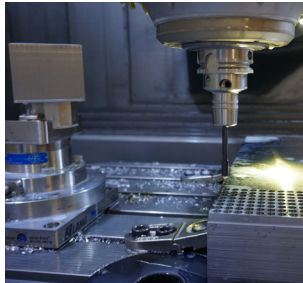
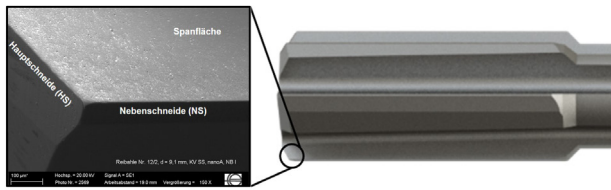
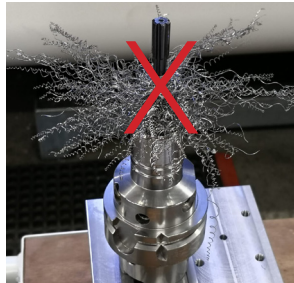


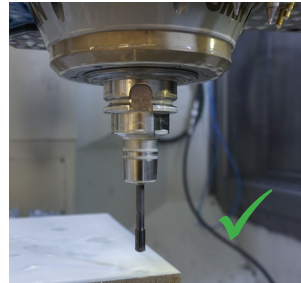
Qualitäts- und Leistungssteigerung für die Bohrungsfinebearbeitung mittels lokal angepasster Schneidkantenmikrogestalt am Beispiel von Reibwerkzeugen



Versuchsaufbau auf DMU 125P Duoblock mit Kistler-Messtechnik

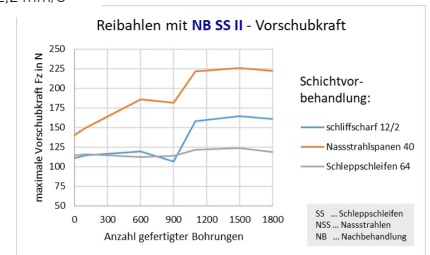
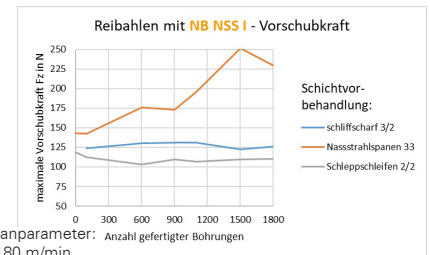


Vorschub $f = 1,4$ mm/U
-> Wirrspannbildung



Vorschub $f = 2,2$ mm/U
-> Spanbildung i.O.

Bohrungsfinebearbeitung mittels Reibwerkzeugen mit lokal angepasster Schneidkantenmikrogestalt



Ausgangssituation

Eine definierte Schneidenmikrogestalt ist eine wichtige Voraussetzung für die Erhöhung der Leistungsfähigkeit von Werkzeugen. Dies wurde auch im Rahmen des erfolgreich abgeschlossenen Projektes „Schichtnachbehandlung“ (IGF-Vorhaben 17348 BG) an Präzisionsbohrwerkzeugen nachgewiesen. Innerhalb des gemeinsamen Folgeprojektes „Schichtnachbehandlung II“ von GFE Schmalkalden und ISF Dortmund stand die Verknüpfung unterschiedlicher Anforderungsprofile in einer lokal an den Zerspanprozess angepassten Schneidkantenmikrogestalt bei Mehrschneidenreibahlen (MSR) im Fokus der Untersuchungen. Ziel war es, durch eine grundlegende Analyse der Wirkmechanismen in der Herstellungskette der MSR, die Standzeit der Reibwerkzeuge deutlich zu erhöhen ohne dabei eine Verschlechterung der Bohrungsqualität herbeizuführen. Der Schwerpunkt lag dabei auf der Schneidkanten- und Topographiegestaltung der Mehrschneidenreibahlen mit besonderem Fokus auf die Schneidenecke.

Lösungsweg

In einem ersten Schritt erfolgte die Abstimmung der Schneidkantenmikrogestalt an Haupt- und Nebenschneide hinsichtlich der Verrundungsgröße und des Formfaktors. Darauf aufbauend wurde in einer strukturierten Vorgehensweise sukzessive die Prozessentwicklung der Schneidkantenpräparation, der Beschichtung und der Schichtnachbehandlung hinsichtlich der Anforderungen des Reibprozesses angepasst. Als Verfahren zur Präparation der Schneidkanten und zur Nachbehandlung der Beschichtung kamen das Schleppscheifen (GFE) und das Nassstrahlspanen (ISF) zum Einsatz. Neben qualitativen und quantitativen Betrachtungen der erzeugten Schneidkantenmikrogestalt und zur Schichttopographie wurden mithilfe von Zerspantests in 42CrMo4+QT Analysen zum Verschleißverhalten der MSR und zur erzeugten Bohrungsgüte vorgenommen. Die Untersuchungen wurden unter Verwendung von MSR im Durchmesserbereich von $d=8,7$ mm bis $d=9,1$ mm durchgeführt.

Ergebnisse

Im Ergebnis wurden Technologien für die reproduzierbare Herstellung definierter Schneidenmikrogestalten an MSR erarbeitet und umgesetzt. Der positive Effekt der Präparation der MSR zeigte sich während der Einsatzversuche in 42CrMo4+QT dadurch, dass nach einem maximalen Reibweg von $L_f=60$ m nur ein minimaler Werkzeugverschleiß messbar war (Verschleißmarkenbreiten von bis zu $VB_{max}=50 \mu\text{m}$ an den Freiflächen). Die Spanflächen wiesen nahe der Schneidenecke einen leichten Abrieb der Beschichtung auf. Deutlich wurde auch, dass der Initialzustand der Bohrungsoberfläche und deren Randzone (gebohrt oder gerieben) einen signifikanten Einfluss auf den Spanbruch hat (Wickel- und Wirrspannbildung bei Vorschub $f=1,4$ mm/U; Verbesserung des Spanbruchs und auch der Oberflächengüte der Bohrung bei $f=2,2$ mm/U; (Bild links)). Hinsichtlich der Vorschubkräfte wiesen MSR mit einer Verrundung von $10 \mu\text{m}$, hergestellt durch Schleppscheifen und schichtnachbehandelt mittels Nassstrahlen mit $F_{z,max}=110$ N das beste Ergebnis auf (Bild rechts).

Projektnummer: 20034BG



Das IGF-Vorhaben BMWi / IGF-Nr. 20034 BG der Forschungsvereinigung Forschungskuratorium Maschinenbau e.V. (FKM) wurde über die AIF im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung und -entwicklung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.



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

Näherstillter Str. 10 • 98574 Schmalkalden

Tel.: +49 3683 6900-25 • Fax: +49 3683 6900-16 • e-mail: p.preiss@gfe-net.de

Ansprechpartner GFE:

Dipl.-Ing. Petra Preiß