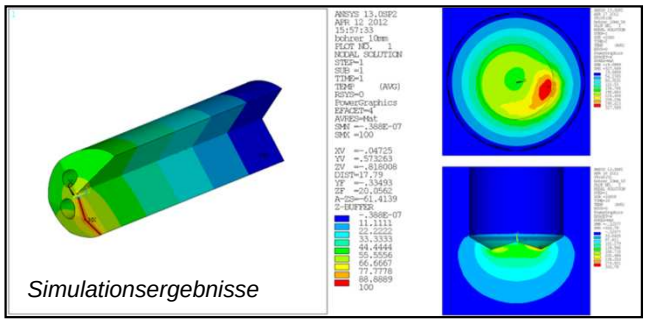
Laserhybridzerspanung mit werkzeug-integrierter Medienführung

Institut für innovative Technologien, Technologietransfer, Ausbildung und berufsbegleitende Weiterbildung e. V.

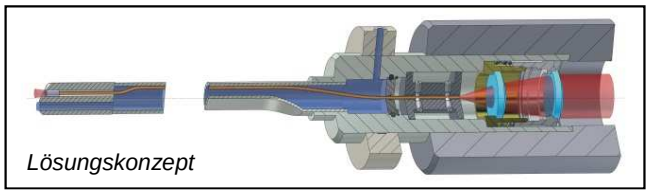
Forschung – Entwicklung – Technologietransfer - Dienstleistung



Simulationsergebnisse

Ziel

Hochleistungswerkstoffe sind in vielen Fällen mit konventionellen Verfahren nicht rationell formgebend bearbeitbar. Besonders deren Zerspanung ist im angestrebten Anwendungszustand nicht bzw. schwer und dann nur mit hohem Werkzeugverschleiß und geringer Produktivität durchführbar.
Durch thermische Materialentfestigung infolge simultaner Erwärmung in der Wirkzone kann eine deutliche Leistungssteigerung des Zerspanungsprozesses erzielt oder dieser, beispielsweise bei Keramiken, erst ermöglicht werden.



Lösungskonzept

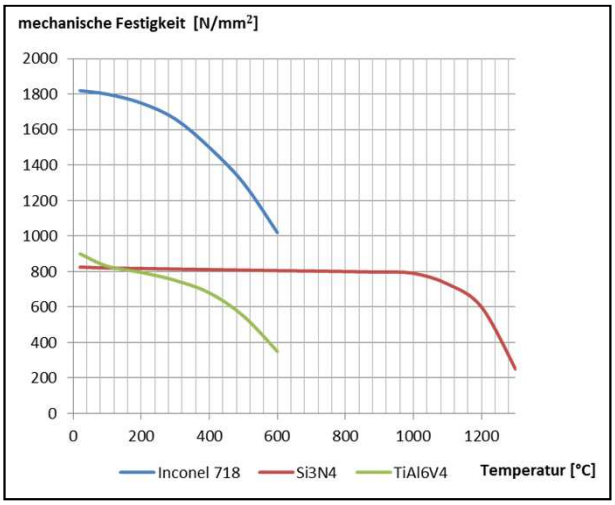
Lösungsweg

Im Projekt werden Prozess- und Systemgrundlagen für die lasergestützte Hybridzerspanung mit Schaftwerkzeugen geschaffen. Diese stützen sich auf werkzeugintegrierte, fasergeführte Strahlführung in Verbindung mit anwendungsspezifisch entwickelten Hochleistungsoptiken. Der Einsatz prozesskonformer Kühlschmiermedien gewährleistet die Wärme- u. Spanabführung. Mittels Bohrer-Wechselkopf wird eine Schnittstelle zwischen Endoptik und Schneidenbereich geschaffen.

Strahlungsquelle	Faser- bzw. Diodenlaser 0,3-5,0kW
Fasereinkopplung	Freistrahl in Faserkerndurchmesser 400-600µm bei rotierender Faserachse
Faserauskopplung	angespleißte miniaturisierte Hochleistungsoptiken zur Strahlformung
optisches Fenster in Propagationszone	Druckkapselung und Vermeidung Medienkontakt; Reflexionsminderung

Ergebnisse

- Simulation der Laserleistung und Strahlformung für $TiAl_6V_4$, Inconel 718 und Si_3N_4
- Untersuchungen zur verlustarmen Einkopplung, Formung und Propagation hochenergetischer Laserstrahlung
- Entwicklung und Auslegung von faseroptischem System und fluider Medienführung



Besonderheiten und Vorzüge

Die Vorlaufforschung erfolgt anhand des Tieflochbohrverfahrens (zunehmende Anwendungsbreite; typisch lange Schaftwerkzeuge, kritische Medienführung bis zur Schneide).
Ein flexibles Bohrerwechselkopfsystem ermöglicht dabei die Schaffung wirtschaftlicher Rahmenbedingungen.

Anwendungsmöglichkeiten

Lasergestützte Bohrverfahren stellen bislang ein ungelöstes Problem dar. Durch die Entwicklung einer schaftintegrierten Strahlführung können die Einsatzgrenzen der Zerspanung hoch fester Werkstoffe wie Nickel-/ Titanbasislegierungen bzw. Keramiken erweitert werden.

B5016-1408
LATIBO

Gefördert durch:
Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages
INNO-KOM-Ost

ITW e.V. Chemnitz
Institut für innovative Technologien
Neefestraße 88
D – 09116 Chemnitz

Telefon: 0371 / 38 252-0
Fax: 0371 / 38 252-10
www.itw-chemnitz.de
info@itw-chemnitz.de