

WERKZEUG TECHNIK



TECHNOLOGIE / METALLBEARBEITUNG / SCHNEIDWERKZEUGEN

n° 212 5 Septembre 2024



→ Siehe Seite 94

ph HORN ph

SCHNEIDSTOFF- GEOMETRIE-SYSTEM

KOMPLETT BEARBEITEN ENTSCHÄRFT FACHKRÄFTEMANGEL

In Zeiten, in denen Fachkräfte überall fehlen, wird es immer schwieriger, die Produktivität in der zerspanenden Fertigung ohne Vollautomatisierung hoch zu halten oder zu steigern. Vor allem beim Drehen wird es wichtiger, dass Werkzeughersteller über die Schneide hinausdenken. Wer in solch anhaltenden Personalsituationen noch stärker den Blickwinkel des Kunden einnimmt und an Komplettbearbeitung denkt, kann punkten. Schnelle und einfache Werkzeugwechsel helfen da genauso, wie Werkzeuge für die Rückseitenbearbeitung.

In der zerspanenden Fertigung wird der Druck immer größer, wenn weniger oder minderqualifizierte Personen zur Verfügung stehen. Die Herausforderungen, die für personalintensive Bearbeitungsprozesse in Fertigungsunternehmen aufgrund des zunehmenden Fachkräftemangels auftreten, haben dabei noch gar nicht richtig begonnen. Wenn sich in den nächsten fünf Jahren die Baby-Boomer in den Ruhestand verabschieden, wird es erst wirklich ernst mit der Personalsituation. Und die Menschen, die dann noch redlich arbeiten wollen, werden eventuell vieles nicht können, was gefordert wird. Höchste Zeit also für Unternehmen, sich darauf vorzubereiten.

Die Baby-Boomer hinterlassen große Lücken

Für Drehereien könnte es ein guter Schritt sein, den eigenen Werkzeugpartner



Neue Mikro-Iguana's und PKD-Werkzeuge - speziell für anspruchsvolle Standards in der Uhrenindustrie entwickelt.

Werkzeuglösungen nach Kundenwunsch - mit Genauigkeit und einem hohen Maß an Präzision individuell und flexibel gefertigte Stanz- und Umformwerkzeuge. Ein Auszug aus dem Repertoire wird auf der AMB zu sehen sein.

Vertrauenssache

Präzision liegt uns im Blut: Ob Medizin- und Dentaltechnik, Uhrenindustrie, Automotive oder Werkzeug- und Formenbau - überall dort, wo jedes „µ“ zählt, kommt es auf zuverlässige, präzise und hochwertige Werkzeuglösungen an. Die **ZECHA Hartmetall-Werkzeugfabrikation GmbH** fertigt seit 60 Jahren Mikrozerspanungs-, Stanz- und Umformwerkzeuge für verschiedenste Anwendungsfälle und Materialien. Die ausgeklügelten Werkzeuge im umfangreichen Portfolio punkten mit hervorragenden Oberflächengüten, engsten Toleranzen und hohen Standzeiten und erfüllen so die hohen Qualitätsanforderungen. (21224-15)



Die einzigartige IGUANA LASER SERIE ermöglicht eine mannlose Fertigung und ständige Werkzeugwechsel gehören der Vergangenheit an.

FPS

Werkzeugmaschinen GmbH

Werkzeugmaschinen

Generalüberholung

Service für FPS &

CKEL Fräsmaschinen

100% Made in Germany

Werkzeugmaschinen GmbH

fpsgermany.com



Unsere Maschinen kann man nicht beschreiben, man muss sie erleben!



AMB

Internationale Ausstellung
für Metalbearbeitung

10. - 14.09.2024

Messe Stuttgart

Halle 7 | Stand 7C72

mit einzubinden. Denn denkt der Werkzeughersteller kundenorientiert und anwenderbezogen, dann hat er auch Werkzeuge und Lösungen im Portfolio, die genau diese Situation mitbedenken und eine mannarme Zerspanung ermöglichen. Besonders wichtig ist dies für Bearbeitungssituationen, wenn vollautomatisierte Prozesse nicht möglich sind.

Einer dieser mitdenkenden Werkzeughersteller ist **Arno Werkzeuge** aus Ostfildern nahe Stuttgart. Das familiengeführte Unternehmen bringt aufgrund seiner Kundennähe viel Expertise aus zahlreichen Anwendungsberatungen mit. Das macht sich in einem Werkzeugsortiment bemerkbar, das möglichst die Komplettbearbeitung anvisiert. So können Anwender sowohl

TOTALENERGIES ERWIRBT TECOIL

TotalEnergies gibt die Übernahme von Tecoil bekannt, einem finnischen Unternehmen, das auf die Herstellung von reraffinierten Grundölen (RRBO) spezialisiert ist und über das effizienteste Verfahren zur Aufbereitung von Altöl auf dem Markt verfügt.

Tecoil betreibt derzeit in Hamina, Ostfinnland, eine Produktionsanlage für 50.000 Tonnen RRBOs pro Jahr. Tecoil hat ein eigenes Kreislaufwirtschaftsnetzwerk für die Sammlung gebrauchter Schmierstoffe in Europa und die Versorgung seiner Anlage entwickelt.

Durch ein von Tecoil optimiertes Verfahren, die so genannte „Re-Raffination“, werden gebrauchte Öle so aufbereitet, dass sie wieder Eigenschaften aufweisen, die mit den besten Basisölen vergleichbar sind. Diese hochwertigen Basisöle werden zur Herstellung von Schmierstoffen verwendet, die den neuen Anforderungen der Kunden an Kreislaufwirtschaft und Nachhaltigkeit entsprechen. Sie reduzieren den CO₂-Fußabdruck der Schmierstoffe erheblich und bieten gleichzeitig das von vielen Automobilherstellern erwartete und genehmigte Leistungsniveau.

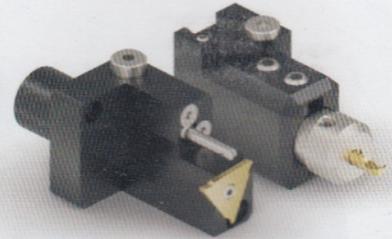
„Die Integration von Tecoil in TotalEnergies wird es uns ermöglichen, die Verwendung von RRBOs bei der Herstellung unserer hochwertigen Schmierstoffe zu beschleunigen, um die wachsende Nachfrage unserer Kunden nach immer leistungsfähigeren, umweltfreundlichen Produkten zu erfüllen. Wir freuen uns, die Teams von Tecoil willkommen zu heißen und ihr Know-how in der Behandlung von Basisölen mit der anerkannten Expertise von TotalEnergies in der Produktion und im Vertrieb von Schmierstoffen zu kombinieren“, sagt Pierre Duhot, Senior Vice President Lubricants and Specialties bei TotalEnergies.

„Der Beitritt zu TotalEnergies freut uns sehr und bietet uns die Gelegenheit, die Aktivitäten von Tecoil zu stärken und weiterzuentwickeln. Er wird es uns ermöglichen, gemeinsam auf unserer Arbeit, unserem Wissen und der Entwicklung des Schmierstoffsektors aufzubauen und die neuen Herausforderungen und Ambitionen unserer Kunden zu erfüllen“, sagte Juha Kokko, CEO von Tecoil.

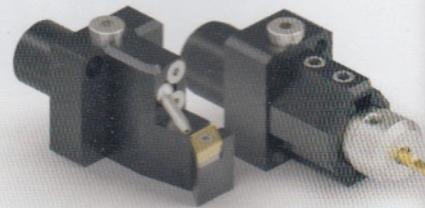
(21224-510)



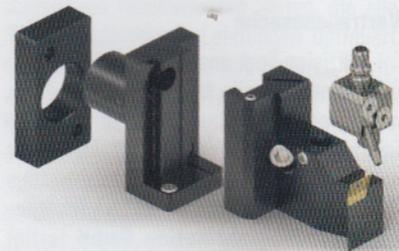
Pierre Duhot,
Senior Vice President Lubricants
and Specialties bei TotalEnergies.



In Zeiten, in denen Fachkräfte fehlen, müssen Prozesse möglichst einfach und mannarm ablaufen. Arno Werkzeuge unterstützt dies mit Haltern zur Rückseitenbearbeitung.



ARNO Werkzeuge denkt an den Fachkräftemangel: Ganz neu unterstützen Halter für die Rückseitenbearbeitung Prozesse, die es auch angelernten Werkern einfach macht.

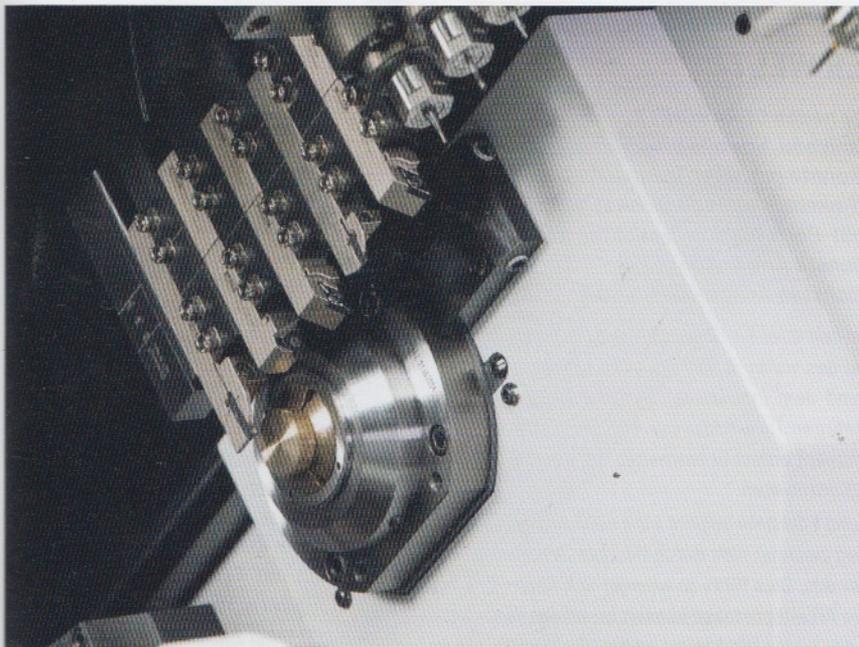


Leichter geht es kaum, wenn Fachkräfte fehlen: Die Werkzeuglänge regulieren Bediener über eine Distanzplatte, die einfach nur über den Schaft des Grundhalters geschoben wird.



Bei den neuen Haltern von Arno Werkzeuge bleibt beim Wechsel des Aufsatzhalters die eingestellte Spitzenhöhe erhalten.

beim Kurzdrehen als auch beim Langdrehen auf schnell und einfach zu bedienende Wechselsysteme setzen. Ganz neu unterstützen zudem Halter für die Rückseitenbearbeitung eine Bearbeitung, die es auch angelernten Werkern einfacher macht.



Das patentierte Werkzeugaufnahmesystem AWL-Linearschlitten von ARNO Werkzeuge unterstützt Komplettbearbeitung in Zeiten des Fachkräftemangels.

Über höhere Produktivität entscheiden immer öfter einfach zu bedienende Systeme

So haben die Schwaben seit kurzem höhenverstellbare Halter für die Rückseitenbearbeitung im Sortiment. Die überzeugen durch einige Eigenschaften, die bei anderen gängigen Systemen nicht zu finden sind. Allem voran lassen sich die

jüngst vorgestellten neuen höhenverstellbaren Halter für Maschinen ohne Y2-Achse mit einer Einstellvorrichtung außerhalb der Maschine sehr filigran voreinstellen. Das erhöht nicht nur Produktions- und Maschinenlaufzeiten, sondern der Vorgang lässt sich auch leicht anlernen.

Das System aus Grundhalter, Distanzplatte, Aufsatzhalter und Kühlmittelaufsatz kann einfach montiert werden. Dabei wird

der Grundhalter durch eine selbsterklärende Schwalbenschwanzführung exakt gespannt und fixiert. Neben mehr Stabilität vermeidet dieser Spannmechanismus mit glatten Flächen auch eine Späneanwicklung. Die Werkzeuglänge regulieren Bediener auch über eine Distanzplatte, die einfach nur über den Schaft des Grundhalters geschoben wird - leichter geht es kaum. Durch einfaches Spannen lassen sich Aufsatzhalter und Kühlmittelaufsatz fest verbinden. Fixiert werden sie über nur je eine Schraube.

Wechselsituationen müssen einfacher zu realisieren sein

Wechselsituationen sind stets Herausforderungen, die Zeit kosten und Fehlerquellen generieren können. Für ausgebildete Dreher, die Komplexität und Hintergründe der Prozesse verinnerlicht haben, sind das jedoch Alltagsverrichtungen, die sie nicht vor Probleme stellen. Angelernte Kräfte erfassen mutmaßlich nicht alle Dimensionen heutiger hochentwickelter Drehprozesse. Ebenso können sie wahrscheinlich die Möglichkeiten der leistungsstarken Maschinen nicht kreativ ausreizen. Werkzeughersteller, die diese Situationen heute schon mitbedenken, werden am Markt im Vorteil sein.

So bleibt bei den neuen Haltern von **Arno Werkzeuge** beim Wechsel des Aufsatzhalters die eingestellte Spitzenhöhe erhalten. Das sorgt für Wiederholgenauigkeit und einen großen Zeitvorteil. Insgesamt

International agieren, individuell beraten

OSG gilt, gemessen am Umsatz international führend bei der Herstellung von Zerspanwerkzeugen. So bieten wir mit eigens entwickelten Beschichtungen und Hartmetallen eine einzigartige Produktvielfalt. Eine Vielfalt, die für nahezu alle Industriezweige immer eine maßgeschneiderte Lösung bedeutet.



shaping your dreams

OSG GmbH
Karl-Ehmann-Str. 25, D- 73037 Göppingen
Tel.: +49 (0) 7161 - 60 64 0
Fax: +49 (0) 7161 - 60 64 444
<http://de.osgeurope.com>

DIE BESTE TRENNSCHEIBE DER WELT

Die beste Schnittleistung am Markt: Mit der neuen CERABOND X Trennscheibe schafft Tyrolit ein Leistungsniveau, das alle bisherigen Produkte in den Schatten stellt. Noch nie konnte mit einer Trennscheibe so schnell, präzise und effizient mit dem Winkelschleifer gearbeitet werden. Sie ist Teil des umfassenden Tyrolit-Portfolios an Produkten mit keramischem Korn, welches für verschiedenste Anwendungen die perfekten Werkzeuge für Anwender mit höchsten Ansprüchen bietet.

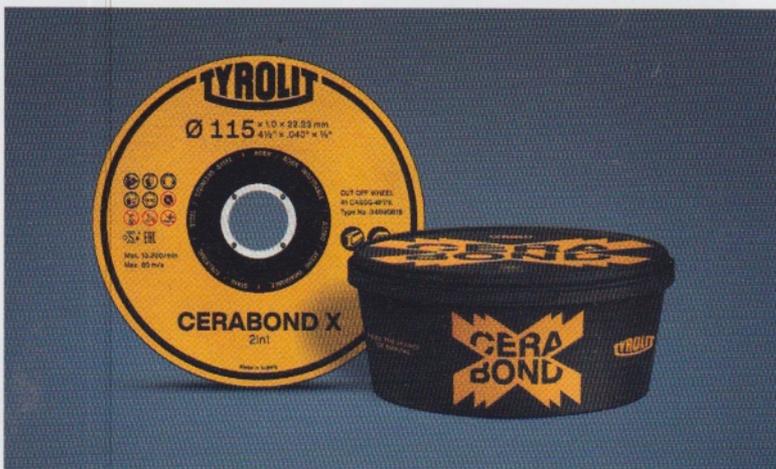
Die CERABOND X Produkte von Tyrolit gehören seit ihrer Einführung zu den hochwertigsten Werkzeugen am Schleifmittelmarkt – und das weltweit. Die optimale Kombination aus einem Keramik-Korn höchster Güte und dem innovativen Bindungsaufbau begeistert Anwender und ermöglicht Unternehmen ihre Prozesse auf ein neues Leistungsniveau zu heben. Nun wurde dieses Sortiment erneut überarbeitet, um KundInnen nachweisbar die beste Trennscheibe der Welt anzubieten.

Mit der CERABOND X Trennscheibe für Stahl und Edelstahl beginnt eine neue Ära am Trennscheiben-Markt. Das Hochleistungswerkzeug zeichnet sich durch höchste Schnitfähigkeit bei einer erneut verlängerten Lebensdauer aus. Dies führt zu weniger Scheibenwechseln für den Anwender und wirtschaftlichste Arbeitsprozesse können grundlegend unterstützt werden. Die marktführende Stellung des neuen Werkzeugs wurde klar durch umfangreiche Tests untermauert. Im Vergleich zu Konkurrenzprodukten im Hochleistungssektor schafft die neue CERABOND X Trennscheibe in den Durchmessern 115x1,0 mm und 125x1,0 mm im Laufe ihrer langen Lebensdauer um 25% mehr Schnitte auf Edelstahl als alle anderen getesteten Produkte.

Dieses Alleinstellungsmerkmal wird einerseits durch die Kombination eines selbstschärfenden keramischen Korns mit dem einzigartigen CERABOND X Bindungsaufbau erreicht, andererseits durch eine innovative Verpackungsmethode. Die Trennscheiben kommen in einer luftdichten, recyclebaren Verpackung beim Endkunden an, wodurch der natürliche Alterungsprozess nahezu gestoppt und beste Qualität geboten werden kann. Diese Innovation resultiert in deutlich mehr Schnitten pro Scheibe, was zu weniger Scheibenwechseln und somit einer nachhaltigeren Arbeitsweise bei der Stahl- und Edelstahlbearbeitung führt.

Eine Besonderheit der neuen CERABOND X Trennscheibe stellt das verwendete keramische Korn dar. Dieses wird in-house bei Tyrolit produziert und bietet einzigartige Selbstschärfungseigenschaften. Das Korn löst sich im Vergleich zu herkömmlichen Produkten nicht gänzlich ab, sondern bricht geregelt, wodurch stetig neue, scharfe Kanten entstehen. Dadurch kann höchste Aggressivität über die gesamte Lebensdauer und eine langanhaltende Schärfe vom ersten bis zum letzten Schnitt garantiert werden.

(21224-512)



samt wirkt das System mit den höhenstellbaren Grundhaltern sehr durchdacht. Es ist platzsparend und flexibel und lässt sich an verschiedenen Maschinen nutzen. Auch das ist ein wichtiges Kriterium, denn es reduziert Verwechslungen. Der optionale Kühlmittelaufsatz mit verstellbaren Hochdruckdüsen bringt die Kühlflüssigkeit direkt an die Werkzeugschneide. Die liegt auf Unterlegplatten aus Hartmetall, was einen langlebigen Plattensitz und längere Wechselzyklen verspricht.

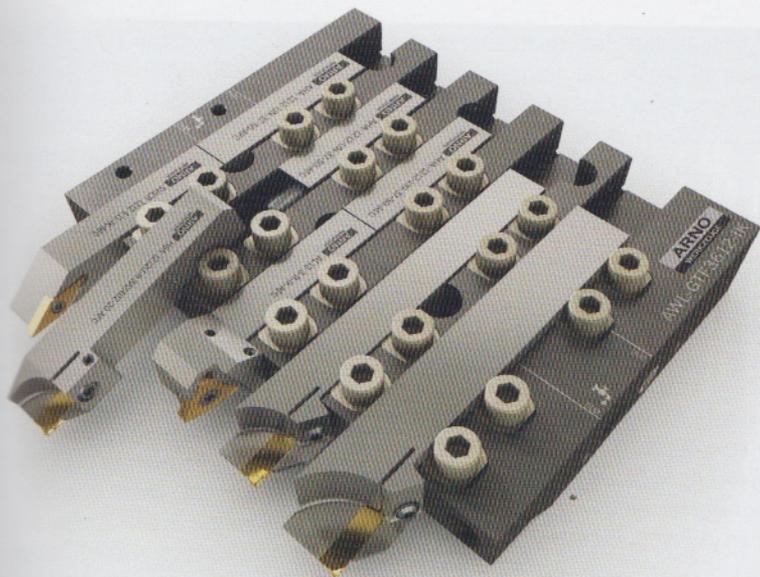
Komplettes Sortiment bringt Kühlmittel bis zur Schneide

Wenn Wechselsituationen komplett entfallen können, bietet dies natürlich weitere Erleichterungen. So hat Arno Werkzeuge feste Halter mit Werkzeugen für Maschinen mit Y2-Achse entwickelt. Bei diesen Haltern für Star- und Citizen-Maschinen stellt die verstellbare Achse die Spitzenhöhe ein. Dabei sind die Halter mit den Maschinenherstellern auf optimale Abmessungen ausgelegt und deshalb sehr kompakt. Zusammen mit der Befestigung über zwei Schrauben an der Stirnseite sowie am Schaftdurchmesser verspricht das eine hohe Stabilität. Der Anschluss für das Kühlmittel der Innenkühlung ist von beiden Seiten einfach möglich und die Kühlmitteldüsen lassen sich intuitiv einstellen.

Auch das Benutzen von Kühlmittelhochdruck an den Werkzeugen ist leicht, weil Anwender auf ein breites Sortiment an Zubehör zugreifen können. Dazu gehören Kühlmittelverteiler, Schläuche, Anschlüsse und Schnellkupplungen sowie Schwenkverschraubungen, Düsen und Kühlmittelaufsätze. Damit lässt sich an Langdrehautomaten die gesamte Bandbreite an Vorteilen der Kühlung nutzen. Auch hier sorgt **Arno Werkzeuge** für Erleichterung und beweist seine große Erfahrung beim Blick auf die Situationen vieler Anwender – auch und vor allem, wenn Fachkräfte für die Fertigung immer weniger verfügbar sind.

Wechselsituationen vermeiden ist noch besser, als erleichtern

Bietet ein Werkzeughersteller Systeme an, bei denen sich Wechsel leichter durchführen lassen, ist das schon ein guter Schritt in Zeiten des Fachkräftemangels. Noch besser ist, wenn Werkzeugwechsel gar nicht nötig sind. Eine Lösung in dieser Richtung sind Werkzeugwechselsysteme, wie sie beispielsweise Arno Werkzeuge im Sortiment führt. So kann das patentierte Werkzeugaufnahmesystem AWL je nach



Zwei unabhängige Kühlkanäle bringen im AWL-Linearschlitten Kühlmittel mit bis zu 150 bar Hochdruck gezielt auf die Schneide.

Maschine und Ausführung zwei bis acht Werkzeuge aufnehmen. Damit lassen sich eine ganze Reihe an Drehoperationen durchführen, ohne dass Personen eingreifen müssen.

Darüber hinaus verfügt der AWL-Linearschlitten über eine integrierte Kühlmittelzufuhr. Zwei unabhängige Kühlkanäle in dem Werkzeugaufnahmesystem bringen Kühlmittel mit bis zu 150 bar Hochdruck gezielt auf die Schneide. Dabei hat jede Kammer eine integrierte Kühlmittelzufuhr die sich je nach Bearbeitungssituation mit nur einem einfachen Handgriff gezielt öffnen oder verschließen lässt. So können Werkzeuge mit und ohne Innenkühlung parallel eingesetzt werden. Durch den Hochdruck brechen die Späne anders und werden zuverlässig weggespült. Eine

externe Verschlauchung entfällt ebenso, wie Störkonturen im Maschinenraum. So gibt es auch keine Flächen, an denen Späne anhaften und sich zu Störfaktoren aufbauen können. Auch das erlaubt es, angelegte Mitarbeiter einzusetzen. Denn bei Spänehaftung und -aufbau bedarf es einen erfahrenen Werker, der weiß, wann er eingreifen muss.

Wenn Werkzeugwechsel, dann soll er möglichst einfach sein

Müssen doch einmal Werkzeuge gewechselt werden, ergänzt den AWL-Linearschlitten das AFC-Schnellwechselsystem. Zweigeteilte Werkzeuge mit Träger und Anschlagteil lassen sich mit wenigen Handgriffen lösen und befestigen. Auf den feststehenden Anschlag lassen sich im Handumdrehen austauschbare Werkzeugaufnahmen mit dem jeweiligen Werkzeug aufsetzen und entnehmen. Es muss ledig-



Beim AFC-Schnellwechselsystem von ARNO Werkzeuge werden zweigeteilte Werkzeuge mit Träger und Anschlagteil mit wenigen Handgriffen gelöst und befestigt.

UNZIG
RTIG



Der Kunde mit seinen Herausforderungen und Ideen steht an erster Stelle. Er ist unsere Motivation und unser Antrieb. Gemeinsam mit unseren Kunden sind wir KERN.



lich der vordere Teil entnommen und der andere Träger mit neuer Schneidplatte wieder eingesetzt werden. Beim Aufeinanderstecken, sind sie dicht verbunden, so dass das Werkzeug nicht versehentlich in die Maschine fällt. Weil die Werkzeuge im Wechselsystem sehr stabil befestigt sind, gibt es weniger Vibrationen. So ist die

Oberflächenqualität des bearbeiteten Werkstücks oft besser und nachgelagerte Bearbeitungsschritte können manchmal entfallen. Auch das entbehrt Fachpersonal.

Fazit:

Werkzeughersteller müssen Komplexität reduzieren: In Bezug auf die Fachkräf-

tesituation heute und in Zukunft müssen Werkzeughersteller neu denken. Wie das geht, zeigt beispielhaft Arno Werkzeuge, deren Produkte einfach einzusetzen, einzustellen, zu wechseln und zu handhaben sind. (21224-16)

SINTOGRIND TC-X 1000 CL

Das neue Schleiföl der oelheld GmbH aus der SintoGrind-Reihe setzt neue Maßstäbe in der Schleiftechnik. SintoGrind TC-X 1000 CL ist ein Hochleistungs-Produkt auf Basis von Gas-to-Liquid Öl (GtL) und überzeugt durch seine besonderen Reinigungseigenschaften, die sowohl Schleifscheiben als auch Schleifmaschinen in Top-Zustand halten.

SintoGrind TC-X 1000 CL wurde speziell für verschiedene Schleifprozesse entwickelt, darunter das Nutenschleifen, Profilschleifen sowie das Außen- und Innenrundscheifen von Materialien wie Hartmetall, HSS, PKD, CBN, Cermet und Keramik. Durch herausragende Spül- und Kühleigenschaften wird eine exzellente Oberflächenqualität der Werkzeuge erreicht, während gleichzeitig ein effektiver Schutz vor Kobalt-Auswaschung gewährleistet ist.

Das Schleiföl von oelheld bietet eine Vielzahl weiterer Vorteile: Es ist sehr schaumarm und verfügt über eine ausgezeichnete Filtrierbarkeit, was eine einfache und effiziente Filterung ermöglicht und Wartungszeiten reduziert. Dank seiner exzellenten Alterungsbeständigkeit behält das Öl seine Leistung über lange Zeiträume, was die Kosten senkt und die Effizienz steigert.

SintoGrind TC-X 1000 CL ist verdampfungs- und vernebelungsarm und trägt somit zu einem sichereren und angenehmeren Arbeitsumfeld bei. Ein hoher Flammpunkt über 200°C erhöht zusätzlich die Sicherheit im Betrieb. Darüber hinaus sorgt der angenehme Geruch für eine angenehme Arbeitsumgebung.

Das Öl zeichnet sich auch durch ein sehr gutes Luftabscheidevermögen aus, was die Leistung, Langlebigkeit, Schmierung und Kühlung verbessert. Schließlich garantiert die herausragende Reinigungseigenschaft eine kontinuierliche Sauberkeit der Schleifscheiben und Maschinen, was deren Lebensdauer und Leistung erhöht. (21224-513)



Mit SintoGrind TC-X 1000 CL wird ein neues Kapitel in der Schleiftechnik aufgeschlagen, das Innovation und höchste Qualität mit einer herausragenden Maschinensauberkeit vereint.

MAXICHANGE GX BEWAHRT KÜHLEN KOPF BEIM STECHEN

Das MaxiChange Wechselkopfsystem von CERATIZIT hat sich mit zahlreichen Grundhaltern und schwingungsgedämpften Bohrstangen zur flexiblen Lösung für eine Vielzahl an Drehbearbeitungen entwickelt. Jetzt erweitert das Unternehmen die Produktreihe um das modulare Stechsystem MaxiChange GX. Dank der internen Kühlmittelzufuhr bewahren die Werkzeuge auch im harten Einsatz einen kühlen Kopf.

Sobald komplexe Bauteile in kleinen bis mittleren Serien hergestellt werden müssen, bedarf es meist vieler unterschiedlicher Zerspanprozesse am Werkstück. Damit trotzdem genügend Platz im Maschinenrevolver bleibt, werden immer häufiger stabile Wechselkopfsysteme wie das MaxiChange von CERATIZIT als bewährte Platz- und Zeitsparer eingesetzt: Sie reduzieren die Lagerkosten, da sie mit sämtlichen Grundhaltern kompatibel sind. Für unterschiedliche Aufgaben muss demnach nur der Kopf gewechselt werden. Gleichzeitig verkürzen sie die Rüstzeiten und steigern damit die Produktivität – ohne Abstriche bei der Prozesssicherheit.

Bekannt ist das Wechselkopfsystem MaxiChange für seine schnellen und einfachen Werkzeugwechsel. Dazu CERATIZIT-Produktmanager Paul Hoeckberg: „Die Konstruktion haben wir auf höchste Wechselgenauigkeiten und hervorragende Stabilität getrimmt. Gleichzeitig sollte MaxiChange modular und damit sehr flexibel aufgebaut sein, um mit seiner großen Auswahl an Wechselköpfen für eine Vielzahl an Anwendungen nutzbar zu sein. Diese Vorteile haben wir auch beim MaxiChange GX übernommen und sie um die Stechfunktion zur Innen- und Außenbearbeitung sowie zur axialen und radialen Bearbeitung erweitert“.

Ein System, unbegrenzte Möglichkeiten

MaxiChange GX16 wird für die Schnittstellengrößen 25 mm in den Stechbreiten 2, 3 und 4 mm angeboten und für 32 mm Schnittstellen in den Maßen 4, 5 und 6 mm. Die GX16 Wechselköpfe können für die