

## **Rattermarken beim Plandrehen**

Oberflächenbeispiele zu Schwingungsproblemen

**Dr.-Ing. Severin Hannig**

**planlauf GmbH**



## Einflüsse auf die Oberflächenqualität:

### Werkzeuggeometrie

Art, Ausrichtung der Schneide

### Prozessparameter

Drehzahl, Vorschub, Zustellung

### Statische Steifigkeit

Werkzeugabdrängung durch statischen Schnittkraftanteil

### Dynamische Nachgiebigkeit / Resonanz

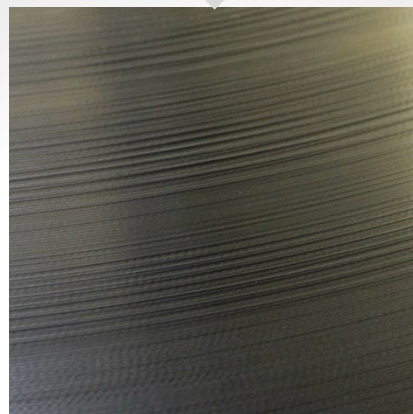
Ratterschwingungen aufgrund struktureller Schwachpunkte

### Externe Schwingungsquellen

Motoren / Aggregate / Verkehr

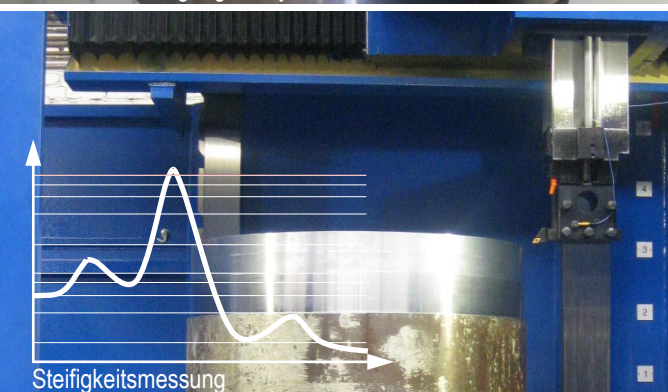
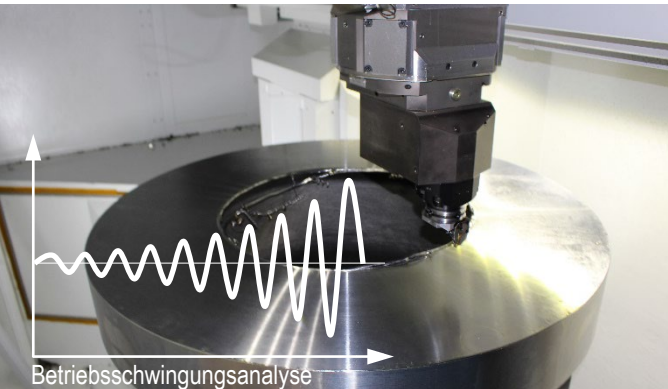
### Sonstige Fehler

Regelung / Steuerung / Spezialfälle

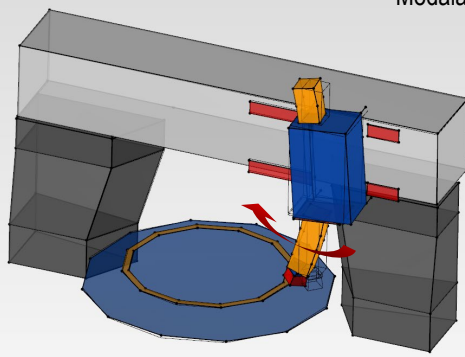


## Besonderheiten des Drehprozesses:

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



Modalanalyse



## 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

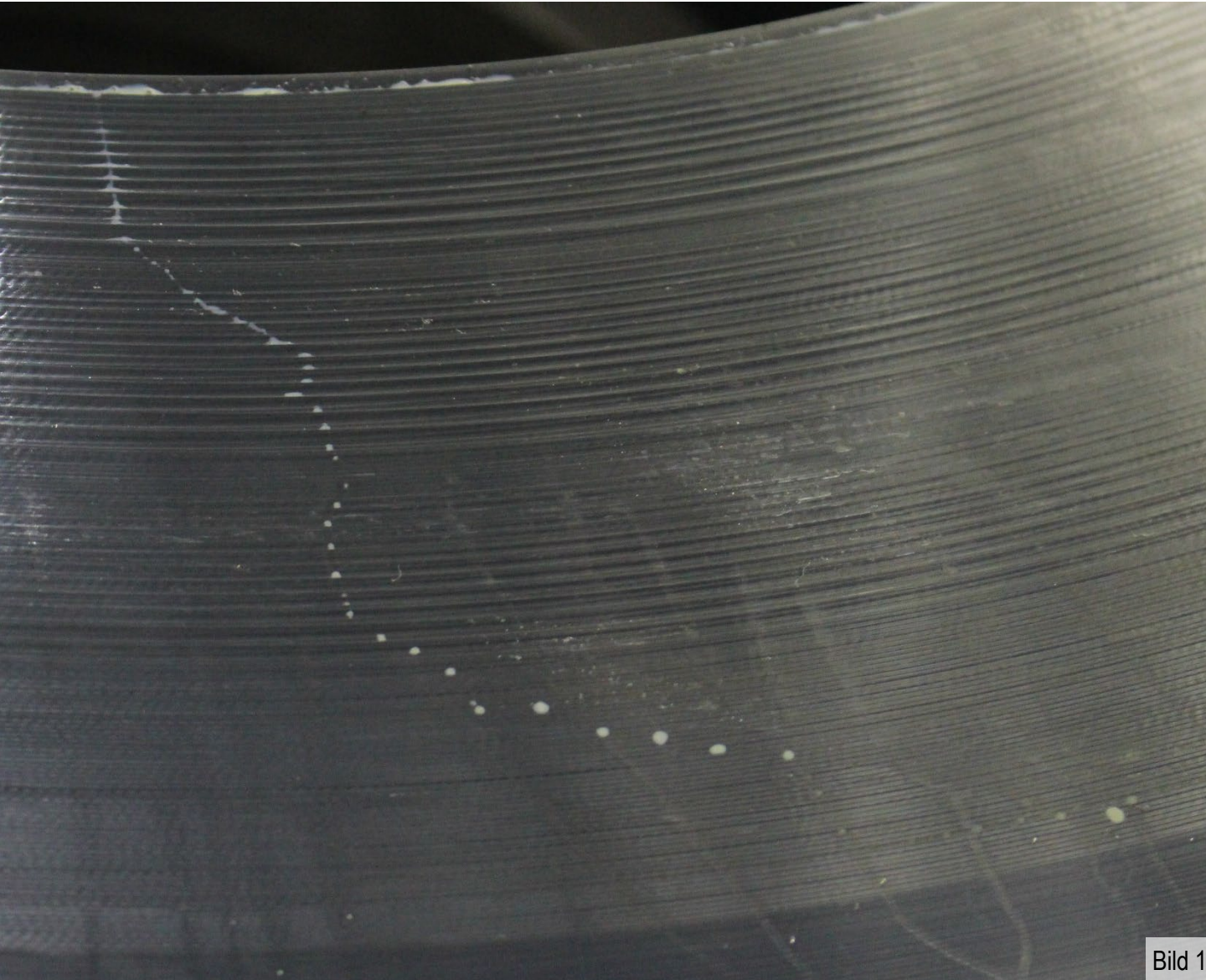
## Ihr Kontakt:

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

## Ihr Ansprechpartner:

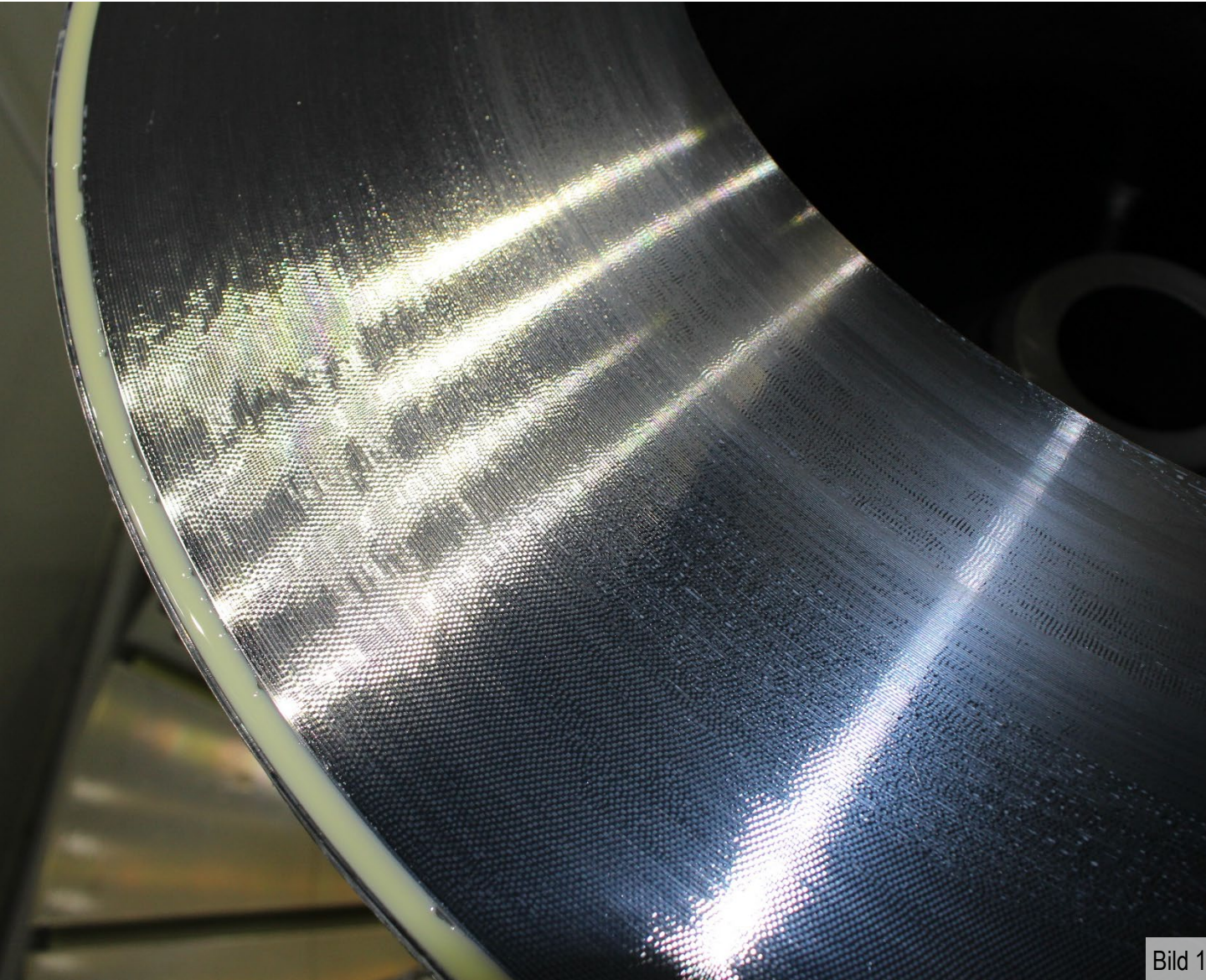
Dr.-Ing. Severin Hannig  
 Tel.: +49 (0) 2461 / 3169565  
 E-Mail: s.hannig@planlauf.com

## Oberflächenbeispiele

**Bild 1**

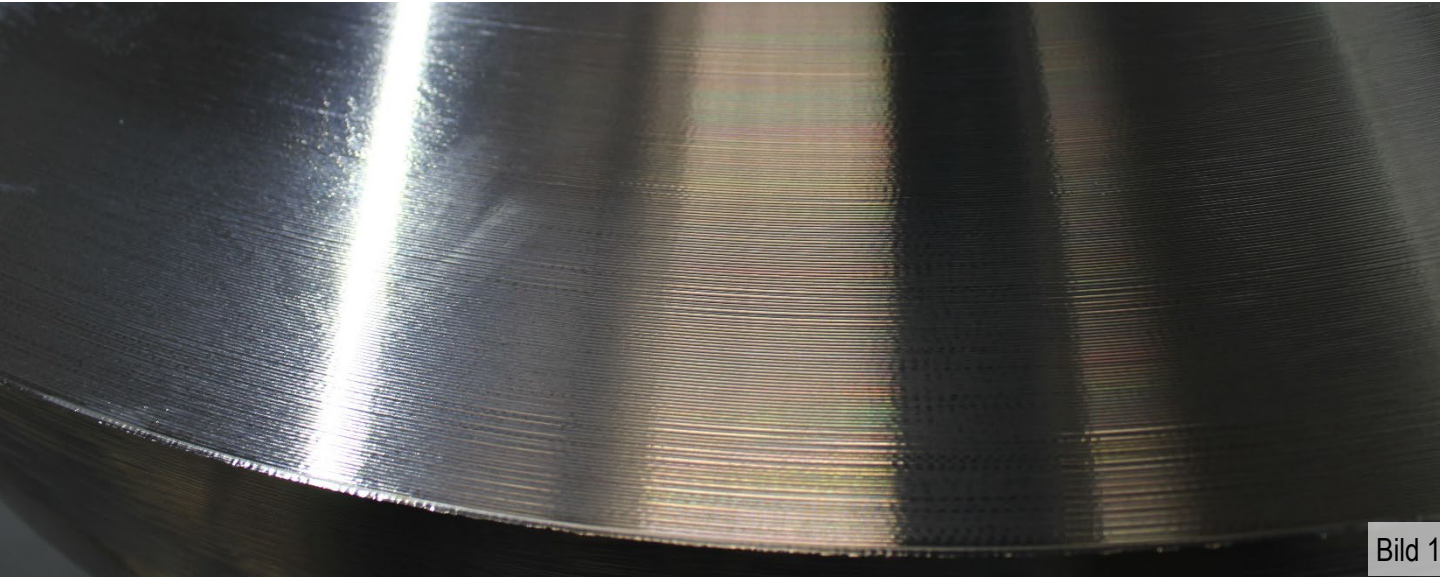
- Schwankung des Drehriefenbildes in Form von langwelligen Rattermustern auf der Werkstückoberfläche

Bild 1

**Bild 1**

- Kurzweilige Rattermarken auf der plangedrehten Oberfläche

Bild 1



**Bild 1**

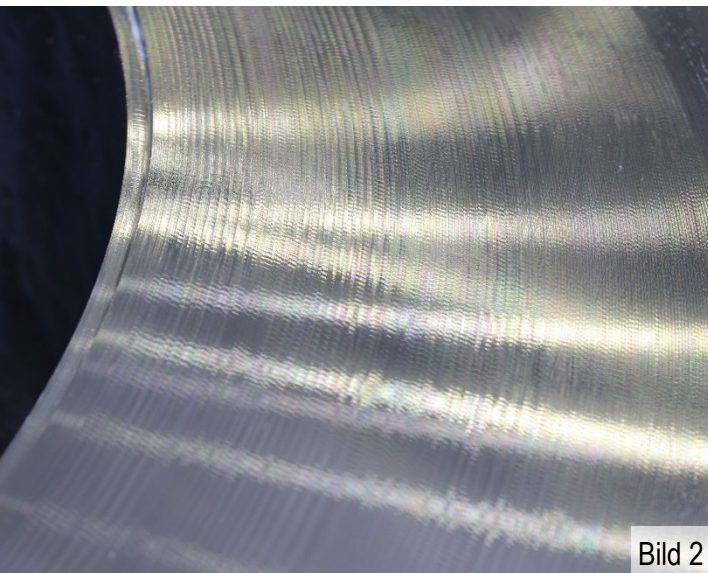
- Stochastisch auftretende Variation der Drehriefentiefe als sehr langwellige Rattermarken. Stabile und instabile Bereiche wechseln sich ab.

**Bild 2**

- Schwebungseffekte durch Schwingungen im Plandreihprozess werden von einer Kurzwelligkeit überlagert

**Bild 3**

- Kurzwellige Rattermarken auf einer plangedrehten Oberfläche



**Bild 2**



**Bild 3**

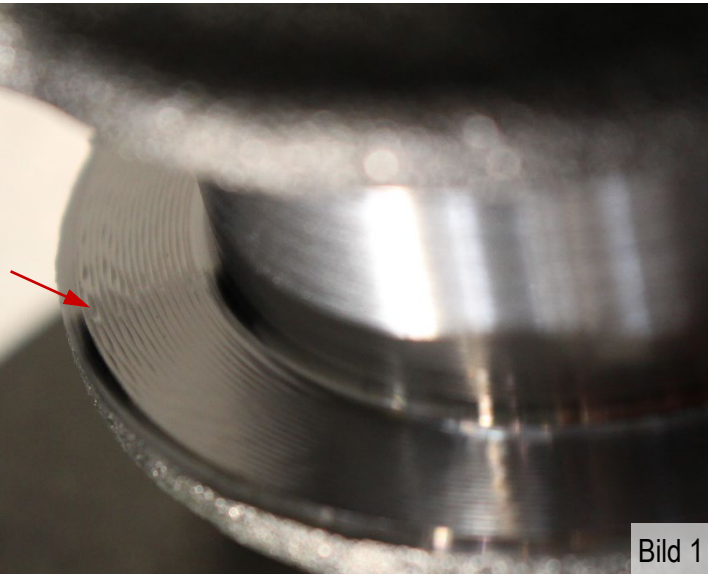


Bild 1

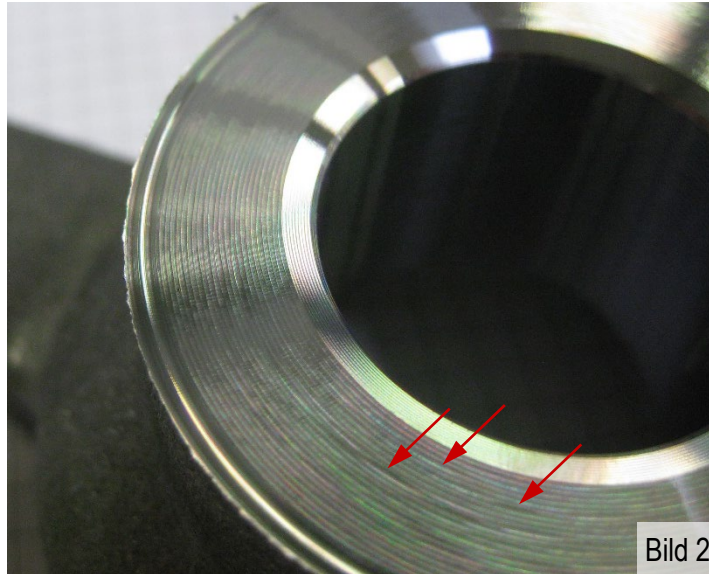


Bild 2

## Bild 1 - 2

- Rattermarken an Absätzen ohne Phasenbezug in Radialrichtung

## Bild 3 - 4

- Rattermarken an Absätzen mit Phasenbezug (Sichtbarkeit einer Schwebungswellenlänge)

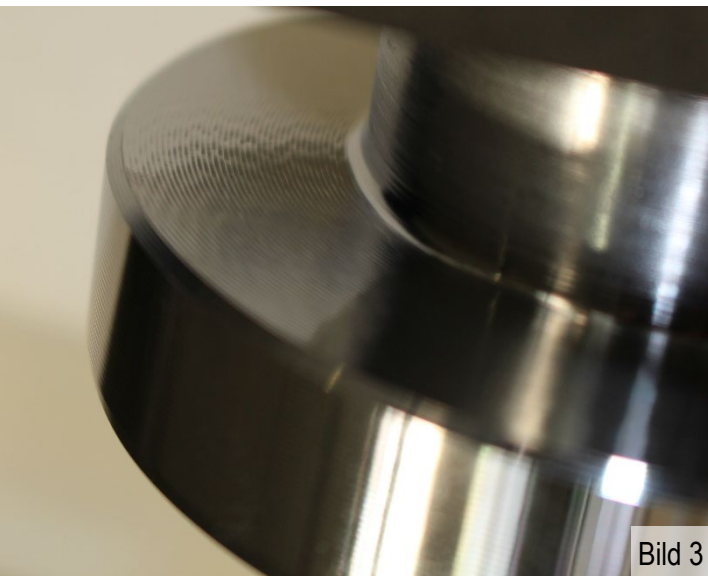


Bild 3

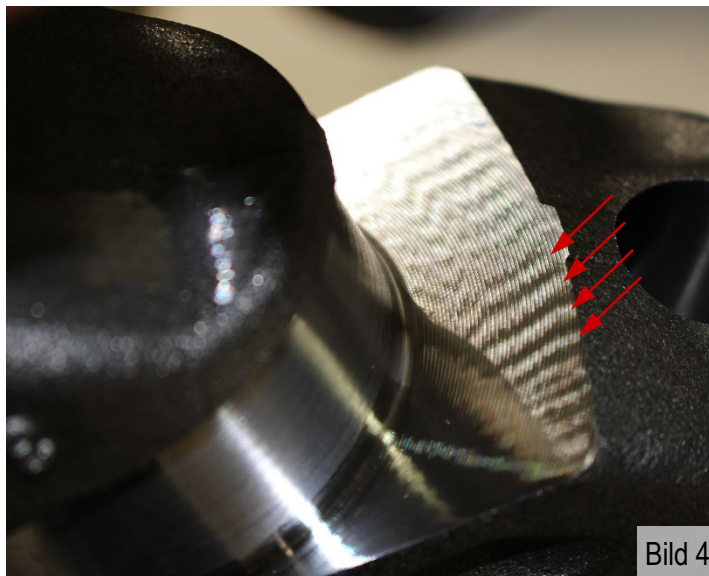
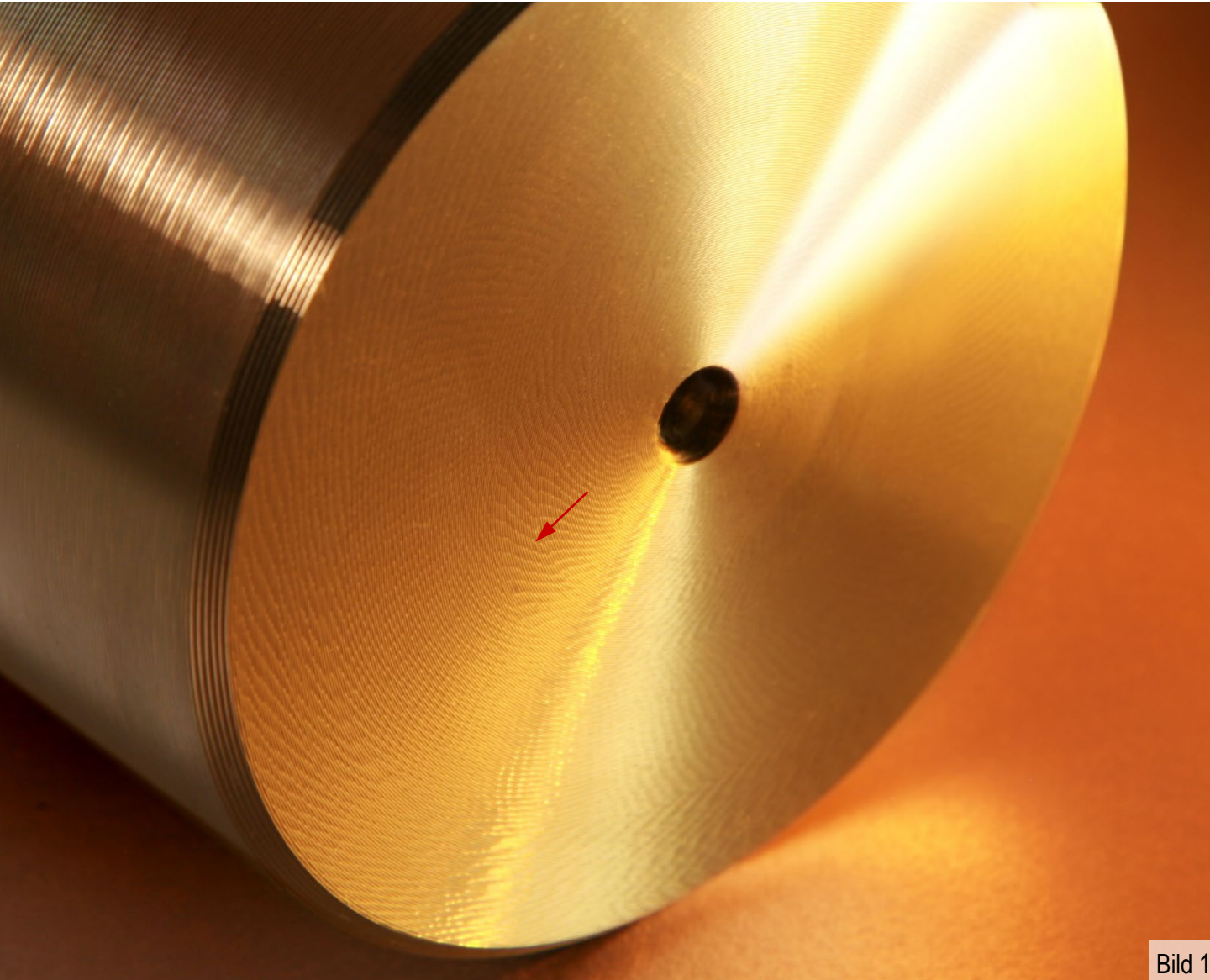
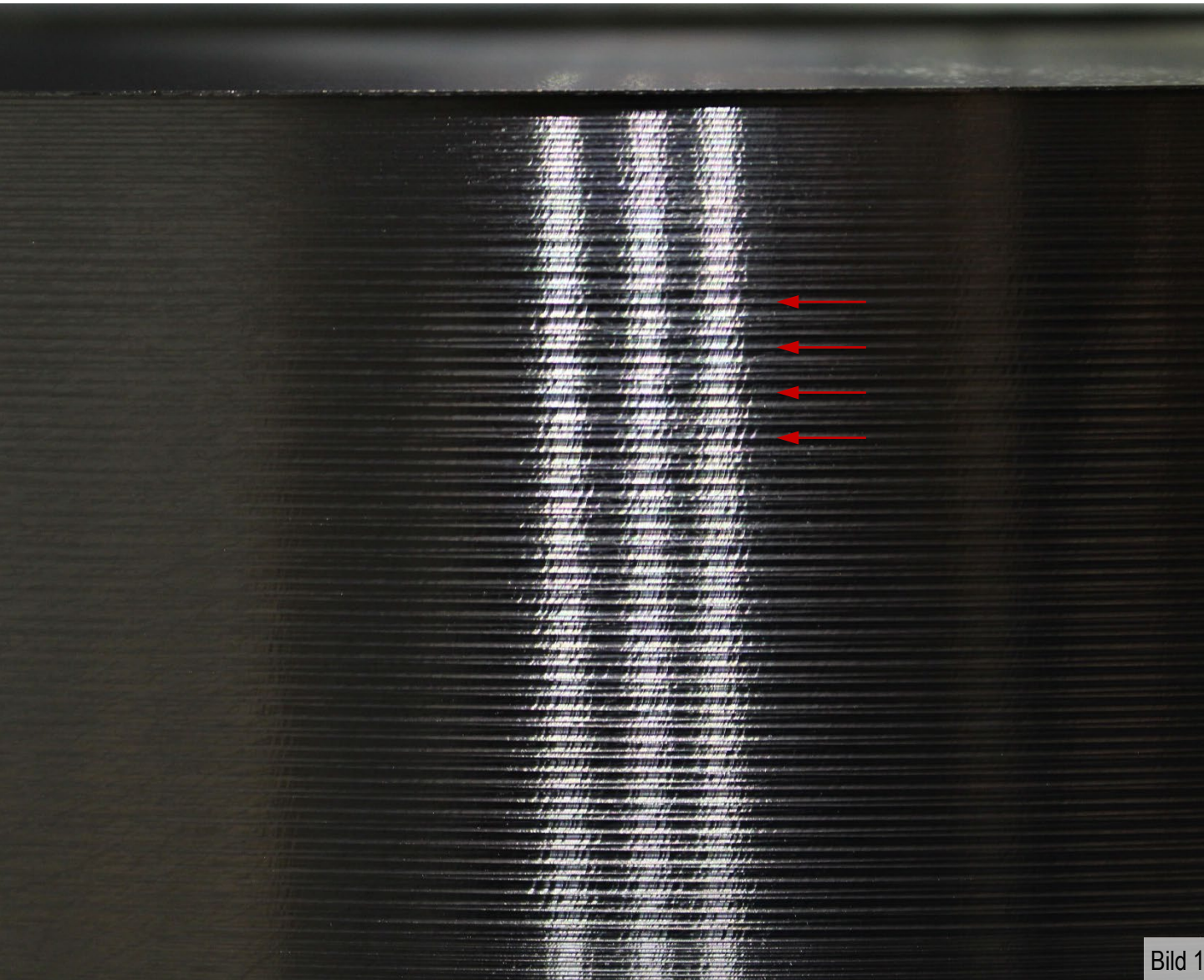


Bild 4

**Bild 1**

- Rattermarken beim Einstechen / Abdrehen

Bild 1

**Bild 1**

- Periodisch variierende Drehriefentiefe als langwelliges Rattermuster

Bild 1

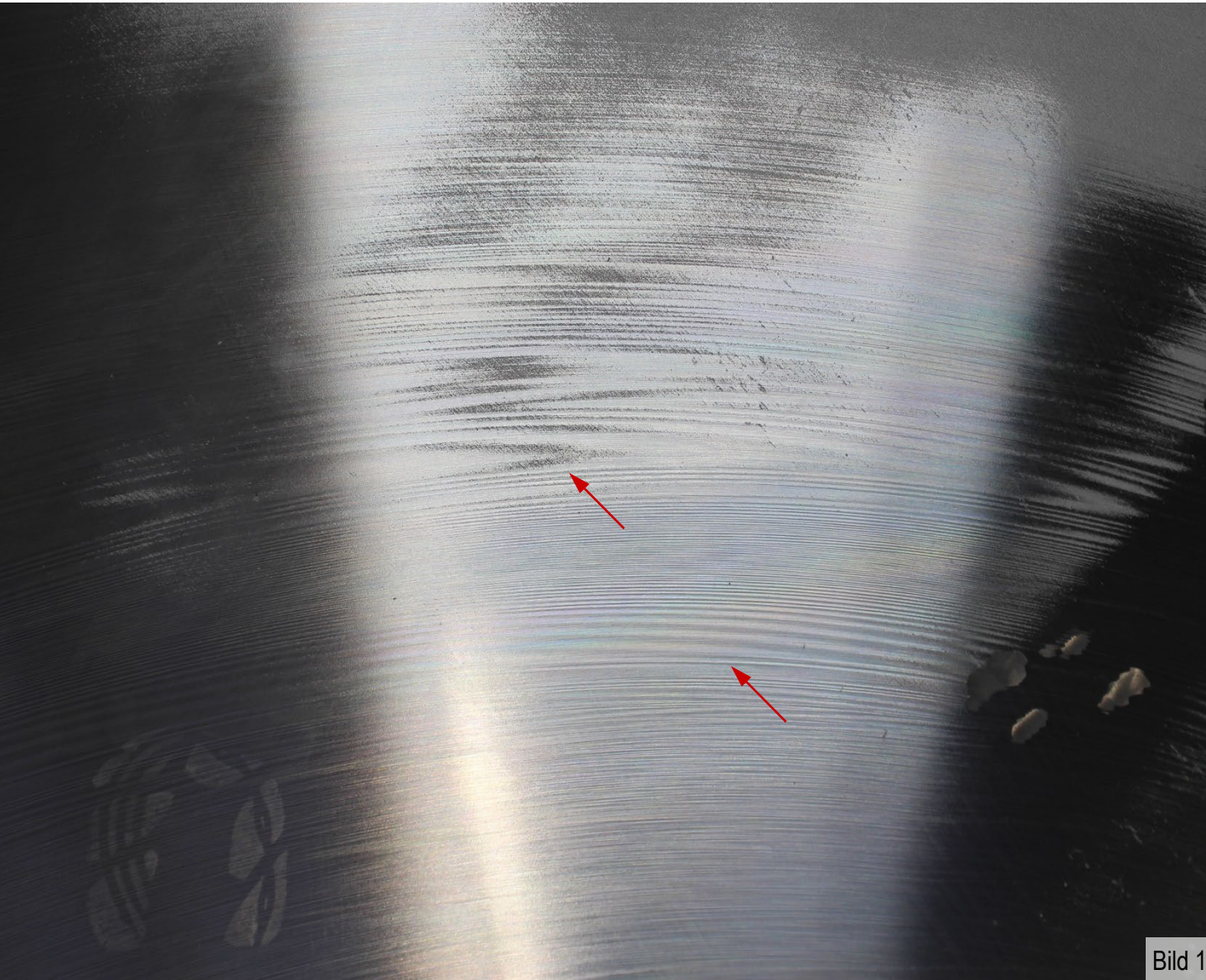
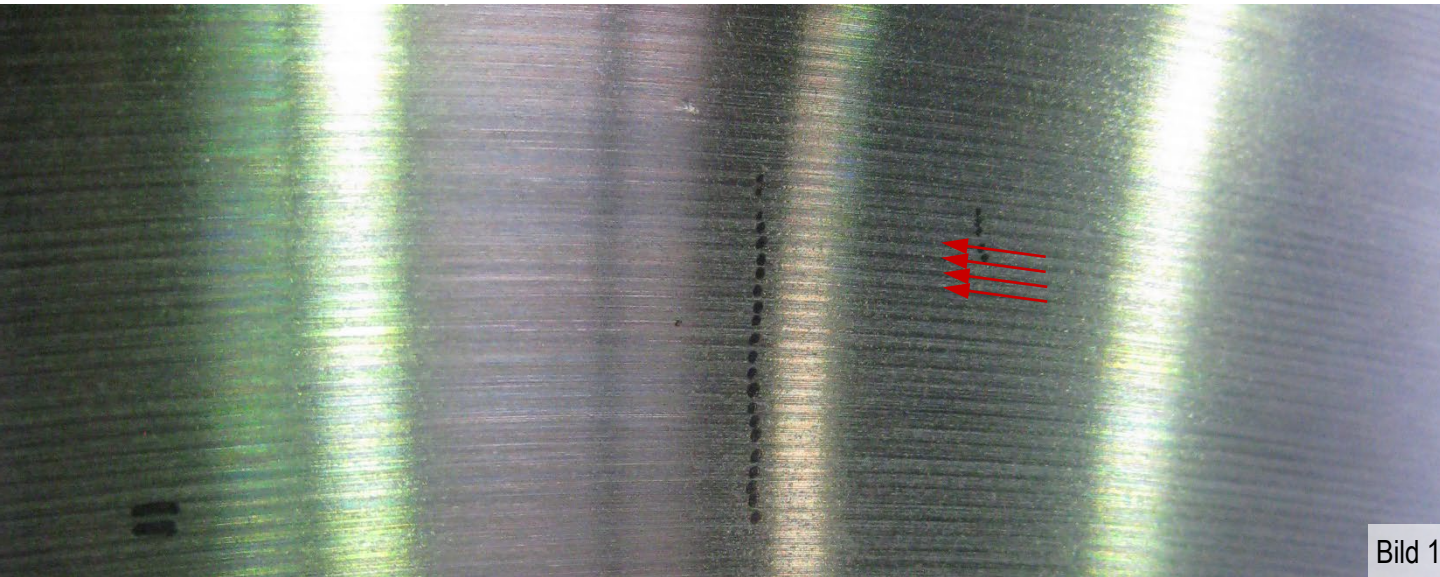


Bild 1

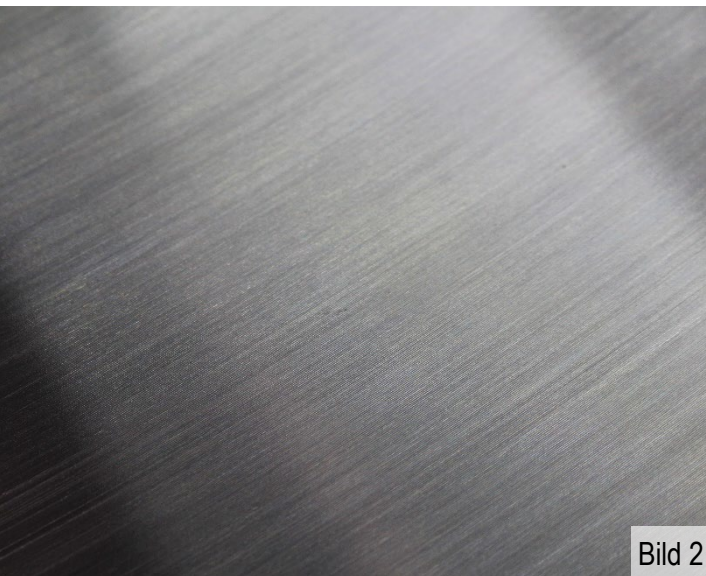
- „Holzmaserung“:  
Welligkeitsstruktur durch  
Schwingsanteile bei  
Drehprozessen mit konstanter  
Schnittgeschwindigkeit

**Bild 1**

- Periodische Änderung des Drehbildes mit schwingungsbedingt deutlich größerem Riefenabstand, als der Vorschub erwarten lässt.

**Bild 2**

- Geringer Drehriefenabstand beim Schlichten macht geringste Abweichungen sichtbar

**Bild 2**