

nm7 – Hochgeschwindigkeitsbearbeitung:

Drehzahlen in ungeahnter Höhe

»nm« heißt eine Artikelserie, in der wir kurz und verständlich auf neue wissenschaftlich-technische Entwicklungen aufmerksam machen. In dieser Folge informieren wir zum Thema Fräsen und Bohren mit geometrisch bestimmter Schneide.

Fräsen und Bohren spielt bei der Gewinnung und Verarbeitung von Naturstein und bei der Bearbeitung von Kunststein (Engineered Stone) zwar nicht die entscheidende, aber doch eine bedeutende Rolle. Mit Fräswerkzeugen werden Natursteinerzeugnisse für den Innenausbau und für die Restaurierung gefertigt. Die schnelle und effektive Herstellung von 3D-Objekten durch Nutzung der modernen Scanntechnologie in Verbindung mit Bearbeitungszentren hat einen festen Platz innerhalb wirtschaftlicher Technologien gefunden. Fräswerkzeuge spielen dabei eine wichtige Rolle. Die Bohrtechnologie ist bei der Natursteingewinnung durch das Seilsägen etwas in den Hintergrund getreten. Aber gerade für Seilsägeschnitte benötigt man anfangs zum Einbringen des Seils exakt geführte Bohrlöcher, die auch bei großer Bohrlänge

zielsicher aufeinanderstoßen müssen. Im bereits früher erläuterten EU-Projekt »I-STONE« hatte anfangs die Bohrtechnologie keine große Bedeutung. Während der Bearbeitungszeit des Projekts änderte sich das durch die Gewinnung neuer Erkenntnisse auf diesem Gebiet. Nunmehr wird an der Leuphana Universität Lüneburg, Fakultät III Umwelt und Technik, Bereich Automatisierungstechnik, unter Leitung von Prof. Dr. Anthimos Georgiadis das Thema »Hochgeschwindigkeitsbearbeitung beim trockenen Bohren und Fräsen« mit Hochdruck bearbeitet.

Geometrisch bestimmte Schneide

Als geometrisch bestimmte Schneide werden Werkzeugschneiden bezeichnet, deren Winkel und Längen exakt vorgegeben sind. Insbesondere Frei-, Keil- und Spanwinkel bestimmen den Zerspanungsvorgang. Die Forschun-

gen zur trockenen Hochgeschwindigkeitsbearbeitung werden also nicht mit Diamantwerkzeugen herkömmlicher Art durchgeführt, sondern mit Werkzeugen, die vorrangig bei der Metall- und Nichtmetallzerspannung eingesetzt werden, Bild 1. Je nach den Eigenschaften des zu bearbeitenden Natur- oder Kunststeins werden die Werkzeuge unbeschichtet oder beschichtet eingesetzt. Bei unbeschichteten Werkzeugen trägt ein Vollhartmetallkopf den Werkstoff ab. Bei beschichteten Werkzeugen ist der Vollhartmetallkopf mehrfach mit einer 2 µm dicken Diamantschicht überzogen.

Konventionelle Werkzeuge

Voruntersuchungen an der Universität Lüneburg und bei Atlas Copco haben ergeben, dass auch konventionelle Werkzeuge, also Fräser und Bohrer mit ein- und/oder aufgelöteten Hartmetallschneiden, bei höheren Schnittgeschwindigkeiten bessere Ergebnisse erbringen. Die Versuche wurden in Dolomit und Granit mit bis zu 5000 U/min und einem maximalen Bohrerdurchmesser von 28 mm durchgeführt. Teilweise wurde Nassgearbeitet. Bei den Nassbohrversuchen wurde im Granit bei 5000 U/min eine Vorschubgeschwindigkeit von 0,6...1,0 m/min erreicht. Der Lärmpegel wurde beim drehenden Bohren gegenüber dem dreh-schlagnenden Bohren wesentlich verringert. Bei den Versuchen wurde aber auch deutlich, dass für die Hochgeschwindigkeitsbearbeitung neue Antriebe erforderlich sind.



Bild 1: Fräswerkzeug mit Halbkugelkopf der Firma JABRO Tools BV, bestehend aus einem zylindrischen Stahlschaft und beschichtetem Vollhartmetallfräskopf

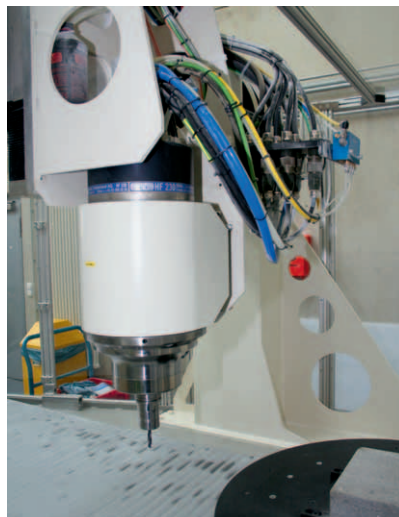


Bild 2: 5-Achsen-Bearbeitungszentrum LITHO-CERM 2



Bild 3: Modell eines Massivwaschbeckens; reine Bearbeitungszeit in Marmor: 15 Minuten

LITHO-CERM 2

An der Universität Lüneburg wurde speziell für die Hochgeschwindigkeitsbearbeitung das Bohr- und Fräszentrum LITHO-CERM 2 entwickelt und gebaut, Bild 2. Technische Daten enthält die Tabelle. Damit wurden die Voraussetzungen geschaffen, Hochgeschwindigkeitsuntersuchungen bis zu 40 000 U/min durchführen zu können.

Ergebnisse für die Praxis

Bild 3 zeigt das Modell eines Massivwaschbeckens mit folgenden Abmessungen:

Außenmaße	60 cm x 60 cm
Kurze Beckenachse	34 cm
Lange Beckenachse	40 cm
Beckentiefe	14 cm
Tiefer gesetzte Fläche	1 cm

Das Waschbecken wurde im Marmor mit beschichteten Werkzeugen, ähnlich wie auf Bild 1, in zwei Arbeitsschritten in einer reinen Bearbei-

tungszeit von 15 min hergestellt. Beim ersten Arbeitsgang, dem Schruppen, wurde mit 25 000 U/min der Materialgrobabtrag realisiert. Der zweite Arbeitsgang, das Schlichten, erfolgte mit einer Drehzahl von 40 000 U/min. Die erzeugte Oberflächenqualität lag im μ -Bereich und entsprach der Qualität »feingeschliffen« (entspricht etwa C 600 bis C 800).

Weiterführende Informationen für Abonnenten unter www.naturstein-online.de.

Dr.-Ing. Dieter Gerlach

Der Autor bedankt sich bei Prof. Dr. Anthimos Georgiadis, Fakultät III Umwelt und Technik der Leuphana Universität Lüneburg, für gewährte Konsultationen und bereitgestellte Unterlagen.

TECHNISCHE DATEN LITHO-CERM 2:

Supportfahrt (x-Achse)	2 000 mm	8 m/min
Drehtischbewegung (y-Achse)	1 500 mm	8 m/min
Vertikalverstellung (z-Achse)	800 mm	8 m/min
Supportschwenkung (A-Achse)	0 ... 90 °	35 U/min
Tischdrehung (C-Achse)	360 °	35 U/min
Motorspindel	HF 230.7 AI	25 kW
Drehzahl	max. 40 000 U/min	
Werkzeughdurchmesser	8 ... 40 mm	
Werkzeugdruckkraft	max. 2 000 N	
Arbeitsraum	Länge 2 000 mm Breite 1 500 mm Höhe 800 mm	



ANKERTEC

Verankerungstechnik GmbH

- Edelstahlverarbeitung
- Befestigungselemente für Natursteinfassaden
- Metallumformtechnik • Anker- und Plattenstatik
- Schweißfachbetrieb nach DIN 18800 Teil 7-Klasse D

Industriegebiet Brohltal-Ost • Im Stiefelfeld • 56651 Niederzissen
 Telefon 02636 / 96860 • Fax 02636 / 968626
 E-Mail ankertec@t-online.de

