

Rückwärtsbearbeitung großer Bohrungen mit mechatronischen Werkzeugen

Ausgangssituation

Die Schwerindustrie stellt an die Fertigungstechnik sowie an die zur Zerspaltung eingesetzten Werkzeuge bezüglich ihrer Eigenschaften hohe Ansprüche. Der Einsatz mechatronischer Werkzeuge zur rückwärtigen Bohrungsbearbeitung an sehr schweren Werkstücken mit sensorüberwachten Schneiden und gleichzeitig erweitertem Funktionsumfang kann helfen, den Aufwand zur Fertigung rückwärtiger Senkungen auf Groß-Bearbeitungszentren (Groß-BAZ) bei gleichzeitig hoher Prozesssicherheit zu verringern (Bild 1).



Bild 1: Gasturbine mit zu fertigenden Senkungen (Quelle: Siemens AG)

Zielstellung

Ziel des erfolgreich abgeschlossenen Forschungsvorhabens war es, ein prozesssicheres Werkzeug zur rückwärtigen Bearbeitung von Bohrungen (Rückwärtssenker) mit erhöhter Zerspaltungsleistung im Zusammenhang mit einer entsprechenden Technologie zu realisieren.

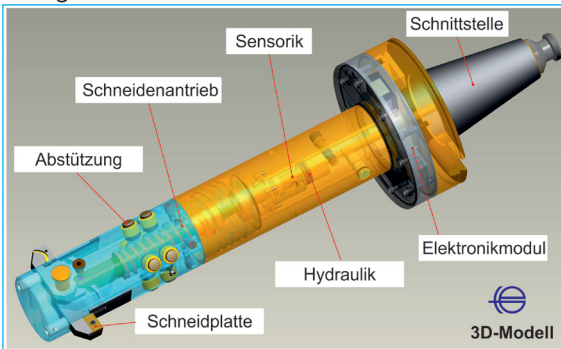


Bild 2: 3D-Modell des realisierten Werkzeuges



Bild 3: Einsatz des Werkzeuges auf einem Groß-BAZ

Durch die Integration mechatronischer Komponenten, einer hydraulischen Abstützung in der Pilotbohrung, eines multifunktionalen Hydraulik- und Kühlsystems auf der Basis der maschinenseitigen Kühlmittelversorgung (IKZ) sowie eines doppelten Schneidenkonzeptes mit elektronischer Lageüberwachung sollte der Zerspaltungsprozess effizienter ausgelegt werden.

Ergebnisse

Bild 2 zeigt ein 3D-Modell des realisierten Rückwärtssenkens mit folgenden Eigenschaften:

- weitgehend autarke Arbeitsweise und Visualisierung von Werkzeugparametern
- hohe Biege- und Torsionssteifigkeit bei exakter Schneidpositionierung und
- Werkzeugführung sowie leichte Einstellbarkeit
- hohe Funktionssicherheit durch integrierte Sensorik und Telemetrie
- doppeltes Schneidplattenkonzept sowie hydraulische Abstützung in der Pilotbohrung

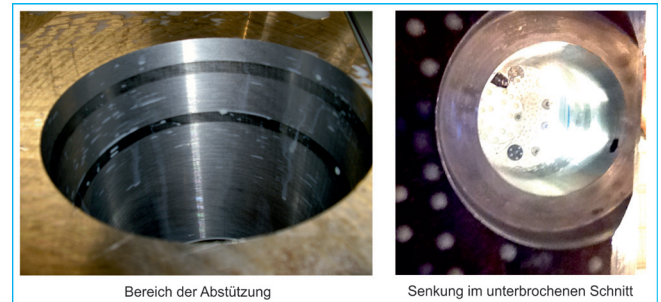


Bild 4: Wirkung der Abstützung und eine damit realisierte Senkung

Im Rahmen von systematischen Tests bei der Bohrungsbearbeitung auf einem Groß-BAZ konnten sowohl die Funktionsfähigkeit des gewählten Konzeptes, als auch die Erfüllung der Forderungen des Pflichtenheftes nachgewiesen werden (Bild 3). Der Einsatz von zwei schwenkbaren, mit Schneidplatten bestückten Schneidträgern ermöglicht ein hohes Zeitspanvolumen und bietet auch

Möglichkeiten der Optimierung der Schneidplatten. Durch die kombinierte Nutzung der IKZ mit einem Druckbereich des Kühlmediums an der Spindel von 25 bis 40 bar sowohl für das Schwenken der Schneidträger, für die Aktivierung der Abstützung in der Pilotbohrung, als auch für die Schmierung der Schneiden und der Stützelemente konnte eine schwin-

gungsarme Funktion des Werkzeuges auch bei unterbrochenem Schnitt erreicht werden. Nur durch den Einsatz der hydraulisch betätigten und in den Eigenschaften über den Druck modifizierbaren Abstützung in der vorhandenen Pilotbohrung konnten die Forderungen bezüglich der geforderten Maßhaltigkeiten und Oberflächengüten realisiert werden.

Als Ergebnis der Arbeiten wurde ein Werkzeugprototyp erstellt, dessen Konzept und die damit verbundene Technologie derzeit im Industrieinsatz getestet und weiter optimiert werden.