

# Schnelleres Drehen, Bohren und Fräsen mit Synthese-Diamanten

Horst Lach, Hanau

Mit freundlicher Empfehlung überreicht durch:

---

**LACH – DIAMANT + BORAZON<sup>(T)</sup> - WERKZEUGFABRIK, D-645 HANAU**  
Bruchköbeler Landstraße 39-41 · Telefon (06181) 81014 · Telex 4184836

## Kompakte Diamantblöcke

# Schnelleres Drehen, Bohren und Fräsen mit Synthesediamanten

Horst Lach

*Bisherige Anwendungsgebiete von Naturdiamanten, deren Leistungsstärke und Wirtschaftlichkeit konnten mit synthetischen Diamanten erweitert und verbessert werden. Es gelang, Diamanten wachsen zu lassen, und zwar in der Dicke von 0,5 mm. Sie wurden auf einem Hartmetallplättchen zusammengepackt, durch Druck und Hitze zusammengeschnitten und ergaben so kompakte Diamantblöcke. Solche aus Tausenden synthetischen Diamantkörnern hergestellte Werkzeuge sind unempfindlicher als Naturdiamanten und auch für schnelleres Drehen von NE-Metallen, Duro- und Thermoplasten sowie anderen Werkstoffen geeignet.*

Diamanten wachsen lassen — ein Wunschtraum, der sich bis ins ferne Altertum zurückverfolgen läßt. Auch die Neuzeit hat ihre Histörchen. Vieles wurde schon versucht. Schwindel, Scharlatanerie oder falsch verstandener Ehrgeiz, nur keine zusammengepackten Diamanten.

Dabei ist es doch „so einfach“, man nehme Kohle, erwärme sie auf 1200 bis 2500 °C, füge ein geschmolzenes Metall als Katalysator bei und setze beides einem Druck von 55 000 bis 14 000 bar aus. Das Ergebnis ist Diamant — künstlicher Diamant. Bereits 1880 konnte der Schotte Hannay von der gelungenen Herstellung synthetischer Diamanten berichten. Er machte dies mit Paraffin, Knochenöl und metallischem Lithium, das er in schweren, versiegelten Röhren unter hohem Druck zur Verbindung brachte.

Tatsächlich gelang es danach erst wieder 1955 vier Wissenschaftlern in den USA, den Prozeß der Herstellung synthetischer Diamanten zu wiederholen. Mit Erfolg, denn seit dieser Zeit sind Diamanten — synthetische Diamanten — für ihre Verwendung in unserer modernen Industrie durch ihre den Naturdiamanten übertreffenden Eigenschaften unentbehrlich geworden. Jedoch in ihrer Größe konnten synthetische Diamanten bis dato nur bis zu maximal 0,8 mm hergestellt werden. Kein Grund also, den Naturdiamanten von anerzogenen Rechten abzulenken.

So war es bis gestern: der Naturdiamant, unersetzlich nicht nur als Schmuckidol, sondern auch als Schmuckmacher, wie etwa als Drehschneide für Gold, Silber, Platin, oder als Überdrehwerkzeug für Metalle, wie Messing, Aluminium, Kupfer oder Kunststoffe, wie Duro- oder Thermoplaste.

Jetzt gelang es, Diamanten wachsen zu lassen. Synthetische Diamanten in der Dicke von 0,5 mm auf einem Hartmetallplättchen zusammengepackt, von Druck und Hitze, ähnlich der Synthese bei der Herstellung synthetischer Diamanten, zu-

sammengeschnitten, ergeben kompakte Diamantblöcke [1].

Solche Syntheseblocks, hergestellt aus Tausenden synthetischen Diamantkörnern, sind unempfindlicher als Naturdiamanten, daher ideal für das schnellere Drehen von NE-Metallen, Duro- und Thermoplasten, gepreßten Kohlen und dergleichen. Diese Werkzeuge stellen die idealen Werkzeuge dar, wie sie schon seit Jahren von der modernen Auto-, Flugzeug- und Kunststoffindustrie gewünscht werden.

Synthetische Diamanten wurden erstmals auf der Hannover-Frühjahrsmesse 1973 vorgestellt.

Doch handelt es sich bei diesen polykristallinen Blöcken tatsächlich noch um den Diamant, wie wir ihn bis dato kannten?

Dem Diamanten als Drehwerkzeug haftete bisher diese peinliche Unzulänglichkeit an, die den Diamanten vor Jahrtausenden unter Druck und Hitze schuf, sein kristallines, gegenüber Schlag und Stoß gefährdetes Gefüge. Von der Seite aus betrachtet, wäre es für die Einführung dieses polykristallinen synthetischen Schneidstoffes besser, es wäre kein Diamant oder zumindest nicht mit dem Odium dieses Namens behaftet. Denn, solche Syntheseblocks sind weit von der Schlag- und Stoßempfindlichkeit der Naturdiamantschneide entfernt. Schon wirklichkeitsnäher läßt sich die Syntheschneide an Unempfindlichkeit mit der Hartmetallschneide vergleichen.

Erst richtig deutlich wird dieser Unterschied in der Praxis. Hier heißt es von althergebrachten Vorurteilen Abschied nehmen. Diamantdrehen wurde bisher nur für absolut kompakte — schwingungsstabile — hochoberflächige Drehmaschinen empfohlen. Andernfalls bestand selbst bei geringster Spanzustellung die Gefahr, daß die Diamantschneide durch sich als Schlag oder Stoß auswirkende Vibration beschädigt wurde.

Für viele gilt der Diamant als Werkzeug bis heute noch als „glanzdrehende Spielerei“ und nur für die Dekoration von Trauringen, Armbändern, Manschettenknöpfen und ähnlichem tauglich.

Wer bisher etwa Leichtmetallbremsgehäuse, Kolben, Elektrolytkupferzylinder, Kalanderwalzen oder Kollektoren zu drehen hatte, weiß, was er dem Naturdiamanten bereits alles verdankt. Der Synthesediamant senkt konsequent weiter Drehzeiten und Rüstzeiten durch die Möglichkeit, □ mit größerer Spanzustellung und Vorschüben

gegenüber der Naturdiamantschneide zu arbeiten.

Lag bisher die wirtschaftliche Spanzustellung beim Drehen von Aluminium bei einer Schnittgeschwindigkeit von etwa 300 bis 350 m/min und einem Vorschub von 0,03 mm/U bei maximal 0,8 mm, so steigert die Syntheschneide diese Zustellung auf 2,5 mm Spantiefe. Trotz dieser enormen Spanzustellung bewegen sich die gemessenen Rauheitswerte nach der Bearbeitung mit diesen Schneiden noch im Bereich von 2 µm Rauhtiefe *Rt*.

Ein Wert, der selbst beim Drehen von Werkstücken mit unterbrochenen Schnitten noch erreicht wird. Letztlich kommt es im technischen Bereich in der Regel nicht auf spiegelnde Glanzflächen, sondern auf maximale Werkzeugstandzeiten, erhöhte Produktivität und gesenkte Nebenzeiten an.

Welche Leistungen mit Naturdiamanten bei den verschiedensten Werkstoffen bereits möglich waren, verdeutlicht auszugsweise (nach Meyer) Tafel 1 [2].

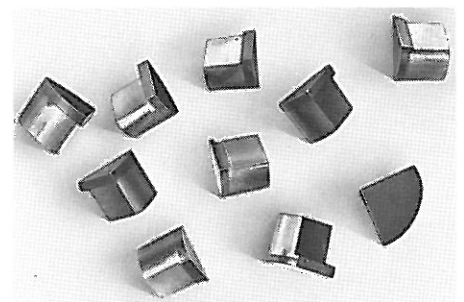


Bild 1: Unbearbeitete Syntheschneidplatten

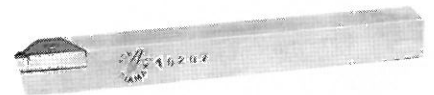
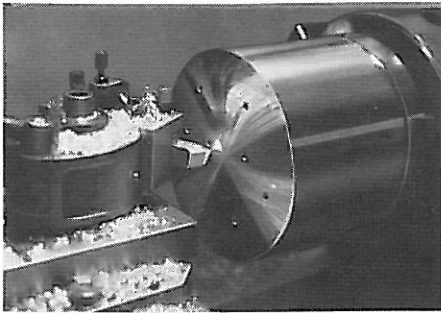


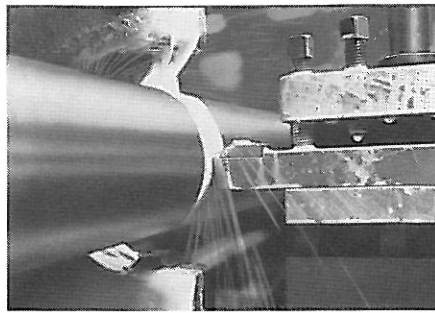
Bild 2: Synthesediamant für das Außerdrehen der Schneidenform AN



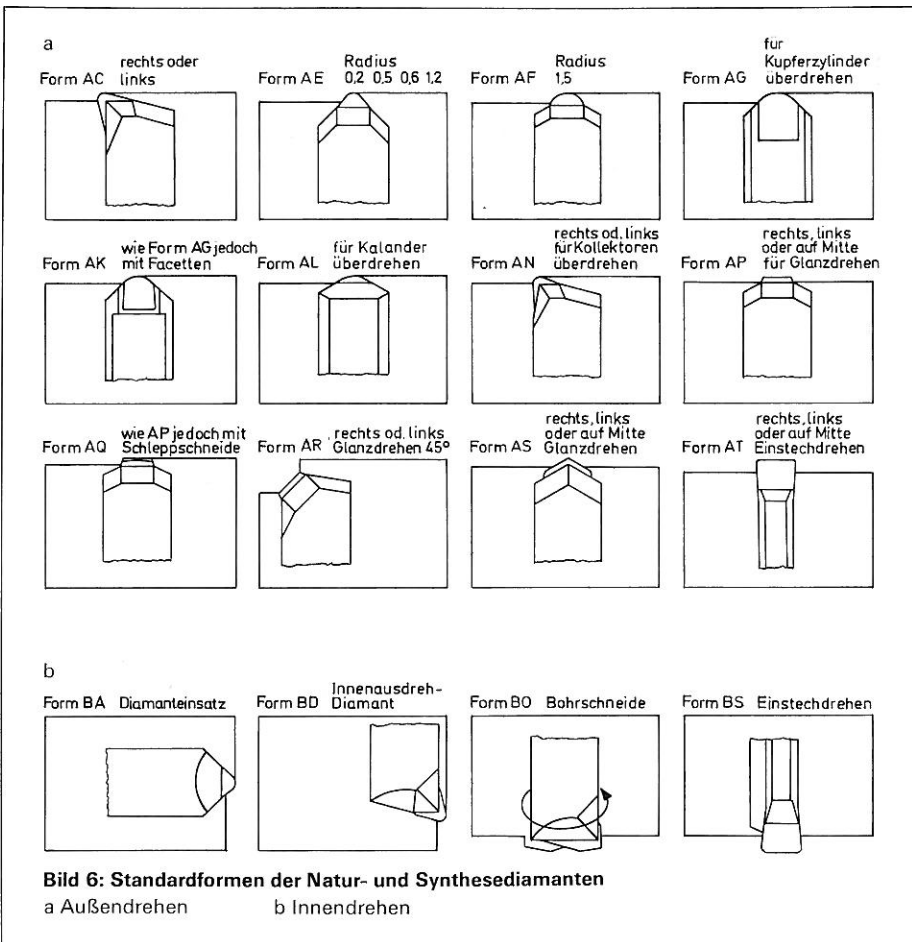
Bild 3: Synthesediamant für das Innerdrehen der Schneidenform BA



**Bild 4: Synthesediamant beim Plandrehen eines Werkstückes aus Ms 58 mit unterbrochenem Schnitt, Spantiefe 2,5 mm**



**Bild 5: Synthesediamant beim Vordrehen einer Kupferkalenderwalze**



**Tafel 1: Feindrehen mit Naturdiamantschneiden (nach Meyer)**

Werkstückstoff	Arbeitsgang	Schnittgeschwindigkeit m/min	Spanungstiefe mm	Vorschub mm/U
Messing, Bronze, Aluminium	Plandrehen	100 bis 200	0,2	0,07
Phosphorbronze Weißmetall Aluminium	Plandrehen	bis 3390	0,5	0,023
	Plandrehen	bis 3390	0,5	0,023
	Plandrehen	bis 3390	1,0	0,023
Kupfer	Plandrehen	220	0,35	0,07
	Feinschnitt	230	0,5	0,07
Kupfer	Drehen	145 bis 200	0,5	0,1
Leichtmetall	Drehen	610	0,1	0,014
Kupfer mit Isoliermaterial (Kollektoren)	Drehen	2200 bis 2500	0,3 bis 0,8	0,04 bis 0,15

Weitere Untersuchungen sollen beweisen, daß sich durch die Verwendung der Syntheschneidplatten die Werte Spannungstiefe und Vorschub um bedeutende Punkte erhöhen lassen.

In der gleichen Untersuchung nach Meyer wird vom Planfräsen von Nichteisenmetallen mit Naturdiamanten gesprochen: Schnittgeschwindigkeit 450 m/min, Spannungstiefe 0,2 mm, Vorschub 0,05 mm/U. Inzwischen liegen auch hier erste Ergebnisse von Synthesediamanten vor, die einen Vergleich gestatten.

Bei einem Hersteller von Computerteilen stellte sich das Problem, solche Werkstücke aus Aluminium auf einer zur Verfügung stehenden Fräsmaschine mit Synthesediamanten zu fräsen. Zunächst wurde die zur Verfügung stehende Standardschneidenform AN eingespannt. Gearbeitet wurde mit einer Spindeldrehzahl von 1500 U/min, einer Schnittgeschwindigkeit von etwa 600 m/min, dem Vorschub von 265 mm/min und der Spanzustellung von 1,0 mm. Diese Fräsarbeiten wurden einwandfrei und ohne daß die Syntheschneide auch nur eine Spur eines Verschleißes zeigte, an 50 Werkstücken ausgeführt. Danach wurden diese Versuche zunächst unterbrochen, um eine zweite Schneide, außer Mitte fräsend, einzubauen. Die Zustellung wurde jetzt auf durchschnittlich 1,8 mm erhöht. 1000 Werkstücke wurden anschließend mit diesem Zweischneiderwerkzeug bearbeitet. Auch hier, ohne daß ein nennenswerter Verschleiß an den Schneiden festgestellt werden konnte. Ein Nachschleifen war noch nicht erforderlich. Es ist vorgesehen, diese Syntheschneidwerkzeuge in die laufende Produktion als Bearbeitungswerkzeuge einzuplanen.

Syntheseblocks stehen in der Form von Schneidplatten für Standardhalter nach der werkseitigen Entwicklung für das Innen- und Außendrehen zur Verfügung. Zusätzlich werden Schneidplatten in der Größe nach einigen ISO-Normen für die Aufnahme entsprechender, bei dem Verbraucher bereits vorliegender Halter geliefert. Allein diese Anpassung an die ISO-Norm wird dem Diamantdrehen noch eine größere Popularität verschaffen. Von den in Bild 6 gezeigten Schneidenformen empfiehlt der Hersteller insbesondere die Formen AC-AE-AN-BA und BD.

Synthesediamanten, nicht nur eine Alternative in der Palette der zur Verfügung stehenden Schneidstoffe, sondern ein unabwendbares Muß für all jene, die schneller NE-Metalle, Thermo- und Duroplaste, elektrografitierte Kohlen und dergleichen drehen, bohren oder fräsen wollen.

Werkbilder: Lach-Diamant

**Schrifttum**

- [1] Lach, H.: Dreborid — erstmals mit Synthesediamanten, Oberfläche (1973) 4, Seite 184.
- [2] Viergege, G.: Zerspanung der Eisenwerkstoffe. 2. Auflage 1970, Seite 318.

