

## Anwendung eines Elektronenstrahlverfahrens zum Entschlichten von textilen Warenbahnen, Fasern und 3D-Strukturen

### Motivation

Bei der Verarbeitung von textilen Strukturen aus Glas-, Carbon- oder Carbon-Recyclingfasern zu Faserverbundwerkstoffen können Schichten, Auflagen oder Verunreinigungen auf den Fasern zu Störungen der Faser-Matrix-Haftung führen. Die Verbundausbildung ist dann fehlerhaft oder im Extremfall gar nicht vorhanden. Um dennoch eine Verbundfestigkeit zu erreichen, werden Auflagen (z. B. Schichten) von hitzebeständigen Faserstoffen, wie Glas oder Carbon, in einem thermischen Verfahren entfernt.

Ziel des Forschungsvorhabens war es, textile Verstärkungsstrukturen mit einem adaptierten Elektronenstrahlverfahren von störenden Auflagen zu befreien.

### Experimentelles

Im Projekt wurde ein in der Medizintechnik bewährtes Verfahren angewendet, was mittels beschleunigter Elektronen nach dem Prinzip der Braun'schen Röhre arbeitet. Durch Anlegen einer elektrischen Spannung zwischen Katode und Anode werden in einem speziellen Flächenstrahler die Elektronen in Richtung Austrittsfenster beschleunigt. Diese Elektronen treffen mit hoher Energie auf die Oberfläche eines textilen Flächengebildes auf, so dass anhaftende Auflagen oder Schichten auf den Fasern/Filamenten durch den Energieeintrag zerstört werden. Je nach Beschleunigungsintensität kann die Eindringtiefe der Elektronen in ein Medium gesteuert werden, um auch weiter im Querschnittsinneren eines textilen Flächengebildes wirksam zu werden.

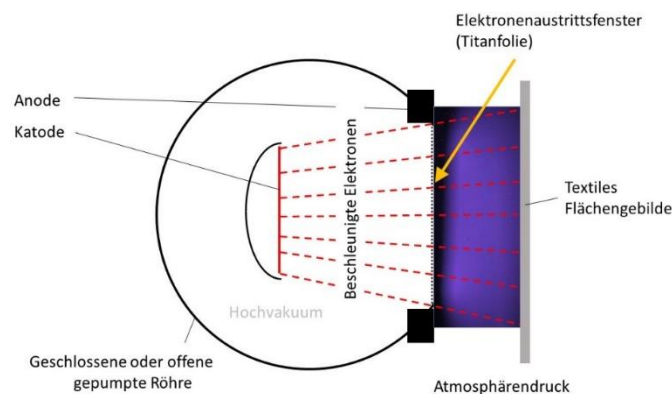


Abbildung: Schematische Darstellung des Elektronen-Flächenstrahlers (Quelle: Evonta)

In Zusammenarbeit mit der Firma Evonta-Technology GmbH (Evonta) wurden Untersuchungen zum Bestrahlen von ausgewählten Verstärkungstextilien mit einem angepassten Elektronenstrahl-Laborgerät „EBLab-200“ durchgeführt. Die Behandlung erfolgte in unterschiedlichen Bestrahlungsgraden, so dass die Textilien von störenden Auflagen befreit werden konnten.

### Ergebnis

Die Herstellung von Faserverbundproben, deren materialspezifische Prüfungen sowie mikroskopische Betrachtungen wiesen die Eignung und Wirksamkeit des neuen Entschlichteverfahrens nach. Vorteilhaft bei der Verwendung des Elektronenstrahlverfahrens ist der niedrige Energieeinsatz. Es wird ca. 10 % der Leistung eines thermischen Verfahrens benötigt. Außerdem können durch den gezielten Abtrag auch nicht hitzebeständige Faserstoffe an der Oberfläche gereinigt werden. Das Elektronenstrahlverfahren kann sowohl in der einfachen, kontinuierlichen Reinigung von textilen Warenbahnen, als auch in anderen technischen Einsatzgebieten Anwendung finden.

### Danksagung

Wir danken dem Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz für die Förderung des Forschungsvorhabens (Reg. Nr. 49MF190051) innerhalb des Förderprogramms „FuE-Förderung gemeinnütziger externer Industrieforschungseinrichtungen – Innovationskompetenz (INNO-KOM) – Modul: Marktorientierte Forschung und Entwicklung (MF)“.