

Modulare Werkzeugkomponenten in Schicht- bzw. Sandwichbauweise für Bohrungsbearbeitungswerkzeuge

Ausgangssituation

Die spanende, hochgenaue Bohrungsbearbeitung großvolumiger Teile, insbesondere für Komponenten aus den Bereichen der Energiegewinnung, Luft- und Raumfahrt sowie des Maschinenbaus, stellt hohe Anforderungen an die Zerspanwerkzeuge. Die Vor- und Endbearbeitung solcher Bohrungen erfolgt vorrangig durch Aufbohren mit modularen Werkzeugsystemen in sogenannter Brücken- bzw. Traversenausführung. Diese Werkzeuge in monolithischer Massivbauweise sind Stand der Technik. Kennzeichnend ist jedoch, dass diese einer fortwährenden Weiterentwicklung in Richtung innovativem Leichtbau unterliegen.

Zielstellung

Zielstellung des Vorhabens war die Entwicklung neuartiger Bohrwerkzeugkomponenten in sogenannter Schicht- bzw. Sandwichbauweise. Das Werkzeuggewicht sollte bei gleichbleibenden bzw. verbesserten Biege- und Torsionssteifigkeiten gegenüber vergleichbaren Massivwerkzeugen signifikant reduziert werden. Dazu waren Lösungswege für den konstruktiven Schichtaufbau, geeignete Materialien und Materialverbunde zu erarbeiten. Die ermittelten konstruktiven Lösungen sollten mittels 3-D-Simulationen struktur-

mechanisch analysiert werden. Im Ergebnis waren entsprechende Versuchsmuster umzusetzen und technisch zu bewerten.

Ergebnisse

Auf Grundlage vorhergehender Untersuchungen am Markt verfügbarer Aufbohrsysteme sind verschiedene Gestaltungsmöglichkeiten der Träger- bzw. Rippenstruktur entwickelt, sowie verschiedene Materialien und Materialkombinationen für einen möglichen Schichtaufbau getestet worden (Bild 1). Deren Überprüfung, Auswer-

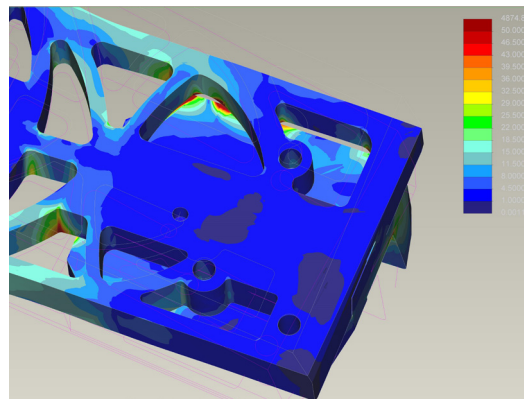


Bild 2: Verformte Traverse im FEM-Spannungsplot

tung und Optimierung erfolgte in konstruktionsbegleitenden FEM-Simulationen (Bild 2). Zur Umsetzung der Versuchsmuster sind die einzelnen Schichten mittels CAD-Wasserstrahl-

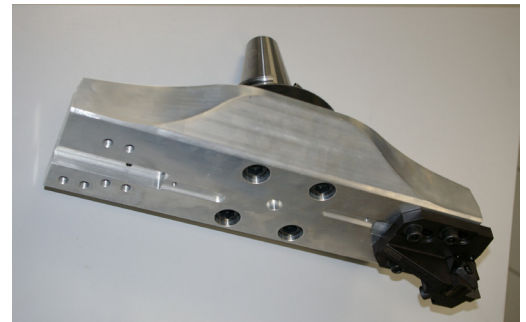


Bild 3: Gefügtes Versuchsmuster mit montierter Werkzeugaufnahme und Schneidenträger

technik ausgeschnitten und zu Sandwichstrukturhalbzeugen zusammengestellt worden. Der Schichtverbund wurde durch Diffusionsschweißen

hergestellt, wobei zwischen den einzelnen Schichten ein homogener, porenarmer Werkstoffverbund erreicht werden konnte. An der diffusionsgeschweißten Sandwichtraverse wurden anschließend die Außengeometrien und Werkzeugschnittstellen hergestellt. Auf speziellen Prüfständen sind am fertigen Versuchsmuster (Bild 3) Schwingungs- und Dämpfungsanalysen durchgeführt worden. Im Ergebnis wurden Gewichtseinsparungen von bis zu 30% gegenüber herkömmlichen Werkzeugausführungen bei gleichem bzw. teilweise verbessertem Schwingungsverhalten (Bild 4) erzielt.

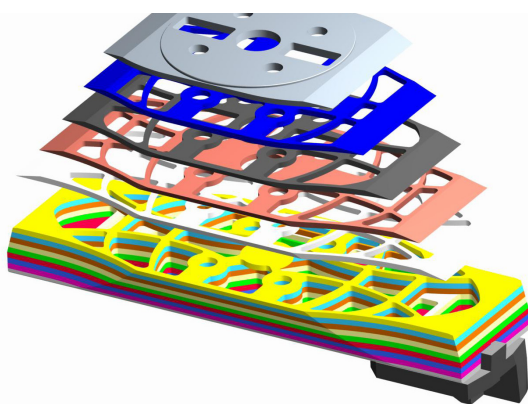


Bild 1: Explosionsdarstellung Schichtenaufbau

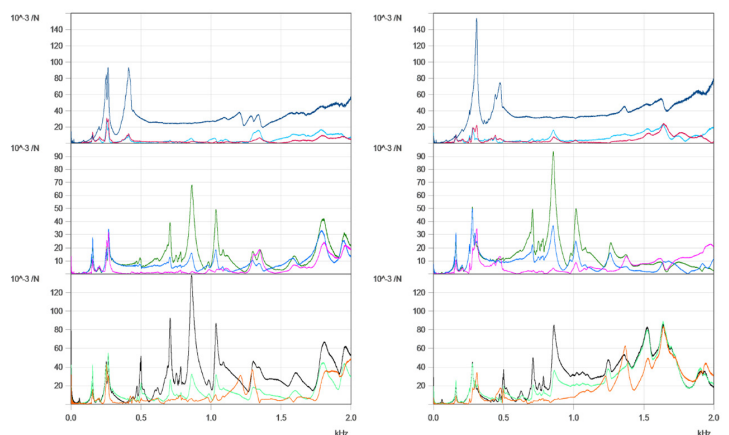


Bild 4: Vergleich Schwingungsanalyse: Schichtbauwerkzeug (links) und Massivwerkzeug (rechts)

Gefördert durch:
Bundesministerium
für Wirtschaft
und Technologie
aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



GFE - Gesellschaft für Fertigungstechnik und Entwicklung Schmalkalden e.V.

Näherstiller Str. 10 • 98574 Schmalkalden

Tel.: +49 3683 6900-60 • Fax: +49 3683 6900-16 • e-mail: t.maul@gfe-net.de

Ansprechpartner GFE:

Dipl.-Ing. Torsten Maul