

nm10:

Trennschleifen von Naturstein

»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 enthält Auszüge aus dem Vortrag von Dr. Christian Pelshenke, Forschungsgemeinschaft Werkzeuge und Werkstoffe e.V. (FGW), zum 6. IFW-Steinkolloquium.

Drei Institute beteiligten sich an Forschungsarbeiten zur Ermittlung und Quantifizierung der Einflüsse auf den Schnittverlauf beim Trennschleifen (Sägen): Das Institut für Werkzeugforschung und Werkzeuge (IFW) Remscheid, das Institut für Mess- und Regelungstechnik (IMR) Hannover und das Institut für Fertigungstechnik und Werkzeugmaschinen (IFW) Hannover. Am Anfang der Forschungsarbeiten stand

eine Fehlermöglichkeits- und Fehler Einfluss-Analyse. Dadurch wurde sichtbar, welche Einflussgrößen zu verlaufenden Schnitten führen.

Bei Laboruntersuchungen und Ermittlungen an der Maschine wurde festgestellt, dass Flanschdurchmesser, Flanschorientierung und Flanschzugsmoment einen Einfluss auf das Abklingverhalten der Werkzeuggrundkörper (Stammbblatt, Ronde) haben. Das Abklingverhalten steht in

direktem Zusammenhang mit der Stabilität der Werkzeuggrundkörper und beeinflusst damit die Schnittqualität. **Aus den gewonnenen Erkenntnissen leitet sich die Schlussfolgerung ab, weitere Forschungen für ein definiertes Werkzeugspannsystem durchzuführen, d. h., konkrete Vorgaben bezüglich Flanschdurchmesser, Flanschorientierung und Flanschzugsmoment zu schaffen, um die Sägeschnittqualität weiter zu verbessern.**

Frequenzmessungen im Labor und an der Maschine führten zu dem Ergebnis, dass Eigenfrequenzen, die im Leerlauf auftreten, beim Eingriff der Trennscheibe nicht identifiziert werden konnten. In der Praxis liegen die Umfangsgeschwindigkeiten beim Sägen von Granit zwischen 25 und 35 m/s und beim Sägen von Marmor von 30 bis 45 m/s. Bei einem kleinen Trennscheibendurchmesser von 400 mm entspricht das maximal 2150 U/min. Das entspricht einer Drehfrequenz von 35,8 Hz. Die Eigenfrequenzen der Diamanttrennscheiben liegen wesentlich höher. **Es besteht also keine Gefahr, dass der Sägeschnitt durch Schwingungsresonanzen verläuft. Die in der Praxis üblichen Drehzahlen sind unterkritisch.**

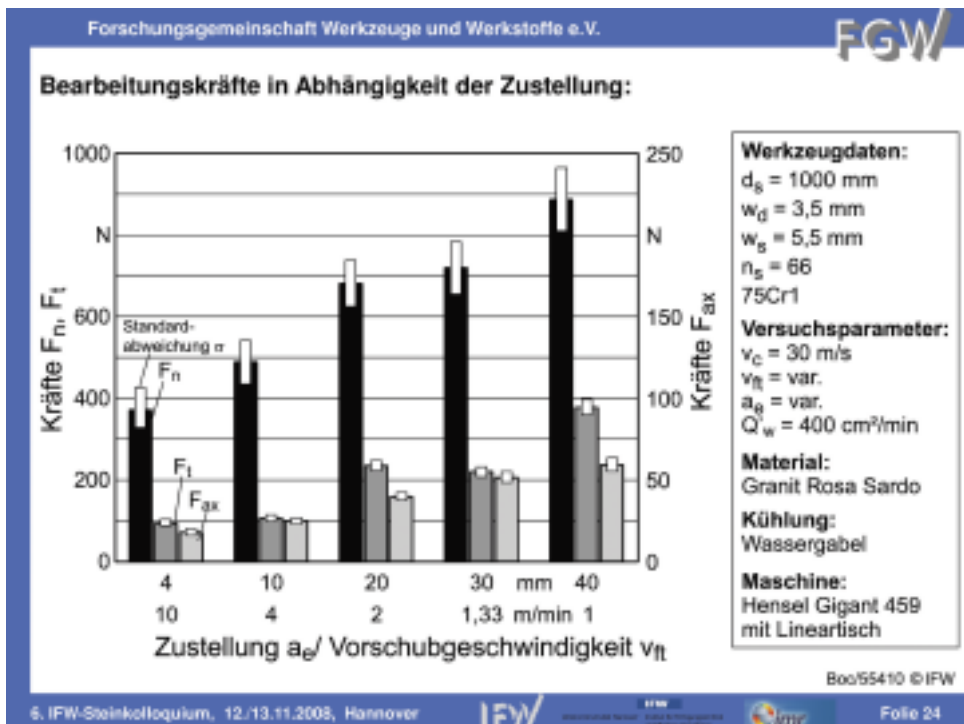


Bild 1: Bei geringer Zustellung und hoher Vorschubgeschwindigkeit sind die Kräfte, die die Diamanttrennscheibe belasten, am geringsten

KONTAKT:

Zum Kolloquium erschien unter folgendem Titel ein Begleitband mit CD:
»Berichte aus dem IFW-Band 09/2008«
ISBN 978-3-941416-04-8

IFW, Leibniz Universität Hannover
Dipl.-Wirtsch.-Ing. (FH)
Benjamin Konopatzki
Tel.: 05 11 / 7 62 59 59
Fax: 05 11 / 7 62 51 15
gestein@ifw.uni-hannover.de
www.ifw.uni-hannover/das_ifw/veranstaltungen/seminare.html

Schnittgeschwindigkeit (Umfangsgeschwindigkeit der Trennscheibe), Vorschubgeschwindigkeit und Zustellung haben einen bedeutenden Einfluss auf die Bearbeitungskräfte – besonders auf Normalkräfte (radial) und Tangentialkräfte. Viele Praktiker kennen bestimmt noch die alte Regel aus der Zeit, wo Diamanttrennscheiben noch keinen so hohen Qualitätsstandard besaßen: »Wenn die Scheibe nicht mehr schneidet, musst Du sie schärfen, indem Du eine hohe Vorschubgeschwindigkeit bei geringer Zustellung fährst. Hat die Scheibe einen Höhen-schlag, dann fahre sie rund, indem Du eine große Zustellung mit niedriger Vorschubgeschwindigkeit wählst.« Diese alte Regel wird durch die Untersuchungen, die im Bild 1 wiedergegeben sind, bewiesen. An der waagerechten Achse des Diagramms sind Zustellung und Vorschubgeschwindigkeit aufgetragen. Die fünf Gruppen ergeben immer eine Zeit-spanfläche von 400 cm²/min (4 mm x 10 m/min, 10 mm x 4 m/min u.s.w.). Beim Sägen des Granites ROSA SARDO mit einer Trennscheibe Ø 1000 mm steigen die Kräfte, die am Werkzeug wirken, erheblich. Von einer Zustellung von 4 mm und einer Vorschubgeschwindigkeit von 10 m/min bis zu einer Zustellung von 40 mm und einer Vorschubgeschwindigkeit von 1 m/min verdoppeln sich die Kräfte. Die Normalkräfte (schwarze Balken) steigen von ca. 370 N (ca. 37 kg) auf immerhin fast

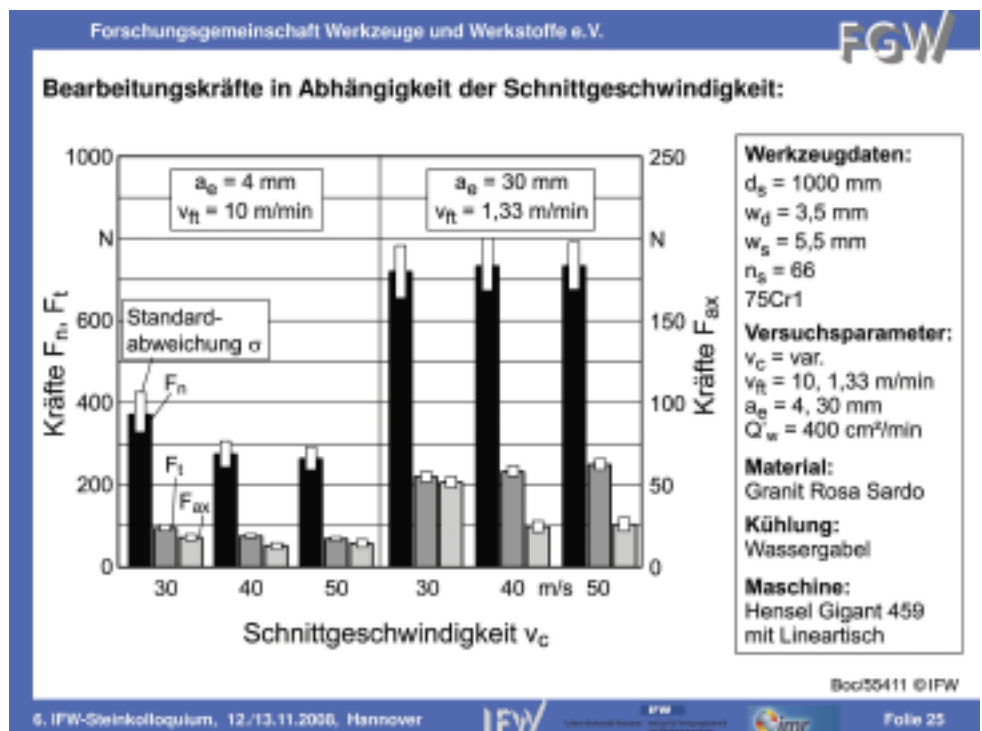


Bild 2: Eine hohe Schnittgeschwindigkeit führt bei geringer Zustellung und hoher Vorschubgeschwindigkeit zur weiteren Reduzierung der Bearbeitungskräfte

900 N (ca. 90 kg). Es liegt natürlich auf der Hand, dass höhere Kräfte eher zu einem Schnittverlauf führen. Bei den Untersuchungen nach Bild 1 war die Umfangsgeschwindigkeit konstant 30 m/s. Wie sieht das nun bei veränderter Umfangsgeschwindigkeit aus? Das zeigt Bild 2. Im linken Feld wurden die günstigen Parameter Zustelltiefe 4 mm und Vorschubgeschwindigkeit 10 m/min

gewählt. Bei der Erhöhung der Umfangsgeschwindigkeit von 30 auf 50 m/s sinken alle Kräfte ab. **Deshalb ergibt sich für die Praxis die Empfehlung: Eine geringe Zustellung bei hoher Vorschubgeschwindigkeit und hoher Schnittgeschwindigkeit (Umfangsgeschwindigkeit) zu wählen.**

Dr.-Ing. Dieter Gerlach

TSCHÖRTNER

GRABMALKATALOGE – die verkaufsstarken!

TSCHÖRTNER GRABMALE GMBH
 Alte Engterstr. 8–10, 49565 Bramsche
 Tel. 0 54 61 / 36 16, Fax 0 54 61 / 6 39 28
www.tschoertner.eu

Kirschner

MASCHINEN- UND METALLBAU GMBH

Ihr Partner für Steinbearbeitungsmaschinen!

Fertigung von Sondermaschinen und Anlagen für die Steinindustrie nach Ihren individuellen Anforderungen:

- Sägen (Brückensägen, Riegelsägen, Kopfsägen)
- Bandschleifmaschinen (Kopf- u. Fasenbearbeitung)
- Fördertechnik (Rollbahnen, Kipp- u. Wendestationen)
- Lagertechnik
- Kippcontainer
- Reparatur, Ersatzteilbeschaffung und -fertigung

www.kirschner-maschinenbau.de

Rainweg 23·91171 Greding-Euerwang · Tel. 084 63 / 642 40 · Fax 084 63 / 64 24-20

Paletten-Wendevorrichtung

Rationelles Verpacken von Fassadenplatten.

Die Palette wird liegend in einen Wechselrahmen eingelegt und die Steinplatten liegend verpackt. Der Wechselrahmen mit Steinpalette wird in die Wendevorrichtung eingesetzt und von der Horizontale in die Vertikale geschwenkt. Es ist dadurch gewährleistet, dass die Platten ohne Abstand sauber aneinander liegen und sich beim Transport auf dem LKW nicht mehr lösen können.



Wir fertigen alles, vom kleinen Handlingsgerät bis zur großen Blocksäge!