

Rattermarken beim Innenrunddrehen und Feinbohren

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

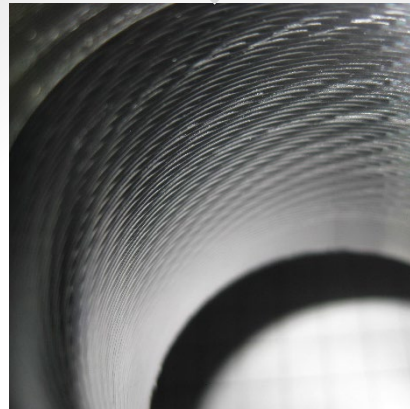
Ratterschwingungen aufgrund struktureller Schwachpunkte

Externe Schwingungsquellen

Motoren / Aggregate / Verkehr

Sonstige Fehler

Regelung / Steuerung / Spezialfälle

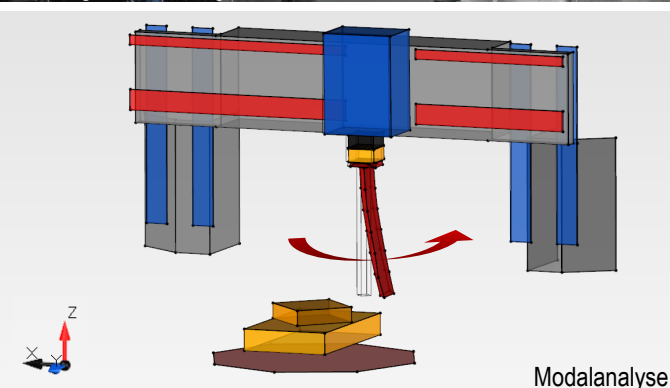
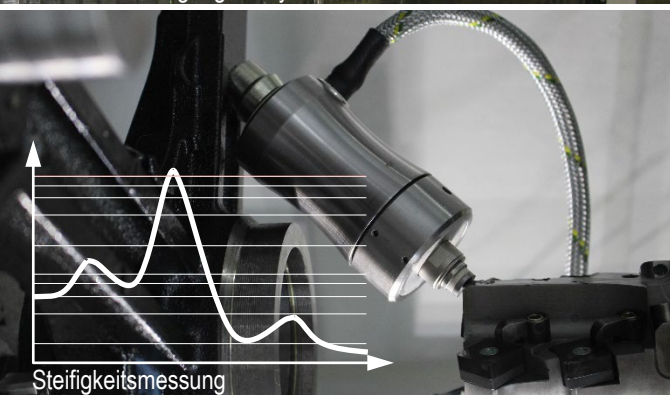
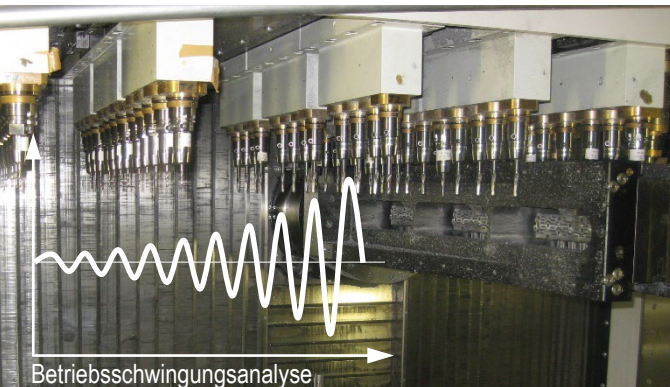


Besonderheiten des Drehprozesses:

- 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 Werkzeuge sind notwendig, bilden jedoch ein Risiko für Ratterschwingungen beim Drehen
- Prozesse mit hoher Schnittsteifigkeit (z.B. Hartdrehen) reagieren besonders empfindlich auf dynamische Strukturschwachpunkte
- Vielfältige Ursachen auf der Werkzeug-, Werkstück-, Maschinen- oder Prozessseite

Speziell beim Feinbohren

- Geringste Schwingungen (auch kurzzeitig, z.B. durch externe Quellen) bilden sich auf der Oberfläche ab.



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



Bild 2

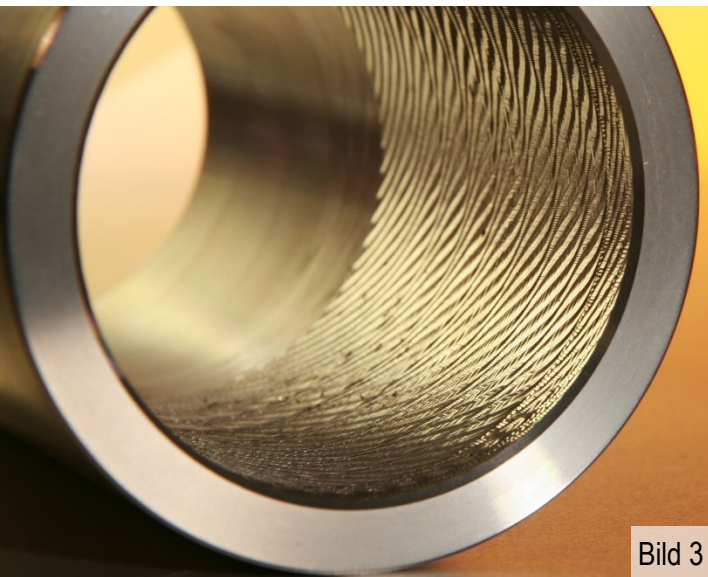


Bild 3

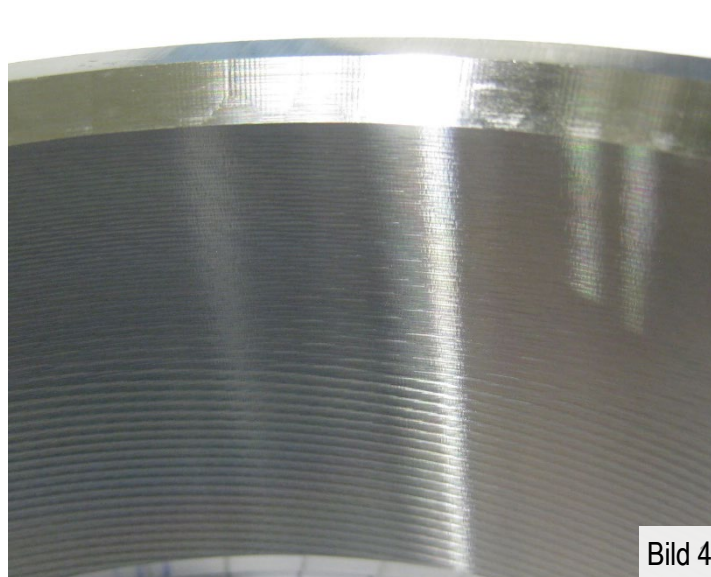


Bild 4

Bild 1 - 3

- Auswirkung von Schwingungen beim Innenrunddrehen

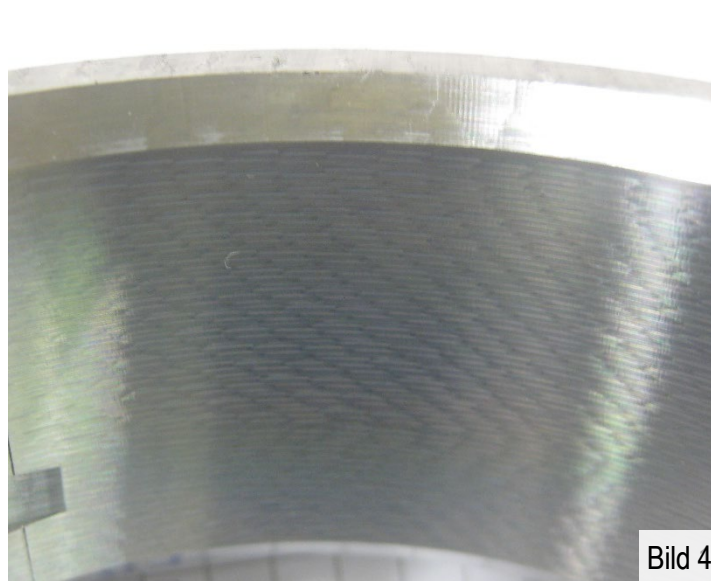
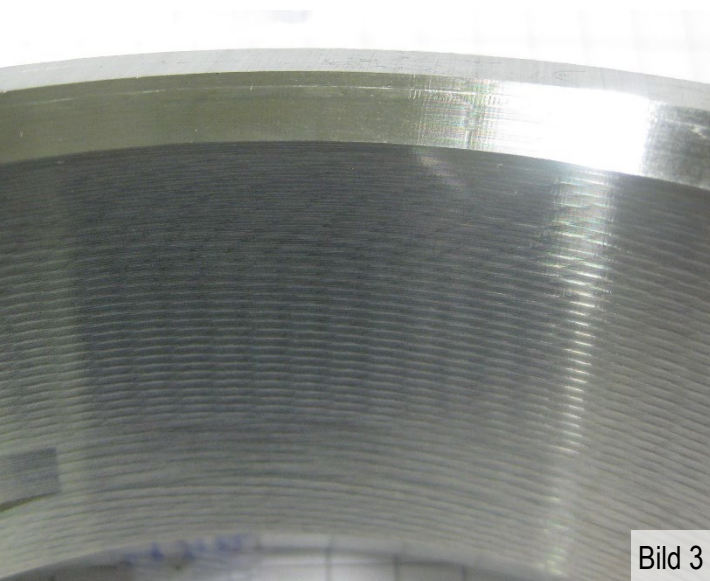
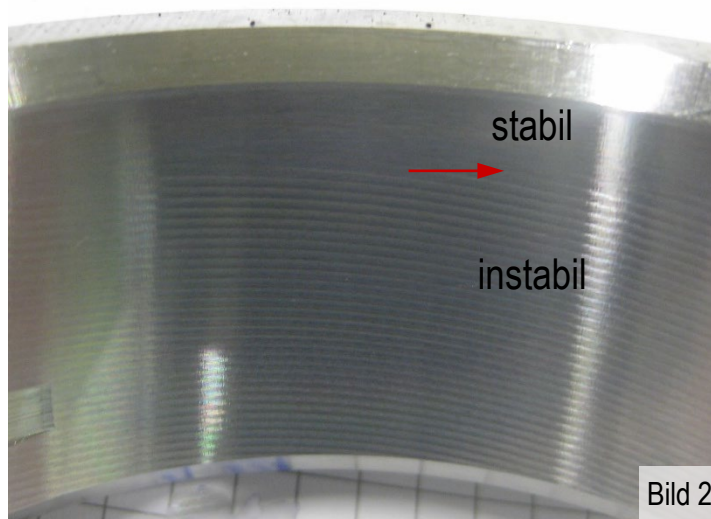
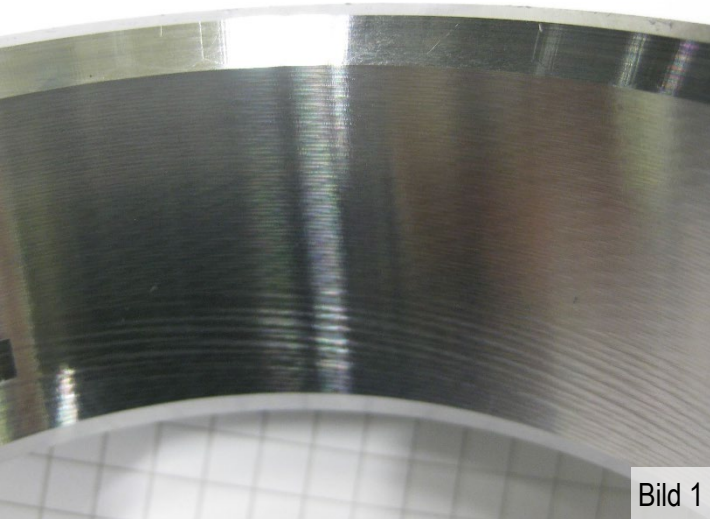


Bild 1 - 4

- Entstehung von Rattermustern beim Innenrunddrehen von Pleueln

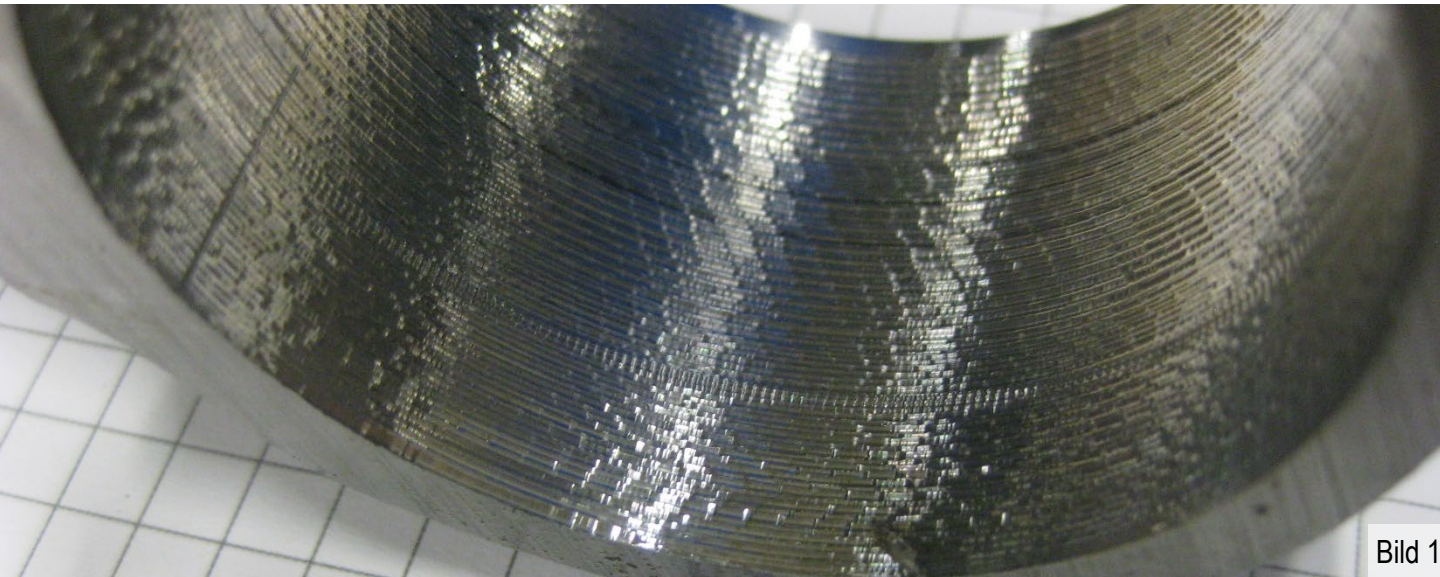


Bild 1

Bild 1 - 2

- Auswirkung extremer Schwingungen

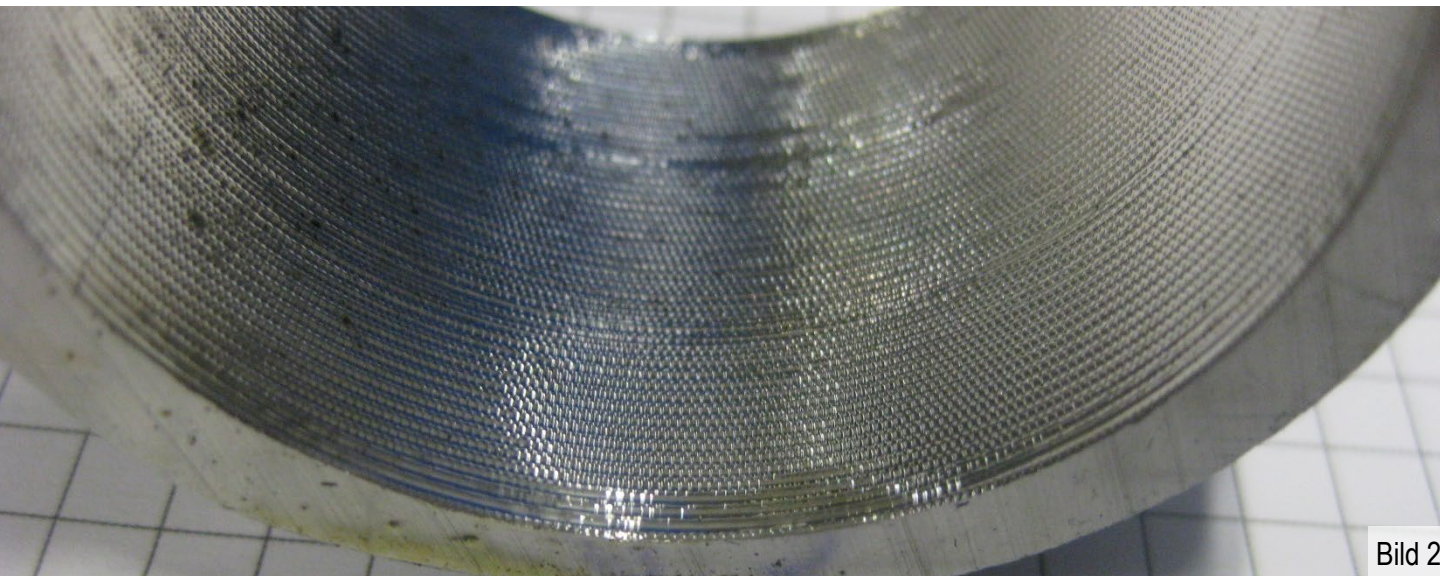


Bild 2

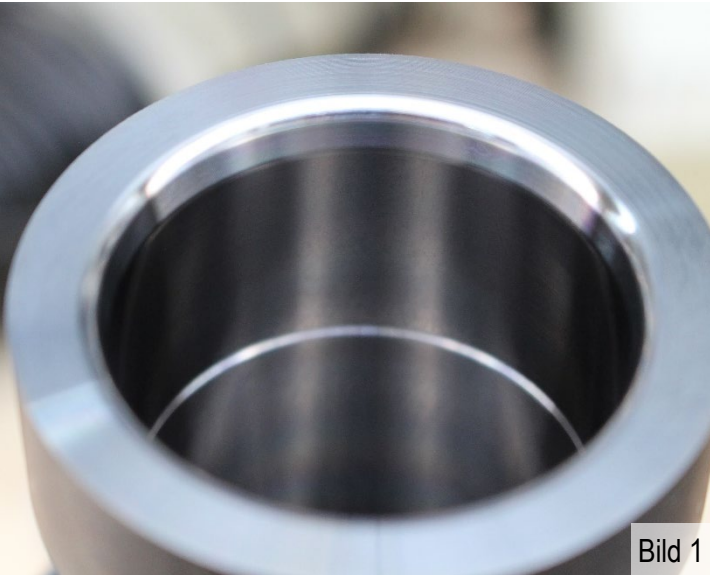


Bild 1



Bild 2

Bild 1

- Stabiler, schwingungsfreier Innendrehprozess

Bild 2

- Schwingungsbild beim Hartdrehen

Bild 3 - 4

- Schräg verlaufendes Facettenmuster beim Innenrunddrehen

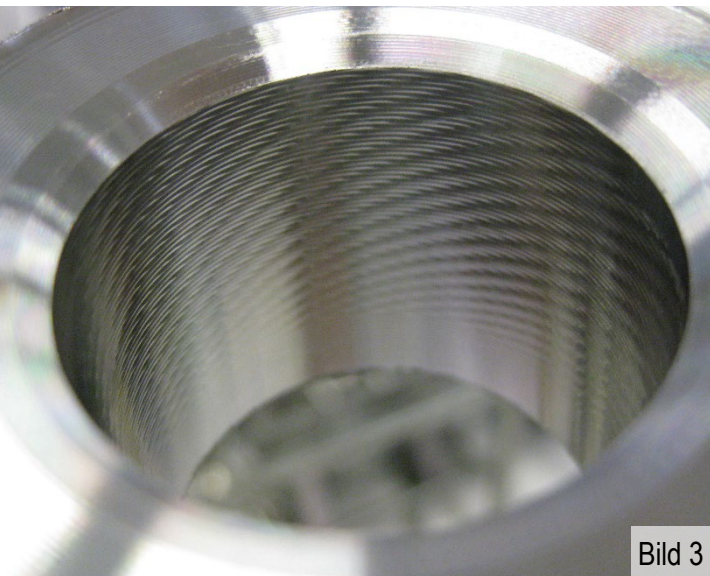


Bild 3

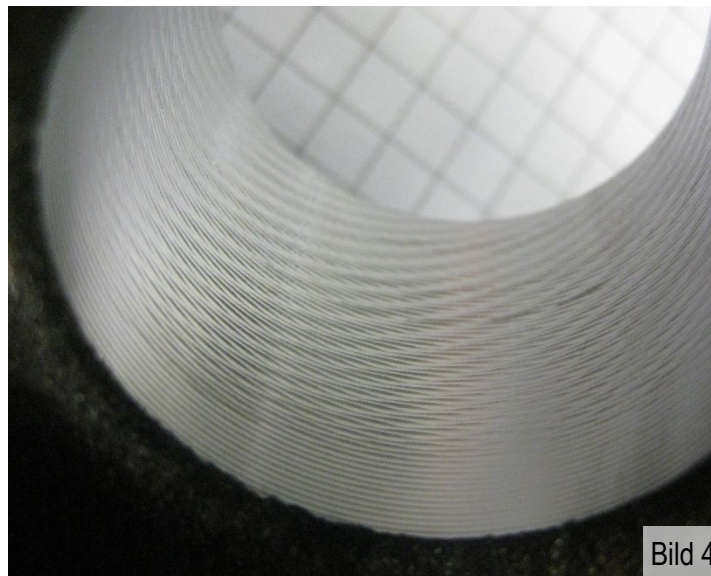


Bild 4



Bild 1

Bild 1 - 2

- Rattermarken beim Innendrehen dünnwandiger Aluminiumbuchsen

Bild 3

- Rattermarken beim Ausspindeln



Bild 2

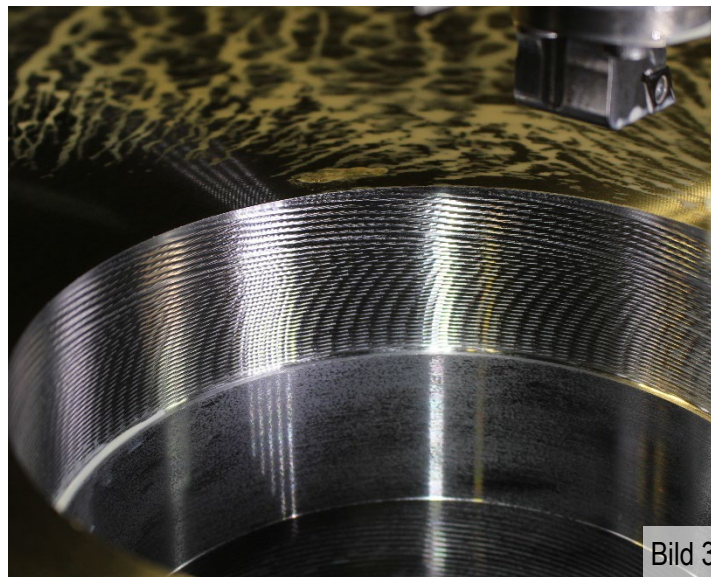


Bild 3

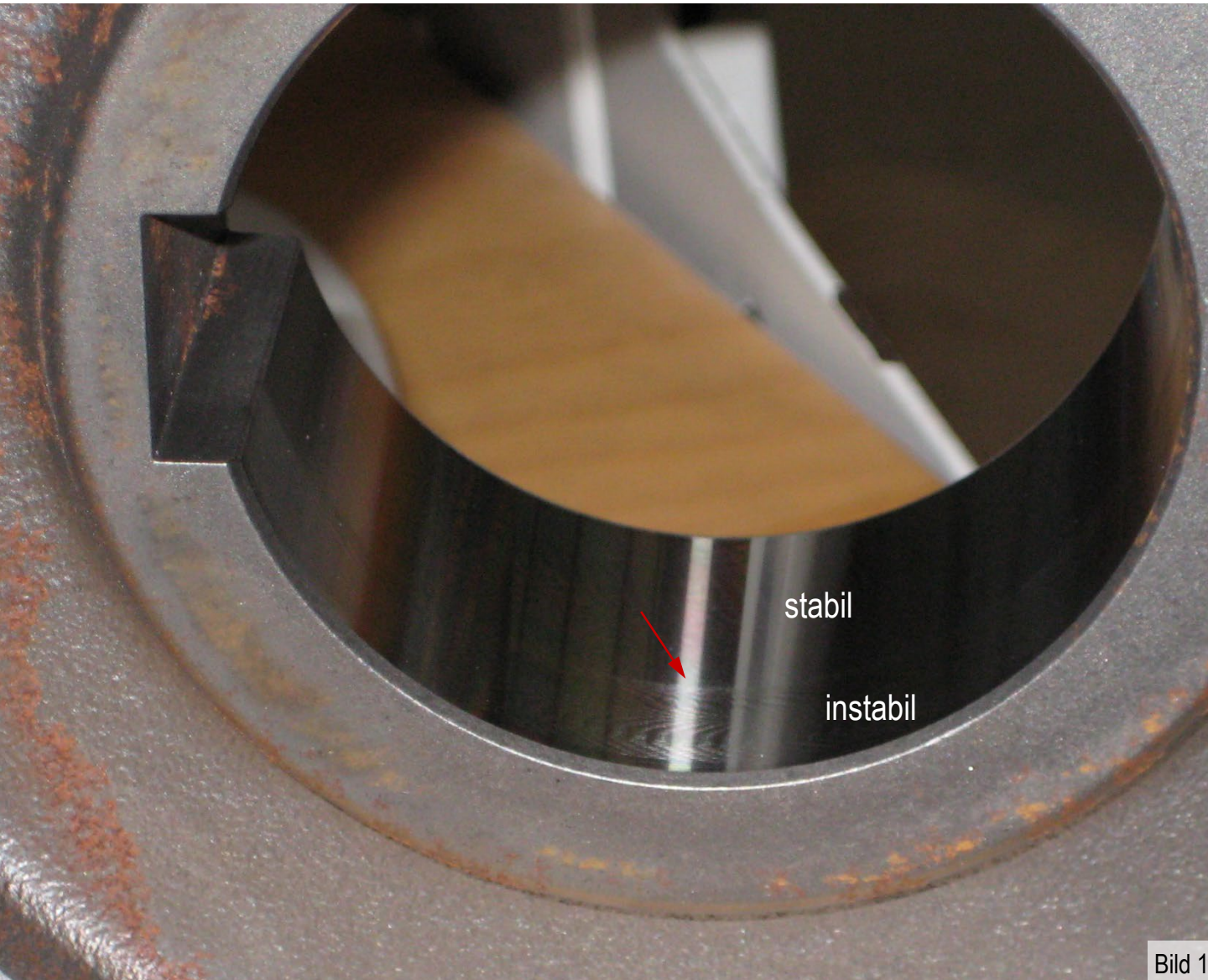


Bild 1

- Schwebungsmuster beim Hartdrehen der Passung eines Zahnrads

Bild 1

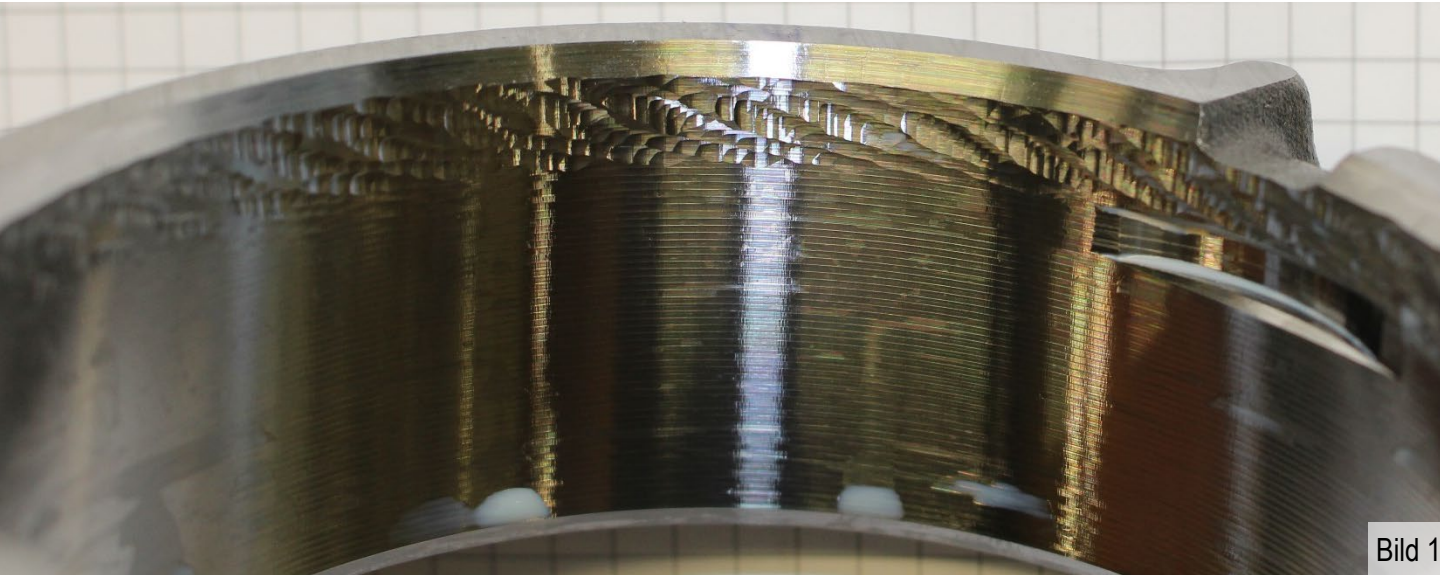


Bild 1

Bild 1 - 2

- Extremes Aufschwingen kurz vor dem Bruch der Schneiden

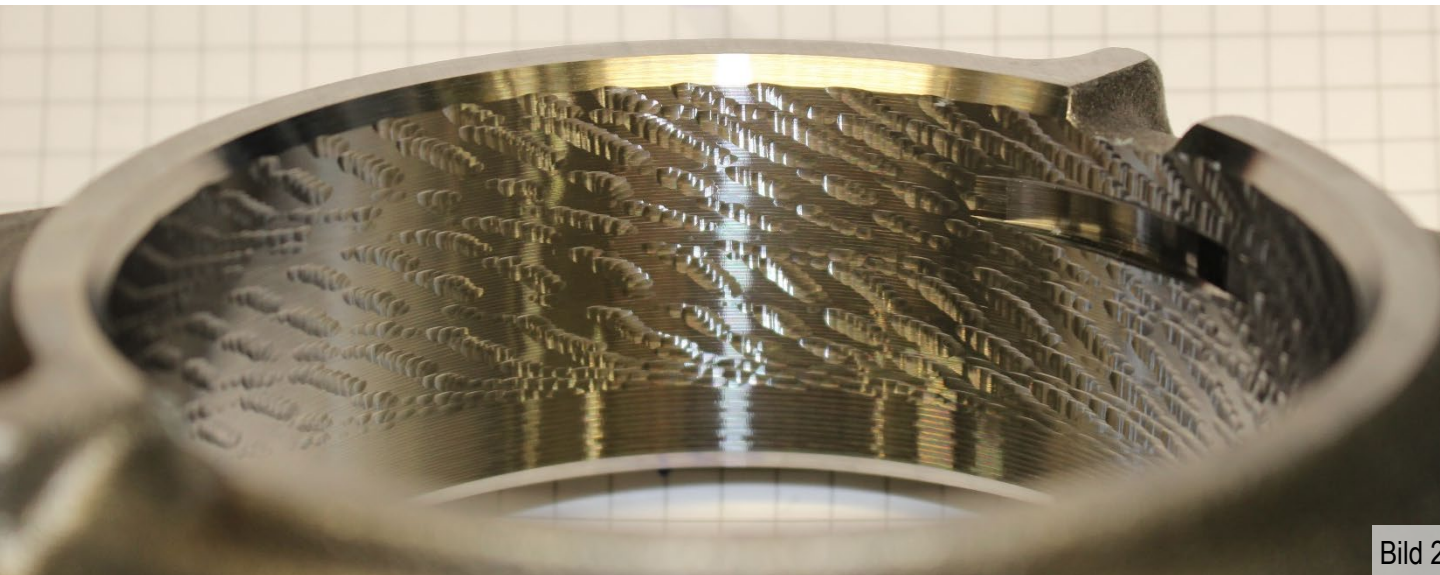
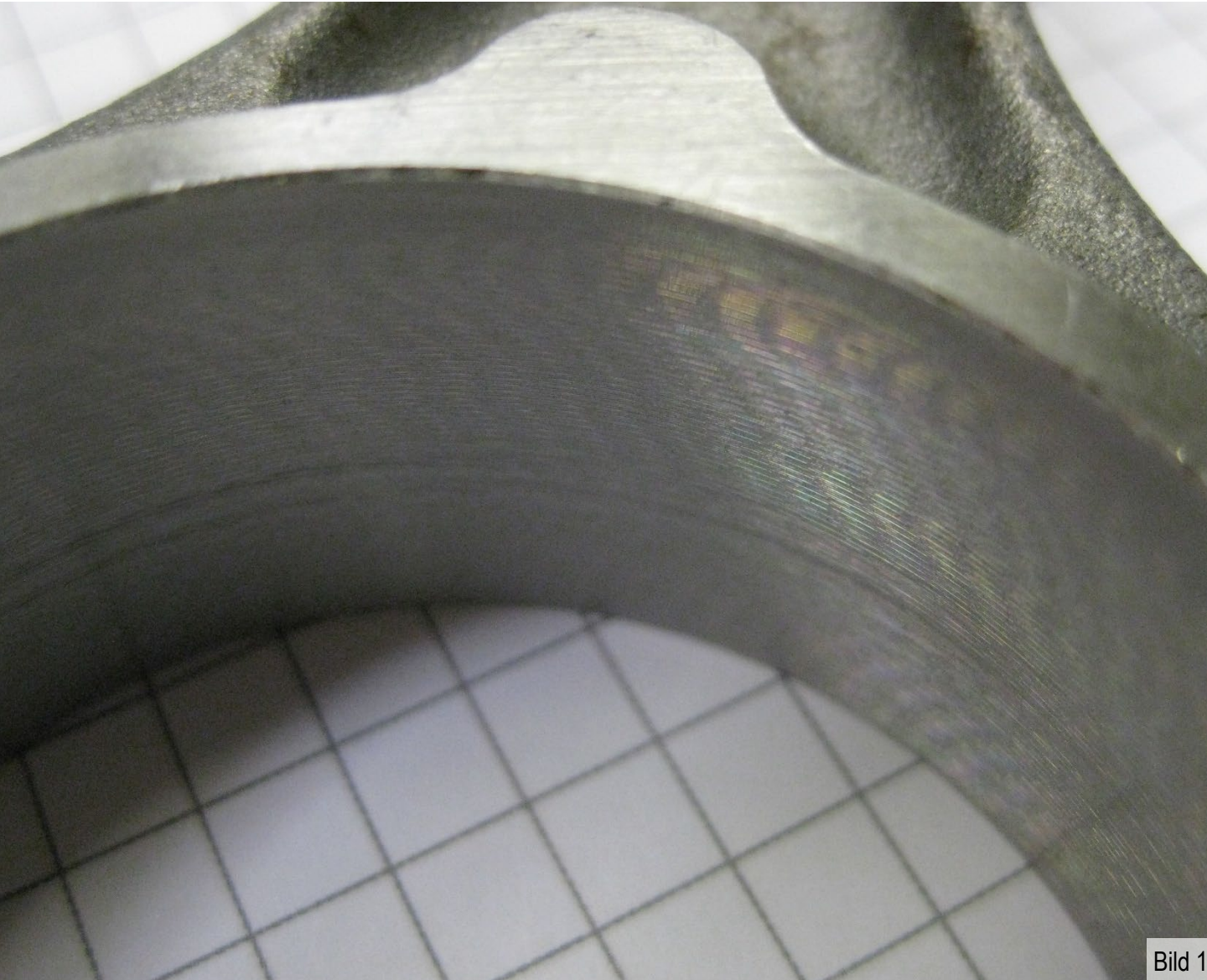
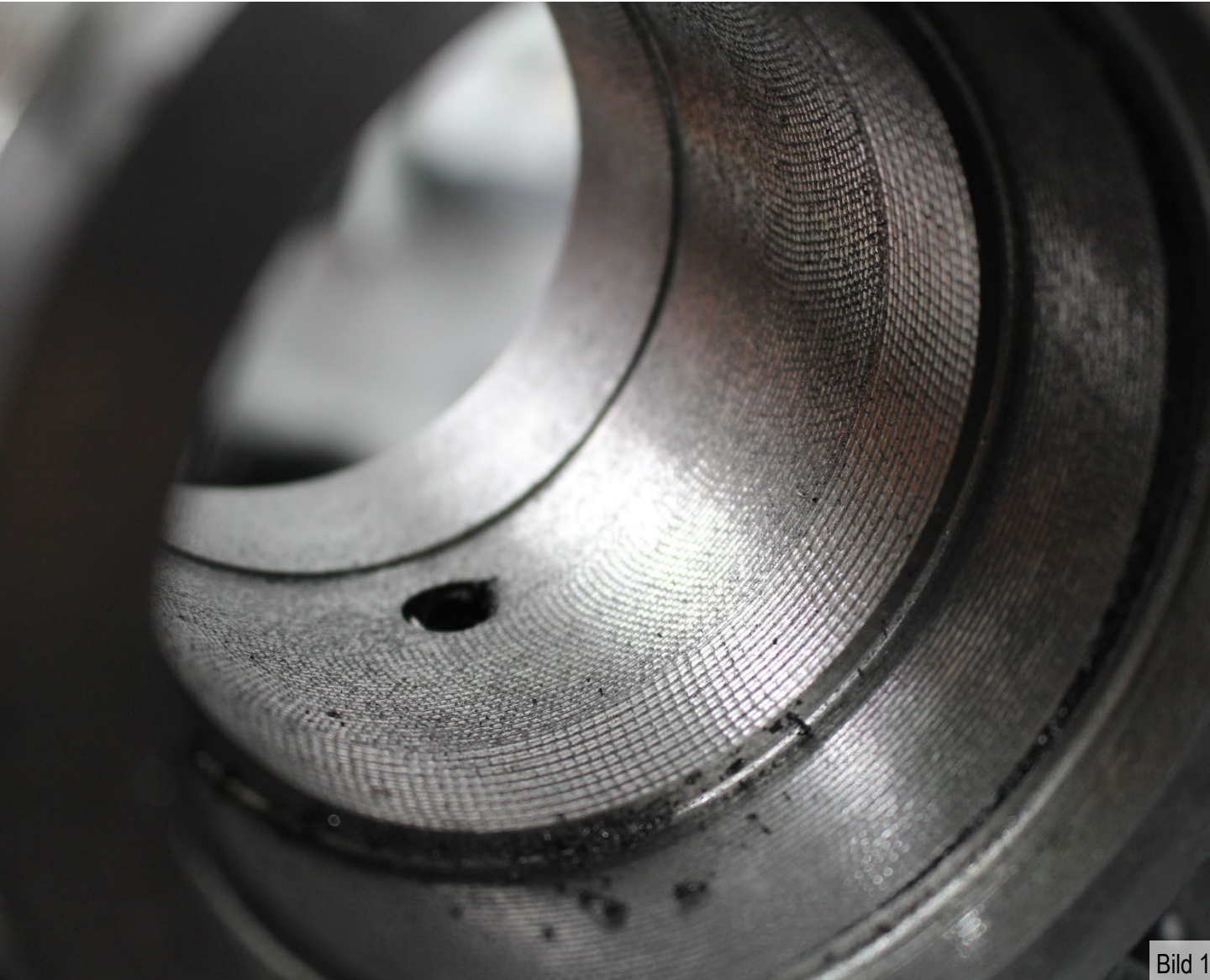


Bild 2

**Bild 1**

- Schwebungsmuster / Facetten auf der gedrehten Oberfläche

Bild 1

**Bild 1**

- Kurzwelligkeit in der Bohrung nach einer Prozessschwingung

Bild 1

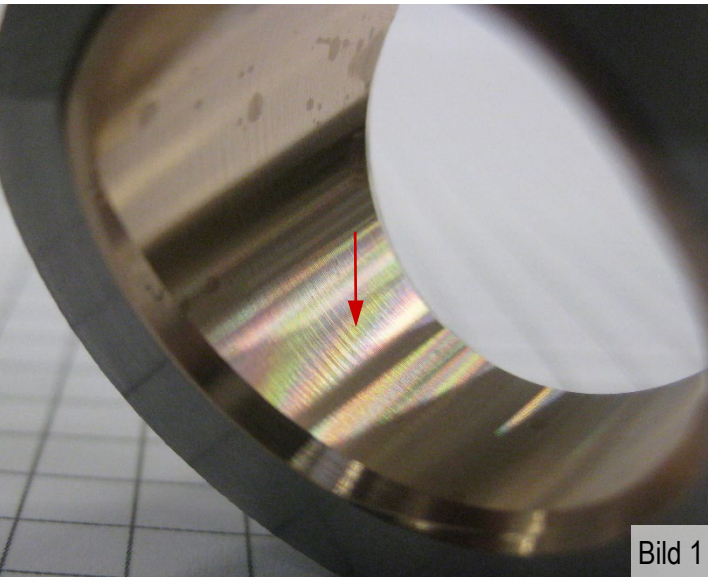


Bild 1

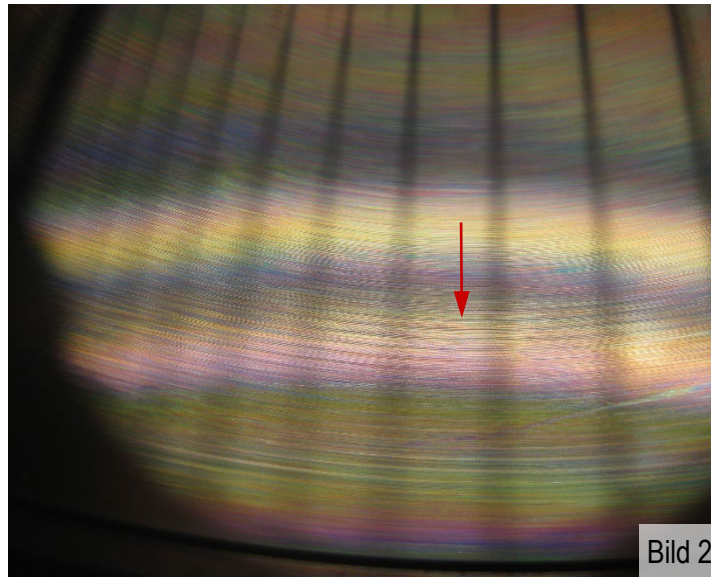


Bild 2

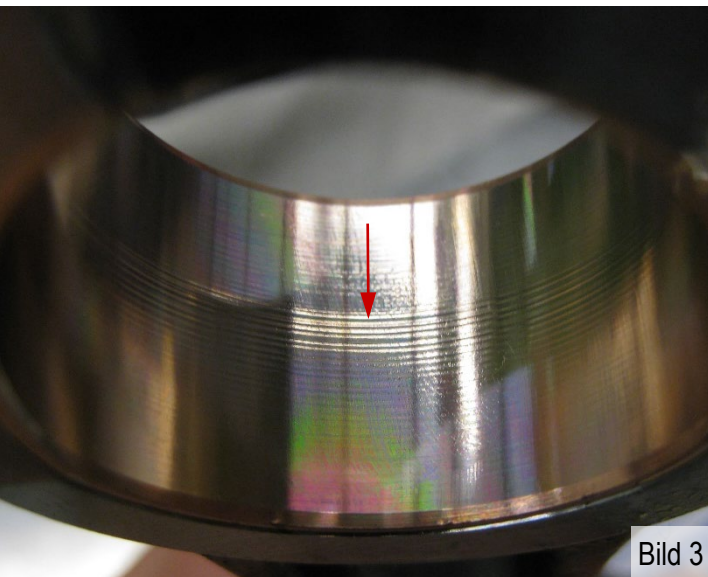


Bild 3

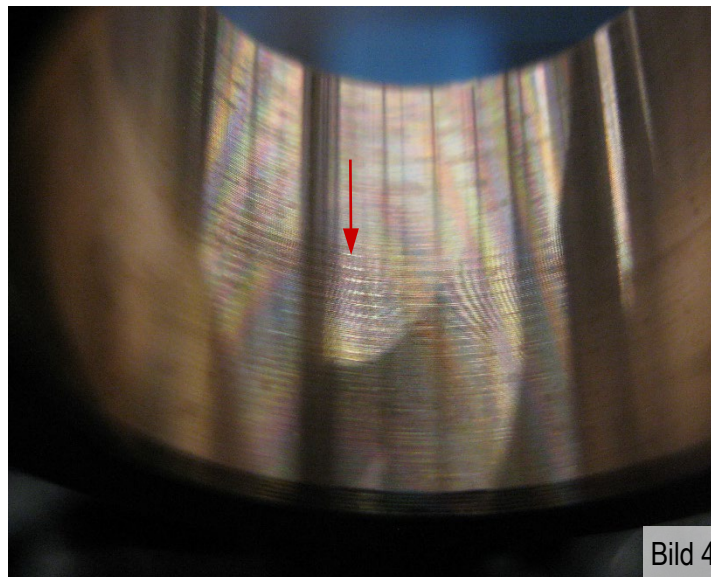
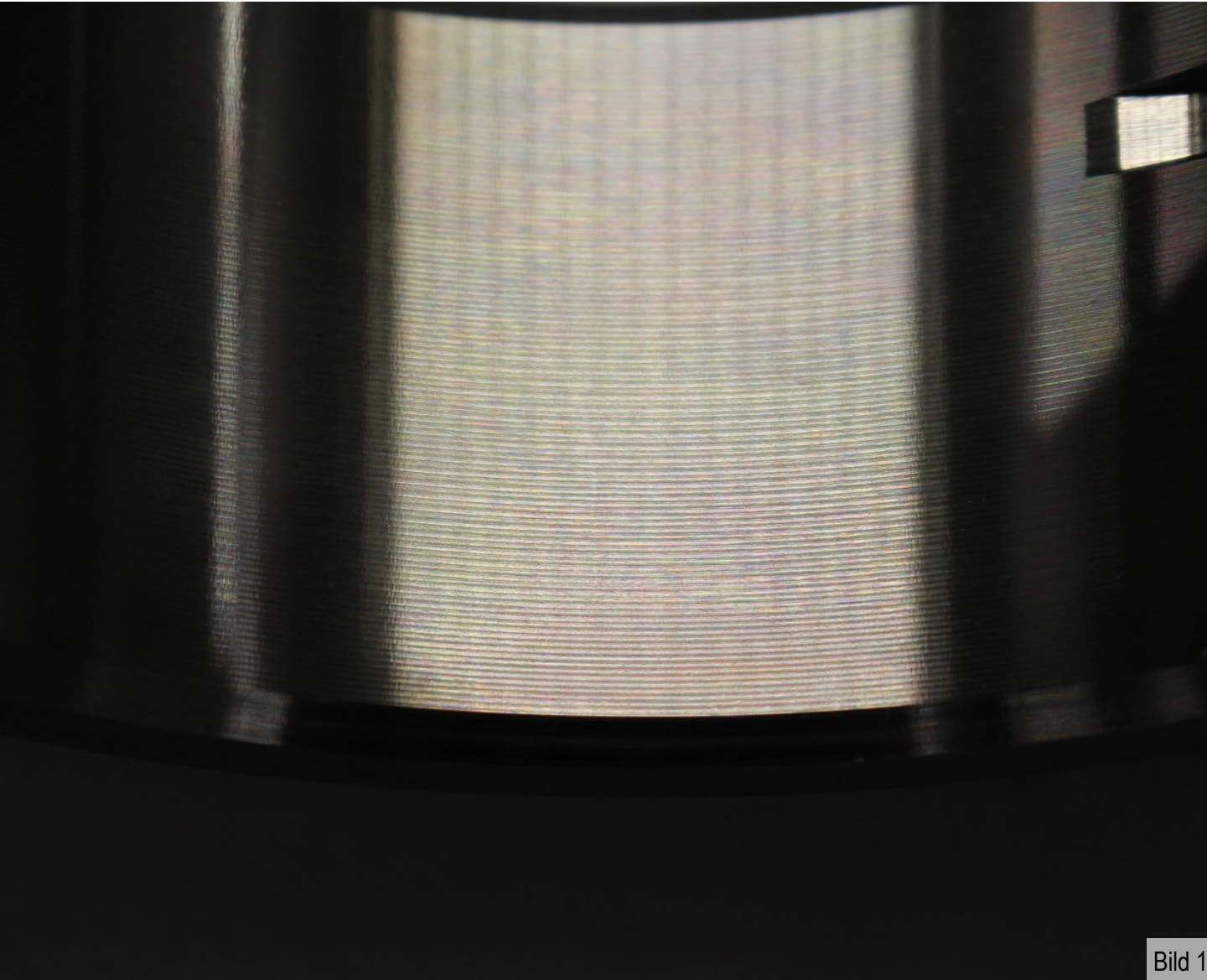


Bild 4

Bild 1 - 4

- Auswirkungen von kurzzeitig auftretenden Eigenschwingungen bzw. Schwingungsereignissen externer Quellen während des Feinbohrprozesses

**Bild 1**

- Schwingungsbild auf einer feingebohrten Oberfläche (hier: sehr flach geschrägte Rattermarken, keine Vorschubriefen)

Bild 1