B 30484E • Februar 2010 • Einzelpreis € 15.-

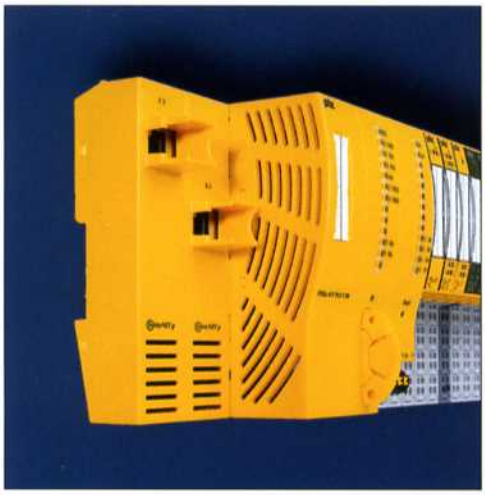
01/02
2010
www.konstruktion.de

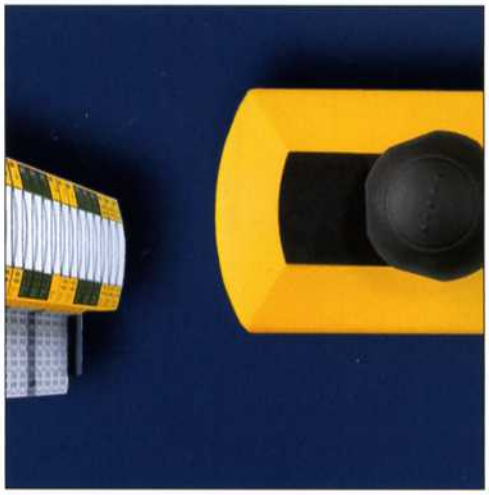
ke KONSTRUKTION & ENGINEERING

Fachwissen kompakt für Maschinen- und Anlagenbau

TITELTHEMA

Verwirrung mit der Verlängerung
Harald Förster, Pilz, im Interview über die Verlängerung der Vermutungswirkung der Norm EN 954-1 Seite 26

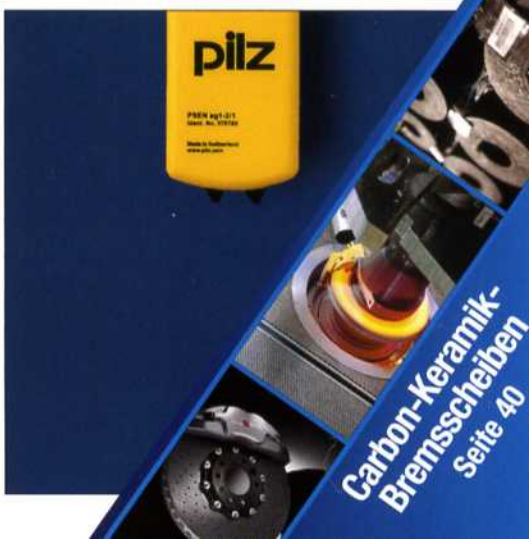




Mehrdimensional beweglich
Energiezuführung für Roboteranlagen im Karosserierohbau Seite 20

Schnell montiert und zuverlässig
Robuste und trennende Schutzeinrichtungen Seite 29

Exklusiv-Interview
Dr. Thomas Steffen, Rittal, über Nanobeschichtungen Seite 36



verlag moderne industrie
erfolgsmedien für experten

Hydraulik für den Diamanten

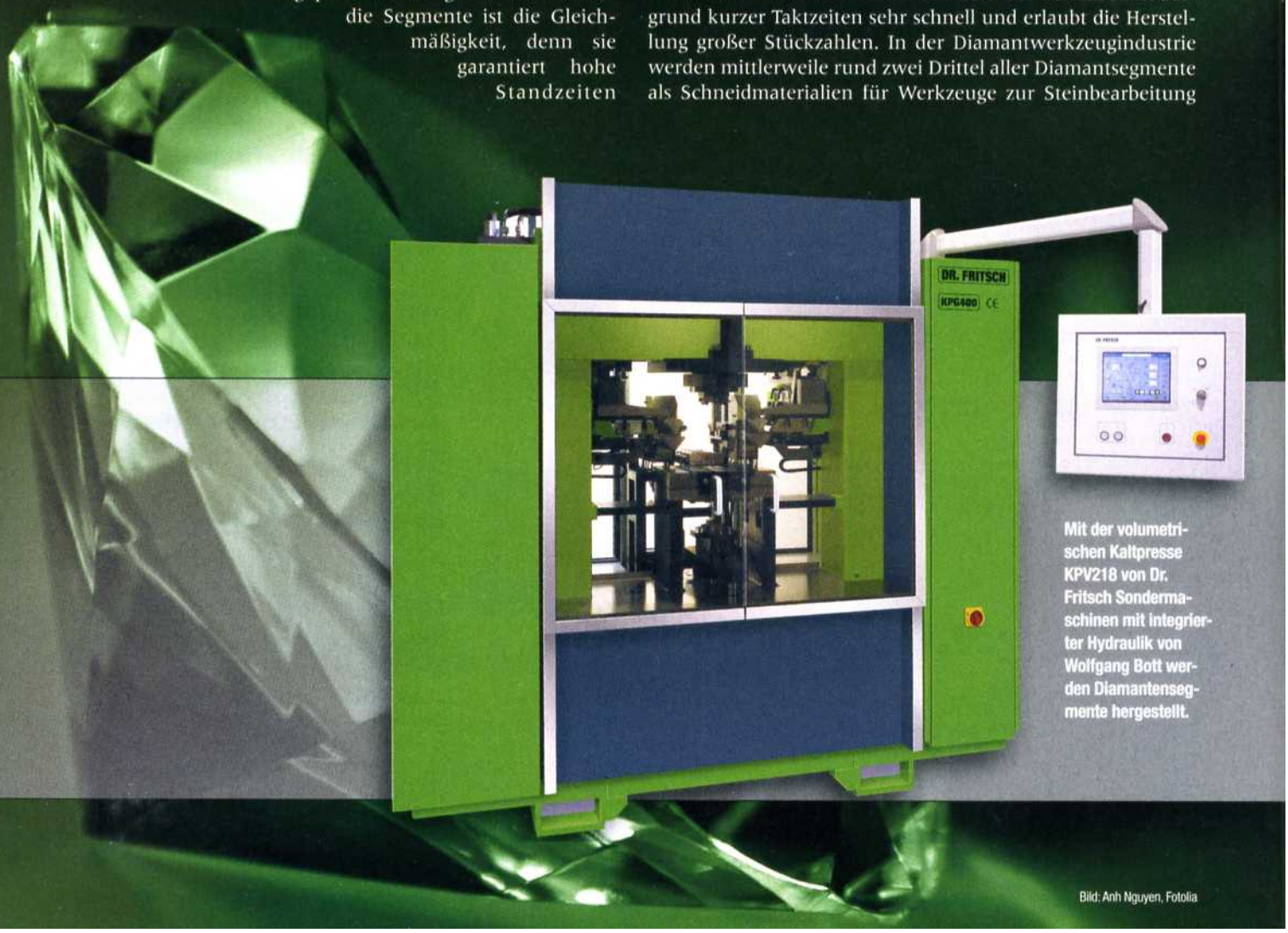
Kompakte Kaltpressen zur Herstellung von Werkzeugen. Zum Vorpressen von Diamantsegmenten hat Dr. Fritsch Sondermaschinen hochgenaue gravimetrische und volumetrische Kaltpressen entwickelt. Präzise, servogesteuerte Hydraulik samt Steuerblock von Wolfgang Bott sorgt für kurze Taktzeiten und hohe Wiederholgenauigkeit.

Die Hydraulik trägt hauptverantwortlich mit dazu bei, dass unsere Maschinen zum Vorpressen von Diamantsegmenten so hochgenau und mit einer großen Wiederholgenauigkeit arbeiten", betont Uwe Funk, Konstruktionsleiter bei Dr. Fritsch Sondermaschinen. Mit den aktuellen Kaltpressen nach volumetrischem und gravimetrischem Prinzip, die seit 2004 beziehungsweise 2008 auf dem Markt sind, hat das Unternehmen aus Fellbach nordöstlich von Stuttgart vollautomatische Maschinen zur Herstellung von Diamantsegmenten in großen und weniger großen Stückzahlen entwickelt.

Die Diamantsegmente werden in Bearbeitungswerkzeugen eingesetzt, wie sie beispielsweise in der Bauindustrie oder für die Bearbeitung von Natursteinen verwendet werden. So werden damit unter anderem Fliesen, Beton und Asphalt zersägt oder ganze Blöcke aus Steinbrüchen in Scheiben geschnitten. Auf den Werkzeugen sitzen je nach Anwendung einlagige Diamantsegmente mit und ohne Fuß, Sandwichsegmente mit und ohne Fuß, Segmentringe oder Seilsägeperlen. Wichtigstes Kriterium für die Segmente ist die Gleichmäßigkeit, denn sie garantiert hohe Standzeiten der Werkzeuge. Wenn sie nicht in exakt gleicher Qualität gefertigt sind, bestimmt das schwächste Segment die Standzeit und das gesamte Werkzeug muss unter Umständen wegen eines schwachen Segments frühzeitig neu bestückt werden. Deshalb sind die Werkzeughersteller bestrebt, die Segmente in der immer gleichen Härte, der gleichen Enddichte sowie der gleichen Geometrie mit exakt gleicher Segmenthöhe und -breite herzustellen. Nur so kann ein hoher Ausschuss, aufwendige Nacharbeit oder gar das Versagen der Werkzeuge vermieden werden.

Erst kalt, dann heiß

Hergestellt werden die Segmente im Sinterverfahren. Dazu wird diamanthaltiges Pulver oder gröberes Granulat zunächst zu so genannten Grünlingen kaltgepresst um später unter hohem Druck und hohen Temperaturen heiß verpresst zu werden. Zum Kaltpressen wird das Rohmaterial volumetrisch oder gravimetrisch zusammengestellt, um danach gepresst zu werden. Seit über 25 Jahren ist das volumetrische Kaltpressen in der Hartmetallindustrie etabliert. Das Verfahren ist aufgrund kurzer Taktzeiten sehr schnell und erlaubt die Herstellung großer Stückzahlen. In der Diamantwerkzeugindustrie werden mittlerweile rund zwei Drittel aller Diamantsegmente als Schneidmaterialien für Werkzeuge zur Steinbearbeitung



Mit der volumetrischen Kaltpresse KPV218 von Dr. Fritsch Sondermaschinen mit integrierter Hydraulik von Wolfgang Bott werden Diamantensegmente hergestellt.

Bild: Anh Nguyen, Fotolia

volumetrisch gepresst. Bei diesem Verfahren wird in der Kaltpresse KPV 218 von Dr. Fritsch eine Form mit immer gleicher Menge Granulat-Pulver gefüllt. Da das relativ grobkörnige Granulat bei gleicher Füllhöhe unterschiedliche Volumina ergeben kann, wird die Form über den unteren Stempel hydraulisch in der Höhe variiert. Dieser schnell, nahezu in Echtzeit ablaufende Prozess wird durch eine leistungsfähige Hydraulik mit Servosteuerung realisiert.

In dem hydraulischen System mit einem oberen und einem unteren Hydraulikzylinder sowie einem Steuerblock aus Hydraulik-Guss mit integrierten Ventilen und Wegmesssystem wird eine Presskraft von 180 kN geregelt und kontrolliert durchgeführt. Die Lage des unteren Stempels wird dabei mit einer Genauigkeit im Einhundertstel-Millimeterbereich geregelt. „Die ganze Einheit ist eine Sonderanfertigung", erklärt Markus Haist, Technischer Leiter bei Wolgang Bott. „Aufgrund der sehr engen Platzverhältnisse haben wir Regel-, Schalt- und Rückschlagventile in den Steuerblock integriert." Durch die Einbindung dieser Elemente in den Steuerblock entfällt die Verrohrung komplett und damit das Leckagerisiko. Außerdem konnte so die gesamte Einheit kompakt und stabil gehalten werden.

> **„Zwei einzelne, starke Hydraulikzylinder hatten in der Anordnung nicht genug Platz."**
>
> Niko Bott, Wolfgang Bott

In der gravimetrischen Kaltpresse KPG 400 von Dr. Fritsch wird das Rohmaterial – feinkörniges diamanthaltiges Pulver – beim Abfüllen mit einer Toleranz von 0,05 g gewogen. Zwei sich selbst optimierende, elektronische Wiegeanlagen sorgen für die exakte Menge an Sintermetallpulver-Diamant-Gemisch von 1 bis 100 g. Nach Erreichen des Sollgewichts wird das Pulver über Fülltrichter in eine Matrize gefüllt und mit bis zu 300 kN Presskraft von oben und unten verpresst. Zusätzlich pressen Hydraulikzylinder von zwei Seiten die Matrize mit 80 kN zusammen. Das ist doppelt so viel wie in der Vorgängermaschine.

Die gesamte Anordnung ist in einen waagrechten, kompakten Rahmen integriert, der steif ausgeführt ist und mit einer Winkeltoleranz von 0,02 mm eine Fertigungspräzision wie im Werkzeugbau aufweist. „Diese Bauart unterstützt die Steifigkeit der Kaltpresse, was uns wichtig ist", sagt Funk.

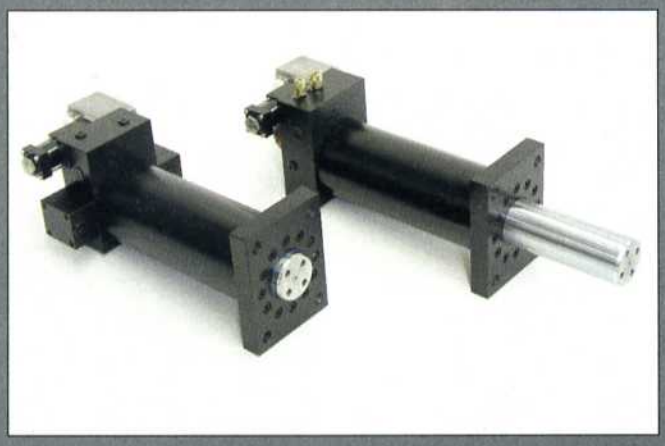
„Wir mussten den Rahmen eben, absolut parallel sowie verzugsfrei fertigen und dabei engste Toleranzen einhalten", erklärt Haist. Wie die Hydraulikspezialisten es geschafft haben, in die kompakten Abmessungen zudem noch eine Hydraulik mit der doppelten Kraft unterzubringen, verrät Haist nicht. „Das ist unser Geheimnis", bleibt auch Nico Bott verschwiegen und verrät nur so viel: „Zwei einzelne, starke Hydraulikzylinder hatten in dieser Anordnung nicht genug Platz."

Längere Standzeit der Matrize erhöht Genauigkeit

Nach dem Verpressen werden die Segmente über den unteren Zylinder ausgestoßen und mittels einer motorisch gesteuerten Abschiebeeinheit aus der Anlage gefördert. Hierzu schalten die Zylinder im Rahmen auf drucklos. Das erhöht die Standzeit der Matrize, denn die harten Diamantanteile in den Segmenten reiben beim Ausbringen weniger an der Matrize. Die Matrizenform bleibt so länger maßgenau. „Auch das ist eine Lösung, die den Anwendern eine längere Standzeit der Formen und eine höhere Verfügbarkeit ihrer Maschinen verschafft", versichert Funk. Schlussendlich haben beide Kaltpressen von Dr. Fritsch viele Funktionalitäten mit hoher Maschinenverfügbarkeit zur Fertigung der gewünschten Stückzahlen an Segmenten. Und das mit einer überzeugenden Wiederholgenauigkeit.

Die maßgenauen Lösungen des Hydraulikspezialisten Bott für den Sondermaschinenbauer Dr. Fritsch sind aus einer langjährigen Zusammenarbeit und Partnerschaft der beiden Familienunternehmen entstanden. „Wir können uns darauf verlassen, dass wir eine neuartige, maßgenaue und funktionsfähige Hydrauliklösung erhalten, die unseren Maschinen einen kleinen Vorteil verschafft", betont Funk. Da zahle es sich auch aus, dass manche Lösungen eine höhere Investition erfordern.

ke-webCODE	www.konstruktion.de
Wolfgang Bott GmbH & Co. KG	
www.bott-gmbh.com	
Dr. Fritsch Sondermaschinen GmbH	
www.dr-fritsch.com	
Code eintragen und go drücken	ke11153



Rechts: Die verwendeten Bott-Hydraulikzylinder müssen blitzschnell auf „drucklos" schalten

Links: Der Rahmen, in dem die geheimnisvolle Hydraulik intgriert ist, ist mit einer Fertigungspräzision wie im Werkzeugbau hergestellt. Die Bott-Konstrukteure hatten wenig Platz, um die Funktionen unterzubringen.