

# Erhöhung der Schnittleistung von Diamant-Bandsägeblättern durch die gezielte Belegung der Trägerbänder mit Schneidkristallen

## Ausgangssituation

Zum industriellen Trennen von verschiedensten Materialien hat sich der Einsatz von Bandsägen etabliert. Bei den klassisch eingesetzten Sägebändern erfolgt der Trennprozess des Werkstückes mit definiert angeordneten Schneiden. Es gibt jedoch auch Bandsägen, die mit zahlreichen Diamantkörnern belegt sind, welche elektrochemisch auf einem Trägerband fixiert werden. Diamant-Bandsägen kommen vor allem zum Trennen von extrem harten Werkstoffen wie Graphit, Stein, Silizium oder Keramik zum Einsatz. Um eine hohe Schnittleistung mit Diamant-Bandsägebändern erzielen zu können, muss eine definierte Belegung des Schneidenbereiches der Bandsägen mit Diamantkörnern erreicht werden. Entscheidend für Standzeit und Qualität der Bandsägen und damit des Schnittes sind Festigkeit der Nickelschicht auf dem Trägermaterial, Grad der Diamantkorneinbindung in die Nickelschicht und geometrische Gleichmäßigkeit. Geometrische Asymmetrien führen zu vergrößerten Schnittfugen, größeren Materialverlusten oder zu einem Blattverlauf. Die aus den hohen Stromdichten an den Kanten folgenden „Wulste“ reduzieren die Standzeit der Bandsäge durch Ausbrüche und verursachen Schwingungen des Bandes, die u.a. zur Reduzierung der Schnittleistung führen. Um diese negativen Eigenschaften möglichst zu vermeiden, muss ein definierter Grad der Einbindung der Diamantkörner mit einer gleichmäßigen Belegung auf dem Schneidenbereich der Sägebänder erreicht werden.



Bild 1: Galvanikversuchsbad

## Zielstellung

Ausgehend von der dargestellten Ausgangssituation und Motivation wurde im Rahmen eines Verbundprojektes die Entwicklung eines Verfahrens zur definierten Diamantkorneinbindung erarbeitet. Es bestand das Entwicklungsziel, eine gleichmäßig gute Diamanthaltfestigkeit und eine regelmäßige Verteilung der Körner durch den galvanischen Einbindungsprozess zu erreichen, um somit den Anwendungsbereich der Bandsägeblätter erweitern und das Einsatzverhalten dieser Werkzeuge verbessern zu können. Eine weitere Zielstellung war die Weiterentwicklung bestehender Prüfverfahren für die Qualitätssicherung der erzielten Bindungsverhältnisse an Bandsägen.

## Lösungsweg / Ergebnisse

Für die Entwicklung des Verfahrens zur definierten Korneinbindung wurde ein Versuchsbad (Bild 1) mit einer Einrichtung zur Bandfixierung und zur Abdeckung von nicht zu galvanisierenden Bereich aufgebaut sowie die Integration der Elektroden und der Messsonden in das Versuchsbad vorgenommen. Um eine gezielte Korneinbindung erreichen zu können, wurde eine gleichmäßige Badbewegung realisiert. Parallel dazu erfolgte der Aufbau der Steuer- und Messtechnik für den Einbindungsprozess. Es folgten dann die Entwicklungsschritte zur Herstellung diamantkornbestückter Bandmuster mit möglichst gleichmäßiger Kornverteilung und definierten Einbindungsverhältnissen. Zur Verbesserung der Streufähigkeit konzentrierte sich die Entwicklung auf den Einsatz von gepulstem unipolaren bzw. bipolarem Gleichstrom. Durch diese Vorgehensweise wird das Entstehen neuer Kristallisationszentren begünstigt, optimale Strukturen geschaffen, eine Homogenisierung der Abscheidung und ein besserer Austausch der Ionenkonzentrationen des Elektrolyten erreicht. Um die er-

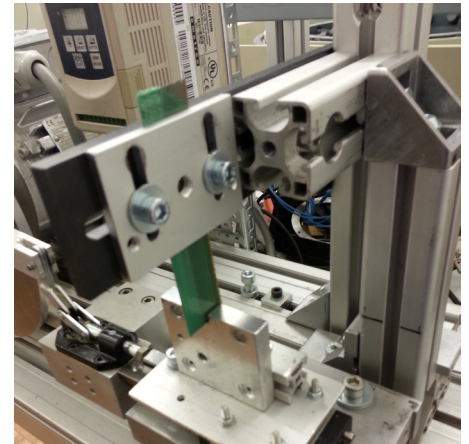


Bild 2: Biege-wechselvorrichtung

reichte Qualität des Einbindungsprozesses bewerten zu können, wurden optische Verfahren zur Bestimmung des Kornüberstands und der Kornverteilung eingesetzt und mechanische Verfahren (Bild 2) zur Ermittlung der Kornfestigkeit und der Schichthafung der Nickelschicht genutzt. Die mechanischen Belastungstests zeigten, dass die Nickelschicht und die gebundenen Diamanten sehr tolerant auf die Biege-Wechsel-Belastungen reagieren. Beim kompletten Bruch des Trägerbandes gab es keinen Hinweis auf herausgelöste Diamanten oder auf eine abgelöste Nickelschicht (Bild 3). Im Rahmen des Projektes konnte ein wesentlicher Beitrag zur Verfahrensentwicklung geleistet werden, der eine gezielte Beschichtung von Sägebändern mit Diamanten erlaubt. Als weiteres Ergebnis wurde eine Handlungsanleitung sowohl für die Herstellung als auch für den Einsatz diamantbestreuter Bandsägeblätter geschaffen.

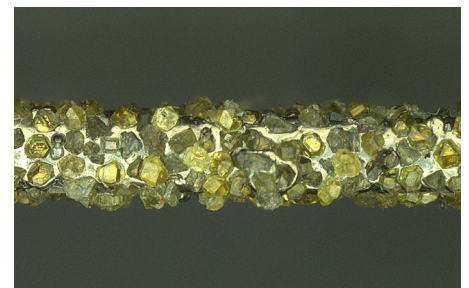


Bild 3: Diamantbelegte Bandsägenschneide

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



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

Näherstillter Str. 10 • 98574 Schmalkalden

Tel.: +49 3683 6900-22 • Fax: +49 3683 6900-16 • e-mail: hw.lahmann@gfe-net.de

Ansprechpartner GFE:

Dipl.-Phys. Heinz-Wolfgang Lahmann