

Bearbeitung sprödharter Werkstoffe durch Ultraschallschwingläppen

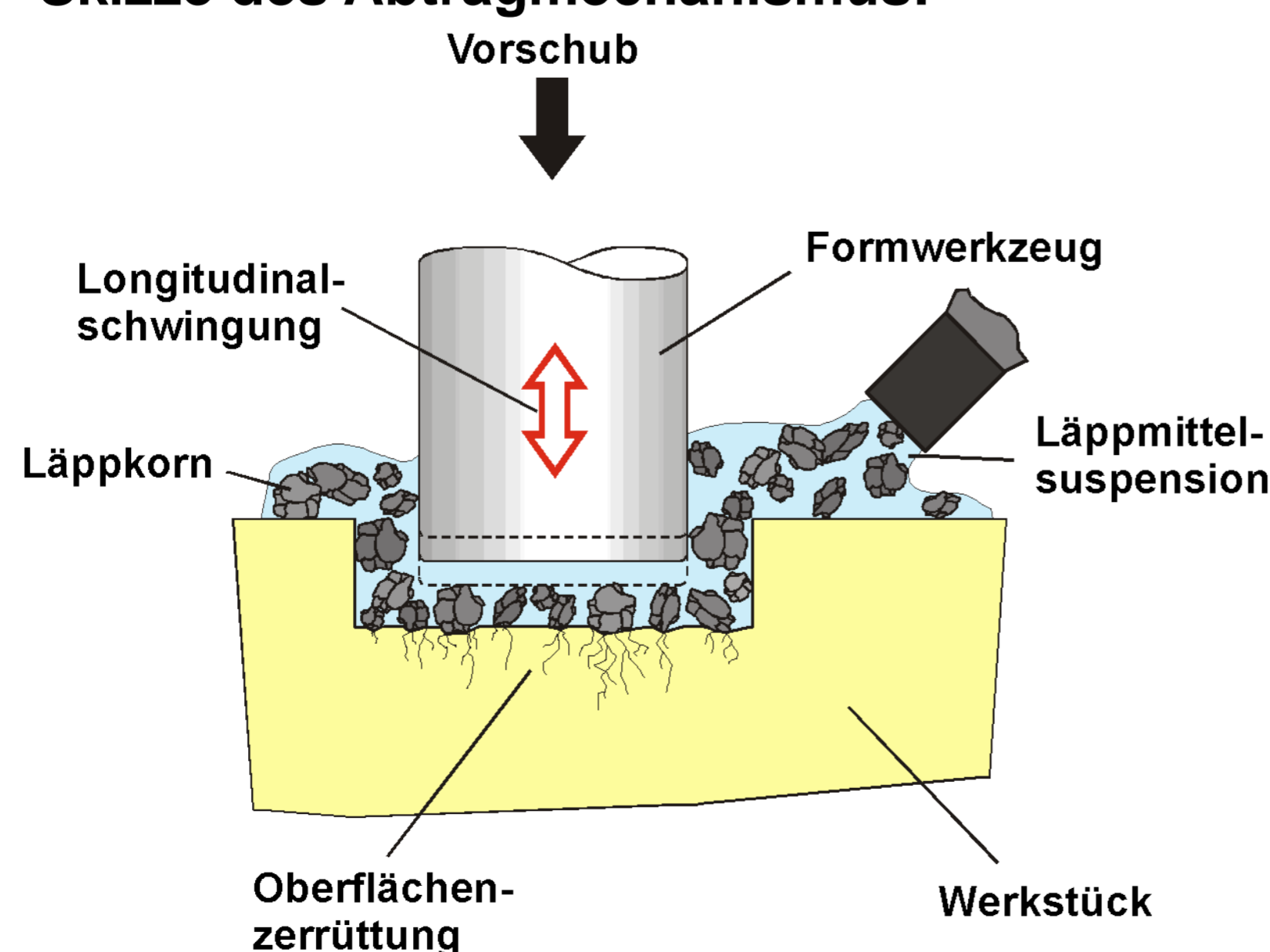
Historie

- 1930er: Entdeckung des Verfahrens
- 1960er: Anwendung und Entwicklung für die Glas- und Schmuckbearbeitung
- 1970er: Weiterentwicklung des Verfahrens zur Bearbeitung von technischer Keramik
- 1990er: Entwicklung und Prozessoptimierung für die Keramikbearbeitung
- 2012: Beginn neuer Aktivitäten für die Bearbeitung von faserverstärkten Kunststoffen

Verfahrensprinzip

- Erzeugung einer longitudinalen Schwingung durch den Ultraschallkopf mit 22 kHz und 0,005 - 0,007 mm Schwingungsamplitude
- Verstärkung der Schwingungsamplitude durch Abstimmung der Sonotrode auf Resonanz
- Einschwemmen der Schleifmittelkörner durch eine Flüssigkeit (Suspension) zwischen Formzeug und Werkstück
- Aufbringen und Regeln eines Auflagedruckes des Formzeuges auf dem Werkstück
- Einhämmern der eingeschwemmten Schleifmittelkörner auf die Werkstückoberfläche
- Ausbildung von Mikrorissen in der Werkstückoberfläche
- Risswachstum und das Herauslösen von Werkstückteilchen an der Werkstückoberfläche führt zu Materialabtrag und somit zur Abbildung des Formzeuges im Werkstück

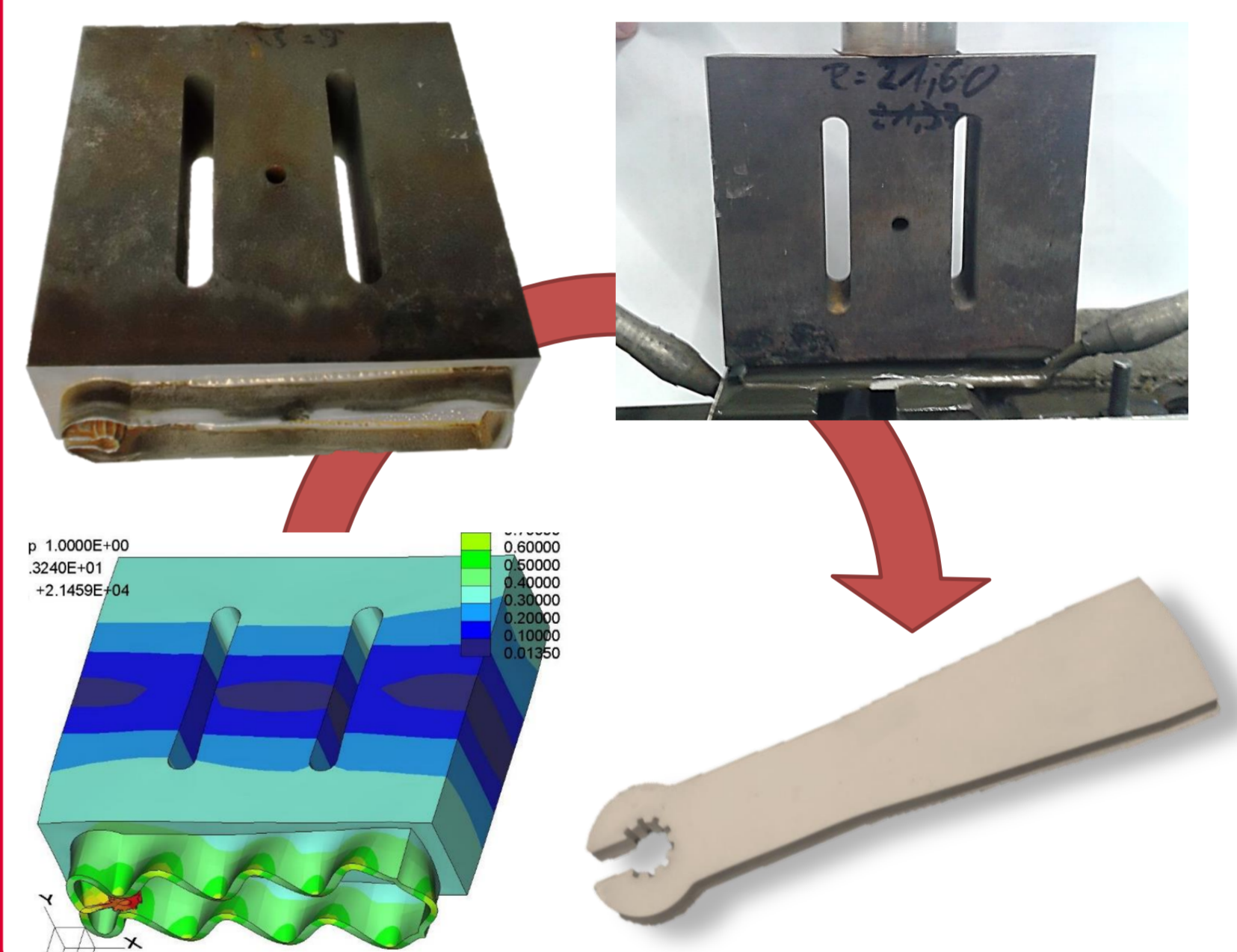
Skizze des Abtragmechanismus:



Besonderheiten

- Bearbeitung von sprödharten und/oder nicht elektrisch leitenden, Werkstoffen z. B. Glas, Stein, Keramik, CFK
- Auslegung der Schwingeinheit durch Berechnung und Simulation der Sonotrode auf Resonanzfrequenz von 22 kHz
- Erzeugung scharfer Innenkonturen und Ecken

Von der Simulation der Sonotrode bis zum fertigen Sägeblatt aus techn. Keramik:



Mit Hilfe eines Computerberechnungsprogramms werden die Sonotroden auf Länge, Durchmesser, Transformationsverhältnis und Resonanz bei einer Frequenz von 22 kHz berechnet. Durch Betrieb mit Resonanzfrequenz erhöht sich die Schwingungsamplitude bei gleichzeitiger Verminderung der notwendigen Generatorleistung.

Anwendungen

- Schmuck- und Uhrenindustrie
- Keramikbearbeitung
- Mikrotechnik
- Medizintechnik (Glasbearbeitung)

Projektinformationen

- **Ansprechpartner:**
Dipl.-Ing. (FH) Oliver Brückom
Gabriel Wald M.Sc.