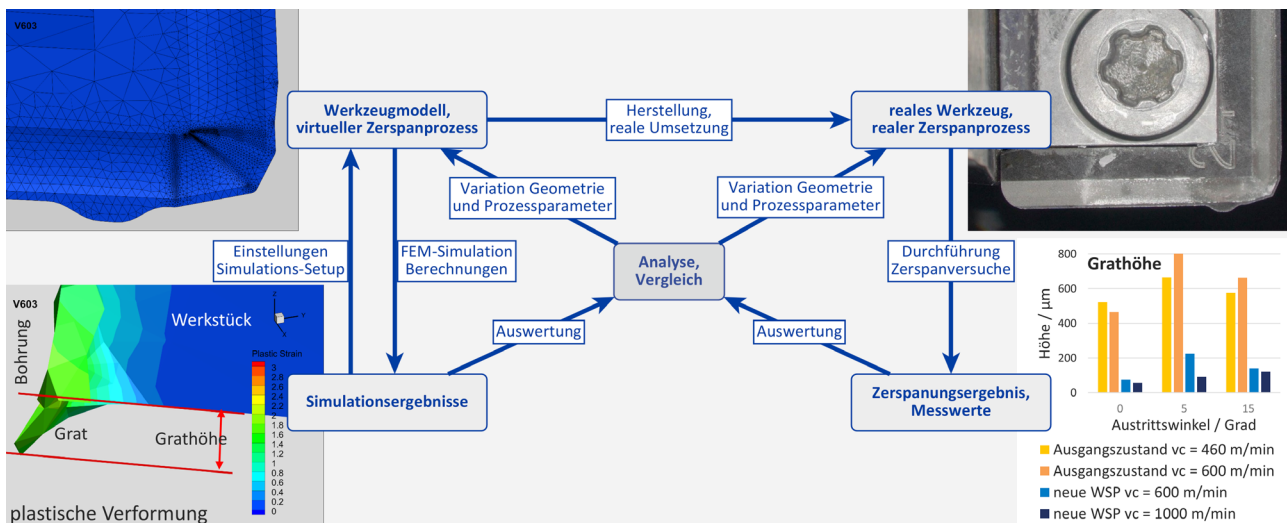


# Entwicklung eines PKD-Wendepplatten-Bohrwerkzeugs zur gratfreien Zerspaltung von Aluminiumgusslegierungen



Iterativer Prozess Werkzeugentwicklung und Simulation

## Ausgangssituation

Ziel dieses Forschungsvorhabens war die Entwicklung eines Bohrwerkzeugs mit PKD-bestückten Wendeschneidplatten zum gratminimalen Bohren in Aluminiumgusslegierungen. In der Praxis treten häufig Querbohrungen bzw. Bohrungen mit schrägen Austrittsflächen auf. Deshalb sollten auch in diesem Forschungsvorhaben Bohrungen betrachtet werden, die keine ebene Austrittsfläche haben. Durch technologische Anpassungen sollte der Grat minimiert und somit die Kosten für Folgeprozesse reduziert werden. In diesem Projekt sollte das Werkzeug mit Hilfe der FEM-Zerspansimulation, mit Blick auf die Makrogeometrie der Werkzeugschneiden und Spanleitstufen neu entwickelt werden, da hier das größte Potential zur Gratvermeidung gesehen wurde. Da zur Zerspaltung von Aluminiumwerkstoffen mit Diamantschneidstoff bestückte Werkzeuge prädestiniert sind, sollten PKD-bestückte Wendeschneidplatten zum Einsatz kommen.

## Lösungsweg

Zur erfolgreichen Bearbeitung dieses Forschungsvorhabens mussten folgende Aufgaben gelöst werden: Für die Messung/Charakterisierung des Grats wurde vorhandene Alicona-Messtechnik eingesetzt und darauf aufbauend entsprechende Algorithmen zur Auswertung entwickelt. Für die FEM-Zerspansimulation wurde in der Software AdvantEdge ein Simulations-Setup im 3D-Bereich entwickelt, mit dem die Gratbildung mit der vorhandenen Rechnertechnik in einem vertretbaren Zeitraum abbildbar ist, um den iterativen Entwicklungsprozess für die Wendeschneidplatten effizient zu gestalten. Für die Herstellung der neu entwickelten Geometrien kam Lasertechnologie zum Einsatz. An der Lasertec 20 Precision Tool wurde eine Technologie zur Bearbeitung des Schneidstoffs entwickelt und die Schneidenkontur sowie die Spanleitstufen der Versuchswerkzeuge hergestellt. Außerdem wurde der Einfluss verschiedener Verfahren zur Oberflächennachbehandlung, sowie von Werkzeugbeschichtungen auf die Gratbildung untersucht.

## Ergebnisse

Zur Gratcharakterisierung konnten mit dem neu entwickelten Verfahren Kennwerte für eine zuverlässige Aussage über die Beschaffenheit des Grats ermittelt werden. Das neue Setup für die 3D-FEM-Zerspansimulation konnte mit guten Übereinstimmungen zur Realität als Hilfsmittel für die iterative Entwicklung eingesetzt werden. Die Lasertechnologie ermöglichte eine schnelle, präzise Herstellung der Versuchsmuster. Die untersuchten Oberflächenbehandlungen und Beschichtungen hatten keinen positiven Einfluss auf die Gratbildung. Im Vergleich zum Ausgangszustand konnte der Bohrprozess mit der neu entwickelten Wendeschneidplatten-Geometrie signifikant verbessert werden. Die Gratbildung wurde soweit reduziert, dass die Materialanhäufungen für die meisten untersuchten Prozessparameter unterhalb eines Grenzbereichs von  $50 \mu\text{m}$  liegen, sodass ein scharfkantiger Bohrungsaustritt entsteht. Gleichzeitig konnte durch eine Verdopplung der Schnittgeschwindigkeit der Prozess zeiteffizienter gestaltet werden.