

Entwicklung, Herstellung und Erprobung von Basaltfasern für den maritimen Einsatz als Bewuchsschutzschicht

Projektnummer: BMWi, 03SX410D
Laufzeit: 01.04.2016 – 30.09.2019



Aufgabenstellung

Auf Grund ökologischer Erfordernisse geht es weltweit darum, den Ersatz bisher gebräuchlicher toxischer Biozide in „Antifouling“-Konzepten für den maritimen Einsatz durch umweltfreundlichere und nachhaltigere Produkte voranzutreiben. Durch die Verwendung des Naturproduktes Basalt in Form von Flockfasern wurden positive Einflüsse dieses Biozid-freien neuartigen Basaltflockfaserbeschichtungssystems hinsichtlich der Verhinderung von Bewuchs von maritimen Baukörpern erwartet. Es sollten durch angepasste Grenz- und Oberflächenvorbehandlungen Beschichtungen erzeugt werden, welche eine hohe Lebensdauer besitzen und eine Vermeidung von Belastungen der Gewässer mit Schadstoffen aus dafür bisher noch immer zur Anwendung gelangenden giftigen Antifoulings ermöglichen, wodurch eine wesentlich verbesserte Bioverträglichkeit resultiert.

Die Zielstellung des Verbundprojektes war deshalb die Entwicklung eines Verfahrens zur Herstellung von Basaltkurzfasern, deren anwendungsgerechte Präparierung für die Nutzbarkeit als Flockfasern, ihre Weiterverarbeitung mittels einer elektrostatischen Beflockungstechnologie in Kombination mit adäquaten Oberflächenvorbehandlungsprozessen sowie der Nachweis einer Bewuchshemmung an derart beflockten Werkstoffoberflächen zur Substitution umweltschädlicher Beschichtungssysteme im maritimen Sektor auf der Basis einer Basaltflockfaser. Mithin war vom Verbundkonsortium, bestehend aus der Forschungseinrichtung INNOVENT e.V. aus Jena in Kooperation mit den industriellen Potentialen der beteiligten Unternehmen, nämlich des Konsortialführers und Verbundkoordinators EBF Dresden GmbH, der Dr. Brill + Partner GmbH Hamburg und der smartpolymer GmbH Rudolstadt, ein Verfahrenskomplex für den Einsatz von Flockfasern aus dem Roh- bzw. Werkstoff Basalt für die Beflockung von maritimen Baukörpern mittels der elektrostatischen Direktbeflockungstechnik zu erforschen und zu realisieren. Dabei sollten gezielt die spezifischen Eigenschaften von Fasern aus dem in Folge kontinentaler oder ozeanischer vulkanischer Aktivität durch rasche Abkühlung einer Gesteinschmelze an der Erdoberfläche oder oberflächennah entstandenen Eruptivgesteins Basalt – mithin einem Naturprodukt, vorzugsweise die hohe Temperatur-, Korrosions-, UV- und Chemikalienbeständigkeit hinsichtlich einer Bewuchsminderung untersucht und genutzt werden.

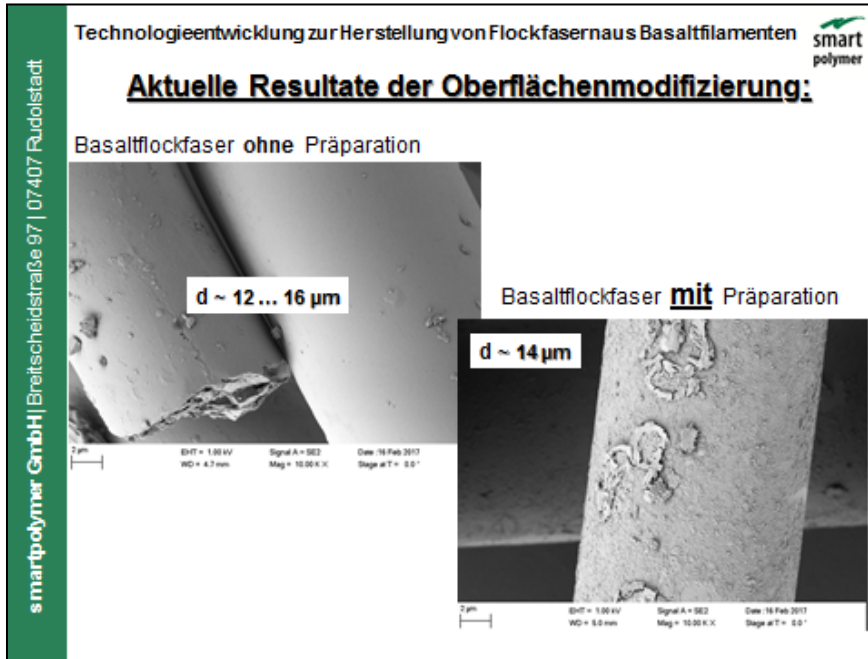
Ergebnisse

Die smartpolymer GmbH hat im Rahmen dieses Verbundprojektes insonderheit die Technologieentwicklung zur Herstellung von Flockfasern aus Basaltmultifilamenten erforscht und realisiert. Darin eingeschlossen waren die technologischen Forschungsarbeiten zur Etablierung eines geeigneten Schneidverfahrens und die Realisierung eines Konzeptes zur arbeitsschutztechnisch erforderlichen Einhausung der Schneidapparatur, der Siebmaschine sowie des Handbeflockungsarbeitsplatzes. Zudem resultierte aus diesen Untersuchungen ein Basaltflock mit variier- und an die jeweiligen Einsatzerfordernisse anpassbaren Schlankheitsgraden, d. h. mit spezifischen Faserlängen- und Faserdurchmesser-Verhältnissen und Mischungen davon.

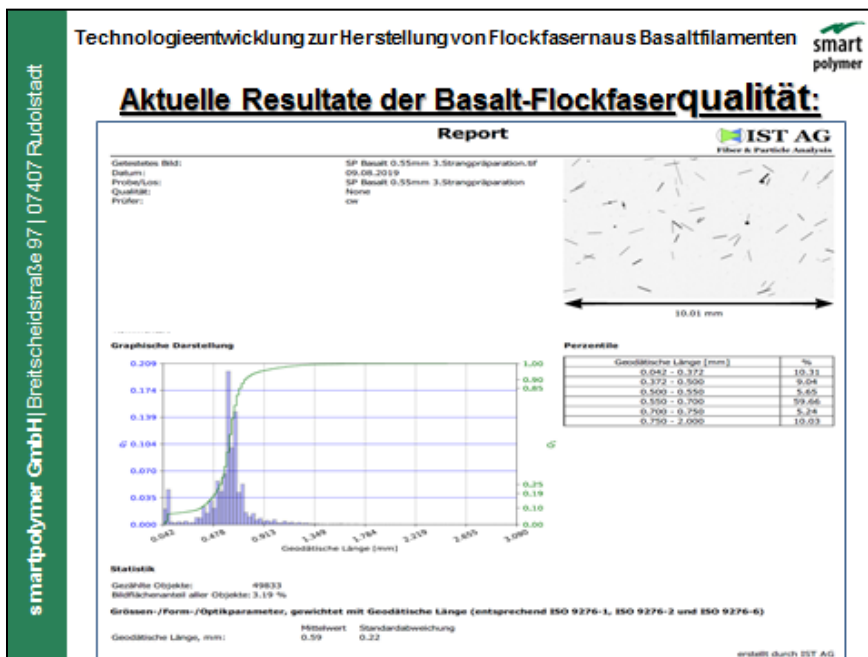
Darüber hinaus gelang es, eine geeignete Oberflächenmodifizierung der Basaltflockfasern mit den Zielen sehr gute Vereinzelbarkeit der Flockfasern unterschiedlicher Beschaffenheit, ausreichende elektrische Aufladung und erwünschte Beständigkeit im Falle des Bewuchses mit Mikroorganismen zu entwickeln und ausgewählte Verfahrensparameter zu optimieren. Neben der Beteiligung der smartpolymer GmbH an der Realisierung von Arbeitsplanpunkten, die unter der Hauptverantwortung der jeweils anderen Konsortialpartner standen, in Form von Beratungsleistungen, Know-how-Transfer und insbesondere von experimentellen Aktivitäten zur Etablierung eines elektrostatischen Beflockungsprozesses konnte auf der Basis der entwickelten Präparationstechnologie die für die erfolgreiche Bearbeitung des gesamten Vorhabens essentielle Bereitstellung von präparierten Basaltflockfasern für die Arbeiten der anderen Partner des Verbundprojektes termingemäß sowie in jeweils erforderlichen Mengen gesichert werden.

Im Ergebnis dieser Forschungsaktivitäten resultierte eine Technologie, die letztendlich sogar eine kontinuierliche und mithin überaus effektive Präparierung von Basalt-Multifilamentsträngen, d. h. „vom Roving zum Roving“, mit sich anschließendem Schneidprozess erlaubte, um einen sehr gut verarbeitungsfähigen Basaltfaserflock mit ausgezeichnetem Rieserverhalten, erforderlich hoher elektrischer Oberflächenleitfähigkeit sowie exzellentem

Sprungvermögen im elektrischen Feld bereitzustellen. Damit lässt sich das komplizierte und problematische Präparieren bereits geschnittener Flockfasern aus Basalt vermeiden.



Vergleich zwischen unpräparierter und präparierter Flockfaser aus Basalt



Charakterisierung der Schnittlängenverteilung einer Flockfaser aus Basalt

Anwendung

Durch die Verwendung des Naturproduktes Basalt in Form von Flockfasern als neuartige Beschichtung von maritimen Baukörpern konnten positive Einflüsse des Biozid-freien Basaltflockfaserbeschichtungssystems hinsichtlich der Verminderung von Bewuchs an Schiffsunterböden, Offshore-Bauwerken, Hafenanlagen und anderen maritimen Baukörpern, die insbesondere einer Medienbelastung in Form von Meer-, See-, Fluss- und Klärwasserumspülungen ausgesetzt sind, aufgezeigt werden.

Durch angepasste Grenz- und Oberflächenvorbehandlungen ließen sich mit Flockfasern aus Basalt Beschichtungen erzeugen, welche eine Vermeidung von Belastungen der Gewässer mit Schadstoffen aus dafür bisher noch immer zur Anwendung gelangenden giftigen Antifoulings ermöglichen, wodurch eine wesentlich verbesserte Bioverträglichkeit resultiert.



Schneidapparatur zur Herstellung von Flockfasern aus Basalt.



Apparatur zur Strangpräparation für die Gewinnung von Flockfasern aus Basalt

Dieses Vorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie auf Grund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages unter dem Förderkennzeichen 03SX410D gefördert.

Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt beim Autor.