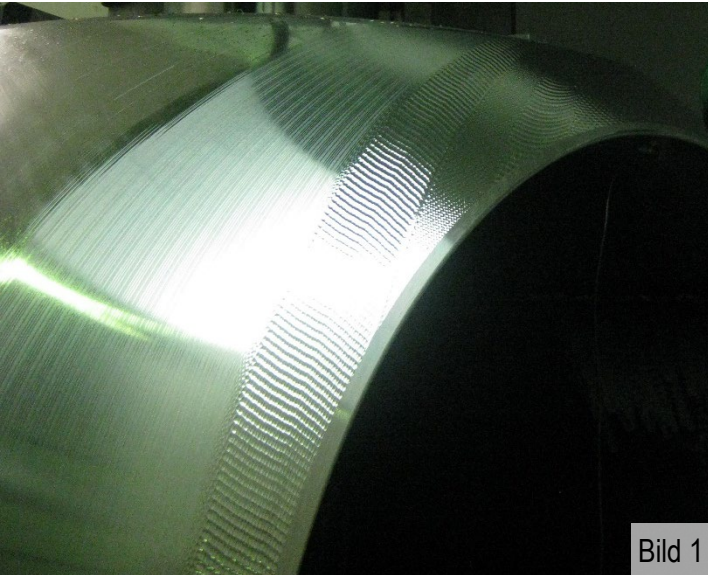


Bild 1

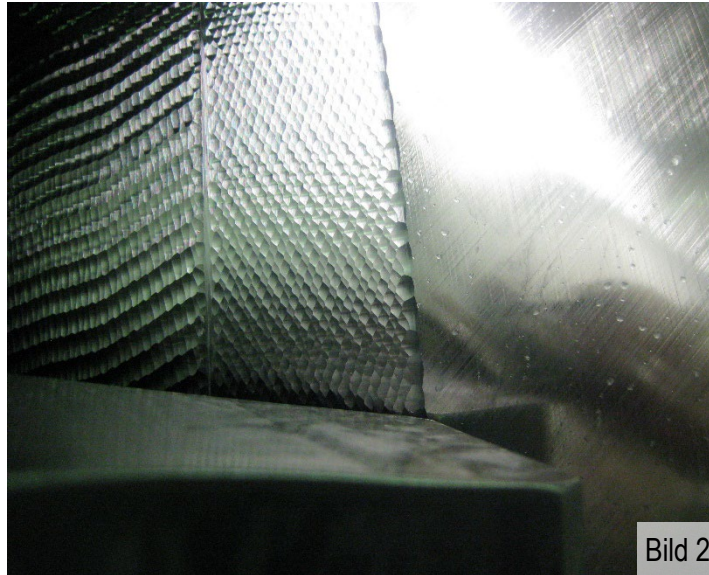


Bild 2

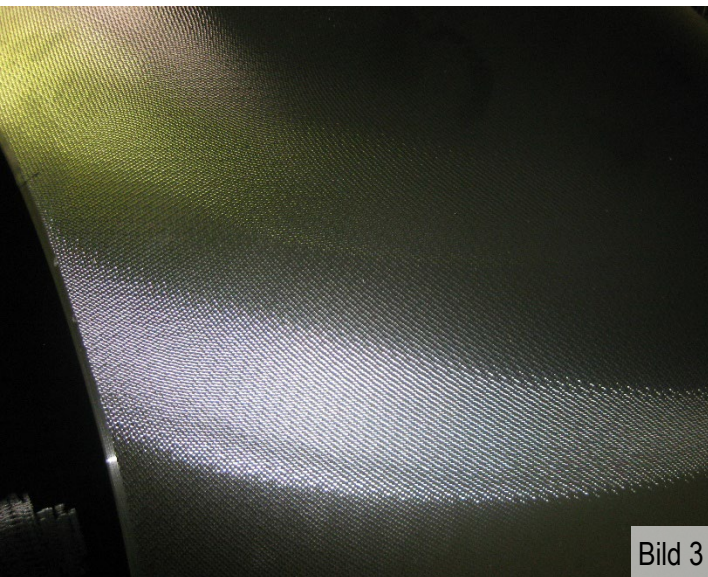


Bild 3

Bild 1 - 3

- Dreh-Fräsprozess an einem kugelförmigen Werkstück (Pipeline-Kugelventil)

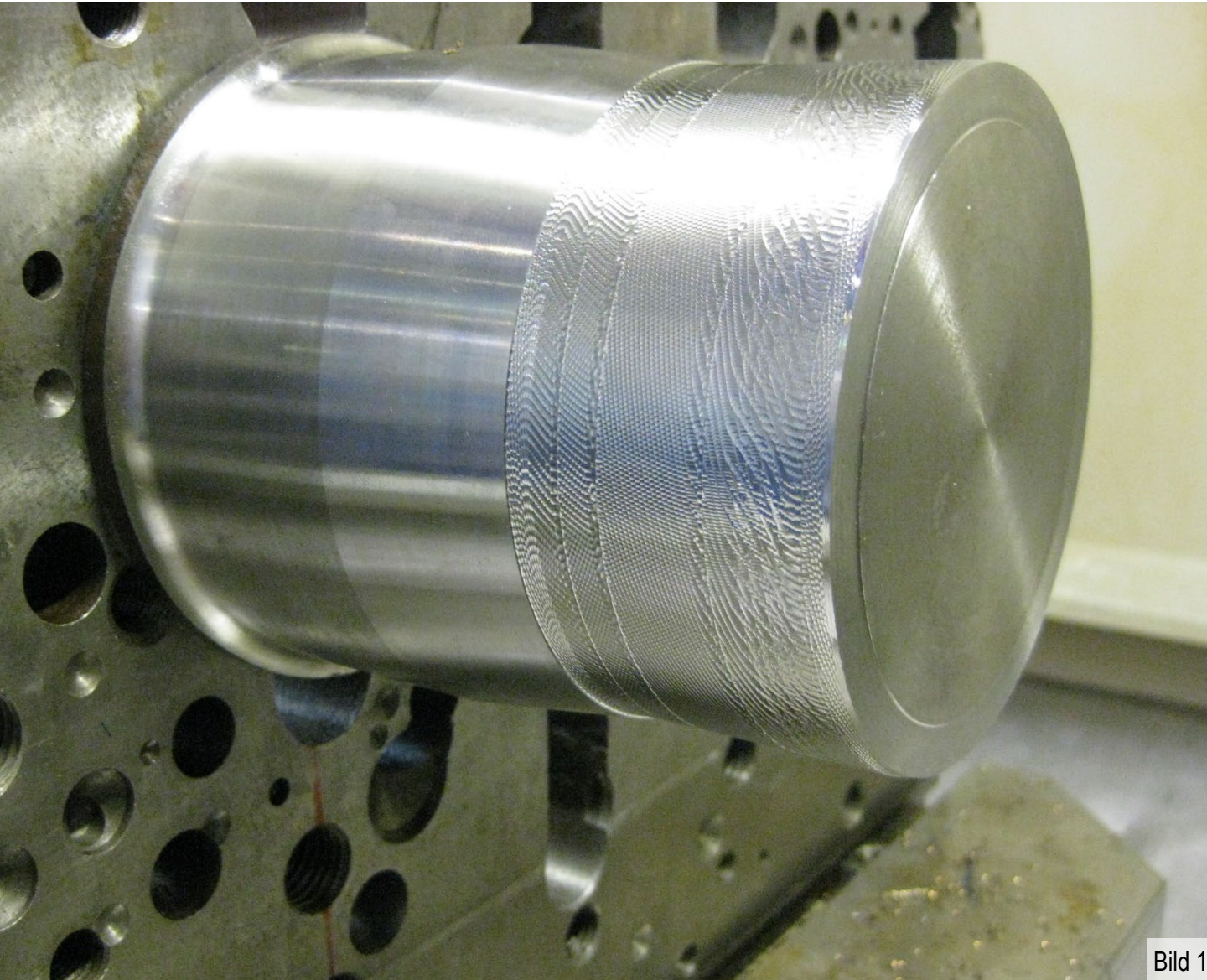


Bild 1

- Rattermarken bei Verwendung eines drehenden Spezialwerkzeugs

Bild 1



Bild 1

## Bild 1

- Stochastisches Auftreten von Schwingungen beim Einstechdrehen

## Bild 2

- Kurzwelligkeit auf der Werkstückoberfläche beim Einstechdrehen

## Bild 3

- Rattermarken auf dem Hauptlager einer Kurbelwelle

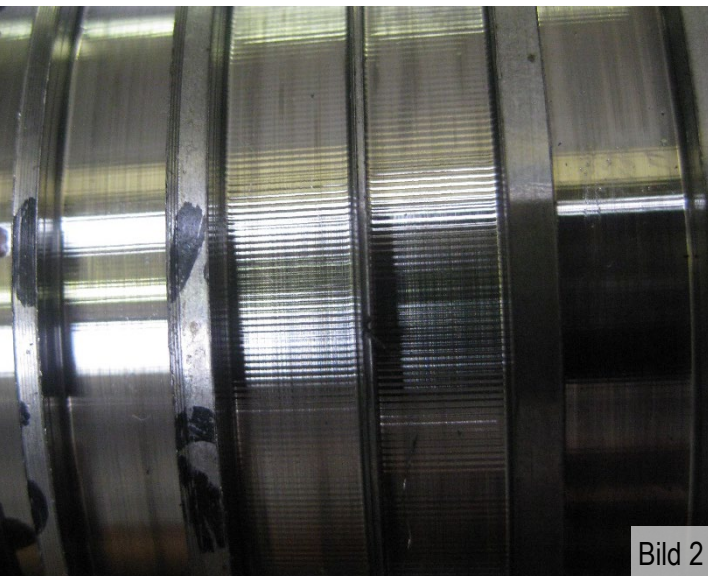


Bild 2

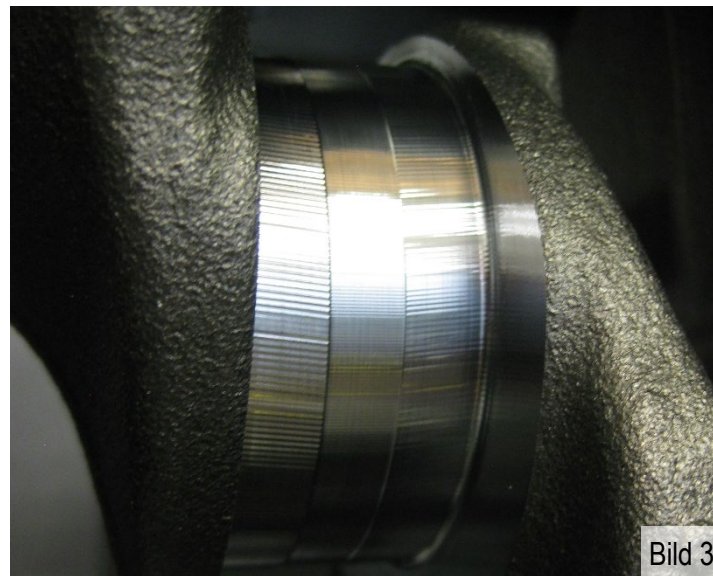


Bild 3