

Kleine Bewegungen ganz groß !

»nm« – Dimension für Nanometer, hier verwendet als Symbol für Zukunftstechnologien – heißt eine Artikelserie, in der wir kurz und verständlich auf neue wissenschaftlich-technische Entwicklungen aufmerksam machen. Dieser Beitrag zeigt Möglichkeiten der ultraschallunterstützten Bearbeitung von Naturstein auf.

Das Institut für Werkzeugmaschinen (IfW) der Universität Stuttgart und das Institut für Dynamik und Schwingungen (IDS) der Leibniz-Universität Hannover arbeiten gemeinsam an einem Forschungsprojekt zur Untersuchung der ultraschallunterstützten Bearbeitung von Naturstein. DIABÜ® Diamantwerkzeuge stellt für die Forschungen angepasste Diamantwerkzeuge zur Verfügung.

Hybride Prozesse

Von hybriden Prozessen spricht man, wenn zeitgleich bei herkömmlichen Bearbeitungsprozessen in die Wirkzone zwischen Werkzeug und Werkstück zusätzliche Energieformen eingekoppelt werden. Eine solche Möglichkeit ist die ultraschallunterstützte Bearbeitung. Bei der Bearbeitung hartspröder Werkstoffe, wie z.B. Keramik oder Glas, sind bereits Erfolge mit diesem Verfahren erzielt worden. So konnten die Bearbeitungskräfte

und der Werkzeugverschleiß reduziert und auch bessere Oberflächen gefertigt werden. In der Gesteinsbearbeitung wurde diese Technik jedoch bisher weder in Praxis noch Forschung angewandt.

Bohren von Naturstein

Beim Bohrprozess wird dem Diamantwerkzeug eine Schwingung überlagert. Die Schwingung hat im vorliegenden Fall eine sehr hohe Frequenz (> 20 kHz) und wird als Ultraschall bezeichnet, da sie über der menschlichen Hörschwelle liegt. Die Schwingungsamplitude ist sehr gering, liegt bei ca. 0,01 mm und führt zu einer Art Mikrohämmern. Die Ultraschallschwingung wird durch ein Piezoelement erzeugt, an das eine elektrische Spannung angelegt wird. Um die Schwingung vom Piezoelement bis zur Wirkstelle zwischen Werkzeug und Werkstück optimal weiterzuleiten, sind angepasste Werkzeuge nötig, Bild 1.



Für das ultraschallunterstützte Bohren von Naturstein von DIABÜ® und dem IfW angepasstes Diamantwerkzeug

Vorschubkraft F_z [N] und Bohrmoment M_z [Nm] bei steigender Ultraschalleistung

