

Neuer luftdurchlässiger Verbundwerkstoff

Maschinentechnik / Betreuerin: Dr. Annette Kipka

Projektpartner: Portec Ltd., Aadorf / Experte: Dr. Armin Heger

Metapor® ist ein luftdurchlässiger Verbundwerkstoff und besteht je nach Typ aus einem metallischen oder mineralischen Füllmaterial und einem Epoxidharz als Binder. Die porösen Metapor®-Werkstoffe werden im Kunststoffformenbau, in der Vakuumspanntechnik oder in der Luftfilmgleittechnik eingesetzt. Ein neu entwickelter Metapor®-Typ ist durch seine schwarze Farbe stark lichtabsorbierend und unterscheidet sich dadurch von den bekannten Metapor®-Typen. In dieser Arbeit werden die Werkstoffeigenschaften und Anwendungsmöglichkeiten dieses neuen Werkstoffes untersucht.

Ausgangslage

In der Vakuumspanntechnik werden die Werkstücke mittels Unterdrucks auf den porösen Metapor®-Auflagen gleichmässig und verzugsfrei gespannt. Die Bearbeitung der Fertigungsteile erfolgt u.a. mit Laser. Aus der Forderung, die Reflexion der Laserstrahlen durch einen stark absorbierenden Untergrund zu reduzieren, ist der neue, schwarze Metapor®-Werkstoff entstanden.

Ziel

Ziel dieser Arbeit ist die Untersuchung der Bearbeitbarkeit und Einsatzmöglichkeiten des schwarzen Metapor®-Werkstoffes. Dafür müssen die Werkstoffkennwerte und Werkstoffeigenschaften ermittelt werden. Unterschiedliche Bearbeitungsversuche, mikroskopische Untersuchungen der Bruchfläche sowie eine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung ermöglichen es, den

Werkstoff zu charakterisieren und seine Anwendungsmöglichkeiten zu beurteilen.

Durchführung

Mit Hilfe entsprechender Werkstoffprüfungen wurden Kennwerte wie Biegefestigkeit, Elastizitätsmodul, Schlagzähigkeit, Härte und elektrische Leitfähigkeit ermittelt. Ein wichtiges Kriterium für den Einsatz eines Werkstoffes ist seine Bearbeitbarkeit. In Fräs- und Sägeversuchen konnte die mechanische Bearbeitbarkeit getestet werden. Der neue Werkstoff wurde ausserdem wasserstrahleschnitten. In Zusammenarbeit mit dem Institut für angewandte Laser- und Oberflächen Technologien der BFH TI wurde zudem die Oberflächenbearbeitung mit unterschiedlichen Kurzpuls-Lasern geprüft. Ein wichtiger Bestandteil der Untersuchungen waren die Auswertungen am Rasterelektronen-

mikroskop (REM). Aus dem Aussehen der Bruchfläche kann auf die Bruchart sowie auf die Verbindung von Binder und Füllstoff geschlossen werden. Bild 1 zeigt eine REM-Aufnahme der Bruchfläche.

Ergebnis

Die herausragende Eigenschaft des verwendeten mineralischen Füllmaterials ist – neben seiner Farbe – seine Härte. Sie kann im «Metapor® schwarz» nicht vorteilhaft genutzt werden und macht die mechanische Bearbeitung des Werkstoffes nahezu unmöglich. Diamantbeschichtete Werkzeuge waren innert Kürze verschlissen. Eine mechanische Feinbearbeitung der Oberfläche ist aufgrund der hohen Härte des Füllmaterials nicht möglich. Lediglich das Wasserstrahlschneiden hat zu akzeptablen Ergebnissen geführt. Die hohe Porosität und die eher schlechte Verbindung zwischen Füllmaterial und Binder sind die Ursache für die geringen Festigkeitswerte. Die unzureichenden mechanischen Eigenschaften und die höheren Materialkosten schränken die Einsatzmöglichkeiten von «Metapor® schwarz» stark ein. Eine Verwendung in der Vakuumspanntechnik ist zwar grundsätzlich denkbar, jedoch vermindern die raue Oberfläche und die eingeschränkten Bearbeitungsmöglichkeiten das Anwendungspotential beträchtlich.



Stefan Kleiner

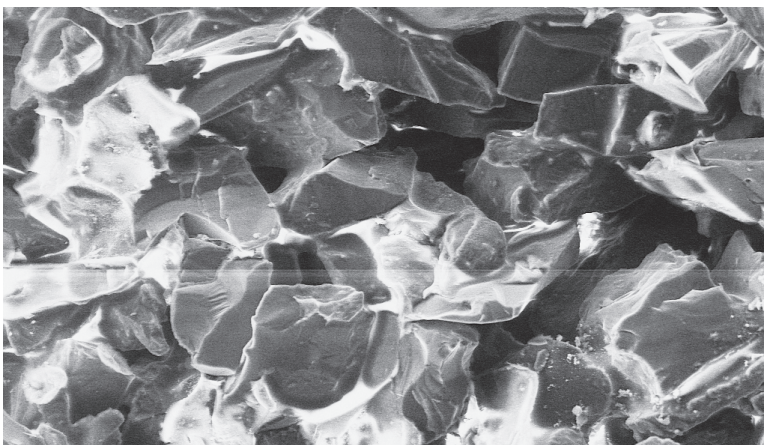


Bild 1: 700-fache Vergrösserung der Bruchfläche von «Metapor® schwarz»