

Sonderdruck aus
maschine + werkzeug

Heft 26/1980

IHL-Verlag GmbH

September 1980

**Polykristalline
Bornitridschneiden
leisten mehr**

**Schwerzerspanbare Werkstoffe
mit LACH-dreborid-G-Werkzeugen
bearbeiten**

Ing. Günter Hobohm, Hanau

Mit freundlicher Empfehlung überreicht durch:

LACH — DIAMANT + BORNITRID^(T)-WERKZEUGFABRIK, D-6450 HANAU
Bruchköbeler Landstraße 39—41 Telefon (0 61 81) 8 10 14 — Telex 4-184836

Polykristalline Bornitridschneiden leisten mehr

Ing. Günter Hobohm*

Schwerzerspanbare Werkstoffe mit dreborid-G-Werkzeugen bearbeiten

Schwerzerspanbare Werkstoffe zu bearbeiten war gleichsam „schwer“ und zeitaufwendig. Die unterschiedlichsten Drehsysteme brachten mehr oder weniger mittelmäßige Leistungen. Erst mit der Entwicklung hochverdichteter Werkzeugschneiden gelang eine wesentliche Verbesserung der Leistungsdaten (die Entwicklung setzte mit der Einführung der polykristallinen Werkzeuge vor ungefähr rund 7 Jahren ein). Ob gehärtete Stähle, Gußwerkstoffe oder „superharte Legierungen“ auf Nickel- oder Kobaltbasis und verschiedene Sonderwerkstoffe zu bearbeiten sind, in der Regel ist ein Drehen nunmehr wirtschaftlicher als das bislang oft alternativ verwendete Schleifen. Bei einem Bearbeitungsbeispiel, Werkstoff 90 NV 8, Wst-Nr. 1.2842, waren Nuten einzustechen (Einstechbreite 1,1 mm bei einer Toleranz von +0,05 mm und einer Nutentiefe von 3 mm). Gearbeitet wurde mit $v = 100$ m/min. Die geforderte Nutentoleranz wurde über 100 Werkstücke gehalten. Selbst danach war an der Schneide kaum ein meßbarer Verschleiß erkennbar.

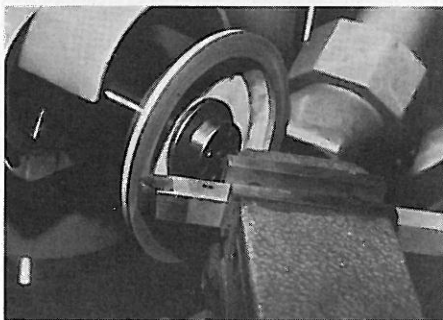
Viele der heutigen Drehsysteme gestatten die Zerspaltung von metallischen Werkstoffen bei hohen Spanleistungen. Dagegen erfährt ihre Produktivität eine einschneidende Beschränkung beim Spanen von harten Werkstoffen wegen des Schneidkantenverschleißes.

Der Schneidkantenverschleiß erschwert die Einhaltung der vorgeschriebenen Werkstückabmessungen, und außerdem tritt eine Verschlechterung der Oberfläche ein. Das Problem des Abstumpfens von Zerspanwerkzeugen läßt sich auf verschiedene Weise lösen.

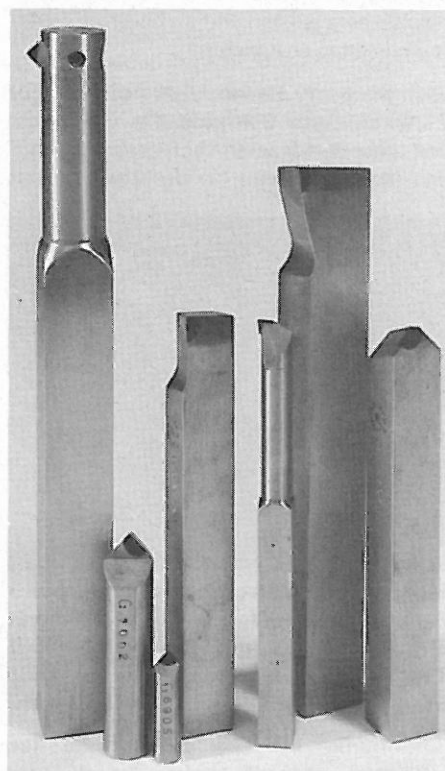
Die gebräuchlichste Methode besteht einfach im Werkzeugwechsel, der aber Ausfallzeiten und damit eine verminderte Maschinenleistung mit sich bringt. Eine zweite Lösung bietet sich in Form einer verminderten Arbeitsgeschwindigkeit, die den Werkzeugverschleiß, aber auch die Produktion der Maschinen herabsetzt.

Eine dritte Lösung schließlich sieht ein Verbessern der Maschinenleistung unter Verwendung abriebfester Spanwerkzeuge vor.

Permanent werden bessere Arten von Werkzeugwerkstoff bzw. Schneidstoffen entwickelt und in den Dienst der Industrie gestellt. Verschiedene dieser Schneidstoffe, besonders die höherentwickelten Arten von Hartmetall und Keramik, haben die Produktionsleistung bei einer Vielzahl von bearbeiteten Werkstoffen erheblich verbessert. Ihre Leistung läßt jedoch beim Bear-



Nachschleifen einer abgestumpften Schneide an Drehwerkzeug Typ AE mit dreborid-G-Spezial-Läppscheibe



Charakteristische dreborid-G-Drehwerkzeuge (von links nach rechts): Typ BA geklemmt in Wechselhalter, BA mit großer Schneide, BA mit kleiner Schneide, AN-R mit großer Schneide, BD-R mit kleiner Schneide, AC-R mit großer Schneide, AE mit großer Schneide

beiten von schwerzerspanbaren Werkstoffen viel zu wünschen übrig.

Ein „vollkommener“ Werkzeugwerkstoff zum Zerspaltung harter oder abriebintensiver Werkstoffe mit hoher Spanleistung muß u. a. folgende Eigenschaften haben:

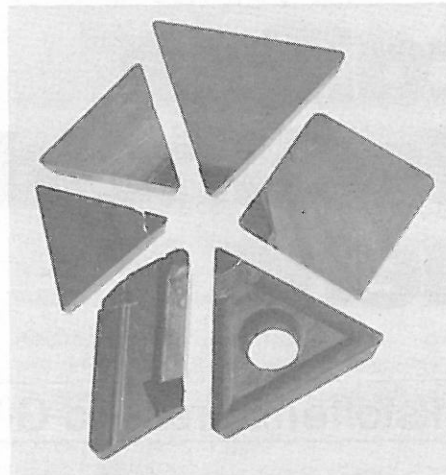
- Große Härte, Abriebfestigkeit, Bruch- und Stoßfestigkeit (Zähigkeit) bei hohen Temperaturen.
- Große Beständigkeit gegenüber Oxidation und chemischem Angriff durch die bearbeiteten Werkstoffe bei hohen Schneidtemperaturen.

Viele Schneidstoffe, die man heute in der Industrie nutzt, vereinigen in sich verschiedene dieser Eigenschaften, aber nicht alle.

Ein vollkommener Schneidstoff zum Bearbeiten schwererspanbarer Werkstoffe bei hoher Spanleistung hätte die Härte und Abriebfestigkeit von Diamant, die chemische Beständigkeit von Keramik und die Stoßfestigkeit von Hartmetall. Es ist unwahrscheinlich, daß es je einen Schneidstoff geben wird, der all diese vorzüglichen Eigenschaften in sich vereint.

Den Wissenschaftlern und Technikern der General Electric Company USA ist es gelungen, Schneidplatten unter Anwendung der Hochtemperatur- und Hochdrucktechnologie herzustellen und als hochverdichtete Schneiden anzubieten.

Lach-Diamant Hanau, hat bereits vor 7 Jahren diese Schneidstoffe verarbeitet und unter dem Namen Lach-dreborid-G auf den Markt gebracht. In der Zwischenzeit



Charakteristische Schneidplatten: 4kant, 3kant, 3kant mit Loch, Typ KNUX (Rhombusplatte) bestückt mit Lach-dreborid-G

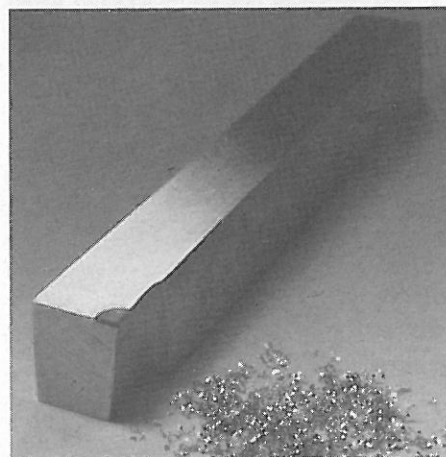
spanen, dennoch wird in den meisten Fällen keinerlei Wirtschaftlichkeit erreicht, was ausschließlich durch Schleifen möglich ist. Allerdings ist durch das Schleifen ein hoher Zeitaufwand nötig – somit gewinnen wieder die Lohnkosten ein Übergewicht. Die angestrebte Wirtschaftlichkeit ist folglich nicht gegeben.

Folgende Werkstoffe können mit Lach-dreborid-G-Schneidplatten wirtschaftlich zerspannt werden:

Gehärtete Stähle ab mindestens 58 HRc, wie zum Beispiel:

○ HSS-Werkstoffe (EW 9 Co 10, Werkstoff-Nr. 1.3207 oder DMO 5, Werkstoff-Nr. 1.3343).

○ Sogenannte Chromstähle, Werkstoff für Kalt- und Warmarbeit (90 Mn. V 8, Werkstoff-Nr. 1.3207 oder x 165 Cr Mo 12, Werkstoff-Nr. 1.2601 oder x 210 Cr 12, Werkstoff-Nr. 1.2080 oder x 210 Cr W 12, Werkstoff-Nr. 1.2436).



dreborid-G-Werkzeug AN-R mit kleiner Schneide und den charakteristischen Rollspänen

○ Vergütungs- und Automatenstähle (34 Cr Ni Mo 6, Werkstoff-Nr. 1.6582 oder 17 Cr Ni Mo 6, Werkstoff-Nr. 1.6587 oder 14 Ni Cr 14, Werkstoff-Nr. 1.5752).

○ Kugellagerstähle (100 Cr 6, Werkstoff-Nr. 1.2067).

○ Einsatzstähle (16 Mn Cr 5, Werkstoff-Nr. 1.2161).

○ Federstähle (Ck 350, Werkstoff-Nr. 1.1210).

○ Nitrierstähle (34 Cr Al 6, Werkstoff-Nr. 1.8504).

Gußmaterialien, wie beispielsweise

○ GG 18 oder GG 20, oder GGG 40, oder GGG 60.

○ Hartguß.

○ Stahlguß.

Superharte Legierungen auf Nickelbasis und Kobaltbasis, zum Beispiel

○ Inconell (mindestens 50 % Ni und mindestens 18 % Cr) oder

○ Hastelloy (60-70 % Ni).

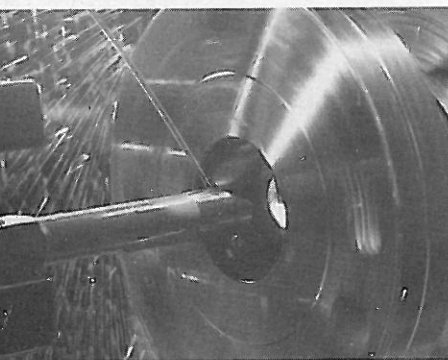
○ Metallpulverauftragungen (Colmonoy oder Metco) mit ca. 70 % Ni und teilweise Wolframcarbid bis 30 %).

Sonderwerkstoff, wie etwa Molybdän.

Welche Voraussetzungen werden an die Drehmaschine gestellt

Anders als bei Natur-Drehdiamantwerkzeugen, bei denen eine optimal gelagerte und steife Drehmaschine absolute Voraussetzung für einen wirtschaftlichen Einsatz und lange Lebensdauer des teuren und empfindlichen Natur-Drehdiamantwerkzeugs ist, können bei Lach-dreborid-G-Drehwerkzeugen herkömmliche Produktionsdrehmaschinen Verwendung finden. Selbstverständlich verbessern Drehmaschinen mit großer Steifigkeit und optimaler Lagerung die Drehergebnisse und die Standzeiten der Werkzeuge, sind aber nicht unbedingt Voraussetzung. Diese Drehmaschinen ermöglichen die uneingeschränkte Realisierung des vollen Produktionspotentials von Lach-dreborid-G-Schneidplatten.

Eine wichtige Voraussetzung für optimalen Einsatz, befriedigende Oberflächengüte und lange Lebensdauer der dreborid-G-Schneide ist ein starkes und intensives Kühlen an der Drehstelle. Dabei sollte wasserlösliches Öl verwendet werden. Die Kühlflüssigkeit verbessert nicht nur die Oberflächengüte am Werkstück erheblich, sondern wirkt sich auch positiv auf die Standzeit bzw. den Freiflächenverschleiß an der Werkzeugschneide aus.



Innendrehen einer Bohrung an einem Flansch aus Werkstoff 1.2080 mit HRc 64 mit Kühlung (Lach-dreborid-G Typ BD-R). Schnittdaten: n = 1.680 min⁻¹, s = 0,065 mm/U, a = 0,25 mm, bei Bohrungs-Durchmesser = 18 mm

sind unzählige Problemlösungen gelungen, Dreharbeiten weit wirtschaftlicher gestaltet worden als dies vorher mit anderen Schneidstoffen möglich war.

Nach Diamant ist dreborid-G der zur Zeit zweithärteste bekannte Schneidstoff.

Grundsätzlich kann festgestellt werden, daß bei der spanenden Bearbeitung Lach-dreborid-G-Schneidplatten hauptsächlich mit dem Schleifen konkurrieren, weil allgemein kein anderes Spanwerkzeug in der Lage ist, die nachfolgend beschriebenen Werkstoffe wirtschaftlich zu drehen.

Welche Werkstoffe sind mit LACH-dreborid-G wirtschaftlich bearbeitbar?

Einige wenige der aufgeführten Werkstoffe lassen sich zwar mit besonderen Hartmetall- und Keramikqualitäten leidlich zer-

Welche Maschinenparameter können angewendet werden?

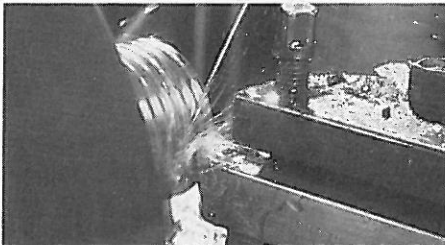
Sehr wichtig ist die Beachtung der vorgeschriebenen Maschinenparameter wie Drehzahl bzw. Schnittgeschwindigkeit, Vorschub und Spanquerschnitt.

Schnittgeschwindigkeit

Für die Gruppe der gehärteten Stähle ab 58 HRc sollten Schnittgeschwindigkeiten von 60 bis 100 m/min gefahren werden. Für Gußwerkstoffe wie Grauguß, bzw. Hartguß und Temperguß eignen sich Schnittgeschwindigkeiten von 400 bis 500 m/min bzw. 100 m/min. Für superharte Legierungen sollten Schnittgeschwindigkeiten von 150 bis 200 mm/min zur Anwendung kommen.

Spanquerschnitte

Bei gehärteten Stählen kommen Spanquerschnitte von maximal 1,0 mm zur Anwendung; bei unterbrochenem Schnitt sind es etwa 50 % weniger. Die gleichen Spanquerschnitte gelten für Gußwerkstoffe. Bei der Gruppe der superharten Legierungen können Schneidentiefen bis zu 2 mm eingestellt werden (Achtung, starke und intensive gezielte Kühlung ist Voraussetzung!).



Plandrehen mit dreborid-G Typ AE mit Kühlung an einer Buchse aus Sinterwerkstoff als Demonstrationsbeispiel für das Drehen mit unterbrochenem Schnitt

Vorschub

Die Vorschübe bei gehärteten Stählen und Gußwerkstoffen sollten bei maximal 0,1 mm/U liegen, bei unterbrochenem Schnitt wiederum etwa 50 % weniger. In der Gruppe der superharten Legierungen können Vorschübe bis zu 0,15 mm/U angewandt werden.

Lach-dreborid-G-Drehwerkzeuge erzielen heute gleichermaßen im Werkzeugbau und in der Produktion „Spitzenleistungen“.

Wie oft kommt es etwa im Werkzeugbau vor, daß gehärtete Wellen auf ein bestimmtes kleineres Durchmessermaß abzuschleifen sind. Was bisher durch zeitraubendes Schleifen möglich war, erreicht die dreborid-G-Schneide innerhalb weniger Minuten mit gleicher Genauigkeit und Oberflächengüte.

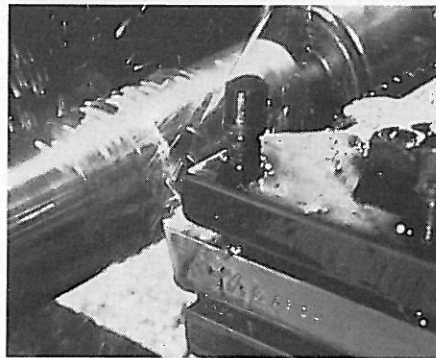
Weitere Einsatzgebiete können sein: Gehärtete Stahlwalzen mit größerer Schleifzugabe abdrehen, Reparaturen von gehärteten Spindeln oder Wellen, Abdrehen der

einsatzgehärteten Schicht an Spindeln, Wellen oder Walzen, Nachdrehen der Senkung für Spannschrauben an Walzenstirnfräsern, Abdrehen von Fräser- oder Bohrer-schäften und Drehlingen.

Wo liegen die Anwendungsgebiete, welche Arbeitsgänge sind möglich?

Das weit interessantere Anwendungsgebiet liegt natürlicherweise in der Produktion von Massenteilen.

Hier haben sich Lach-dreborid-G-Drehwerkzeuge in den letzten Jahren verstärkt durchgesetzt und Eingang gefunden, zum Beispiel auf Transferstraßen, bei denen Massenteile zu produzieren sind.



Längsdrehen einer Welle aus Werkstoff 1.2080 mit HRc 62 mit Kühlung (Lach-dreborid-G Typ AE). Schnittdaten: $n = 931 \text{ min}^{-1}$, $s = 0,08 \text{ mm/U}$, $a = 0,25 \text{ mm}$, ergibt bei einem Werkstück-Durchmesser 40 mm eine v von 117 m/min; erreichte Oberflächenwerte: $R_t = 1,8 \mu\text{m}$, $R_a = 0,4 \mu\text{m}$; Drehzeit 3 min bei 250 mm Werkstücklänge; Besonderheit: Maßabweichung auf 250 mm nur 0,0005 mm

Außenlängsdrehen, Innendrehen (Bohrung ausdrehen), Plandrehen, Nuteneinstecken ins volle (hier wirkt sich vor allem die wiederholbare Genauigkeit mit einem Werkzeug vorteilhaft aus) sind die wichtigsten Arbeitsgänge.

Werkzeugausführung

Die dreborid-G-Drehwerkzeuge bestehen aus Borazonkristallen auf einem Träger aus Hartmetall. Dieser verleiht der aus winzigen Kristallen in fester Bindung aufgebauten Schneidkante Festigkeit, Zähigkeit und Stoßunempfindlichkeit.

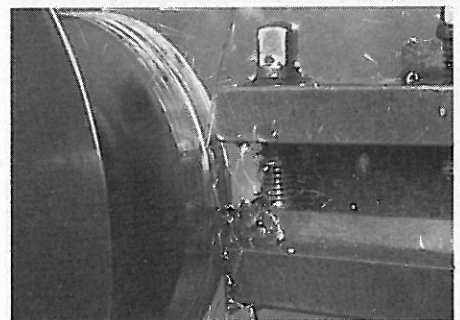
Das Werkzeug wird entweder in eine genormte Hartmetallschneidplatte, die dann in einem Klemmhalter gehalten wird, oder in einen Stahl-Drehmeißel-Schneidkopf eingelötet und anschließend mit entsprechender Schneidengeometrie zugeschlif-

Standzeiten, Oberflächengüten und Genauigkeit

Allgemeingültige Aussagen über die Standzeit einer dreborid-G-Schneide bis zum Abstumpfen können aus verständlichen Gründen nicht gemacht werden. Aufgrund der nunmehr siebenjährigen Erfahrungen im Einsatz der dreborid-G-Drehwerkzeuge wurde aber vieltausendmal nachgewiesen, daß die Schneiden Standzeiten erzielen, die die Anwender voll überzeugt haben. Eine Wirtschaftlichkeit konnte in vielen Fällen nachgewiesen werden, obwohl die Lach-dreborid-G-Schneidplatte teurer ist als beispielsweise eine Hartmetall- oder Keramikschneide. Demgegenüber stehen erhebliche Zeiteinsparungen zu Buche bei „absoluter“ Genauigkeit. Die Drehwerk-



Innendrehen mit dreborid-G Typ BD-R an einer Buchse aus dem Werkstoff 16 Mn Cr 5 mit HRc 62-64. Schnittdaten: $n = 379 \text{ min}^{-1}$, $s = 0,132 \text{ mm/U}$, $a = 0,2 \text{ mm}$; bei einem Werkstück-Durchmesser von 44,5 mm wurde eine v von 53 m/min erreicht. Nach 50 gedrehten Buchsen war an der Schneide kein meßbarer Verschleiß zu erkennen. Deutlich erkennbar die charakteristischen Rollspäne



Längsdrehen eines Flansches aus Werkstoff 1.2080 mit HRc 64 mit Kühlung (Lach-dreborid-G Typ AN-R). Schnittdaten: $n = 600 \text{ min}^{-1}$, $s = 0,05 \text{ mm/U}$, $a = 0,2 \text{ mm}$; bei Werkstück-Durchmesser max. 60 mm und $v = 113 \text{ m/min}$ erreichte Oberflächenwerte: $R_{\text{max}} = 2,1 \mu\text{m}$, $R_z = 1,8 \mu\text{m}$, $R_a = 0,26 \mu\text{m}$

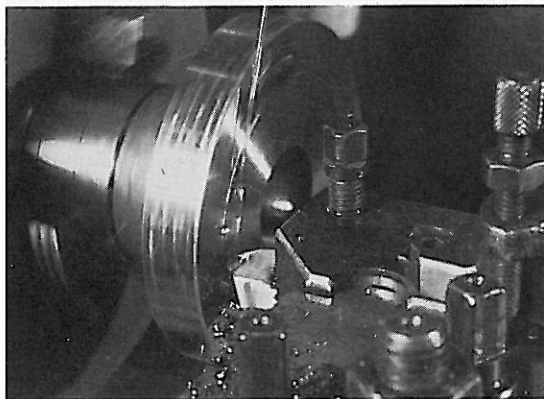
zeuge werden seit vielen Jahren unter dem Slogan verkauft: „Oberflächen wie geschliffen?“)

Nachstehendes Beispiel mag verdeutlichen, welche Rauhtiefenwerte und Genauigkeit mühelos erreicht werden.

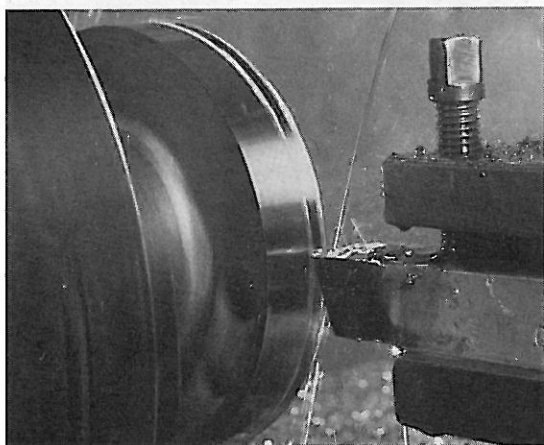
Beispiel

Überdrehen einer Welle aus Werkstoff 1.2080 mit HRc 64, Werkstückabmessungen 40 mm Durchmesser x 250 mm lang. Gedreht wurde diese Welle auf einer herkömmlichen Produktionsdrehmaschine mit Kühlung bei 117 m/min Schnittgeschwindigkeit, 0,25 mm Spanquerschnitt und 0,08 mm/μ Vorschub.

Erreicht wurden Oberflächenwerte $R_a = 0,4 \mu\text{m}$ und $R_t 1,8 \mu\text{m}$! Die Drehzeit betrug genau 3 min., die Maßabweichung ermittelt man bei 250 mm Werkstücklänge mit nur 0,005 mm!



Plandrehen eines Flansches aus Werkstoff 1.2080 mit HRc 64 mit Kühlung (Lach-dreborid-G Typ AE). Schnittdaten: $n = 600 \text{ min}^{-1}$, $s = 0,05 \text{ mm/U}$, $a = 0,2 \text{ mm}$; bei Werkstück-Durchmesser max. 60 mm und $v = 113 \text{ m/min}$ erreichte Oberflächenwerte: $R = \text{max.} = 1,35 \mu\text{m}$, $R_z = 1,05 \mu\text{m}$, $R_a = 0,16 \mu\text{m}$



Nute einstechen an einem Flansch aus Werkstoff 1.2080 mit HRc 64 mit Kühlung. (Lach-dreborid-G Typ AT-M). Schnittdaten: $n = 600 \text{ min}^{-1}$, $s = 0,05 \text{ mm/U}$, Einstechtiefe = 2 mm, Werkstück-Durchmesser = 60 mm

Schneidengeometrie

Bisher bekannte Schneidengeometrie bei Hartmetall- oder Keramikschnedstoff mußten beim Herstellen der dreborid-G-Drehwerkzeuge entscheidend verändert werden. So muß etwa mit einem negativen Spanwinkel von rund 3 Grad gearbeitet werden. Der Freiwinkel beträgt 5 Grad, der Radius 0,8 bis 1,0 mm.

Nachzuschleifen sind abgestumpfte oder mit einem zu großen Freiflächenverschleiß versehene Schneidplatten mit speziell ent-

wickelten Diamantschleifscheiben mit besonderen Bindungen und Korngrößen. Entscheidend ist dies sowohl beim Herstellen als auch beim Nachschliff. Vorteilhaft wirkt sich auf die Standzeit einer Schneide aus, wie die Schneide nachgeschliffen wurde. Es darf nicht der Fehler unterlaufen, daß mit „irgendeiner“ Diamantschleifscheibe die Schneide geschliffen wird, weil sonst die Gefahr besteht, daß unsichtbare Mikroausbrüche zu einer Verminderung der Standzeit führen.

Nachschleifen der Drehwerkzeuge

Geeignet sind Werkzeugschleifmaschinen mit einer Radius-Schleifeinrichtung und der Möglichkeit, während des Schleifens die Schneide zu kühlen.

In der Regel lassen sich Lach-dreborid-G-Schneiden sechs- bis achtmal, je nach Verschleißmarke nachschleifen.

Bearbeitungsbeispiele

Werkstoff: HSS Werkst. Nr. 1.3343.

Kopierdrehen: An Gesenkformteilen sollten drei Bohrungen ausgedreht werden. Gearbeitet wurde im Kopierdrehverfahren von 27 mm Durchmesser innen, dann über eine Schräge von 45 Grad auf einen Durchmesser von 25,25 mm. Die Drehlänge betrug rund 65 mm. Gearbeitet wurde mit 4 Durchgängen bei Spanquerschnitten von 0,2 mm (Vordrehen) bis 0,02 mm (Feindrehen). Verwendet wurde ein dreborid-G-Drehwerkzeug BD-R.

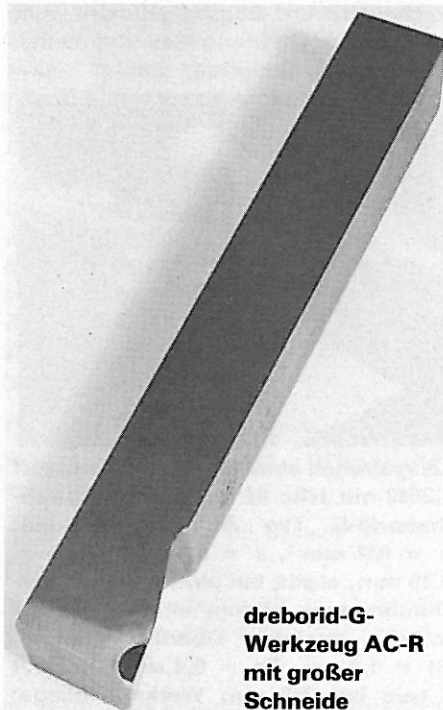
Werkstoff: 90 NV 8 Werkst.-Nr. 1.2842.

Ergebnis beim Nuteneinstechen: An den Werkstücken waren Nuten einzustechen. Einstechbreite 1,1 mm bei einer Toleranz von +0,05 mm und einer Nutentiefe von 3 mm. Gearbeitet wurde mit $v = 100 \text{ m/min}$ bei Kühlung. Die geforderte Nutentoleranz wurde über 100 Werkstücke erreicht. Danach war an der Schneide ein kaum meßbarer Verschleiß erkennbar. Eingesetzt wurde ein dreborid-G-Drehwerkzeug des Typs AT-M.

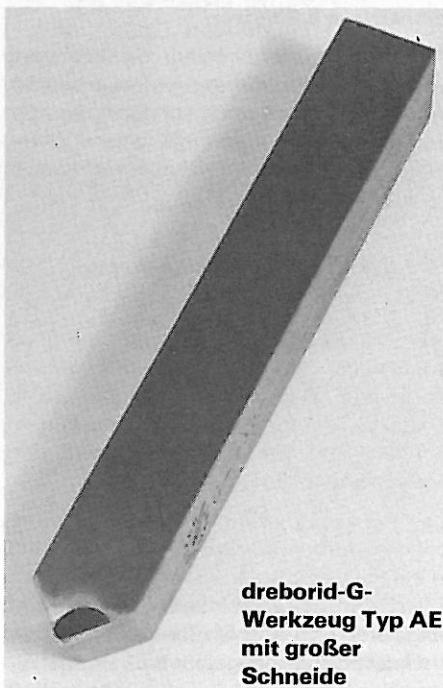
Werkstoff: Vergütungsstahl 1.7225.

Längsdrehen: Es sollten Rohre mit 150 mm Durchmesser und 7.500 mm (!) Länge längs überdreht werden. Maschinenparameter: $v = 90 \text{ m/min}$, $s = 0,8 \text{ mm/U}$, $a = 0,3 \text{ mm}$ (mit intensiver Kühlung).

Die Standzeit bis zum ersten Abstumpfen der Schneide betrug etwa 3,5 Stunden. Die reine Drehzeit für ein Werkstück betrug rund 9,5 Stunden. Selbstverständlich wurde bei diesem extrem langen Werkstück mit Gegenhalter gearbeitet.



dreborid-G-Werkzeug AC-R mit großer Schneide



dreborid-G-Werkzeug Typ AE mit großer Schneide



**dreborid-G-
Werkzeug BA
mit großer
Schneide**



**dreborid-G-
Werkzeug BA
mit kleiner
Schneide**



**dreborid-G-
Werkzeug BD-R
mit kleiner
Schneide**

Nach dem Drehen wurden die Teile durch zylindrisches Schleifen weiter bearbeitet, weil die Drehmaschine auf diese Länge nicht die geforderte Zylindrizität bringen konnte. Auf jeden Fall ließ sich die bisher angefallene Schleifzeit erheblich reduzieren. Verwendet wurde ein dreborid-G-Drehwerkzeug AE.

Werkstoff: Inconell 710.

Ergebnis beim Längsdrehen: Zylindrische Werkstücke mit 30 mm Durchmesser und 90 mm Länge wurden außen überdreht.

Maschinenparameter: $v = 180 \text{ m/min}$, $s = 0,14 \text{ mm/U}$, $a = 2,0 \text{ mm (!)}$ bei sehr starker gezielter Kühlung (ohne Kühlung nicht drehbar). Sowohl höhere als auch niedrigere Spantiefen waren möglich.

Werkstoff: Vergütungsstahl Cr Mo 4 V, gasnitriert; HV 500 bis 550, Nitrierhärte 0,4 mm, Werkstoff-Nr. 1.7225.

Nuteneinstechen: Bereits vorhandene Nuten mit 4 mm Breite und 6 mm Tiefe sollten auf einer Seite breiter werden. Der Werkstückdurchmesser betrug 83 mm. Maschinenparameter: $v = 51 \text{ m/min}$, $s = 0,08 \text{ mm/U}$, $a = 0,03 \text{ mm}$.

Die Nuten wurden genau scharfkantig verbreitert, und zwar bei einer Stückzahl von 80.

Als Oberflächenmaße wurden ermittelt: $R_t = 5$ bis $6 \mu\text{m}$, gefordert waren $R_t = 8 \mu\text{m}$. Verwendet wurde ein dreborid-G-Drehwerkzeug AT-L.

Werkstoff: Hartguß.

Längsdrehen: Hartgußwalzen mit zahlreichen Lunken- oder Schweißstellen wurden außen längs überdreht. Walzenabmessung: 3000 mm Durchmesser (!) x 500 mm Länge.

dem ergaben sich erhebliche Zeiteinsparungen gegenüber dem Schleifen.

Werkstoff: Grauguß GG 20.

Auf einer Transferstraße waren bei diesem Beispiel an Massenteilen vier verschiedene Drehoperationen auszuführen. Bisher verwendete man Hartmetall- bzw. Keramikwerkzeuge und erreichte etwa 100 Überdrehoperationen mit diesem Schneidstoff.

Aufgabe war es, mit dreborid-G diese Zahl erheblich zu erhöhen.

Zum Einsatz kamen Schneidplatten, bestückt mit dreborid-G, passend für Klemmhalter. Bedingt durch die verschiedenen Durchmesser am Werkstück ergaben sich auch unterschiedliche Schnittgeschwindigkeiten, und zwar von 180 bis maximal 500 min^{-1} . Dadurch ergaben sich wiederum unterschiedliche Standzeiten der Schneiden. Die Drehzahl war mit 3.200 min^{-1} konstant, ebenso der Vorschub mit $0,08 \text{ mm/U}$.

Es wurde eine 50-fache Standzeiterhöhung erreicht; außerdem war die Drehqualität weit besser als mit Hartmetall oder Keramik. Die Tabelle gibt die Werte an beim Vergleich Hartmetall/Keramik zu dreborid-G.

	HM/Keramik	μm	dreborid-G	μm
Rundheit	20. Teil -	1,5	20. Teil -	0,9
	600. Teil -	8,0	6000. Teil -	1,8
			20000. Teil -	1,9
Rauhtiefe	20. Teil -	3,9 Rt	20. Teil -	3,1 Rt
	600. Teil -	14,0 Rt	16000. Teil -	6,6 Rt
			20000. Teil -	5,6 Rt
Ebenheit	20. Teil -	4,8	160. Teil -	3,8
	600. Teil -	10,3	16000. Teil -	5,9
			20000. Teil -	4,9

Bisher wurde als Schneidstoff Hartmetall und Keramik eingesetzt bei $v = 5 \text{ m/min (!)}$. Eine höhere Schnittgeschwindigkeit ließen beide Schneidstoffe nicht zu. Nach rund 100 mm waren diese Schneidstoffe so stark verschlissen, daß das Werkzeug gewechselt werden mußte. Ein Vielfaches an Standzeit brachten dreborid-G-Werkzeuge Typ AE bei $V = 18 \text{ m/min}$ (auch $v = 25 \text{ m/min}$ möglich), $s = 0,23 \text{ mm/u}$ und $a = 0,25 \text{ mm}$.

Werkstoff: Walzenwerkstoff C 2005.

Ergebnis: Walzen mit 250 mm Durchmesser und 500 mm Länge wurden ebenfalls mit Lach-dreborid-G überdreht. Bei einer Drehzahl von 56 min^{-1} ergab sich eine Schnittgeschwindigkeit von 44 m/min bei $s = 0,125 \text{ mm/U}$ und $a = 0,5 \text{ mm}$.

Weil die Bearbeitungszeit noch zu hoch war, wurde der Spanquerschnitt auf $a = 1,0 \text{ mm}$ erhöht.

Nach rund 550 mm Drehlänge war das Werkzeug Typ AE auszuwechseln. Trotz-

Weil die Standzeit ein Vielfaches gegenüber Hartmetall oder Keramik betrug, reduzierten sich auch die Umrüstzeiten auf ein Minimum.

Ausblick

Obgleich es hochverdichtete Werkzeugschneiden der Hochtemperatur- und Hochdrucktechnologie erst seit relativ kurzer Zeit gibt, hat die Industrie bereits erkannt, daß sie zu den wirksamsten Mitteln gehören, die es im Hinblick auf die Herstellkosten-senkung und Qualitätserhöhung gibt. Die Zahl der erfolgreichen Anwendungen wird sich in den nächsten Jahren schnell vergrößern, besonders wenn man berücksichtigt, daß Fertigungsingenieure insofern einer doppelten Herausforderung gegenüberstehen, als die Herstellkosten beherrscht werden müssen, zugleich aber neue und ihrem Wesen nach schwerer zerspanbare Werkstoffe zu bearbeiten sind.

Sonderdruck aus
Maschine + Werkzeug

1981

1981

1981

Polymerisation
Katalysatoren
Leistungsmerkmale

Leistungsmerkmale
von Polymerisation
Katalysatoren