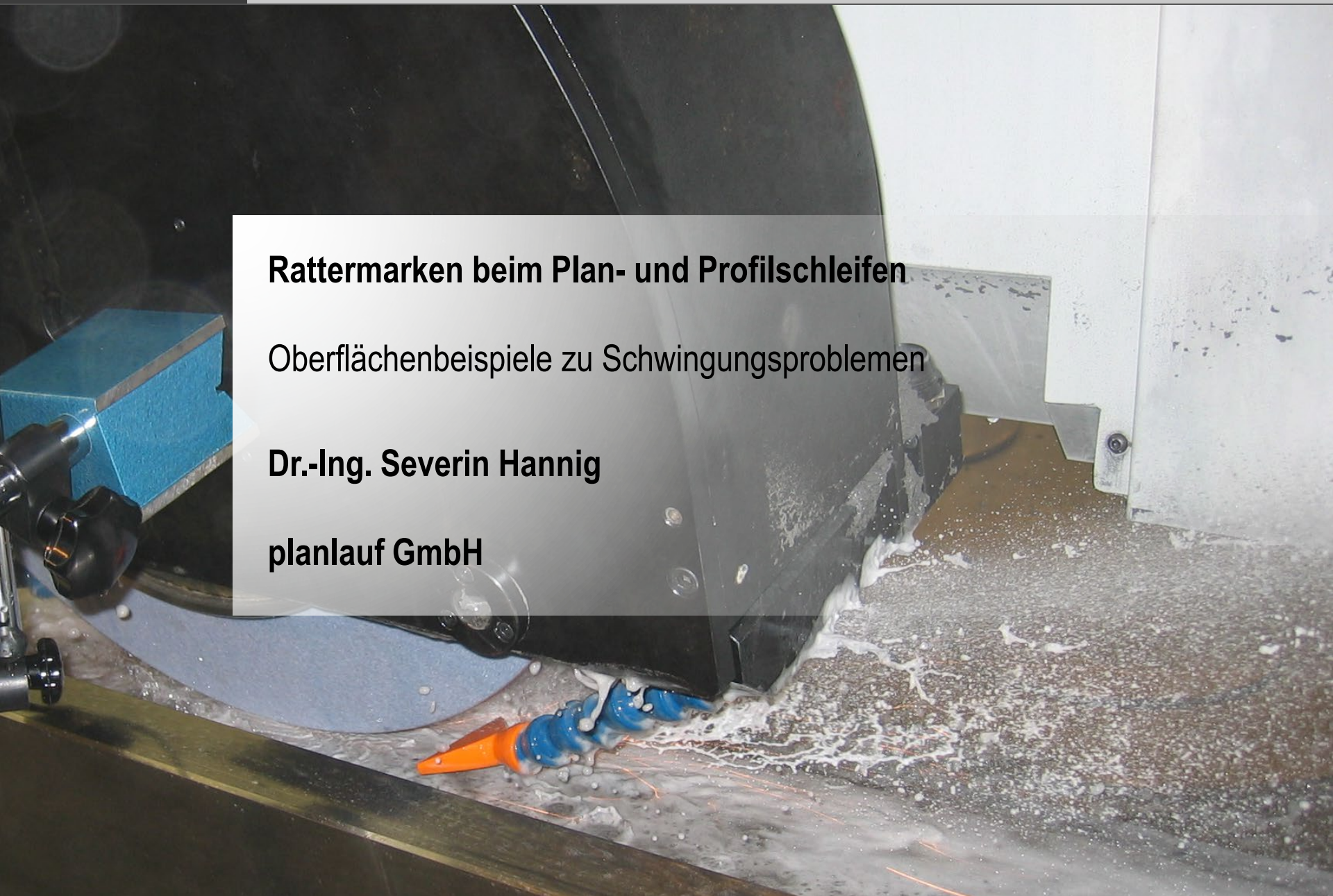


**Rattermarken beim Plan- und Profilschleifen**

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

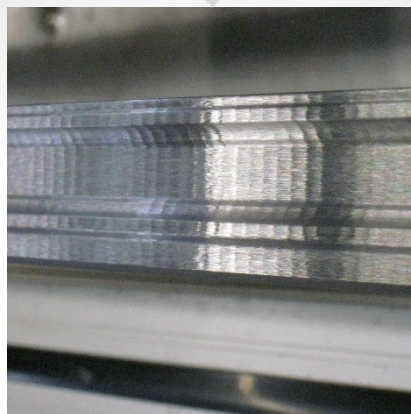
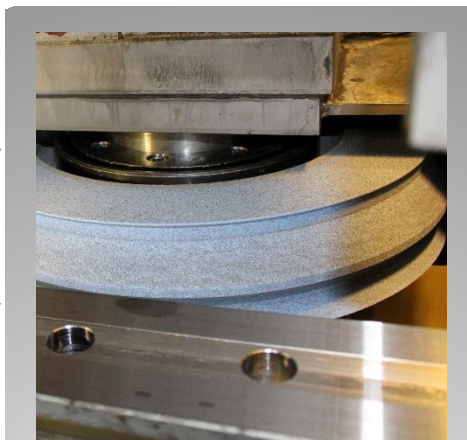
Ratterschwingungen aufgrund struktureller Schwachpunkte

### Externe Schwingungsquellen

Motoren / Aggregate / Verkehr

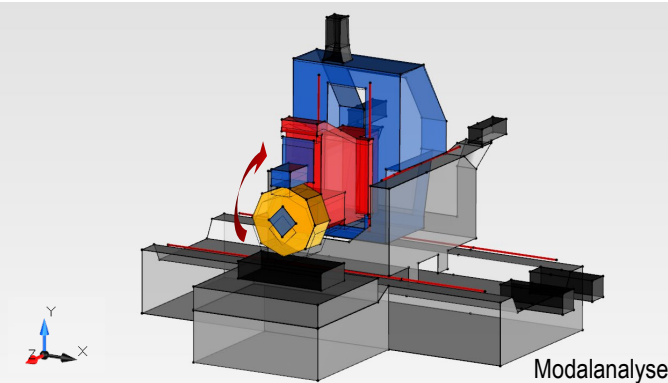
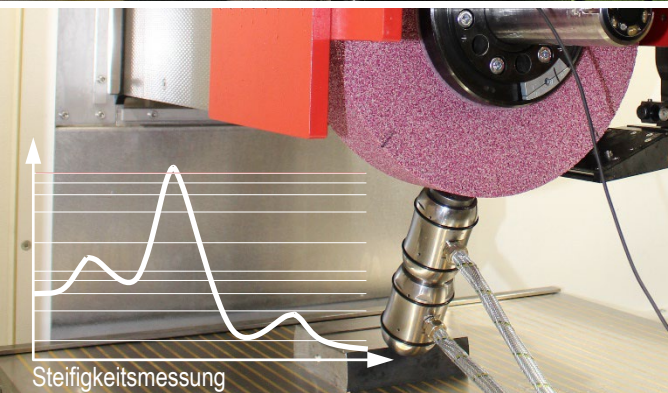
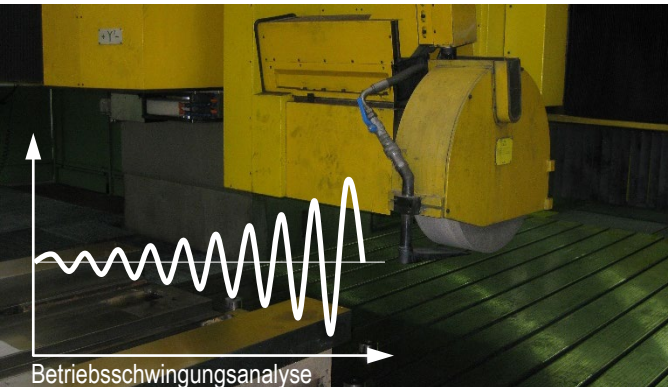
### Sonstige Fehler

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)
- 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

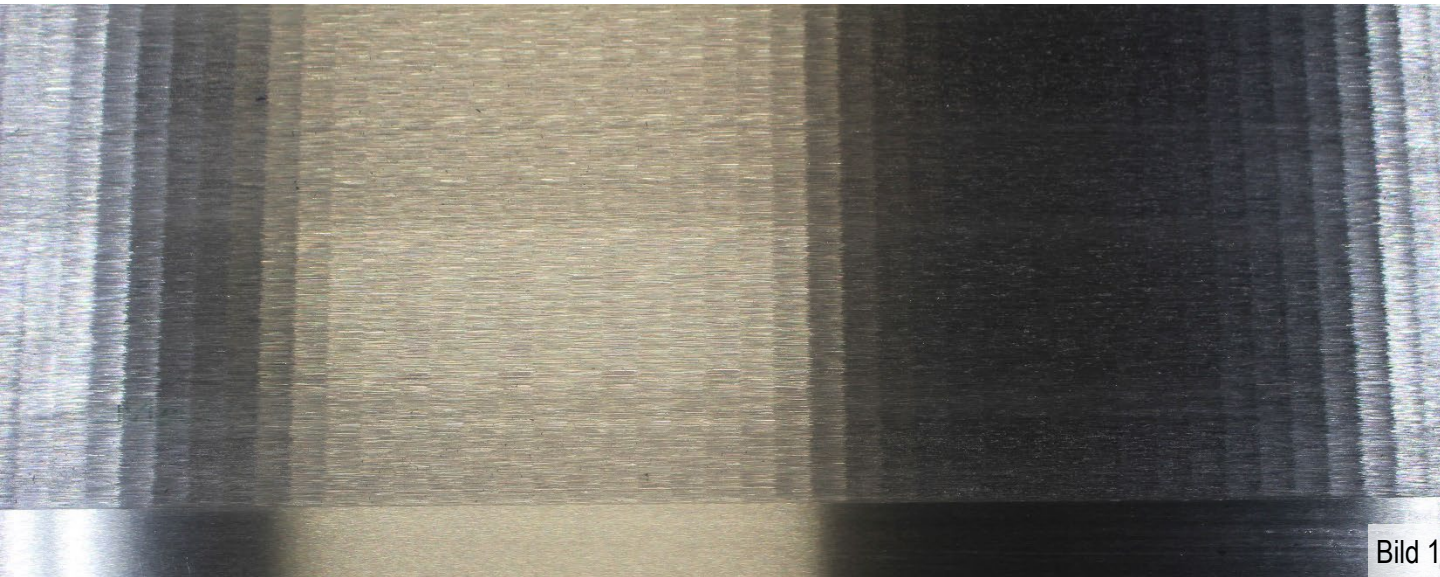


Bild 1

**Bild 1**

- Starke Kurzwelligkeit auf der plangeschliffenen Oberfläche nach mehreren Überschliffen

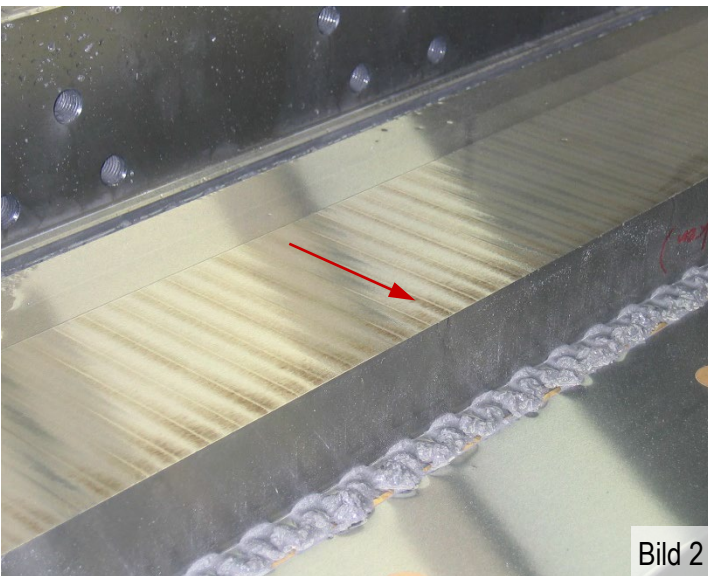


Bild 2

**Bild 2**

- Extreme Welligkeit mit Entstehung von Schleifbrand

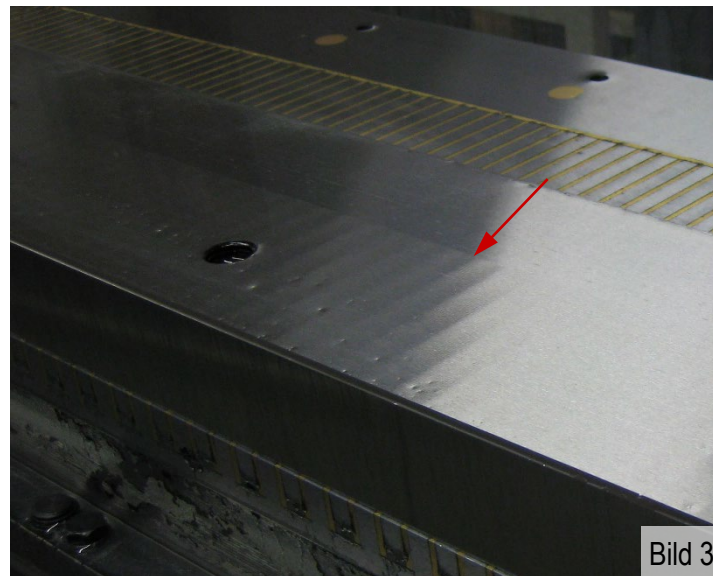
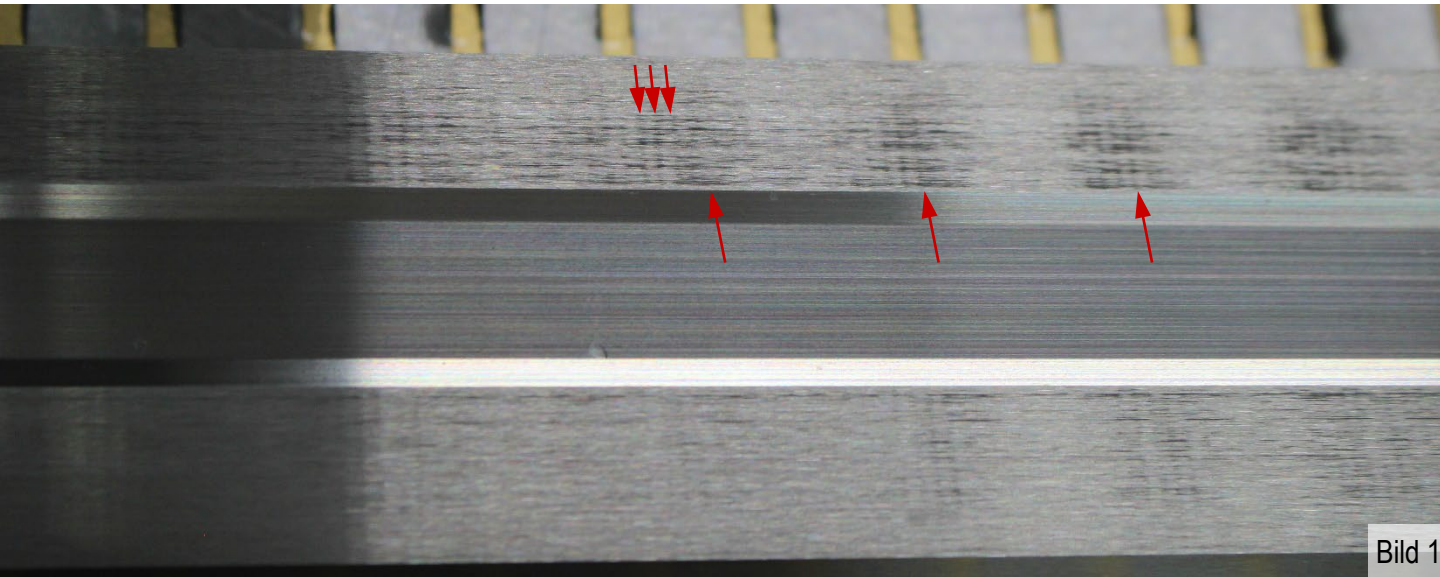


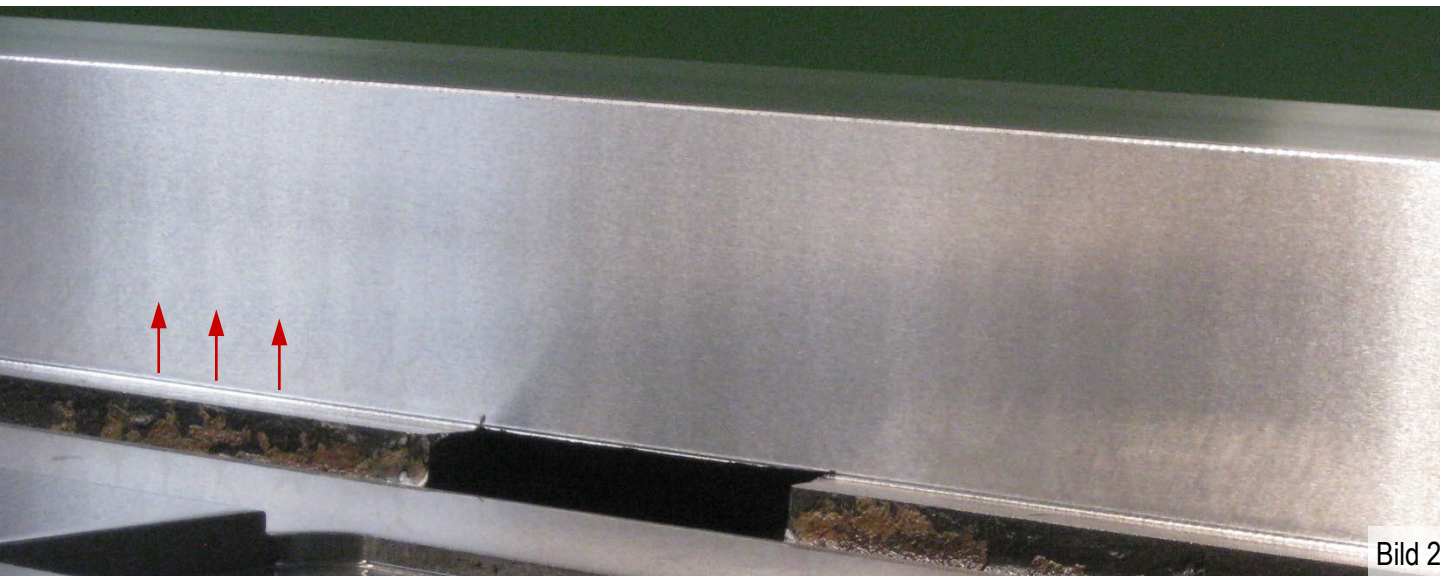
Bild 3

**Bild 3**

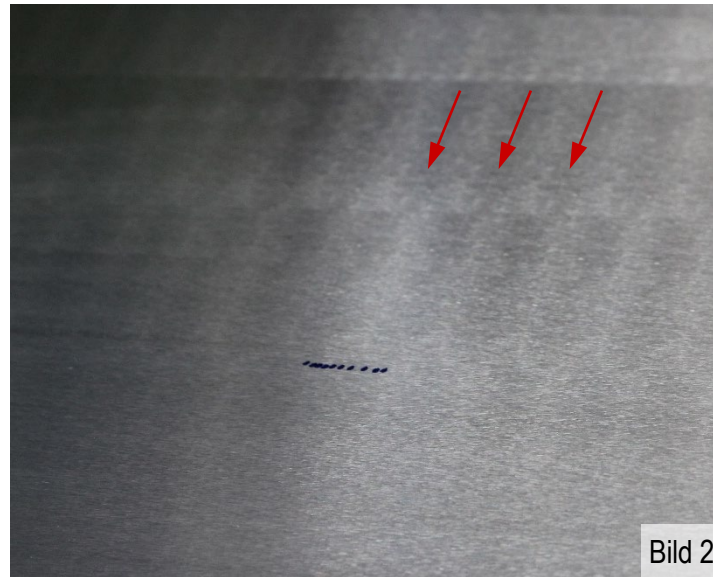
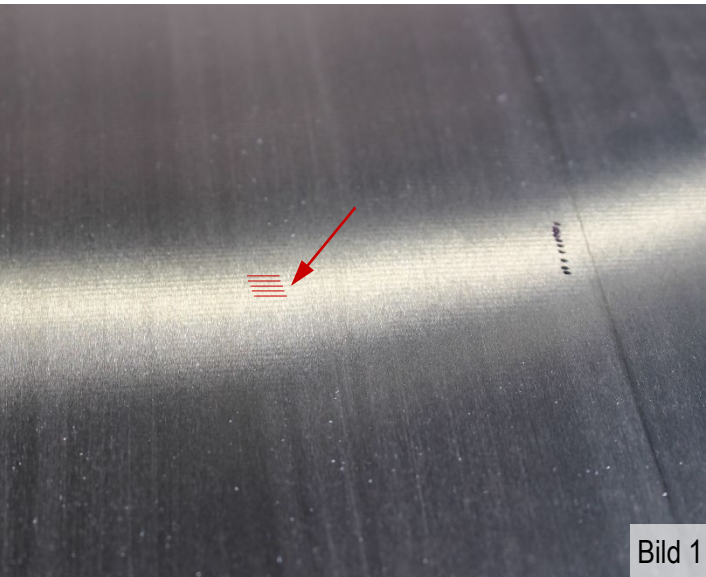
- Ausbildung einer sichtbaren Langwelligkeit bei wiederholtem Überschliff (Pendelhubschleifen)

**Bild 1**

- Überlagerung einer Langwelligkeit und einer Kurzwelligkeit beim Flachsleifen

**Bild 2****Bild 2**

- Schwingung im Schleifprozess verursacht sehr schwache Oberflächenwellen



**Bild 1 - 2**

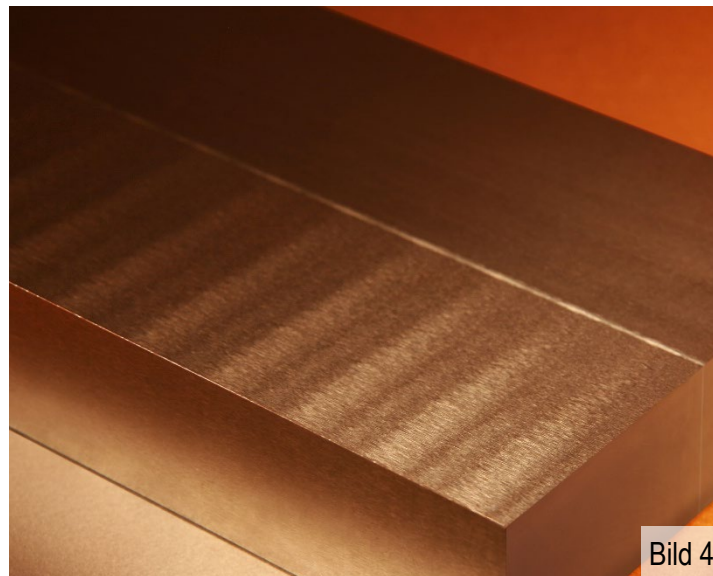
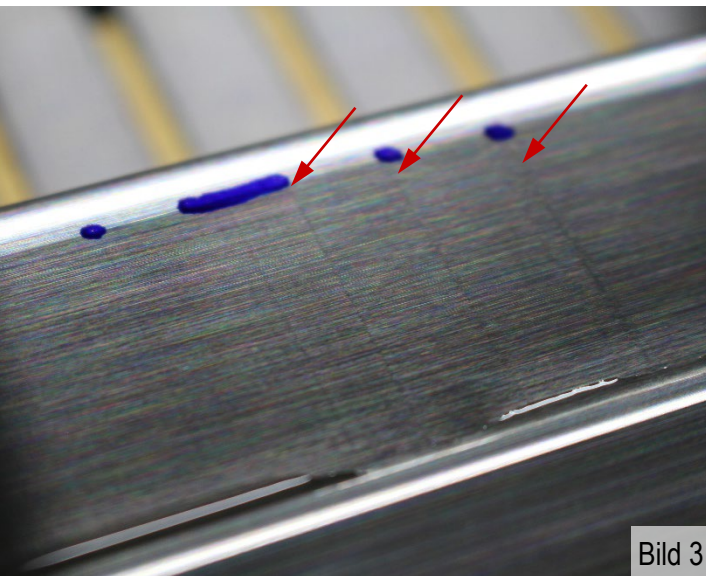
- In Abhängigkeit des Blickwinkels zeigt die Oberfläche eine Kurzwelligigkeit (Bild 1) bzw. eine Langwelligigkeit (Bild 2)

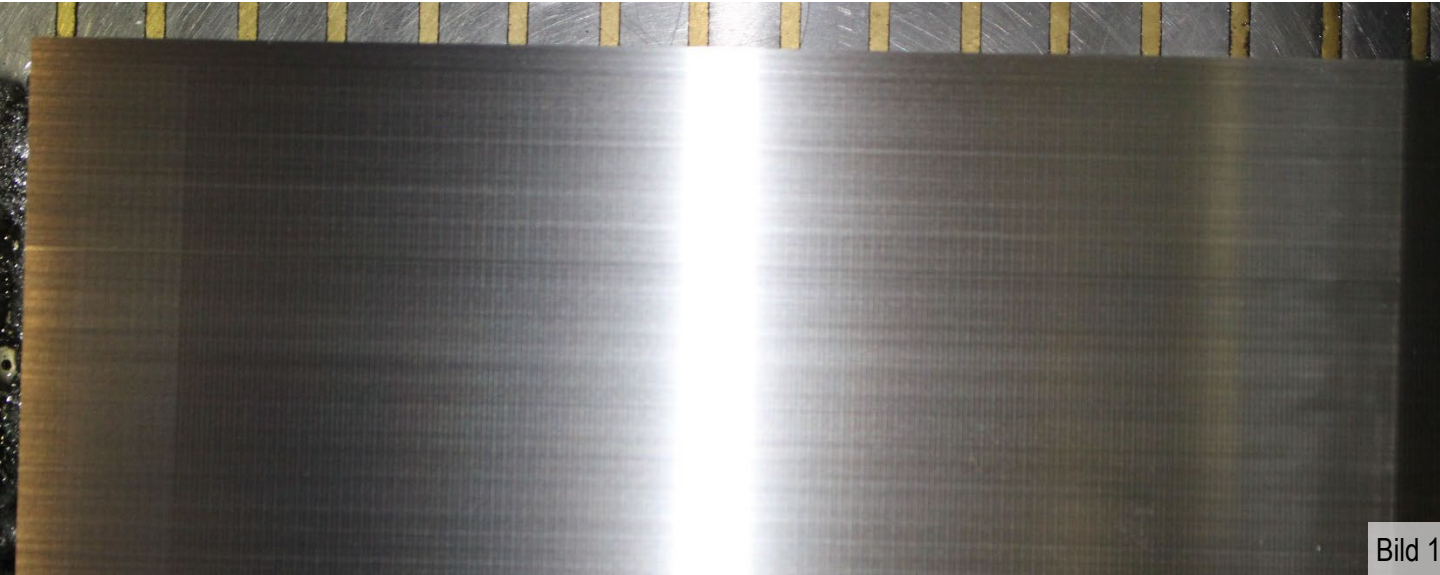
**Bild 3**

- Markierungen beim Tiefschleifen sind nicht immer schwingungsbedingt

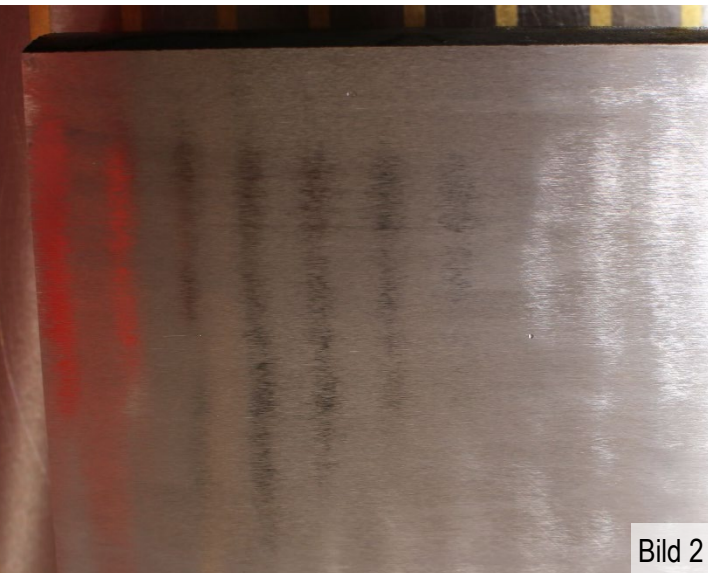
**Bild 4**

- Typische Facetten eines dynamisch instabilen Flachscheifprozesses



**Bild 1**

- Kurzwelligkeit kann durch Scheibenunwucht, geometrische Fehler oder Eigenschwingungen entstehen

**Bild 2**

- Langwelligkeit durch Ausschwingen im Flachscheifprozess

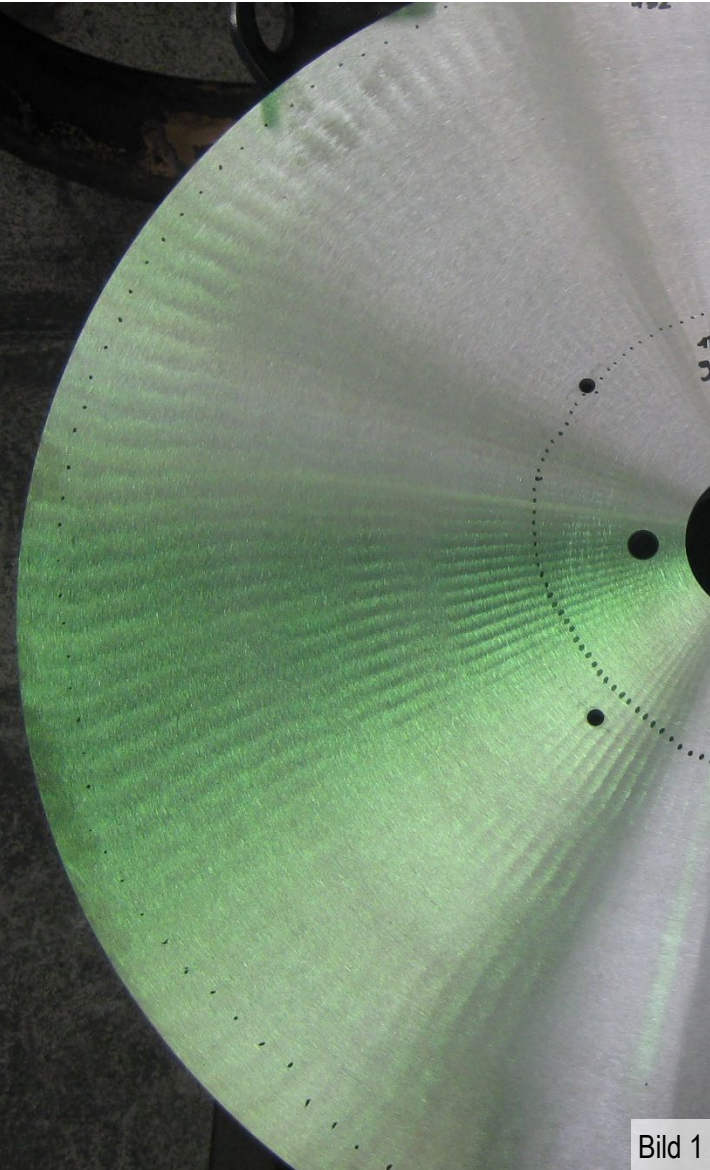


Bild 1

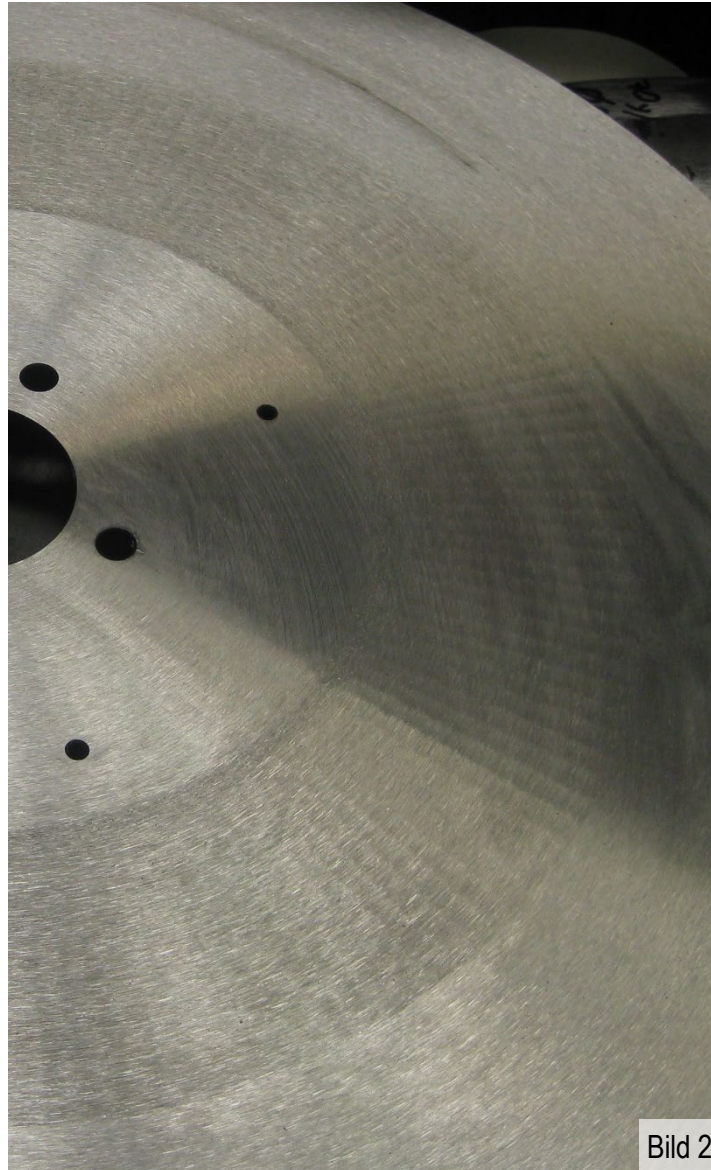


Bild 2

Bild 1 - 2

- Radialsymmetrische Welligkeitsbildung beim Schleifen von Sägeblättern

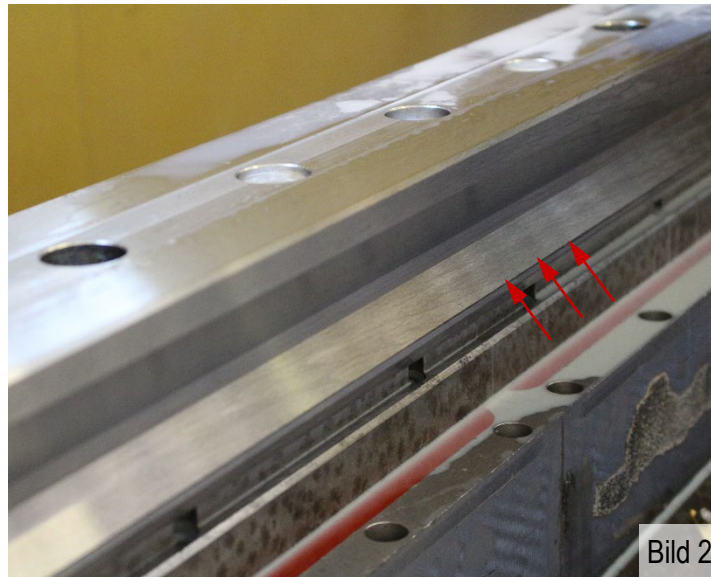


Bild 1 - 4

- Welligkeitsproblem an Profilschienenführungen

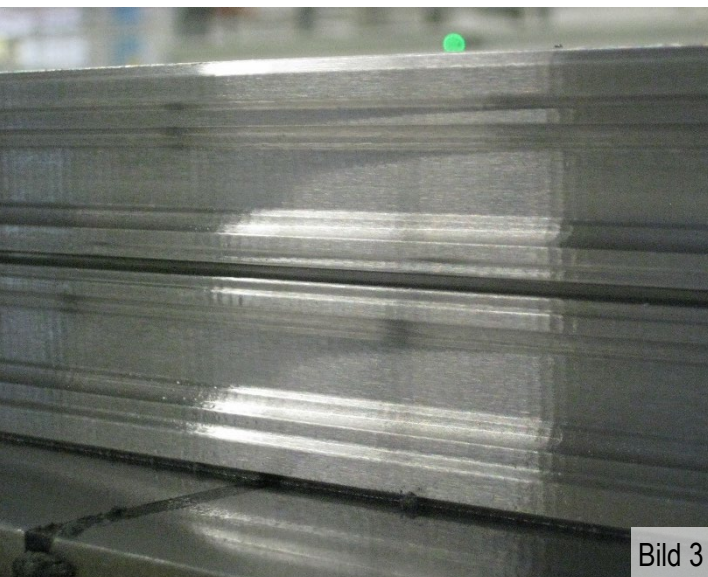




Bild 1

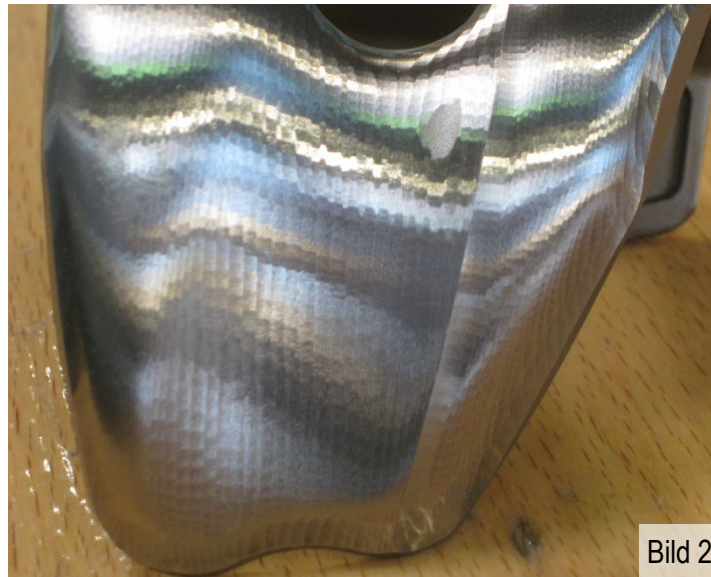


Bild 2

**Bild 1**

- Welligkeit an Lenkstangen kann trotz sehr niedriger Amplituden später im Fahrzeug spürbar sein

**Bild 2**

- Starke Rattermarken an einem Sonderbauteil