

Funkenerosive Bearbeitung

Franz-Georg Schmidt und Klaus Voigt

Der Konkurrenzdruck aus dem Ausland, vor allem aus Osteuropa, macht auch den Flachglasverarbeitenden Betrieben in Deutschland zu schaffen. Den billigen Arbeitslöhnen und den damit verbundenen niedrigen Fertigungskosten kann nur durch mehr Technologieeinsatz und höherer Wirtschaftlichkeit begegnet werden. Aus diesem Grund ist auch bei der Bearbeitung von Flachglas in den letzten Jahren ein verstärkter Einsatz von CNC-Maschinen festzustellen. Erschwerend kommt noch hinzu, daß die Fertigungslosgrößen immer kleiner werden und die Flexibilität eine immer größere Rolle spielt. In solchen Zeiten ist es für den Anwender immer wichtiger, einen zuverlässigen Diamantwerkzeugpartner zu haben.

Bedingt durch die kleineren Losgrößen, die immer kürzer werdenden Lieferzeiten und die Vielzahl der zu schleifenden Profile benötigt der Anwender entweder ein großes Werkzeuglager oder einen „schnellen“ Partner.

Eine solche Partnerschaft sollte einen Rundumservice mit

- guter Beratung,
- optimaler Festlegung von Werkzeugen,
- gutem Lager von Standardprodukten,
- Reprofilierungsservice und
- kostengünstigen Werkzeugen

beinhalten.

Dabei ist für den Anwender die Reprofilierung einer der wichtigsten Serviceleistungen überhaupt.

Aus diesem Grunde hat Diamant Boart auch in Deutschland eine Servicestation in der Reprofilierungs-

technik eröffnet, um ihren Kunden diesen Rundumservice bieten zu können.

Das Profilieren durch Funkenerosion

Die bekannteste Abrichtmethode von metallgebundenen Diamantwerkzeugen in der Flachglasindustrie ist die SIC-Schleifscheibe mit separatem An-

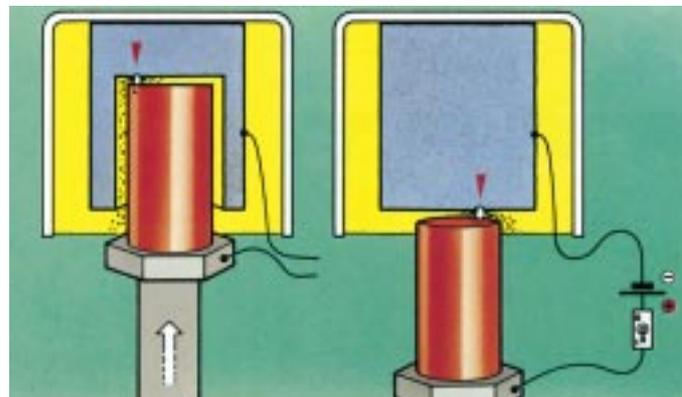


Bild 1: Prinzip der funkenerosiven Bearbeitung (nach MAHO)

trieb. Die Einsatzmöglichkeiten dieses Abrichtverfahrens sind aber beschränkt, da SIC-Schleifscheiben nur zum Abrichten von einprofiligen Schleifscheiben geeignet sind. Für mehrprofilige Scheiben ist dieses Verfahren nicht mehr einsetzbar.

Der beschriebene Nachteil tritt bei der sogenannten Funkenerosion nicht auf. Aus diesem Grund kommen heute in jedem modernen Profiliercenter neben der konventionellen Technik mit SIC zusätzlich Funkenerosionsmaschinen zum Einsatz.

Das Prinzip der Funkenerosion

Bei der Funkenerosion handelt es sich um ein thermisches Abtragen durch Funken, welches heute hauptsächlich in der Metallbearbeitung (Werkzeugbau) seine Anwendung findet.

Das Prinzip der Funkenerosion ist sehr einfach zu erklären. Werkstück und Elektrode werden in Arbeitsposition gebracht (Bild 1), ohne sich aller-

dings zu berühren. Der gesamte Vorgang läuft in einer Flüssigkeit (Dielektrikum) ab, die Werkstück und Elektrode isoliert. Werkstück und Elektrode werden an einer Gleichspannungsquelle angeschlossen, wobei die Zuleitung zur Elektrode durch einen Schalter unterbrochen ist.

Wird nun dieser Schalter geschlossen, so kommt es zur Spannungsbildung zwischen Elektrode und Werkstück, was zur Folge hat, daß ein elektrisches Feld zwischen Anode und Kathode entsteht. Zunächst fließt kein Strom, weil das Dielektrikum eine isolierende Wirkung hat.

Das Vorschubsystem der Maschine nähert nun Werkstück und Elektrode einander soweit an, daß es an dem Punkt größter Feldstärke zu einem Funkenüberschlag kommt.

Der Vorgang des Funkenüberschlages wird als Entladung bezeichnet (Bild 2). Hierbei wird Strom in Wärme

umgewandelt, und so wird die Oberfläche im Bereich des Entladekanales sehr stark erhitzt. Unterbricht man nun den Stromzufluß durch Öffnen des Schalters, so bricht der Funkenkanal zusammen. Durch das Abschalten der Energiezufuhr bricht der Druck im Entladekanal schlagartig zusammen, was zur Folge hat, daß die Metallschmelze explosionsartig verdampft und bis zu einer bestimmten Tiefe erschmolzene und feste Bestandteile des Werkstoffes mitreißt. So entsteht die für die Funkenerosion so typische muldenförmige Oberfläche.

Durch die aufeinanderfolgenden Entladungen kommt es zu einem stetigen Materialabtrag, bei dem sich die Elektrode im Werkstück abbildet. Das ist auch der Grund, weshalb die Funkenerosion ein abbildendes Verfahren ist.

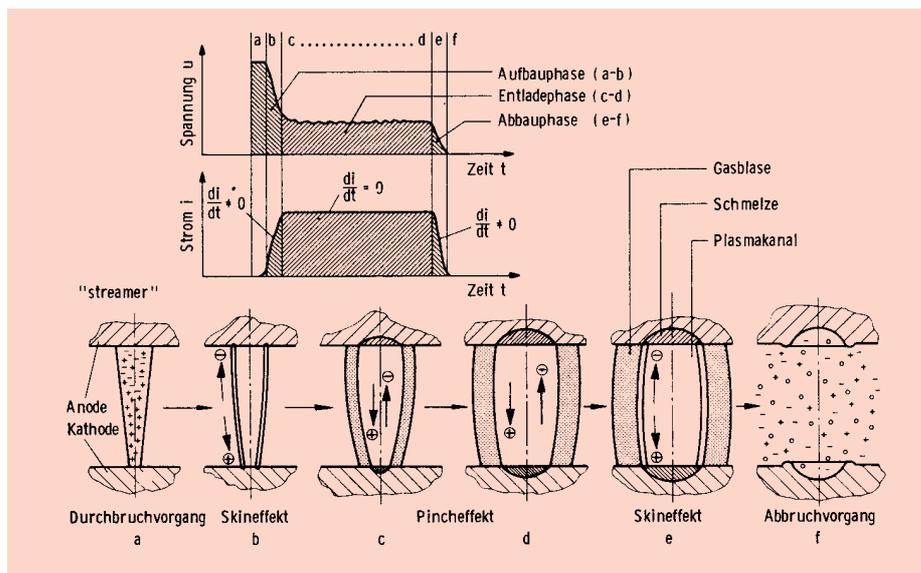
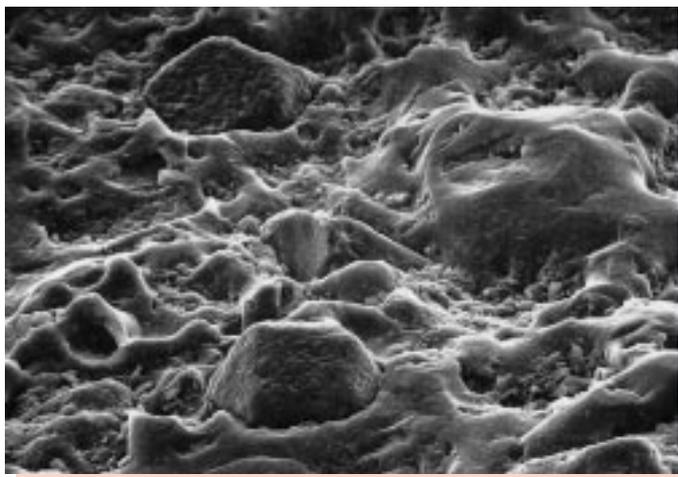


Bild 2: Schematische Darstellung der Entladephasen (Bezugsquelle: König: Fertigungsverfahren, Band 3)

Bild 3: Typische Oberfläche einer funkenerosiv bearbeiteten Diamantschleifscheibe
Fotos und Zeichnung: Diamant Boart



Eine entscheidende Rolle für die Wirtschaftlichkeit des Verfahrens spielen die Energieversorgung und die eingestellten Arbeitsparameter wie z. B. Funkenenergie, Impulsdauer, Tastverhältnis usw.

Abhängig von der Art der Bindung, der Korngröße und der Konzentration müssen deshalb beim Profilieren von

Diamantscheiben spezielle Einsatzparameter gewählt werden. An diesem Punkt kann Diamant Boart durch seine langjährige Erfahrung in der eigenen Fertigung sein ganzes Know-how positiv mit einbringen.

Bild 3 zeigt die typische Oberfläche einer funkenerosiv bearbeiteten Diamantwerkzeugoberfläche. Gut zu erkennen ist ihre muldenförmige Ausbildung. Der Materialabtrag tritt aber nur an der Bindung auf, weshalb der Diamant nicht, wie beim konventionellen Profilieren, beschädigt wird. Außerdem liegt der Diamant frei und ist nicht, wie beim SIC-Verfahren, auf gleicher Höhe wie die Bindung.

Bedeutung der Funkenerosion für die Bearbeitung von Flachglas

Aufgrund des oben beschriebenen Arbeitsprinzips hat die Funkenerosion bei der Profilierung von Diamantwerkzeugen folgende Vorteile:

- Durch das abbildende Verfahren mit einer Kupferelektrode sind alle Arten von Profilen möglich. Dies erhöht die Flexibilität, reduziert die Lagerkosten und läßt der Kreativität freien Lauf.
 - Durch die hohe Rundlaufgenauigkeit des Verfahrens sind die Einlaufzeiten deutlich geringer und der Ausschuß wird minimiert.
 - Der freigelegte Diamant macht das Schärfen beim Ersteinsatz nach dem Profilieren nicht mehr notwendig.
 - Da der Diamant beim Profilieren nicht zerstört wird, können höhere Standzeiten erreicht werden.
 - Das Verfahren gibt einem die Möglichkeit, das Profil prozeßbedingt zu optimieren.
- Diese Vorteile zu nutzen, ist heute eine Grundvoraussetzung, um CNC-Glasbearbeitungsmaschinen reibungslos laufen zu lassen. □