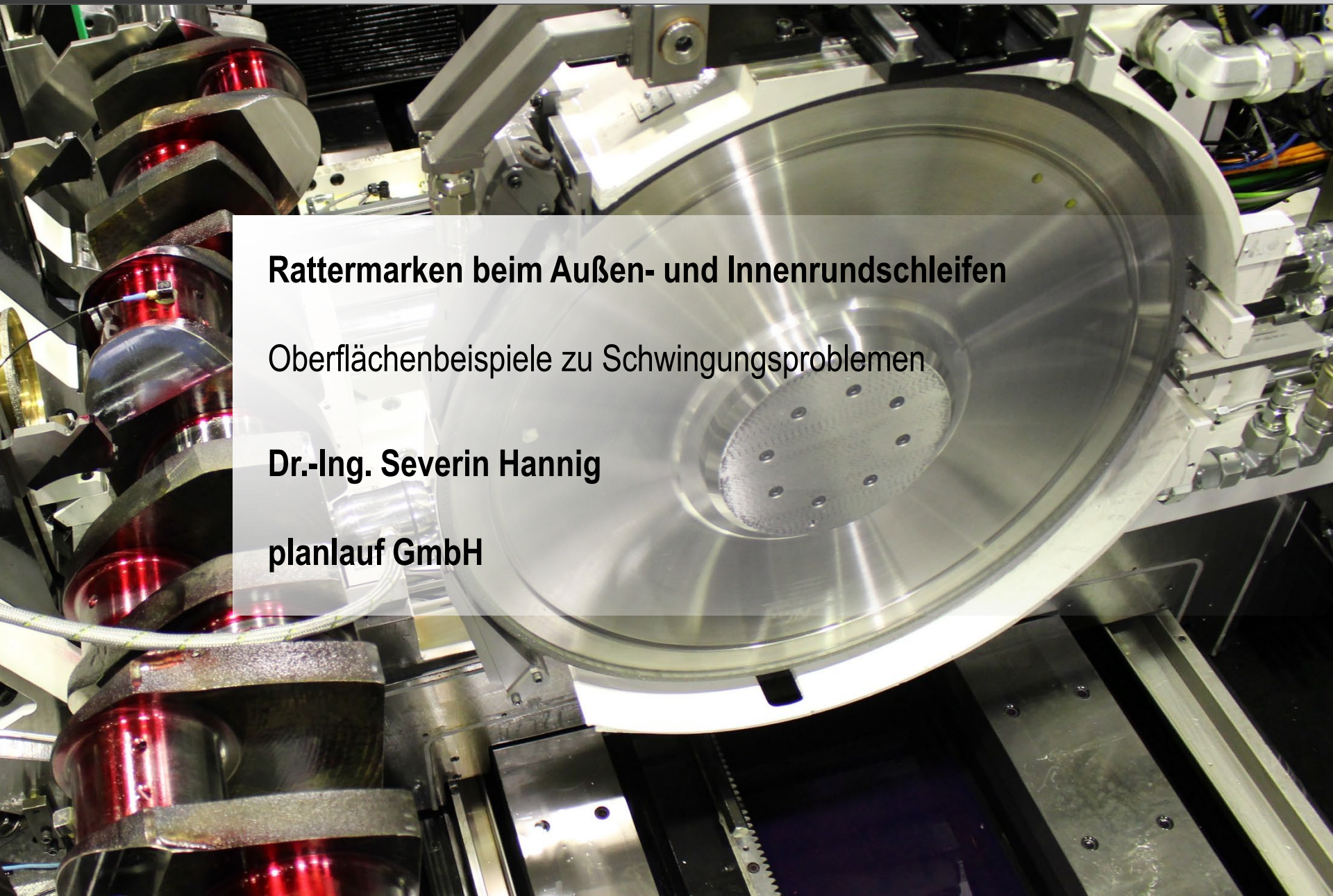


Rattermarken beim Außen- und Innenrundschleifen

Oberflächenbeispiele zu Schwingungsproblemen

Dr.-Ing. Severin Hannig

planlauf GmbH



Einflüsse auf die Oberflächenqualität:

Abrichtbedingungen

Abrichtertyp, Überdeckung, Drehzahlen, Vorschub, Zustellung, Stabilität

Prozessparameter

Drehzahl, Vorschub, Gleich- oder Gegenlauf, KSS

Scheiben- / Spindelkinematik / Wucht

Spindelrundlauf, Verkippung der Spindelachse, Wuchtung der Scheibe

Statische Steifigkeit

Scheibenabdrängung durch statischen Schnittkraftanteil

Dynamische Nachgiebigkeit / Resonanz

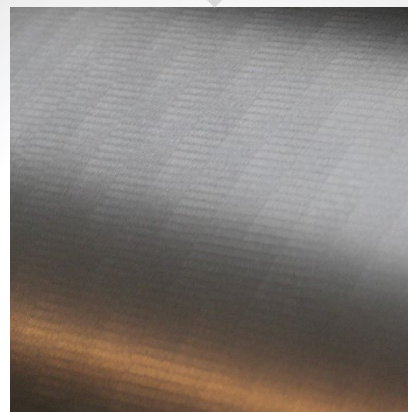
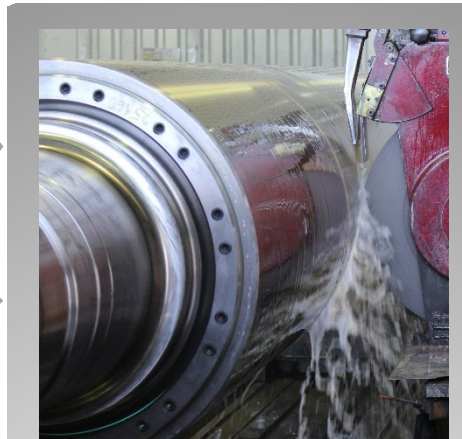
Ratterschwingungen aufgrund struktureller Schwachpunkte

Externe Schwingungsquellen

Motoren / Aggregate / Verkehr

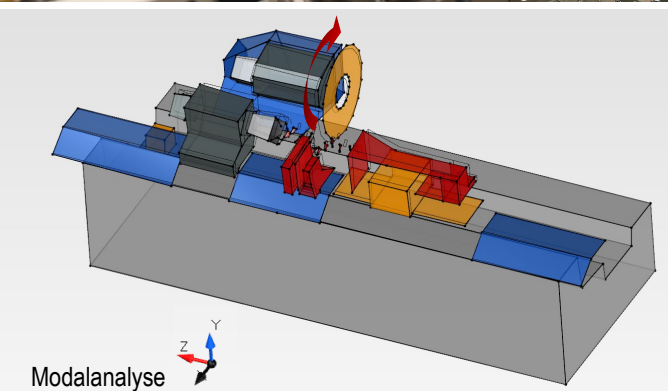
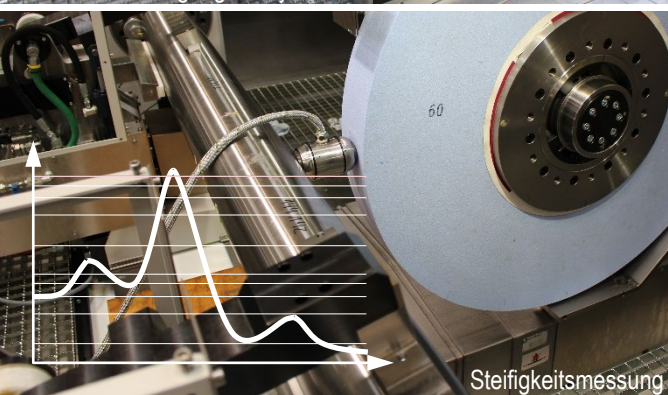
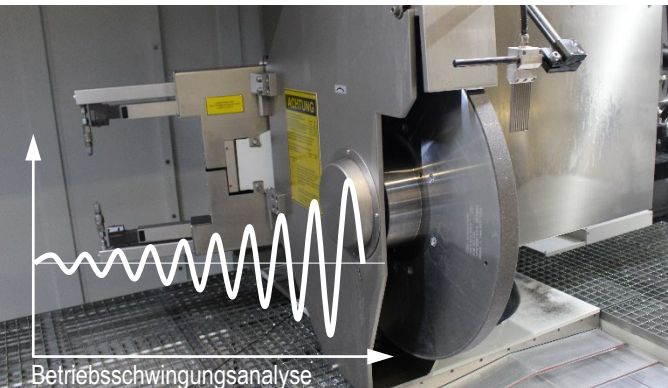
Sonstige Fehler

Regelung / Steuerung / Spezialfälle



Besonderheiten des Schleifprozesses:

- Vorgelagerter Abrichtprozess ist ebenfalls schwingungsfähig
- Langsame Entstehung von Ratterschwingung mit Anzahl der Überschliffe
- Extreme Verstärkung der Schwingung bis zum Bruch des Scheibengefüges bzw. Schleifbrand ist möglich
- Welligkeitsbildung ist auf dem Werkstück und / oder der Schleifscheibe möglich
- Welligkeit auf der Schleifscheibe oft nur als Bereiche unterschiedlicher Zusetzung (Hell- / Dunkelfelder).
- Welligkeit auf dem Werkstück z.T. sehr niedrig (unterhalb Rauheit).
- Rattermarken oft nur sichtbar (Kurzwelligkeit) oder nur messbar (Langwelligkeit)
- Fähigkeit des Wuchtensystems (1- / 2-Ebenen) bestimmt das Oberflächenbild (statische / dynamische Restunwucht)
- 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

Hinweis: Nachfolgend sind sichtbare Welligkeiten dargestellt.
Speziell beim Schleifen sind Rattermarken oft nur messtechnisch nachweisbar

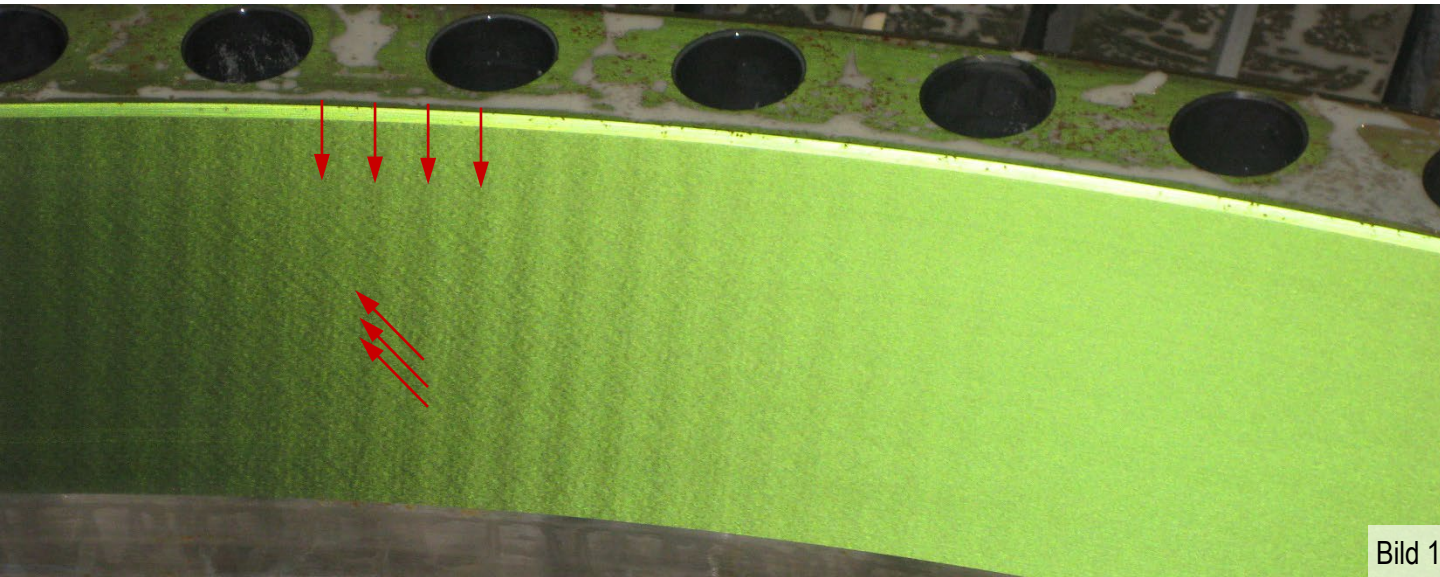


Bild 1

- Überlagerung von Langwelligkeit und Schrägfacette („Fischgrätenmuster“) beim Schleifen der Laufbahnen von Wälzlagerringen

Bild 2 - 3

- Auswirkung von Schwingungen beim Schleifen der Laufbahnen von Lagerringen

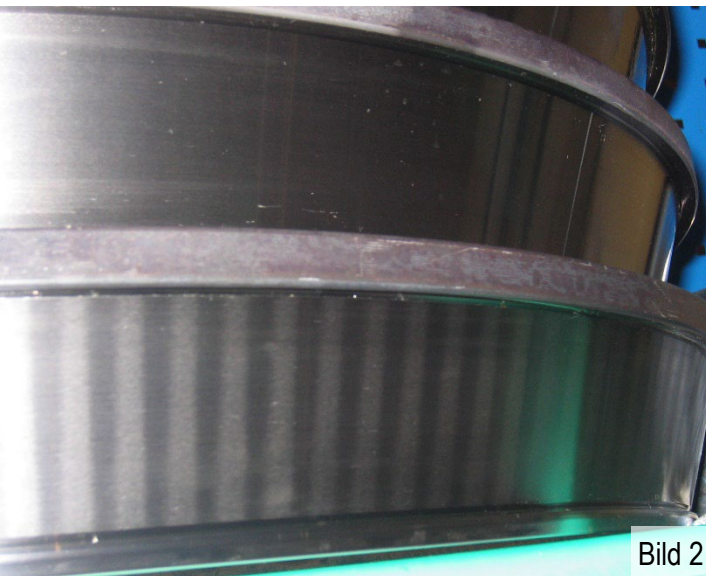


Bild 2

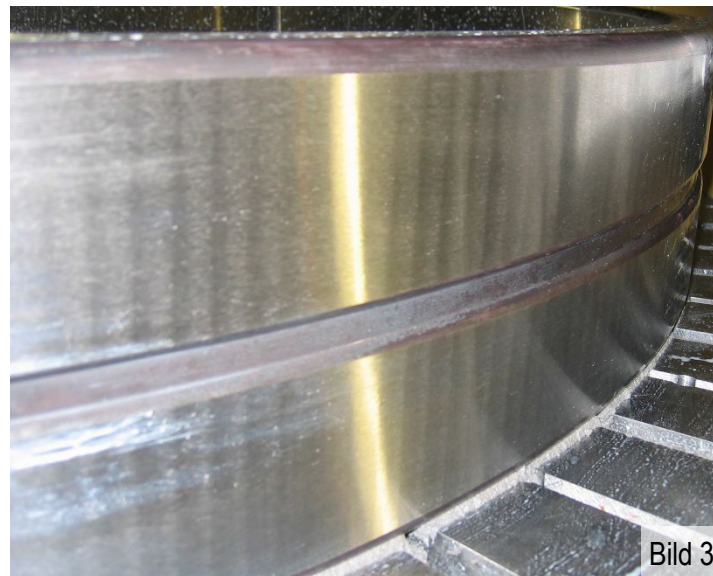


Bild 3

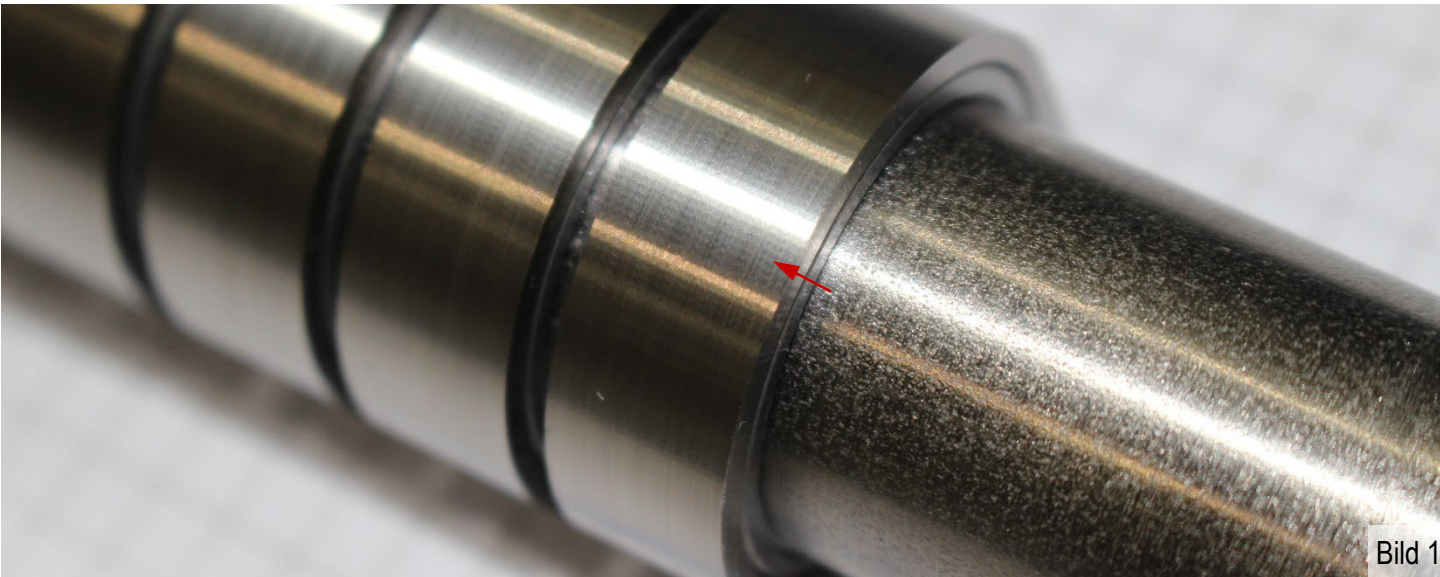


Bild 1 - 3

- Auswirkung von Schwingungen beim Nockenschleifen

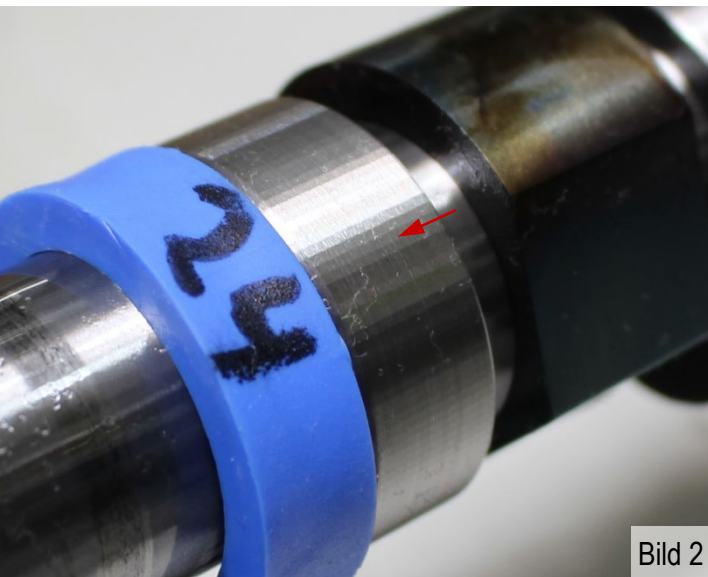


Bild 2

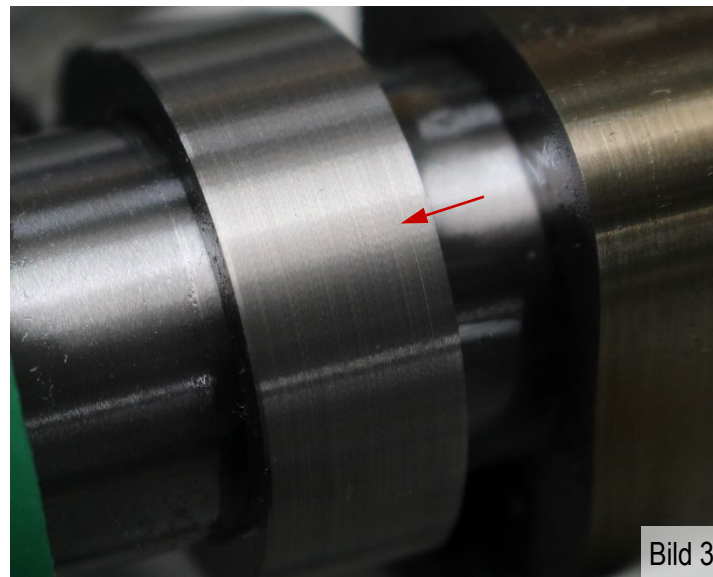


Bild 3

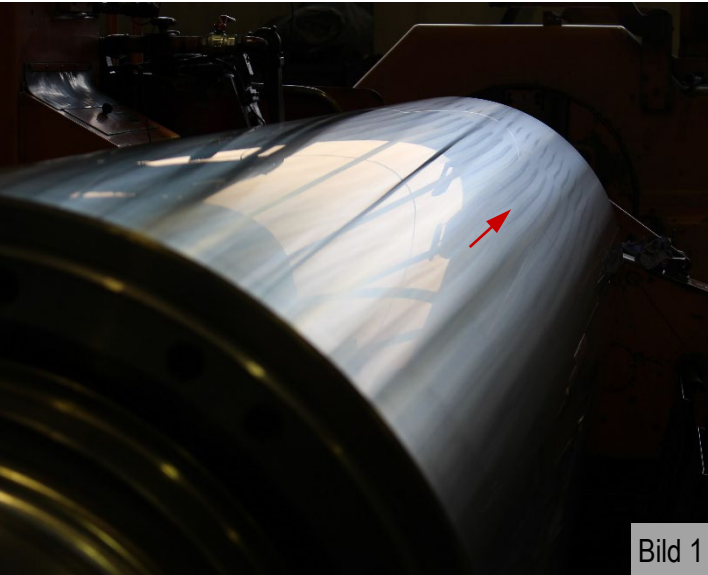


Bild 1

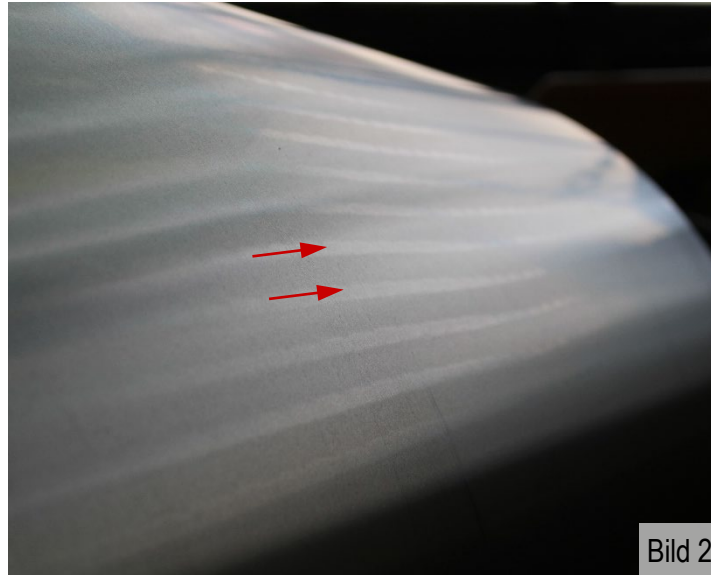


Bild 2

Bild 1 - 2

- Achsparallele, langwellige Rattermarken auf der spiegelnden Walze



Bild 3

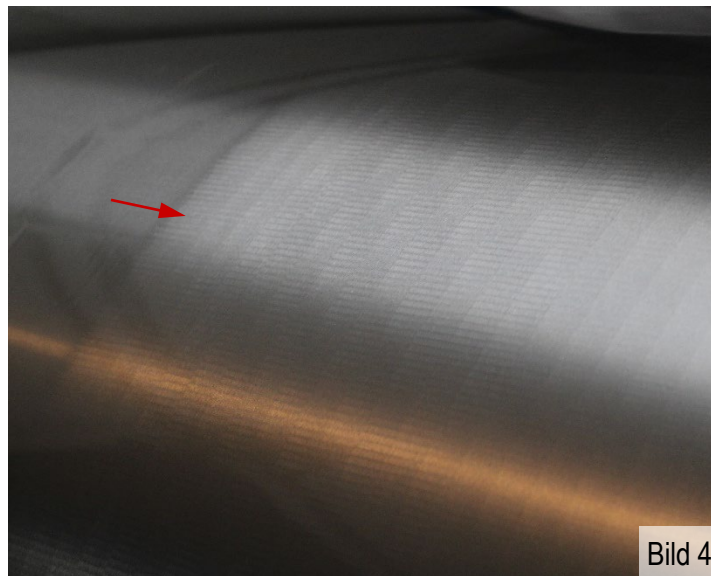


Bild 4

Bild 3 - 4

- Instabile Walzenschleifmaschine: Kurzwelligkeit auf der geschliffenen Walze mit zunehmender Welligkeitsamplitude

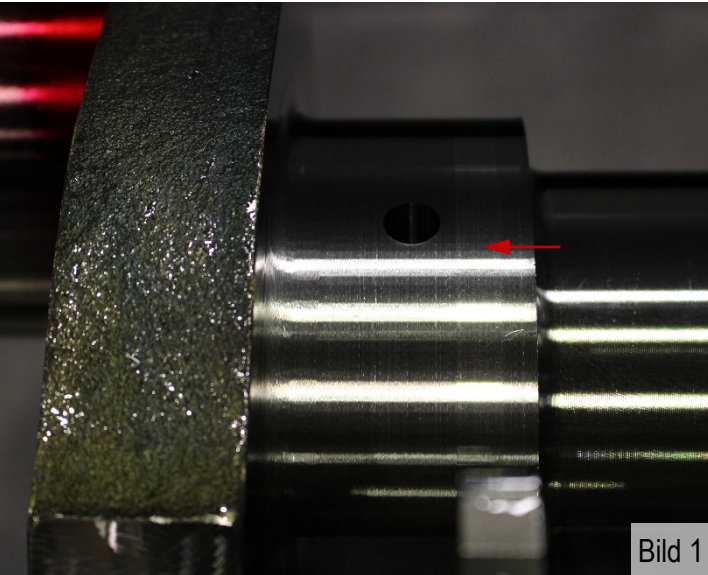


Bild 1

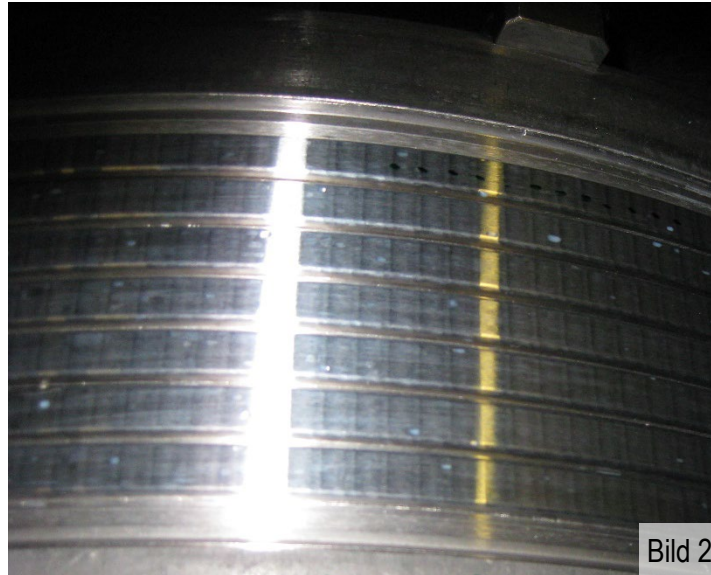


Bild 2

Bild 1

- Rattermarken auf dem Hublager einer Kurbelwelle

Bild 2

- Rattermarken auf einem Kolbenringpaket

Bild 3

- Rattermarken auf der Panzerung einer Extruderwelle

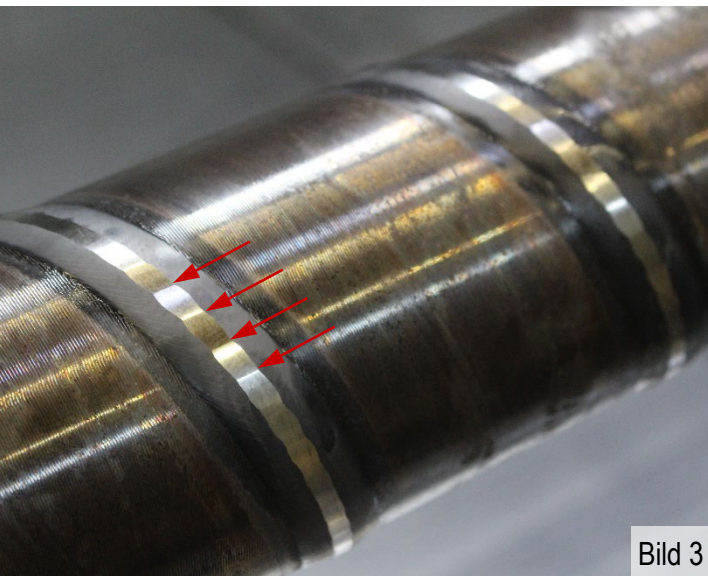


Bild 3

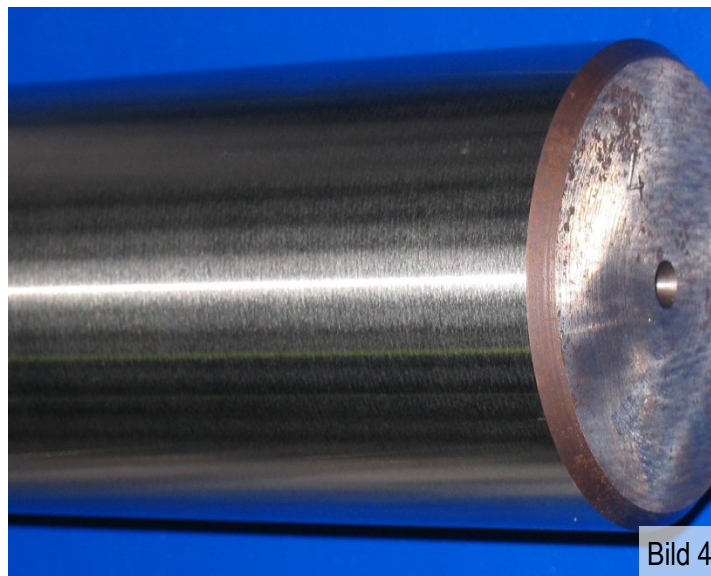


Bild 4

Bild 4

- Rattermarken beim Außenrundsleifen

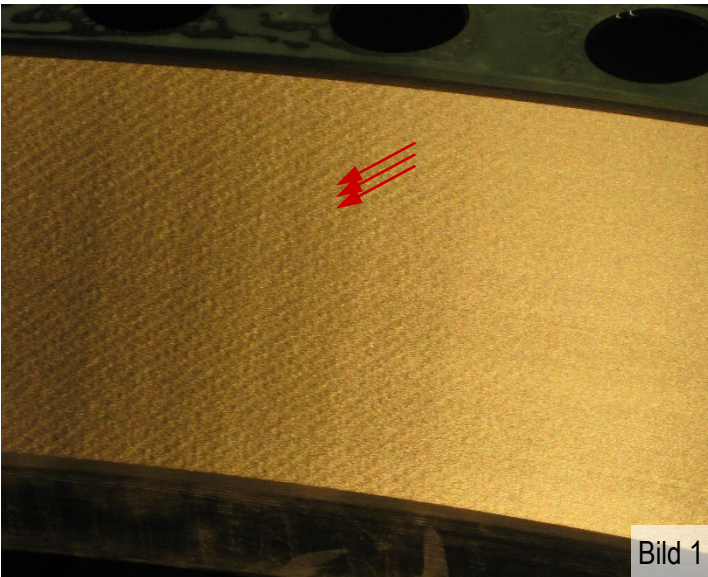


Bild 1

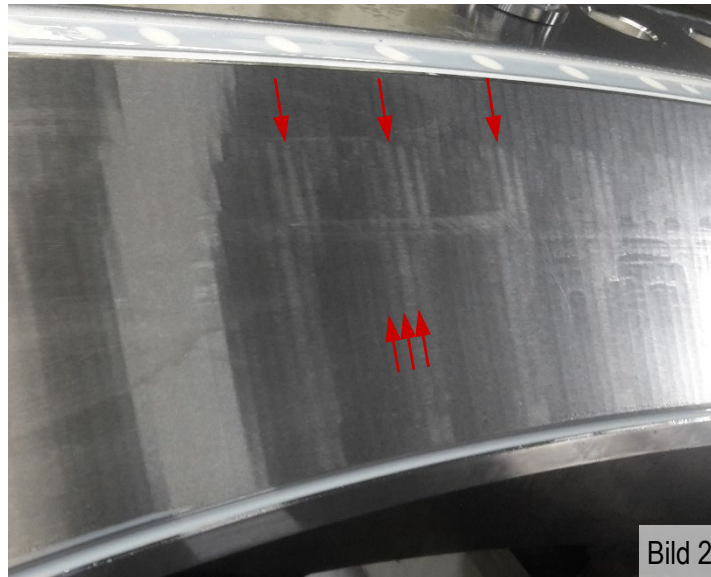


Bild 2

Bild 1

- Kurzwellige Rattermarken mit Schrägungswinkel an einem Großwälzlagering („Fischgrätenmuster“)

Bild 2

- Langwellige Rattermarken mit periodischer Variation der Amplitudenhöhe an einem Großwälzlagering

Bild 3

- Langwellige Rattermarken beim Innenrundschleifen

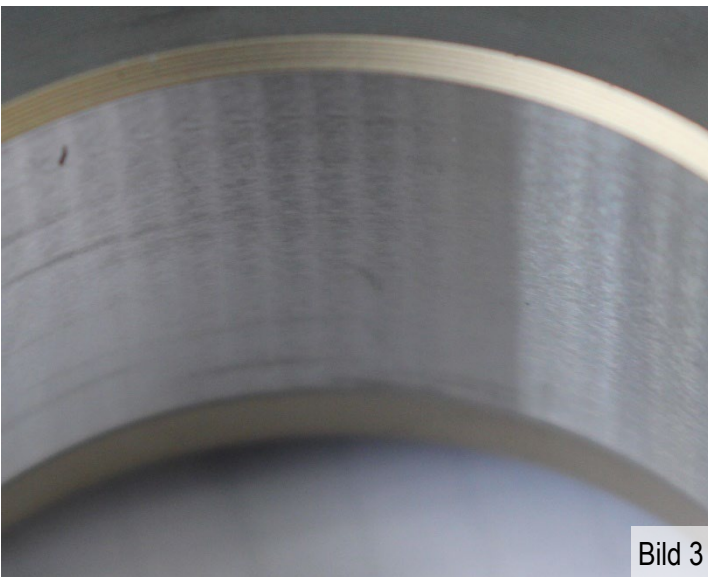


Bild 3

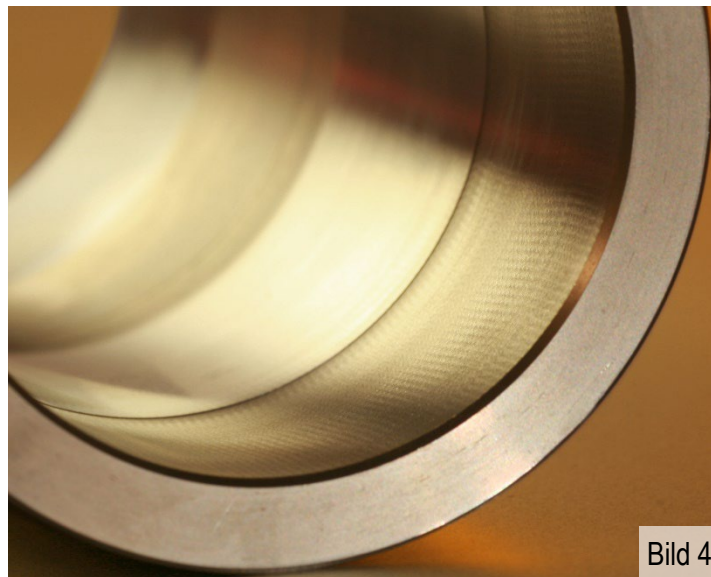


Bild 4

Bild 4

- Kurzwellige Rattermarken beim Innenrundschleifen