

# Vorteile konischer Körper

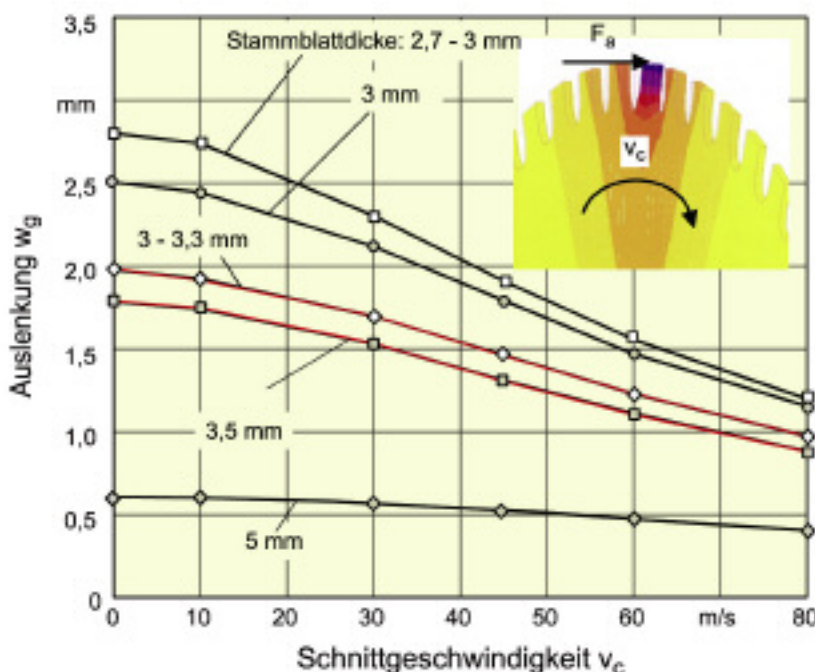
Mit »nm«, der Dimension für Nanometer – hier verwendet als Symbol für Zukunftstechnologien – bezeichnen wir eine Artikelserie, in der wir kurz und verständlich auf neue wissenschaftlich-technische Entwicklungen aufmerksam machen. Dieser Beitrag enthält Auszüge aus dem Vortrag von Jens Bockhorst vom Institut für Fertigungstechnik und Werkzeugmaschinen (IFW), Leibniz Universität Hannover, zum 6. IFW-Steinkolloquium.

Ein Nanometer (abgekürzt: 1 nm) steht für ein Milliardstel Meter (1/1 000 000 000 m = 10<sup>-9</sup>m)

**D**er Bedarf an Natursteinerzeugnissen wächst weltweit. Seit 1986 stieg die Produktion um mehr als das Dreifache. Bis zum Jahr 2025 wird ein jährlicher Zuwachs von 7,7% erwartet. Bei der Herstellung plattenförmiger Erzeugnisse wie Fassadenplatten, Bodenplatten, Treppenanlagen, Küchenarbeitsplatten und dergleichen wird jedoch ein Großteil des Natursteins zerspannt. Bei der Rohplattenherstellung durch Sägen (Trennschleifen) kann der Abfall bis zu 60% betragen. Das IFW der Leibniz Universität Hannover arbeitet gezielt an der Abfallverringerung beim Sägen und macht sich dabei auch Erfahrungen anderer Industriezweige zunutze. Abfallverringerung ist gleichbedeutend mit der Reduzierung der Schnittfugenbreite. Wie aus der Holzbearbeitung bereits bekannt, ist der Einsatz schmalerer

Schneidsegmente in Kombination mit einem konischen Werkzeuggrundkörper (Stammblatt, Ronde) eine Möglichkeit der Abfallverringerung. Welche Auswirkungen dies auf die Stabilität der Grundkörper hat, ist in der Abbildung zu sehen: Die untere Kurve zeigt die Auslenkung eines Grundkörpers in Normalausführung (Ø 1000 mm, Dicke 5,0 mm) bei einer seitlichen Belastung mit 50 N (ca. 5 kg) und unterschiedlichen Umfangsgeschwindigkeiten (Schnittgeschwindigkeiten). Darüber ist die Auslenkung eines Grundkörpers von 3,5 mm Dicke bei gleicher Seitenkraft zu sehen. Interessant ist nun, dass bei konischen Grundkörpern (im Bild die Kurven 3 – 3,3 mm und 2,7 – 3 mm) die Auslenkungen gegenüber den planparallelen Grundkörpern (im Bild die Kurven 3,5 mm und 3 mm) nur unwesentlich zunehmen. Außerdem wird eine weitere

Die seitliche Stabilität von konischen Werkzeuggrundkörpern gegenüber traditionellen planparallelen Scheiben in Anhängigkeit von der Schnittgeschwindigkeit (Abbildung: Bockhorst)



**Werkzeugdaten:**  
 $E = 210000 \text{ N/mm}^2$   
 $\nu = 0,3$   
 isotropes Material  
 $d_s = 1000 \text{ mm}$   
 $d_f = 335 \text{ mm}$   
 $w_d = 2,7 - 5 \text{ mm}$

**FEM Simulation:**  
**Software:**  
 ANSYS WB  
 $F_a = 50 \text{ N}$   
 $v_c = 0 - 80 \text{ m/s}$   
 feste Einspannung am Flansch  
 keine Vorspannung

Erscheinung deutlich sichtbar: Mit größerer Schnittgeschwindigkeit sinkt die Auslenkung, steigt also die Stabilität der Werkzeuggrundkörper.

Zusammengefasst kann man sagen: **Der Einsatz konischer Grundkörper ermöglicht die Reduzierung der Schnittbreite und verringert den Abfall beim Sägen ohne wesentliche Nachteile auf die Schnittqualität. Höhere Schnittgeschwindigkeiten gleichen den Stabilitätsverlust konischer Grundkörper gegenüber planparallelen Grundkörpern aus. Kleinere Schnittbreiten verringern die Bearbeitungskräfte.**

Weitere Forschungsarbeiten zum Thema Werkzeug und Prozessauslegung befassen sich mit der Auslegung der Diamantsegmente, einer neu entwickelten Wasserzuführung und einer Wirtschaftlichkeitsbetrachtung. Die Substitution von reinen Kobaltbindungen ist wegen des rasant gestiegenen Weltmarktpreises naheliegend.

Für die Herstellung konischer Schneidsegmente in Sandwichbauweise wurde das Bindungspulver Typ MX 2480 mit einem auf 20 % reduziertem Kobaltgehalt verwendet. Konische Schneidelemente berühren in der Schnittfuge seitlich das Material nur annähernd linear. Bei geringster Abweichung der Trennscheibe von der Sollschnittlinie entstehen hohe spezifische Seitenkräfte, die eine Rückführung der Scheibe auf die Sollschnittlinie gewährleisten. **Die Substitution von Kobalt im Bindungspulver der Schneidelemente reduziert den Herstellungspreis der Diamanttrennscheiben. Konische Schneidelemente verbessern die Schnittqualität.**

Die konventionelle Wasserzuführung durch eine Wassergabel wurde durch eine tangentielle Wasserzuführung ersetzt. Dabei zeigte sich, dass bezüglich der Bearbeitungskräfte keine Veränderungen zu verzeichnen waren.

**Auf das Verschleißverhalten und die Werkzeugstandzeit hat die Kühl- und Spülwasserzuführung entscheidenden Einfluss. Je besser das Wasser an die Wirkstelle zwischen Werkzeug und Werkstück herankommt, umso wirtschaftlicher wird der Trennprozess.**

Die Forschungsarbeiten des IFW zeigen, dass der Einsatz von dünnen, konischen Diamanttrennscheiben bei Einhaltung der geforderten Schnittqualität möglich ist. Vorteile ergeben sich aus ökonomischer und ökologischer Sicht. Eine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung geht davon aus, dass

- das zerspannte Volumen und damit der Schlammanfall um 40 % reduziert,
- der Ausbringungskoeffizient eines Rohblockes um 20 % erhöht und
- die Zeitspanfläche um 30 % gesteigert

werden kann. Im Vergleich zu konventionellen Grundkörpern liegen die Kosten für konische Scheiben nur um ca. 25 % höher. *Dr.-Ing. Dieter Gerlach*

## TEPE SYSTEMHALLEN

Typ PD3 Breite 15m, Tiefe 8,00m, Höhe 4,00m, Dach, Rücken u. Seiten geschlossen. Polycarbonat-Kunststoffplatten 76/18 i nd. Imprägnierte Holzpfetten. (Trapezbleche gegen Mehrpreis mögl.)

**Aktionspreis € 8.990,-**  
statt  
**Listenpreis € 12.500,-**

[www.tepe-systemhallen.de](http://www.tepe-systemhallen.de) - info kostenlos - Tel. 02590-600



**„Ich dicke mit OTTO, weil mir alles andere für Naturstein zu fett ist.“**



Mit OTTOSEAL® S 70, dem meistverkauften Silicon für Marmor und Naturstein, sind Randzonen-Verfettung und andere böse Überraschungen ausgeschlossen.

Mehr über die außergewöhnlichen Eigenschaften von S 70 erfahren Sie in unserer **> Fugen-Fibel <**. Jetzt kostenlos anfordern!

Hermann Otto GmbH  
D-83413 Fridolfing  
Telefon 08684-908-0  
E-mail: [info@otto-chemie.de](mailto:info@otto-chemie.de)  
Internet: [www.otto-chemie.de](http://www.otto-chemie.de)

**OTTO CHEMIE**

**Dichtstoffe • Klebstoffe**



**HUBERT KILLING**  
ANRÖCHTER DOLOMITSTEIN

Bodenbeläge	Anröchter Dolomitstein
Fliesen	Hubert Killing GmbH
Sockelleisten	Natursteinwerk Berge
Treppen	Michaelisweg 13
Fensterbänke	59609 Anröchte – Berge
Abdeckplatten	Tel.: 0 29 47/42 82
Mauersteine	Fax: 0 29 47/44 79
Verblendsteine	<a href="http://www.hubert-killing.de">www.hubert-killing.de</a>
Nach Wunsch	<a href="mailto:info@hubert-killing.de">info@hubert-killing.de</a>