

Integrierte Überwachung pultrudierter Bauteile

Patrick Scholle

Technische Universität Braunschweig | Institut für Adaptronik und Funktionsintegration

p.scholle@tu-braunschweig.de | Telefon +49 (0) 531 391-8050

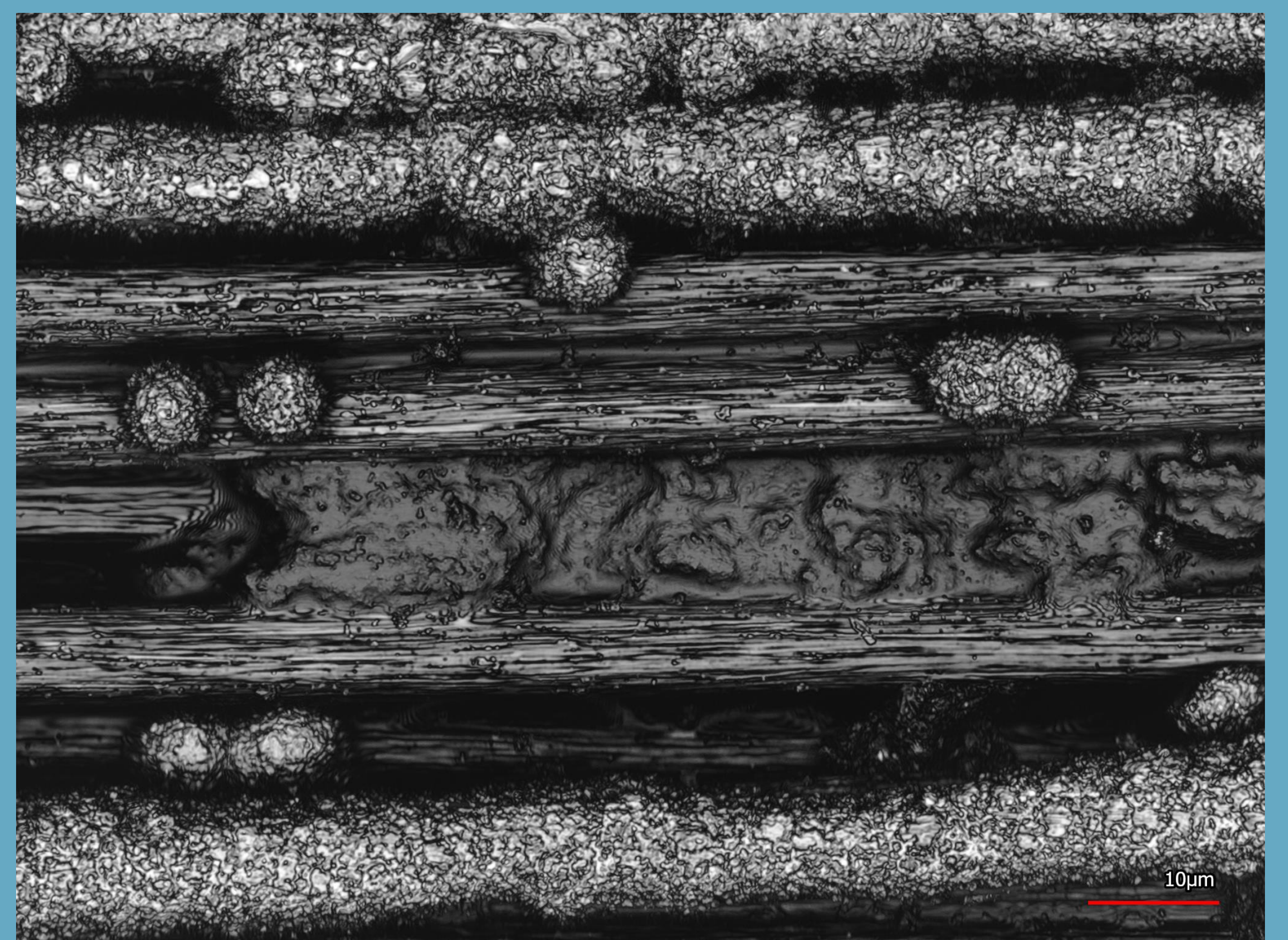
Hintergrund

Die Faserverbundtechnologie erfreut sich seit vielen Jahren wachsender Beliebtheit. Hohe spezifische Steifigkeiten und Festigkeiten führen in vielen Anwendungsbereichen zu Bauteilen mit hohen Leichtbaugütern. Die Nutzung von Faserverbunden ist allerdings im Vergleich mit anderen Materialien vergleichsweise teuer. Neben hohen Materialkosten ist insbesondere auch der Fertigungsprozess vergleichsweise kostenintensiv. Die Pultrusion zeichnet sich in diesem Themenfeld als besonders kostengünstiges Verfahren zur Herstellung von Faserverbunden mit geringer geometrischer Komplexität aus. Am Institut für Adaptronik und Funktionsintegration wird aus diesem Grund an Methoden zur überwachten Herstellung von Faserverbunden im Pultrusionsverfahren geforscht. Besondere Möglichkeiten ergeben sich bei der Nutzung von Kohlenstofffasern. Kohlenstofffasern werden insbesondere aufgrund ihrer hervorragenden mechanischen Eigenschaften bei gleichzeitig geringer Dichte eingesetzt. Im vorliegenden Projekt wird eine weitere Eigenschaft der Fasern—ihre elektrische Leitfähigkeit—genauer betrachtet.



Forschungsansatz und –hypothesen

Der grundlegende Forschungsansatz dieses Projektes besteht darin, die elektrischen Eigenschaften der Pultrudate zu überwachen um damit auf den mechanischen Belastungszustand rückzuschließen. Beispielsweise können mechanische Dehnungen durch Messung des elektrischen Widerstandes der Fasern gemessen werden. Die Dimensionsänderungen der Fasern und ihre piezoresistiven Eigenschaften führen dazu, dass sich der Widerstandswert mit der mechanischen Dehnung ändert. Verschiedenste Vorarbeiten konnten in der Vergangenheit zeigen, dass zur effektiven Ausnutzung dieser Eigenschaften eine besonders gerade Faserausrichtung mit minimaler Welligkeit vorteilhaft ist. Das Pultrusionsverfahren kann diese gerade Faserausrichtung aufgrund der prozessinhärenten Zugvorspannung der Fasern gewährleisten und kann daher außerordentlich geeignet zur Herstellung von kohlenstofffaserbasierten Sensoren sein.



Aktuelle und zukünftige Arbeiten

Zur vollständigen Verständnis dieses Forschungsfeldes müssen verschiedenste Fragestellungen beantwortet werden. Neben eines vertieften Verständnisses der komplexen elektrischen Leitungspfade in den Pultrudaten müssen auch die durch mechanische Dehnung auftretenden Änderungen im Material genau verstanden werden. Darüber hinaus müssen praktikable Wege gefunden werden, diese Änderungen messtechnisch zu erfassen. Aktuelle Arbeiten umfassen dabei:

- Pultrusion dünnwandiger Kohlenstofffaserprofile mit hohen Faservolumengehalten
- Überwachung des Pultrusionsprozesses zur reproduzierbaren Herstellung von Pultrudaten
- Analytische Beschreibung der komplexen elektrischen Leitungspfade in einem pultrudierten Bauteil
- Experimentelle Bestimmung der Piezoresistivität verschiedener Kohlenstofffasern und ihrer Verbunde
- Signalverarbeitung, -analyse und -zusammenführung von Widerstandsmessungen
- Entwicklung einer Elektronik zur Messdatenaufnahme
- Konzeptstudien zur Nutzung Kohlenstofffaserbasierter Sensoren in hybriden Bauteilen

Farben integrieren und ändern:

Alle Zusatzfarben der TU Braunschweig für die **Fülleffekte bzw. Hintergründe** auf Postern und Flyern sind in dieser Datei in Form von Farbschemas hinterlegt. Sie können einfach die Farbwelt einer gesamten Folie ändern.

In PowerPoint 2003: Im Menü „Format“, „Folienlayout“, und dann im Aufgabenbereich „Farbschemas“ wählen.

In PowerPoint 2007: Unter Ansicht „Normal“, Reiter „Entwurf“, „Farben“, „Diese Präsentation“ die gewünschte Farbkombination wählen.

Als **Alternative**: Übertragen Sie die gewünschte Farbe mit dem Format-Pinsel auf die gewünschte Form (gewünschtes Farbfeld auf dieser Folie anklicken, in der Standard-Symbolleiste bzw. unter dem „Start“ Reiter in PowerPoint 2007 „Format übertragen“ wählen, und dann auf die gewünschte Form anwenden).

Achtung: Bitte übertragen Sie die Farben **nicht** auf ein Textfeld, weil dadurch die Formatierung des Textfeldes überschrieben wird.

Die **Schriftfarbe** ist immer schwarz oder – bei dunklen Hintergründen – weiß.

