

# Graphit

## ein zukunftsweisender Werkstoff - Teil 2

von Klaus Paris

In der Glasindustrie kamen seit der Ablösung von Asbest viele Werkstoffe als Ersatz zum Einsatz. Alle Glasfaser oder Keramikfaserverbundwerkstoffe haben jedoch den Nachteil, beim Einsatz am heißen Glas, dass sehr oft Rückstände verbleiben. Eine sehr gute Alternative ist hier Kohlenstoff. Bei hohen Temperaturen verbindet er sich mit Sauerstoff und bildet Kohlenmonoxid oder Kohlendioxid, d.h. er wird gasförmig. Elementarer Kohlenstoff ist von sehr geringer Giftigkeit. Es sind keine negativen Folgen für die Umwelt bekannt.

Da Graphit in großen Blöcken erhältlich ist, sind nahezu alle Formen realisierbar. Auch außergewöhnliche Produkte, wie der vibrationsarme Graphit-Plattenteller für die zurzeit wiederentdeckte Vinyl-Schallplatte, zeigen die Vielfalt der Gestaltungsmöglichkeiten.

Bei einer Temperatur von über 2.500 Grad wird Graphit plastisch verformbar und sublimiert in einer sauerstofffreien Umgebung bei einer Temperatur von 3.750 Grad. Unter Sauerstoffeinwirkung entzündet sich Graphit bei etwa 600 Grad. Dies zeigt klar auf, dass auch dieses Werkzeug möglichst nicht in der Flamme des Brenners eingesetzt werden sollte.

Alle Glasapparatebauer nutzen Graphit als Formen oder Formwerkzeuge. Weniger häufig ist die Anwendung von Graphit-Weichfilz, was aber eine Alternative zu keramischen oder anderen Faser-Werkstoffen darstellen kann.

Die Nutzung von Graphit-Weichfilz als Haltematerial ist auf Grund seiner hohen Temperaturfestigkeit auch nahe der Bearbeitungszone gut einzusetzen. Im Gegensatz zu den üblichen Haltematerialien hinterlässt Graphit jedoch keine Bindemittelrückstände, da Graphitfilz ohne Bindemittel hergestellt wird.

### Typische Eigenschaften des Materials

- Sehr wenig wärmeleitfähig
- Geringe Wärmekapazität
- Hochtemperaturbeständig
- Hochrein

Alle Weichfilze lassen sich einfach mit Messer und Scheere schneiden und dadurch sehr leicht an die gewünschten Formen anpassen.

Ein Beispiel aus meiner Werkstatt zeigt einen doppelwandigen Becher AD 110 mm, Gesamtlänge 100 mm. Der Abstand vom Graphit-Weichfilz zur Einschmelzung des Innenbeckers beträgt ca. 10 mm. Der Filz ist hier das ideale Haltematerial, da keinerlei Kontamination, Verschmelzung mit dem Glas oder zusätzlicher Spannungsproblematik zu befürchten sind. Durch die geringe Wärmeleitfähigkeit ist die Gefahr der Überhitzung der Finger beim Entfernen des Haltematerials aus dem heißen Glas extrem gering.

Im Einsatz mit Quarzglas habe ich ebenfalls keine Probleme feststellen können, der Werkstoff Graphit wird in Sauberräumen bei der Herstellung von Quarzglasbauteilen für die Halbleiterindustrie eingesetzt. Da der Filz ohne jegliche Bindemittel hergestellt ist, deutet auch dies auf ein breites Einsatzspektrum bei der Quarzglasbearbeitung hin.

### Weitere Einsatzmöglichkeiten aus der Praxis:

- Isoliermaterial für das Ablegen heißer Glasteile durch die Isoliereigenschaften.
- Stopfmateriale zum teilweisen „Verschließen“ von Öffnungen um Aufblasen zu ermöglichen
- Isoliermaterial für den Transport heißer Glasteile



Kein Verzundern beim Einschmelzen



Kein Anschmelzen



Keine Kontamination des Glasteils

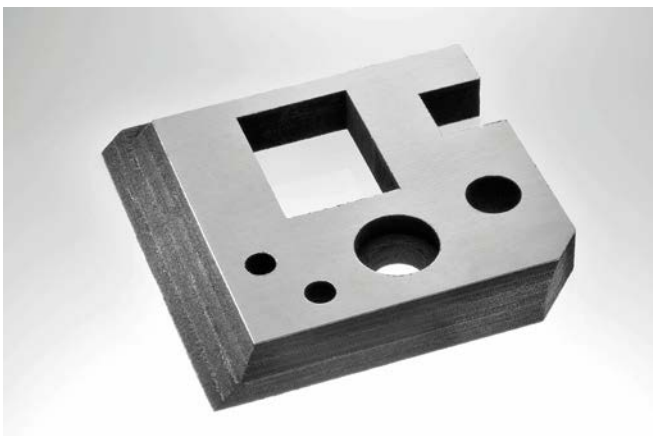
### Wo Sonne ist, da ist auch Schatten...

Perfekt – was ist schon perfekt?

Leider hat der Graphit-Weichfilz einen Nachteil – er ist brüchig. Dies führt zu Faserabrieb, den man leider auch in den Glasgeräten wiederfindet. Bei einfachen Geometrien ist dies leicht zu entfernen, bei komplizierteren Bauteile, wie z.B. Glockenbodenkolonnen wird es schwierig. Beim Kühlen im Ofen ist die Temperatur zum Verbrennen zu niedrig, chemisch ist die Graphitfaser eher schwer aufzulösen. Dies sollte vor Einsatz des Filzes bedacht werden.

### Graphit-Hartfilz

Nicht sofort als „Filz“ erkennbar ist der Graphit-Hartfilz, der beispielsweise im Airbus A380 als Isoliermaterial seine Anwendung findet. Eigene Erfahrungen mit diesem Material liegen mir (noch) nicht vor. Ich kann mir aber vorstellen, dass auch hieraus feste Haltebauteile für den Glasapparatebau gefertigt werden können.

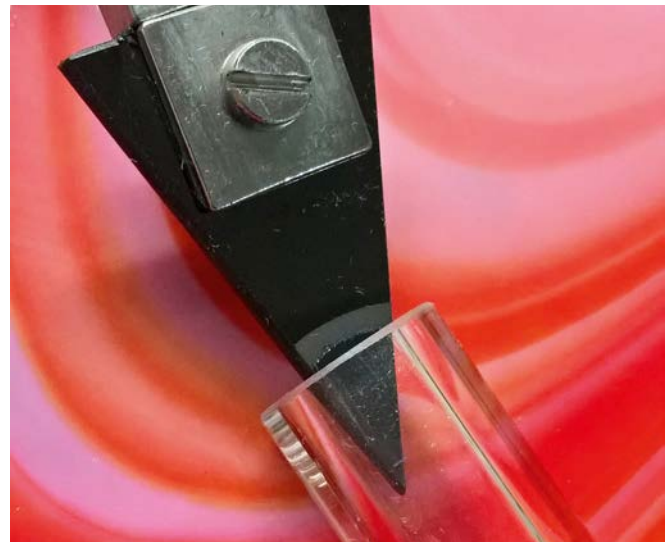


Graphit-Hartfilz von Andrä-Grafit

### Glaskohlenstoff

Glaskohlenstoff ist eine Kohlenstoffform mit einer stark fehlgeordneten Graphitstruktur. Er zeichnet sich durch eine Reihe von Eigenschaften aus, ein Auszug: Hochtemperaturbeständigkeit, keine Benetzung durch Schmelzen, hohe Härte und Festigkeit, hohe Oberflächengüte, sehr gute Thermoschockbeständigkeit sowie gute Biokompatibilität.

So sind Werkzeuge aus diesem Werkstoff noch ein wenig unempfindlicher beim Einsatz in der Flamme.



Sämtliche Graphitartikel sind erhältlich bei  
Andrä Grafittechnik  
Auf dem Steine 3  
98693 Ilmenau

[www.andrae-grafit.de](http://www.andrae-grafit.de)