

## d-PU

Digitalization of PU deposition on textile

<b>Programm / Ausschreibung</b>	Beyond Europe, Beyond Europe, 3. AS Beyond Europe Koop. F&E 2018	<b>Status</b>	abgeschlossen
<b>Projektstart</b>	01.01.2020	<b>Projektende</b>	30.06.2022
<b>Zeitraum</b>	2020 - 2022	<b>Projektlaufzeit</b>	30 Monate
<b>Keywords</b>	Digitalization, Inkjet printing, textile decoration, individualization		

### Projektbeschreibung

Textilien spielen eine entscheidende Rolle im täglichen Leben aller Menschen. Die Verbraucher erwarten und fordern immer mehr von ihrer Kleidung und ihren Textilien. Daher zielt der Markt auf neue Materialien und Verfahren ab, die die ästhetische und funktionale Leistungsfähigkeit der Produkte erhöhen können. Darüber hinaus wächst die Sorge um eine nachhaltigere und sozial verantwortliche Textilindustrie. Aspekte wie die Verringerung der Umweltauswirkungen in den Herstellungsprozessen oder die Einführung guter Herstellungspraktiken werden für die Verbraucher und die Gesellschaft als Ganzes immer wichtiger. Die Fertigungsindustrie fordert auch mehr Flexibilität in der Produktion, um den immer schneller werdenden Produktionszyklen der Textilindustrie gerecht zu werden, in der jede Modesaison Hunderte von neuen Produkten entworfen und produziert werden müssen.

Polyurethan (PU) ist ein Werkstoff mit einem breiten Anwendungsspektrum in der Textilindustrie, aber die heutigen PU-Beschichtungsverfahren, die hauptsächlich für die Großserienproduktion entwickelt wurden, erlauben keine einfache Anpassung und Individualisierung und erzeugen viel Abfall. Der Einstieg in die digitale Bedruckung von PU auf Textilien ermöglicht die Individualisierung von Designs, mehr Flexibilität in der Produktion und eine nachhaltigere, abfallfreie Herstellung dank eines additiven Fertigungsansatzes.

Ziel des d-PU-Projekts ist es, die Digitalisierung der PU-Beschichtung auf Textilien zu ermöglichen. Das Projekt wird seinen Anwendungsbereich durch die Entwicklung von Formulierungen und Verfahren zur digitalen Bedruckung von PU-Elementen auf Textilien erreichen, die strukturelle und schützende Funktionen, visuelle und haptische Effekte (3D-Merkmale) und Farbgebung bieten.

Verschiedene digitale Technologien wie Dispensieren, ventilbasierter Inkjetdruck, XAAR High Laydown und piezoelektrischer Inkjetdruck werden erforscht, um das breite Anwendungsspektrum und die Funktionalitäten von PU-Material im Textilbereich abzudecken. Darüber hinaus werden diese Technologien für die Beschichtung von 3D-Textilien oder 3D-Objekten mit Hilfe der robotergestützten Drucktechnologie angepasst.

Im Projekt sind drei verschiedene Arten von Materialien vorgesehen:

- 2-Komponenten (2K) 100% PU Formulierungen werden für das Dispensieren optimiert.
- Wässrige PU-Dispersionen (PUD) von HUA werden für das Dispensieren optimiert.
- UV-härtende Hybrid-PUD von TIG wird für den ventilbasierten Inkjet Druck und XAAR High Laydown angepasst. Eine

angepasste Formulierung für den piezoelektrischen Inkjet Druck wird zur Einfärbung digital gedruckter PU-Merkmale verwendet.

Alle im Projekt verwendeten PU-Formulierungen müssen vollständig den Vorschriften von A-01, RSL und MRSL entsprechen, und die PU-beschichteten Textilien müssen alle Leistungstests bestehen, die von Sportmarken gefordert werden.

Die ästhetischen, strukturellen, schützenden, fälschungssicheren und haptischen Funktionalitäten werden in zwei finalen Demonstratoren gezeigt:

- Obermaterial von Sportschuhen zum Demonstrieren der digitalen Bedruckung auf flachen Substraten
- 3D-Strickschuhe zum Demonstrieren der robotergestützten digitale Bedruckung auf 3D-geformten Substraten

Die d-PU-Technologie wird sich drastisch auf den Markt der Textilherstellung auswirken und erstmals einen völdigitalen Prozess zum Bedrucken von Polyurethanen ermöglichen, der mehrere Materialformulierungen umfasst, die vollständig mit der Textilindustrie und den Prozessrichtlinien kompatibel sind.

## **Abstract**

Textiles play a crucial role in everyone's daily life. Consumers expect and demand always more from their clothes and textiles. Therefore, the market is aiming at new materials and processes, which can increase the aesthetical and functional performance of the products. Moreover, it is growing the concerns to have a more sustainable and social responsible textile industry. Aspects like lowering the environmental impact in the fabrication processes or the adoption of good manufacturing practices are becoming critical for the consumers and the society as a whole. The manufacturing industry is also demanding for more flexibility in the production in order to cope with the accelerating production cycles that the textile industry faces nowadays, where hundreds of new products need to be designed and produced every fashion season.

Polyurethane (PU) is a material with a wide range of applications in the textile industry, but current PU coating processes, mainly developed for large-scale production, do not allow easy customization and individualization and generate much waste. Going digital into the deposition of PU on textiles will allow individualization of designs, more flexibility of production and more sustainable fabrication with no waste thanks to an additive manufacturing approach.

The aim of d-PU project is to make the digitalization of PU coating on textile possible. The project will reach its scope by developing formulations and processes for the digital deposition of PU elements on textile which will provide structural and protective function, visual and haptic effects (3D features) and colouring.

Different digital technologies including dispensing, valve-based inkjet printing, XAAR High Laydown and piezoelectric inkjet printing will be explored in order to address the wide range of applications and functionalities that PU material has in the textile field. In addition, these technologies will be adapted for coating of 3D textiles or 3D objects employing robot-assisted deposition technology.

Three different types of materials are envisioned in the project:

- 2-component (2K) 100% PU mixtures formulations will be selected for dispensing.
- Water-borne PU dispersions (PUD) from HUA will be adapted for dispensing.
- UV-curable hybrid PUD from TIG will be adapted for valve-based inkjet and XAAR High Laydown. An adapted formulation for piezoelectric inkjet will be used for coloring digitally deposited PU features.

All the PU formulations used in the project need to be fully compliant to A-01, RSL and MRSL regulations and the PU coated textiles need to pass all performance test that are required by sport brands.

The aesthetical, structural, protective, anti-counterfeit and haptic functionalities will be showed in two final demonstrators:

- Uppers of sport shoes demonstrating digital deposition on flat substrates.
- 3D knitted shoes demonstrating robot-assisted digital deposition on 3D shaped substrates.

d-PU technology will drastically affect the textile manufacturing market, providing for the first time a fully digital process for the deposition of polyurethanes, including several material formulations fully compatible with textile industry and process guidelines.

### **Projektkoordinator**

- TIGER Coatings GmbH & Co. KG

### **Projektpartner**

- Fujian Huafeng New Material Co., Ltd.
- PROFACTOR GmbH