

HOHE ANFORDERUNGEN AN WERKZEUGE, MASCHINEN UND BETRIEBSMITTEL

# Mikrozerspanen von Titanlegierungen

Da Titanlegierungen sehr gute physikalische Eigenschaften haben, finden sie sich in vielen Anwendungen, bei welchen die Anforderungen an das Material sehr hoch sind. Bei der Mikrozerspanung des Werkstoffs müssen verschiedene Faktoren berücksichtigt werden.

Autor: *Sinan Akyol, Technischer Berater*

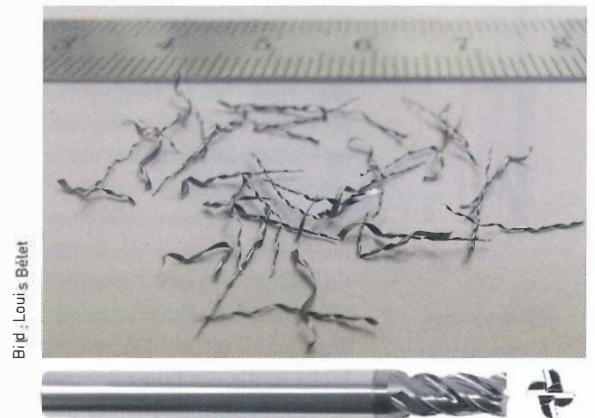
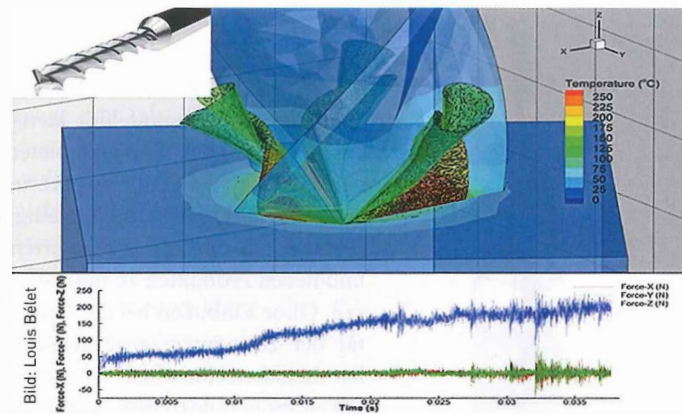
Eine hohe Festigkeit und eine sehr geringe Wärmeleitfähigkeit führen dazu, dass der Großteil der entstehenden Wärme bei der Bearbeitung von Titanlegierungen über das Werkzeug abgeführt wird. Zudem ist die Spanbildung ein wichtiges Merkmal der Titanbearbeitung. Das Zerspanen von Titan stellt hohe Anforderungen an die Werkzeuge und Betriebsmittel, welche bei der Mikrozerspanung einer noch höheren Beanspruchung genügen müssen. Eine lineare Abwärtskalierung der Parameter wie Schnittdaten oder Schneidengeometrie wurde untersucht, und es wurde festgestellt, dass dies nicht wirklich möglich ist.

Die Firma Louis Bélet hat sich somit zum Ziel gesetzt, Schneidwerkzeuge zu entwickeln, welche eine wirtschaftliche Mikrozerspannung von Titanlegierungen ermöglichen. Der VHM-Expert-Bohrer (Referenz 353) ist ein Drei-Lippen-Bohrer mit einem Spitzenwinkel von 140° und einer Spiralisierung von 34°. In den Versuchen wurden Gratbildung, Zylindrizität und Lage der entstandenen Bohrungen untersucht. Dabei wurde festgestellt, dass dank der eingesetzten Schneidengeometrien eine reduzierte Gratbildung, ein guter Spanabtransport und eine gute Wärmeverteilung erreicht werden konnten. Der VHM-Expert-Fräser (Referenz 1620) ist ein Vier-Zahn-Fräser mit variabler Zahnteilung und einem Spiralwinkel von 35 bis 45°. Diese Geometrie bewirkt eine Reduktion der Schwingungen.

## Analyse der Späne

Da bei der Bearbeitung von Titan die Späne eine große Rolle spielen, wurden die Spanentwicklung, das Abtransportieren und das Brechen der Späne analysiert. Das Abtransportieren der Späne durch die Spannute ist für die Mikrozerspanung ein zentraler Parameter, weshalb die Werkzeuge oft unbeschichtet eingesetzt werden. Dennoch wurde eine spezifische Beschichtung getestet. Diese weist eine Beschichtungsdicke von 0,5 µm auf und hat eine relativ glatte Struktur. Es konnte beobachtet werden, dass die Späne nur leicht schlechter abtransportiert wurden. Aus diesem Grund kann man festhalten, dass die richtige Wahl der Beschichtung beim Fräser keinen signifikanten Einfluss auf die Späneabführung hat. Anschließend wurde die Oberflächengüte analysiert. Der Einfluss einer Kantenpräparation mit und ohne Beschichtung wurde hierfür erforscht. Es wurde beobachtet, dass die Oberflächengüte nach der Bearbeitung mit dem Fräser mit Kantenpräparation leicht schlechter ausgefallen ist. Dies ist auf das vermehrte Aufstauchen des Materials bei der Bearbeitung zurückzuführen. Beim Einsatz der Variante mit Kantenpräparation und Beschichtung wurden ähnliche Resultate erzielt. Das Fazit zu der Mikrozerspannung von Titanlegierungen ist somit, dass diese mit einer richtig ausgelegten Werkzeuggeometrie, der

Simulation Ref. 353



Titranspäne Ref.1620

Wahl der richtigen Beschichtung und der Einhaltung der Schnittdaten möglich ist. Bei der Mikrozerspanung sind jedoch nicht nur die Werkzeuge ein entscheidender Faktor, sondern auch die Betriebsmittel wie Spanmittel, Maschine und Schmieröl.

Louis Bélet SA  
[www.louisbelet.ch](http://www.louisbelet.ch)