

**Rattermarken bei der Zerspanung dünnwandiger Teile**

Oberflächenbeispiele zu Schwingungsproblemen

**Dr.-Ing. Severin Hannig**

**planlauf GmbH**



## Einflüsse auf die Oberflächenqualität:

### Werkzeuggeometrie

Art, Anzahl, Teilung, Ausrichtung, Versatz der Schneiden

### Prozessparameter

Drehzahl, Vorschub, Gleich- oder Gegenlauf

### Werkzeug- / Spindelkinematik

Spindelrundlauf, Verkippung der Spindelachse, Taumelfehler des Fräasers

### Statische Steifigkeit

Fräserabdrängung durch statischen Schnittkraftanteil

### Dynamische Nachgiebigkeit / Resonanz

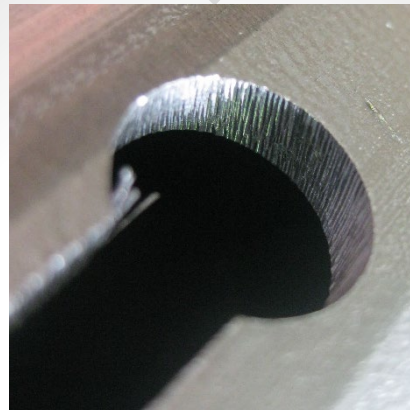
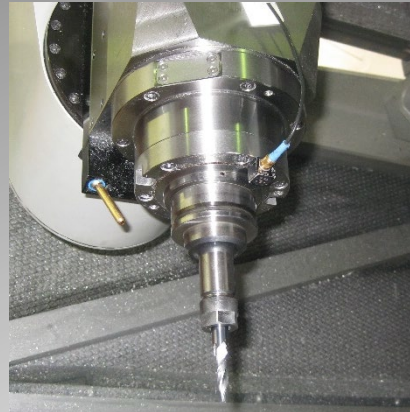
Ratterschwingungen aufgrund struktureller Schwachpunkte

### Externe Schwingungsquellen

Motoren / Aggregate / Verkehr

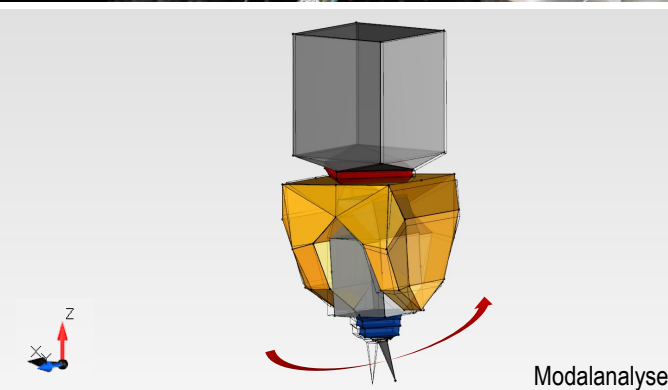
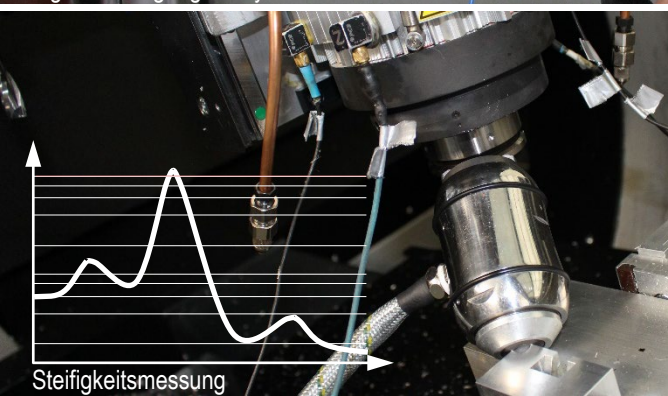
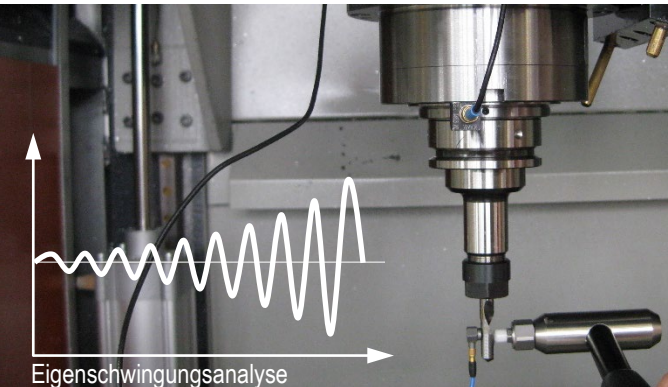
### Sonstige Fehler

Regelung / Steuerung / Spezialfälle



## Besonderheiten des Fräsprozesses:

- Eigenschwingungen der dünnwandigen Blechstrukturen
- Verschiebung von Resonanzfrequenzen der Werkstücke (Masse- / Steifigkeitsverlust) im Verlauf der Zerspanung
- Kreischgeräusche durch den Schneideneingriff bei hoher Drehzahl werden von Ratterschwingungen der filigranen Fräser bzw. Werkstücke überlagert.
- Extreme Verstärkung der Schwingung bis zum Werkzeugbruch / Spindelschaden möglich
- Gleichzeitiger Eingriff mehrerer Schneiden erschwert Interpretation der Rattermarken
- 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:

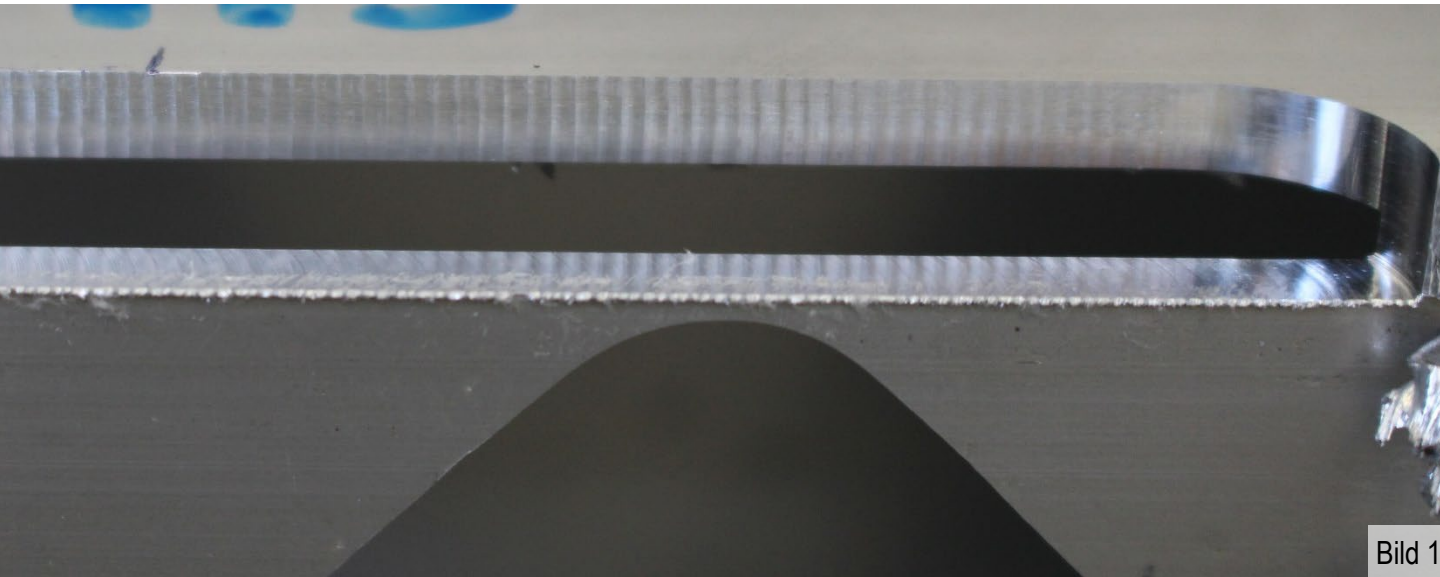
Dr.-Ing. Severin Hannig  
 Tel.: +49 (0) 2461 / 3169565  
 E-Mail: s.hannig@planlauf.com

## Oberflächenbeispiele

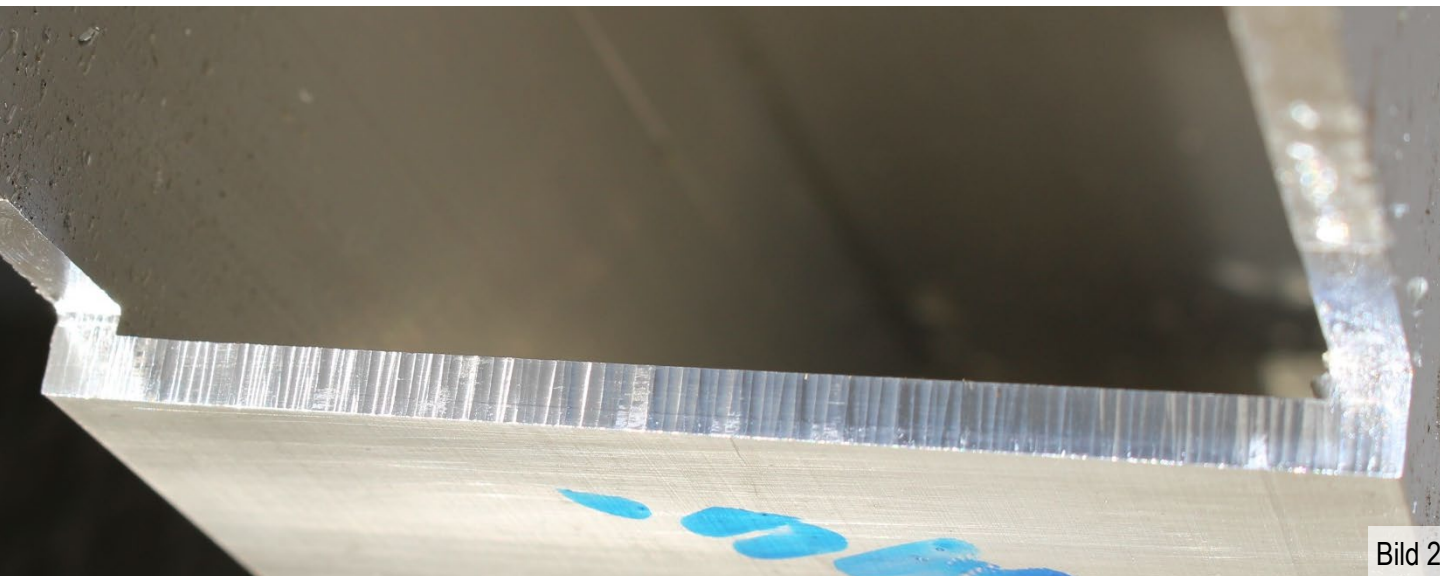
**Bild 1**

- Unerwünschte Markierungen an dünnwandigen Strukturen (hier: keine Vorschubmarken)

Bild 1

**Bild 1**

- Achsparallele Welligkeit nach Auftreten einer Ratterschwingung

**Bild 1****Bild 2**

- Welligkeit mit schrägen Einschlügen der Schneiden

**Bild 2**

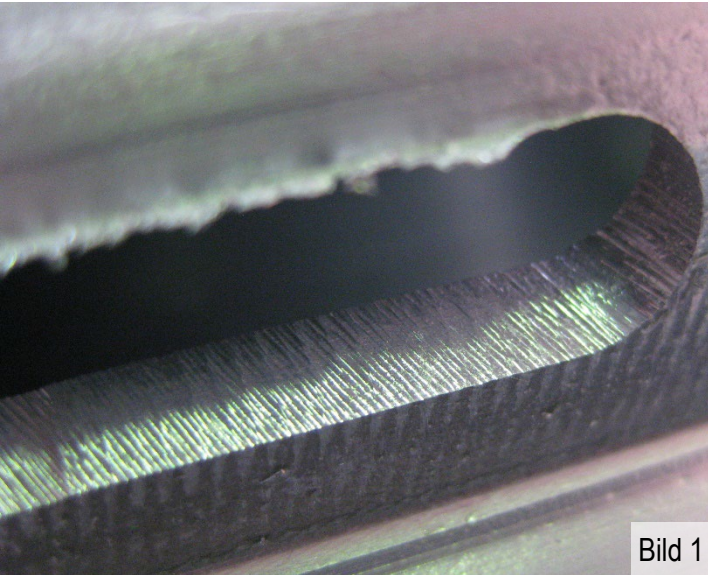


Bild 1



Bild 2

**Bild 1 - 2**

- Schwingungen beim Langlochfräsen von Aluminiumblechen

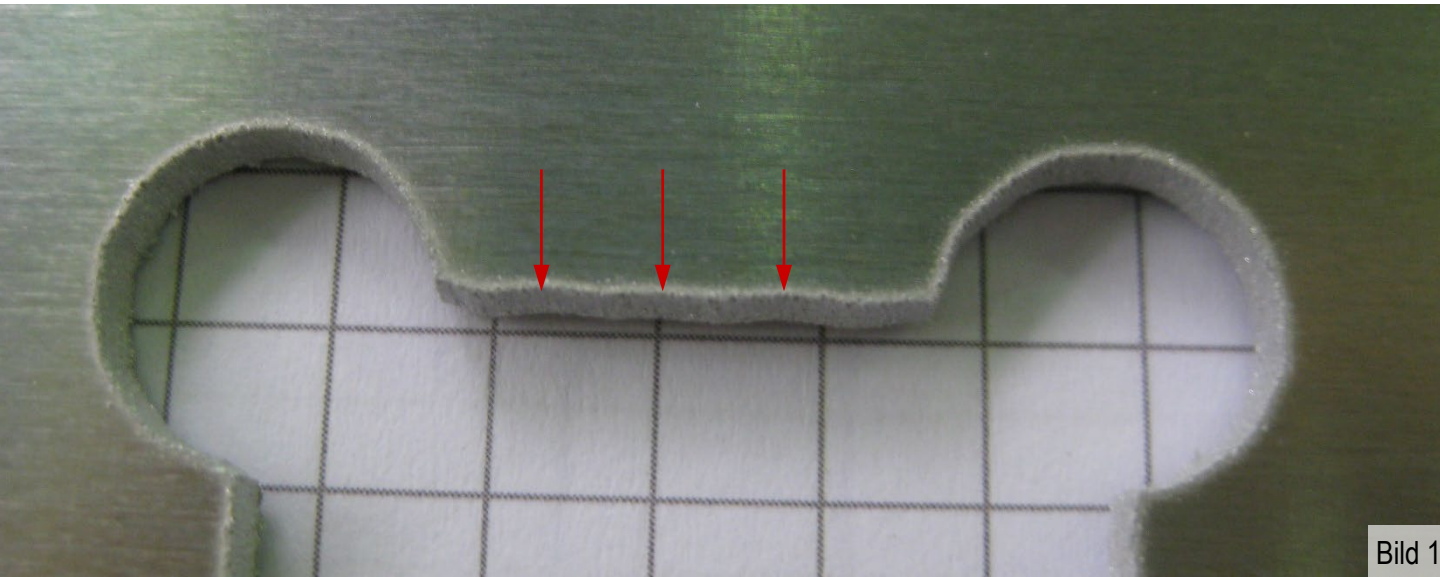


Bild 1

Bild 1 - 2

- Welligkeit beim Wasserstrahlschneiden

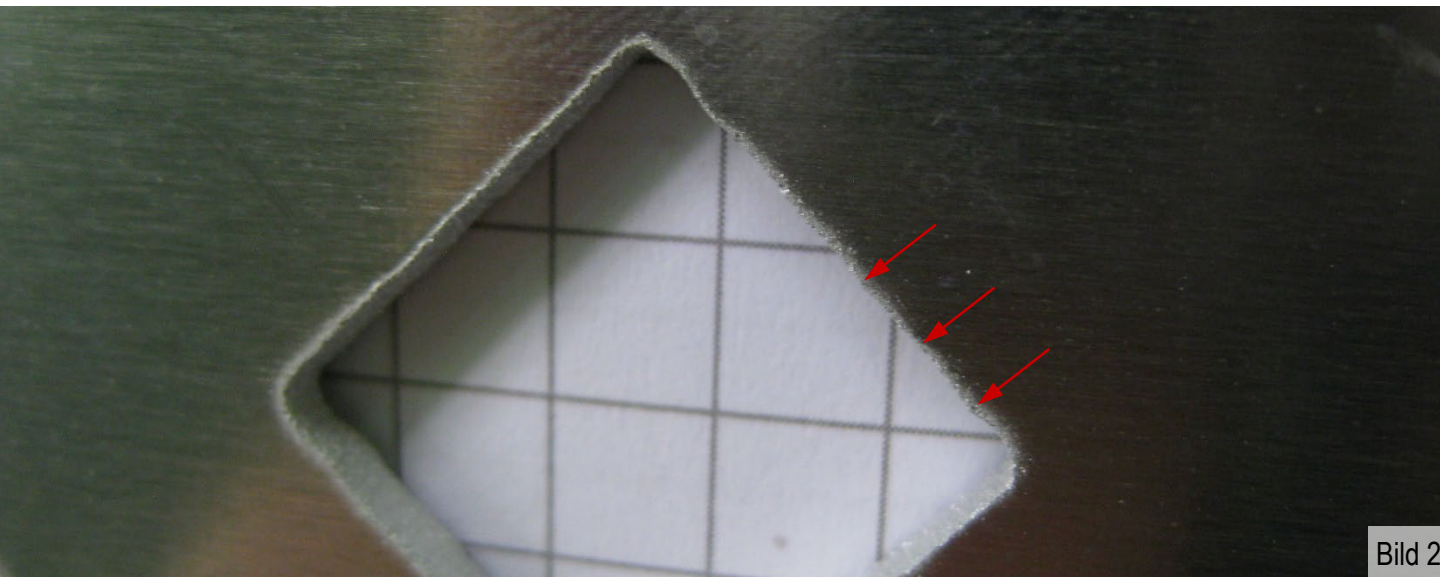


Bild 2