

nm2 – Hochgeschwindigkeitsbearbeitung (dünne Werkzeuggrundkörper):

Schneller, ökonomischer und ökologischer

»nm« – Dimension für Nanometer, hier verwendet als Symbol für Zukunftstechnologien – heißt eine neue Artikelserie. Darin machen wir auf wissenschaftlich-technische Entwicklungen aufmerksam, welche die Natursteinwirtschaft progressiv verändern werden. Im Folgenden geht es um die Hochgeschwindigkeitsbearbeitung von Granit.

Innerhalb des von der EU geförderten Projektes I-STONE wird in der Sektion WP3 »Natursteinbearbeitung« das Thema »Hochgeschwindigkeitsbearbeitung von Granit mit dünnen Trennschleifscheiben« bearbeitet. Ziel ist die ökonomischere und ökologisch verbesserte Herstellung plattenförmiger Erzeugnisse, da beim Herstellungsprozess gegenwärtig nach etwa 40% des Natursteins zerspannt werden. Die große Zerspanungsrate ist gleichbedeutend mit hohen Bearbeitungskosten, hohem Energieeinsatz und viel Abfall, der bei Kobaltbin-

dungen der Diamantsegmente sogar toxisch ist. Die Hochgeschwindigkeitsbearbeitung mit dünnen Trennschleifscheiben stellt eine sehr komplexe Aufgabe dar. Das wird allein schon daran sichtbar, dass an diesem Teilprojekt fünf Partner beteiligt sind, Bild 1.

Das Institut für Fertigungstechnik und Werkzeugmaschinen der Leibniz Universität Hannover koordiniert die Arbeiten und ist für die wissenschaftliche Analyse und die Auslegung der Hochgeschwindigkeitsprozesse verantwortlich. Das Space Research In-

stitute der Bulgarian Academy of Science befasst sich mit der Herstellung von Nanodiamanten. Diamond Innovations produziert unbeschichtete und beschichtete synthetische Diamantgranulate und stellt darüber hinaus angepasste Bindungspulver zur Verfügung. BMMS Böhler Miller Messer und Sägen aus Österreich entwickelt in Zusammenarbeit mit der Uni Hannover neue Werkzeuggrundkörper. Der Maschinenhersteller Pedrini aus Italien ist verantwortlich für die Umsetzung der maschinentechnischen Anforderungen, die für den Hochgeschwindigkeitsprozess erforderlich sind.

Naturstein wird das Komplexthema in drei übersichtlichen Beiträgen darstellen: nm2: Hochgeschwindigkeitsbearbeitung (dünne Werkzeuggrundkörper), nm3: Hochgeschwindigkeitsbearbeitung (Diamantsegmente) und nm4: Hochgeschwindigkeitsbearbeitung (Prozesskräfte).

Zielstellung bei der Verringerung der Dicke der Werkzeuggrundkörper (Stammbblätter, Kerne) ist es, bei einem Trennschleifscheibendurchmesser von 1000 mm von 5,0 mm auf unter 3,0 mm überzugehen. Auf dieser Grundzielstellung basieren alle vergleichenden Untersuchungen der Maßnahmen, den Stabilitätsverlust der Werkzeuge auszugleichen. Die Werkzeuggrundkörper sollen durch folgende Veränderungen verbessert werden:

Zahngeometrie

Am Umfang der Trennscheiben sind Spannungsentlastungsschnitte (Freischnitte) eingebracht, die üblicherweise eine Tiefe von 20 mm aufweisen. Der Fachmann kennt noch die Begriffe eng verzahnt, weit verzahnt und flach verzahnt – Bezeichnungen

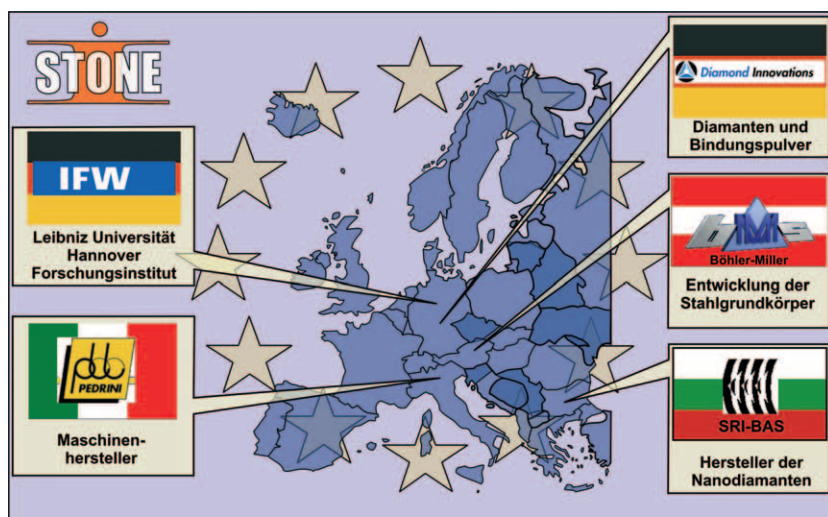


Bild 1: Partner des Themas »Hochgeschwindigkeitsbearbeitung von Granit mit dünnen Trennschleifscheiben«

für unterschiedliche Freischnittabmessungen. Die Spannungsentlastungsschnitte verhindern die Überschneidung der durch das Auflöten oder Anschweißen der Diamantsegmente entstehenden Wärmeeinflusszonen und damit am Umfang der Trennscheibe entstehende Verwerfungen. Durch Lötversuche und Temperatursimulation (Finite Elemente Methode) wurde nachgewiesen, dass eine Verringerung der Freischnitttiefe zur Erhöhung der Steifigkeit der Werkzeuggrundkörper führt, Bild 2.

Werkstoff

Die Werkzeuggrundkörper von Diamanttrennscheiben oben genannter Größe bestehen größtenteils aus dem Werkstoff 75Cr1 (1.2003). Es wird untersucht, ob mit dem legierten Werkzeugstahl 74CrNi2 die Steifigkeit der Grundkörper erhöht werden kann.

Vorspannung

Die Grundkörper der Diamanttrennscheiben werden durch Walzen vorgespannt. Durch plastische Verformungen zwischen den Druckrollen, die kreisförmig im Bereich des halben Durchmessers des Werkzeuggrundkörpers eingebracht werden, wird die Randzone stabilisiert. Bisher galt die Regel, dass eine Trennscheibe gut gespannt ist, wenn am Umfang eines Werkzeugs eine Seitenkraft an einem um 90° versetzten Messpunkt keine seitliche Auslenkung erzeugt. Auf

Grund der Erfahrungen von BMMS wird ein neues Vorspannverfahren getestet, welches an einem um 100° versetzten Messpunkt keine Auslenkung hervorruft.

Konizität

In der Holzbranche werden nicht ohne Grund konische Sägeblätter eingesetzt. Die Sägeblattstärke nimmt nach außen hin ab. Dadurch besteht die Möglichkeit, die Breite der Diamantsegmente zu verringern. Der Stabilitätsverlust könnte durch einen verstärkten Zentrumsbereich und verringerte Prozesskräfte infolge schmalerer Schnitte ausgeglichen werden. Die Untersuchungen werden es zeigen.

Veränderte Zahngeometrie, neuer Werkstoff, geänderte Vorspannung und konische Grundkörper gleichen den Stabilitätsverlust bei Reduzierung der Grundkörperdicke von 5,0 mm auf 3,5 mm nicht aus. Dazu ist mehr erforderlich. **Naturstein** wird in nm3 und nm4 darüber berichten.

Danksagung

Der Autor bedankt sich bei den Herren Martin Reichstein und Jens Bockhorst, IFW der Leibniz Universität Hannover, für gewährte Konsultationen und bereitgestellte Unterlagen.

Dr.-Ing. Dieter Gerlach

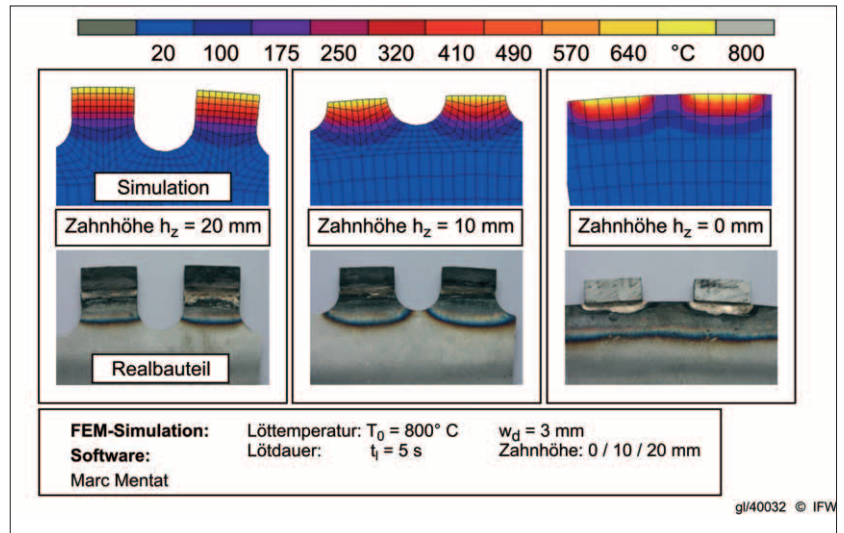


Bild 2: Wärmeeinflusszonen in Abhängigkeit von der Tiefe der Freischnitte (Zahnhöhe)

Natursteinsanierung
ist unsere Stärke.
Direkt vor Ort, schnell und zuverlässig.
Seit zwei Generationen.

RESA
Natursteinsanierung

Schleifen bringt neuen Glanz!

Fa. Renger
Postfach 1926 · 48409 Rheine
Tel. 05971 804060 · Fax 05971 8040610
www.resa-rheine.de

MAINSANDSTEINE
aus eigenen Brüchen und eigener Verarbeitung

Wir liefern: Platten · Massivstücke · Gartenbausteine
Wir erledigen: Steinmetzarbeiten · Renovierungen

FRANZ ZELLER
1890 2007
NATURSTEINWERKE
63897 MILTENBERG AM MAIN
Telefon 093 78/777 · Telefax 093 78/779
info@mainsandstein.de · www.mainsandstein.de

Werksteine
Bodenbeläge
Treppen
Fassaden
Rohplatten
Grabmale
Massivstücke
auch profiliert

... aus Flossenbürger Granit ...
und verschiedene in- und ausländische Materialien
Steinbrüche · Sägerei · Schleiferei
Arbeitsgemeinschaft Natursteinwerke Rosner & Schedl K.F. OHG
92696 Flossenbürg-Altenhammer · Tel. (09603) 1091 · Telefax (09603) 2575
e-mail: info@natursteinwerke.de – Internet: http://www.natursteinwerke.de