

Technik, Technologie und Werkzeuge:

Die Trends

Auf der 41. Marmomacc wurden auf den Gebieten Technik, Technologie und Werkzeuge für die Steingewinnung und -verarbeitung wieder Neu- und Weiterentwicklungen gezeigt. Anhand von Beispielen gibt **Naturstein** einen Überblick.

Steinbearbeitungsmaschinen werden immer häufiger aus standardisierten Baugruppen zusammengesetzt. Auf diese Baugruppen haben sich mehrere Firmen konzentriert und bieten eine Vielzahl von Erzeugnissen.

Ein umfangreiches Sortiment hat Veneta Elettro Meccanica, bekannt unter der Kurzbezeichnung VEM, vorzuweisen. Es reicht von einfachen Elektromotoren unterschiedlicher Bauformen über Antriebe mit Aufnahmekegel ISO 30 und ISO 40, auch geeignet für Mehrachsantriebe, bis hin zu kompletten Antriebsbaugruppen für Ablängsägen, Kalibrier-, Schleif- und Poliermaschinen. Bei einem Großteil der

Antriebe sind in den Prospekten Diagramme über das Leistungs- und Drehmomentverhalten in Abhängigkeit von Drehzahl und Frequenz enthalten und gestatten eine zielgerichtete Typenauswahl (www.vem.it).

Vier- und sechspolige Antriebsmotoren in Flachbauweise mit Aufnahmekegel ISO 40 und ISO 50 in 16 verschiedenen Ausführungen bietet Saccardo Elettromeccanica (www.saccardo.it).

Meccanica Sommarivese war eine der ersten Firmen, die mit der Produktion von Werkzeughaltern für die Naturstein- und Glasindustrie begann. Heute werden alle Werkzeughalter nach DIN 69 893 (HSK 25 ... 125),

DIN 2080, DIN 69 871-BT, DIN 6499, DIN 6388 ISO (15 ... 50) und Sonderformen gefertigt (www.ims.sh).

Die Wasserstrahl-Technologie hat bei der Natursteinbearbeitung ihren festen Platz gefunden – bis hin zu 5-Achsen-Maschinen. Bei der Natursteingewinnung steht die Technologie noch am Anfang.

Waterjet Special Parts hat sich auf Komponenten von Wasserstrahlanlagen spezialisiert. Zum Lieferprogramm gehören Hochdruckpumpen, Strahldüsen, Mischkammern, Abrasivstoffdosierer und Kleinmaterial (www.wsp srl.com). 3-Achsen- und 5-Achsen-Wasserstrahlanlagen stellt BELOTTI Waterjet Cutting System her. Die Angaben über zu erreichende Schnittgeschwindigkeiten in Marmor und Granit bei unterschiedlichen Werkstückdicken sind sehr optimistisch, werden jedoch von der erreichbaren Schnittqualität abhängig gemacht (www.belotti.com).

Über Flow Europe hat **Naturstein** bereits in 2 / 2005, ▷ S. 54, berichtet; Artikel über Flow Europe (www.flow-europe.com) und KMT Waterjet Systems (www.kmt-waterjet.com) erschienen in 3 / 2006, ▷ S. 74.

WOMA Jet Cutter Division stellte die neu entwickelte 5-Achsen-Schneidanlage Model 5AX für das dreidimensionale Schneiden vor. Das schon länger bewährte System der Serie D-line ist modular aufgebaut und kann allen individuellen Bedürfnissen angepasst werden (www.woma.at).

Zur Waterjet Corporation gehören Waterjet, WaterStone und WaterProject. Die Wasserstrahlmaschinen der Typen CLASSICA™, SUPREMA™ und EVOLUTION X5™ sind in insgesamt 14 Varianten am Markt. Der Typ Quarryjet® wird für die Steingewinnung eingesetzt. Die spezifische Trennleistung im Granit wird mit > 1,0 m²/h angegeben, die erreichbare Schnitttiefe beträgt 3,5 m. Nach Werksangaben betragen die Kosten 12,00 €/m². Darin sind 7,00 € für Elektroenergie, 4,10 € für die Düse und 0,90 € für Dichtungen enthalten. Es wird mit reinem Wasser gearbeitet. Die Standzeit der Düse beträgt ca. 24 Stunden. Gegenwärtig wird eine Dia-



(Fotos: D. Gerlach)

Bild 1: Luca Cargnelutti von der Firmengruppe Waterjet Corporation hofft auf die Diamantdüse; er berichtete über den Einsatz von Wasserstrahlanlagen bei der Rohsteingewinnung.



Bild 2: Brückensäge BRAVO Junior von weha mit von Hand schwenkbarem Vertikalsupport

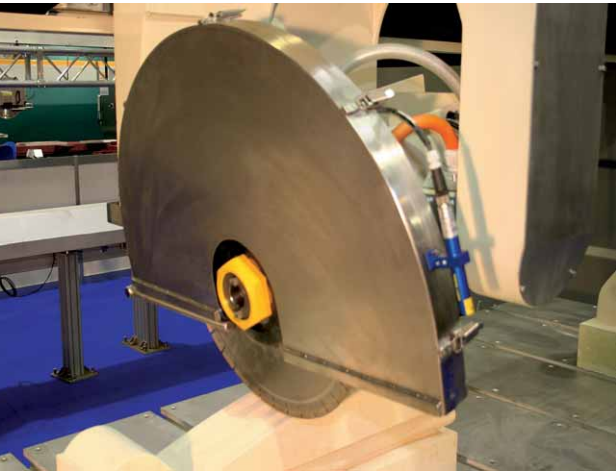


Bild 3: Bearbeitungszentrum Blade 850 von OMAG mit Sägeblatt und Aufnahmekonus ISO 40 in der Sägewelle

mantldüse entwickelt und nach Luca Cargnelutti, Bild 1, erhofft man sich eine Lebensdauer von etwa 1000 Stunden. Für den 14. Oktober war eine Vorführung in einem Serizzobruck nördlich von Mailand vorgesehen. Die Zielstellungen waren: Schnitttiefe 7,0 m, Schnittbreite 6,0 cm, spezifische Schnittfläche 1,0 ... 1,5 m²/h (www.waterjetcorp.com). In Deutschland wird Waterjet Corporation durch weha vertreten (www.weha.com).

Bei den Herstellern von Steinbearbeitungsmaschinen lautet das allorts übliche Stichwort »Produktpflege«. Dass heißt: Verbesserungen in kleinen Schritten um einerseits das technische Niveau der Maschinen zu verbessern und andererseits sich den Kundenwünschen anzupassen.

weha kann neuerdings die Brückensägen BRAVO optional mit einem Schwenksupport ausrüsten. Dadurch sind präzise Gehrungsschnitte im Stufenschnitt möglich, was bei dickeren



Bild 4: 5-Achsen-CNC-Brückensäge Cartesia von C.M.S. Brembana

Materialien mit einem Schwenkmotor im Vollschnitt nicht immer gewährleistet war. Die Bedienung erfolgt jetzt an einem farbigen Touchscreenbedienfeld. Wie bisher sorgen auswechselbare Rundstabführungen mit Industriegleitlagern für einen wartungsfreien Betrieb, Bild 2.

Intermac zeigte unter anderem die neue Master 30. Die 3-Achsen-Maschine wurde für maximale Plattenabmessungen von 3080 mm x 1620 mm und mit zwei Linearmagazinen für jeweils 12 Werkzeuge speziell für beengte Platzverhältnisse konzipiert. Optional kann eine B-Achse (0°/ +5°) vorgesehen werden. Interessant ist, dass InterMac für die Elektrospindeln einiger Master-Maschinentypen Kugellager mit Keramikugeln einsetzt. Die Kugeln sind verschleißfest und leichter als Stahlkugeln. Beim Beschleunigen und Abbremsen der Spindel werden die Trägheitskräfte verringert. Die Kugeln sind nichtleitend gegenüber vagabundierenden Strömen (Induktionsströmen). Der Verschleiß der Lager wird verringert und die Lebensdauer der Elektrospindeln erhöht. Die Lager sind wartungsfrei, komplett geschlossen und nicht mehr zugänglich, (www.intermac.com). In Deutschland wird InterMac durch weha vertreten. Omag stellte die Blade 850 aus. Die Maschine ist für Säge- und Fräsarbeiten, besonders für die Herstellung von Massiverzeugnissen, geeignet. Dreidimensionale Körper werden durch Sägen und Fräsen mit einem CAD/CAM-Vorgang erzeugt. Für Fräsarbeiten werden Diamantsägeblatt und Sägeblattschutz demontiert und die Fräswerkzeuge werden in der Säge-



Bild 5: Brückensäge TC 04 von Thibaut mit getrennt angeordnetem Spindeltrieb

welle mit einem ISO-Kegel aufgenommen. Bis Sägeblattdurchmesser 850 mm wird ISO 40 und bis Sägeblattdurchmesser 1600 mm ISO 50 verwendet, Bild 3, (www.omagspa.it). In Deutschland wird OMAG durch Janssen Steintechnik vertreten (www.janssen-steintechnik.de).

Brückensägen, Bearbeitungszentren und Wasserstrahlanlage waren auf dem Stand von C.M.S. Brembana unter dem Motto »The best performance available Brembana« zu besichtigen, Bild 4 (www.cms.it). In Deutschland wird C.M.S. Brembana durch WEISS-Steintechnik vertreten (www.weiss-steintechnik.de).

Ausführliche Informationen über die Messeauftritte der Firmen C.M.S., Breton, Simec, Omag, Cortan und Z. Bavelloni sind als Messenvorbereitung in **Naturstein** 9/2006, ▷ S.42 bis 48 enthalten.

Der Drehtisch hat endgültig ausgedient. Zur Elektrospindel gibt es unterschiedliche Meinungen. Die »Für-Stimmen« überwiegen, die »Wider-Stimmen« nehmen aber zu.

Drehtische werden immer seltener. Die große zu bewegende Masse von Tisch und Werkstück verursacht Schwierigkeiten in Bezug auf Beschleunigung, Verzögerung, Bewegungsgeschwindigkeit und Positioniergenauigkeit. Einfacher ist es, einen Bearbeitungskopf um die C-Achse zu drehen. Auf der Messe gab es dazu viele Beispiele.

Die Elektrospindel ist allgegenwärtig. Es ist jedoch zu beobachten, dass Antrieb und Spindel wieder getrennt an-



Bild 6: KUKA-Roboter mit angebauter Bearbeitungseinheit (Motorspindel, rot) auf dem Messestand von SABA

geordnet werden. Beispiele hierfür sind die Maschinen TC 04 von Thibaut, Bild 5, (www.thibaut.fr) und EGAR 323-5-N von Z. Bavelloni (www.bavelloni.com). Gründe für die getrennte Anordnung sind einfache Wartung und problemloser Austausch sowie günstige Kosten.

Die KUKA's und Kollegen kommen! Wer kennt sie nicht, die weltweit verbreiteten KUKA-Roboter, die überall den Menschen ersetzen, besonders in Fertigungsbereichen, wo gesundheitliche Schäden lauern.

KUKA-Roboter waren an den Ständen von FMeccanica (www.fmeccanica.com), SABA (www.sabaimpianiti.com), Bild 6 und IMT Automation (www.imtautomation.com) zu finden. IMT Automation gehört zusammen mit TERZAGO und isimir zur HTM Group High Technology Machineries. IMT Automation bietet nicht nur den Roboter, sondern das System ROBOSTONE. Es besteht aus drei Typen mit unterschiedlichen Elektrospindeln: ROBOSTONE 2500 basic mit 16 kW und 15 000 U/min, ROBOSTONE 2700 standard mit 20 kW und 15 000 U/min und ROBOSTONE 3000 mit 26 kW und 12 000 U/min. Dazu gehören Werkzeugmagazin, CAD/CAM-Software und Lese- und Scansysteme.

Einige Neuheiten wurden nur durch Prospekte und Videofilme präsentiert. Man musste schon genau hinsehen, um die Entwicklungen zu erkennen.

Löffler Maschinenbau und Breton stellten das System »V-Grooving« vor. Dabei handelt es sich um »Abkantungen«, die in der Möbelindustrie schon lange praktiziert werden, jetzt aber für die Natursteinbranche entdeckt wurden. Eine Platte wird zugeschnitten und mit der Oberseite nach unten gelegt. Auf der oben liegenden Unterseite werden V-förmige Nuten eingebracht, nachdem die unten liegende Oberseite mit einer Schutzfolie bzw. im Bereich der einzubringenden V-Nuten mit Klebestreifen versehen wurde. Die überstehenden Randstreifen werden nach dem Einfräsen der Nuten nach oben geklappt und ver-



AURORA

»Aurora ist einfach ein ehrlicher, farbechter Stein. Im Gegensatz zu vielen indischen Materialien bleicht er nicht aus. Nach Jahrzehnten ist er noch genauso farbintensiv wie bei seiner Auslieferung.«

Volker Rode, Steinbildhauermeister, Gelnhausen



Witzigmann Der Blocklieferant

Telefon 06 21/12 63 00, Telefax 06 21/1 26 30 50

Liefernachweis für Aurora-Denkmale: Apff/Granit, Natursteinwerk Büttner, Eichhorn + Walter, Gläsel & Weber, Gräf Granit, Lichtnack Granit, Sievers Granit, Steinwerk Tringenstein, Granitwerk Vates, Granitwerke Zankl



Bild 7: Fräseinheit der V-Grooving Maschine LVG DT von Löffler Maschinenbau



Bild 8: Fräseinheit der GOLDENGROOVE CTV3 von Breton

DIAMANT-BAND-SÄGE 4000/1	
Installierte Leistung	40,0 kW
Schnittbreite	6,0 mm
Standfläche pro Sägeband	300 m ²
Schnittleistung im Granit der VK IV	6,0 m ² /h
Sägekosten	5,00 €/m ²
Blockbreite (Sägelänge)	4000 mm
Blockhöhe	2700 mm

Technische Daten und Leistungsparameter der Diamant-Band-Säge SAWTECH 4000/1

klebt. Bei strukturierten Materialien (Maserungen, Farbbänder, Einschlüsse) setzt sich der optische Eindruck der Oberseite kontinuierlich an den Kanten fort. Für das Verfahren eignen

sich besonders dichte und feinkörnige Werkstoffe. Bei grobkristallinen Materialien besteht die Gefahr von Kantenausbrüchen.

Löffler entwickelte die V-Grooving Maschine LVG DT, die nach dem Prinzip des CNC-Bearbeitungszentrums LBZ DT aufgebaut ist. Durch die C-Achse und die Doppeltischausführung können Platten in einer Lage ohne Verlustzeiten mit hoher Produktivität fertig bearbeitet werden. Die V-Grooving Maschine LVG DT ist in diesem Heft unter »Maschine im Fokus 68« ausführlich vorgestellt, Bild 7 (www.loeffler-mb.de).

Die Bretonmaschine Goldengroove CTV 3 arbeitet mit drei Fräsupporten. Entsprechend dem zu zerspanenden Volumen sind die Supportleistungen mit 15,0 kW, 9,0 kW und 7,5 kW aufeinander abgestimmt. Die V-Nuten werden im Durchlaufverfahren hergestellt; daher ist eine Komplettbearbeitung in einer Lage des Werkstücks nicht möglich, Bild 8 (www.breton.it).

Am Stand von Sawtech Machine wurde die neue Diamant-Band-Säge SAWTECH 4000 / 1 nicht im Original, aber auf beeindruckenden Werbeflächen und in Prospekten vorgestellt. Die Maschine besitzt ein Führungsschwert an welchem ein Band mit Diamantsegmenten läuft. Das Band wird durch einen vertikal stehenden Motor mit 40 kW Leistung angetrieben und horizontal am Schwert über die Steinlänge geführt. Der Bandrücklauf erfolgt außerhalb des Rohblocks. Technische Daten und Leistungsparameter enthält die Tabelle (Tel.: 00 39 / 0 30 / 7 40 05 17).

Im Zusammenhang mit dem Problem »Trennsägen mit geführtem Band« sei erwähnt, dass die Bandsäge FAST von Benetti Macchine nun schon zehn Jahre mit immer weiterentwickeltem Niveau am Markt ist. **Naturstein** berichtete bereits 1997 in Ausgabe 9,▷ S. 87 bis 90, über die erste FAST 730 in Deutschland. Auf der Marmomacc '02 stand noch die FAST 735, in diesem Jahr war es bereits die FAST 736. Daraus wird ersichtlich, dass man bemüht ist, die Vorteile hoher Zerspanungsleistungen umlaufender Seile und Bänder vollständig nutzbar zu machen, indem man die Vorschubkräfte mit Werkzeugführungen aufnimmt (www.benettigroup.com).

ARIANNA ist die Typenbezeichnung der neuen großen Blockseilsäge von WIRES engineering. Der Hauptmotor hat eine Leistung von 250 kW und es kommen Seile mit 6,0 und 7,0 mm Durchmesser zum Einsatz. Der maximale Blockquerschnitt beträgt L = 3,85 m x H = 2,30 m. Bei der Produktion von 2 cm - Platten können 72 Seile eingesetzt werden! WIRES engineering ist über www.cofiplast.it zu erreichen.

Auf dem Diamantwerkzeugsektor gibt es immer wieder kleinere Verbesserungen, die jedoch schlecht zu beurteilen sind. Das Einsatzverhalten der Werkzeuge zeigt sich erst im praktischen Betrieb in Verbindung mit den zu bearbeitenden Werkstoffen und den gegebenen Maschinenparametern.

Bei Werkzeugen für CNC-Bearbeitungszentren werden immer häufiger mehrstufige Werkzeuge eingesetzt, Ravelli, Bild 9, (www.ravelli.it).

... 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>

Werksteine
Bodenbeläge
Treppen
Fassaden
Rohplatten
Grabmale
Massivstücke
auch profiliert

ts **TECHNO SPLIT**

IDEEN, TECHNOLOGIEN UND LEISTUNGEN FÜR DAS SPALTEN VON STEIN

38050 OSPEDALETTO - TRENTO - ITALY - Via Barricata 2/B
 Tel. 0039 0461 770027 - fax 0039 0461 770026
 e-mail: info@technosplit.com

Bei segmentierten Profil-Fräswerkzeugen werden die Diamantsegmente durch Schraub- und Keilverbindungen auf den Grundkörpern befestigt und nicht mehr aufgelötet. Geringe Ungenauigkeiten sind beim Vorfräsen zulässig, OMA® SYSTEM (www.omasystem.com), M.P.S. APRILIA (www.mpsaprilia.it).

Regenerierbare Schleif- und Polierkörper bestehen aus Noppenbelägen, die von hinten durch Schraubverbindungen an der Werkzeugaufnahme befestigt werden. Ähnliche Noppenbeläge werden auch mit einer elastischen Zwischenlage durch Klettverschluss auf dem Trägerkörper befestigt, Fergosti (Tel.: 00 39 / 02 / 2 48 99 62).

Die Aufnahmen der Schleif- und Polierkörper bestehen größtenteils aus Plaste und werden großtechnisch hergestellt, LEG Italia (www.leg-italia.it).

Zwischen den Werkzeugaufnahmen und den Schleif- und Polierkörpern sind elastische Platten eingefügt. Der gesamte Aufbau ist verklebt. Diese Werkzeuge werden nicht mehr regeneriert, Swediam Diamond Tools (Tel.: 00 39 / 05 84 / 79 18 51).

F.I.M.A.D. bietet den neuen Schleif- und Polierbelag SPIKE an. Auf Werkzeugaufnahmen aus Plaste, Typ Fickert 130 mm, Fickert 160 mm und Frank-

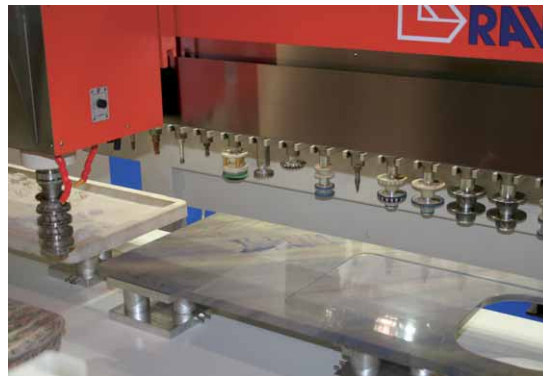


Bild 9: Mehrstufige Werkzeuge im Magazin eines Ravelli-CNC-Bearbeitungszentrums. In der Werkzeugspindel befindet sich ein vierstufiges Fräs- und Schleifwerkzeug.

furt, befinden sich elastische Zwischenlagen und auf diesen Noppenbeläge. Die Noppen sind rund, etwa 6 bis 8 mm im Durchmesser und ca. 12 mm hoch. In den Noppen sind Diamantkörnungen der Größen 24 bis 6000 elastisch gebunden. Die neuen Werkzeuge dienen der Antikbehandlung der verschiedensten Oberflächenarten – ähnlich der Bearbeitung mit den bekannten Bürsten (www.fimad.it).

Ein Volls Sortiment an Werkzeugen mit gelöteten Diamantbelägen bietet Shinhan Diamond. Trennscheiben, Kernbohrer, Fräswerkzeuge und Sägeperlen besitzen eine exakte Diamantkornverteilung und beste Schneideigenschaften. Ein sog. »Trench type« zeichnet sich dadurch aus, dass der Grundkörper, beispielsweise der Schneidrand von Trennscheiben, abschnittsweise unter-



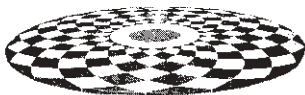
Bild 10: Bei den neuen Trennscheiben ARIX von SHINHAN DIAMOND ist die Diamantkörnung exakt verteilt.

schiedliche Dicke aufweist. Dadurch wird der einschichtige Diamantbelag nicht gleichzeitig, sondern abschnittsweise nacheinander abgenutzt, Bild 10 (www.shinhandia.com). Ansprechpartner in Deutschland T.O.P.A.S., (Tel.: 0 61 96 / 47 05 60).

Zum Anfasen und Profilieren von Kanten mit einem Winkelschleifer dient eine einfache Vorrichtung. Auf der Werkzeugwelle ist ein kugelgelagerter Kunststoffring angebracht, der als Auflage auf bereits polierte Flächen dient und sich während der Bearbeitung nicht mitdreht. Durch den Kunststoffring entsteht die Werkzeugpositionierung zur Plattenoberseite und durch einen Distanzring zur Kante, Diamond Service (www.diamondservice.it).

Dr.-Ing. Dieter Gerlach

BeBeTeUlm



**WASSERSTRALHSCHNEIDEN
DESIGN IN STEIN**

89079 Ulm · Boschstraße 34/1 · Telefon (0731) 43042 · Fax 481861

Gleitschutz für Treppen

aus Naturstein, Holz,
Beton und Betonwerkstein

zum Einbetonieren, Einnuten und Aufkleben.

Fugenprofile aus Kunststoff und Metall

PAUL OLBRICH GMBH

30629 Hannover, Anderter Straße 31
Telefon (0511) 580009, Telefax (0511) 591909



Kirchheimer Kalksteinwerke

97268 Kirchheim/Würzburg

Telefon (0 93 66) 90 66-0, Telefax (0 93 66) 90 66 66
Verkauf (0 93 66) 90 66 20, www.kkw-stein.de

seit 1922

Die Einkaufsquelle für **Muschelkalk** und **Sandsteine**
auch für Rohplatten, Fertig- und Steinmetzarbeiten,
sowie alles für den GaLa-Bau

Muschelkalk-Steinbrüche

Kirchheim · Kleinniederfeld · Krenshelm
Moos · Eibelstadt

Main-Sandstein

Farbe: rot, gelb, grün, violett