

## flexCONTACT

Flexible funktionsüberwachte und recycelbare Kontaktierungen für Smarte Textilien

<b>Programm / Ausschreibung</b>	Produktionstechnologien, Produktionstechnologien, Schlüsseltechnologien für nachhaltige Produktion Ausschreibung 2022	<b>Status</b>	laufend
<b>Projektstart</b>	01.03.2023	<b>Projektende</b>	28.02.2026
<b>Zeitraum</b>	2023 - 2026	<b>Projektlaufzeit</b>	36 Monate
<b>Keywords</b>	Flexible Kontaktierung, Smarte Textilien, Design for Recycling, Smart Recycling		

### Projektbeschreibung

Forschung und Entwicklung auf dem Gebiet der flexiblen textilen Elektronik ist ein stark aufstrebender Bereich da es ein enormes Anwendungspotenzial bietet. Dazu gehören nicht nur Unterhaltungselektronik, sondern auch in zunehmendem Maße Sport, Gesundheitswesen (d.h. Forschung, Körperüberwachung, Therapieunterstützung), sowie Sicherheitsausrüstung. Trotz massiver Forschungsaktivitäten in die Integration leitfähiger Strukturen in Textilien, zeigen die Entwicklungen, die es in den Anwendungsbereich schaffen noch erhebliche Schwächen. Dazu gehören hauptsächlich Abnutzungserscheinungen durch geringe Haltbarkeit, unzureichende Haptik durch zu wenig integrierte Bauteile und die Problematik des Endverbleibs nach Ablauf der Lebensdauer. Zentraler Punkt dieser drei Schwächen sind die Kontaktierungen zwischen internen und externen Bauteilen. Elektrische Kontakte stellen Übergänge zwischen Bauteilen und Funktionen dar, d.h. sie sind der erste Anlaufpunkt beim Thema Materialtrennung und Recycling. Vor allem sind Kontakte Übergänge zwischen verschiedenen Materialien und damit Materialeigenschaften und so findet sich hier bei der mechanischen Beanspruchung eine Konzentration der wirkenden Kräfte.

Das Projekt flexCONTACT greift alle Problematiken rund um das Thema flexible elektrische Kontakte auf e-Textilien auf. Es beginnt bei der Auswahl der zu Grunde legenden Polymere für den Aufbau der Kontakte und der Einstellung und Verbesserung deren Eigenschaften. Es wird nicht nur die Haftung auf dem Textil verbessert, sondern auch die Haftung und Verbindung mit dem leitfähigen Material. Durch Iteration wird ein innovatives Kontaktdesign geschaffen und auf materialsparende Mindestgröße miniaturisiert. Die Bandbreite umfasst sowohl einpolige permanente Kontakte, als auch lösbare mehrpolige. Die anschließende Metallisierung der Kontakte erlaubt eine hohe Leitfähigkeit. Die parallel verlaufende zyklische Materialtestung garantiert die optimale Charakterisierung für potentielle Anwendungen und Trimmung auf Ressourcenschonung durch Haltbarkeit bei gleichzeitiger Trennbarkeit. Softwareunterstützte Messungen und Simulationen schärfen dabei den Blick auf die Ursachen schneller Abnutzung.

Neben dem Ansatz des „Design for Recycling“ werden auch Trenn-Lösungen für besonders tief integrierte Bauteile geschaffen. Sensor- und Softwareentwicklung erlauben intelligente Erkennung leitfähiger Bereiche und Steuern das punktgenaue Heraustrennen aus dem Textil. Diese physikalische Vorseparierung wird mit chemischen Methoden zur Rückgewinnung von Metall kombiniert und in einer Studie zu Energieaufwand und Müllverursachung bewertet.

## **Abstract**

Research and development in the field of flexible textile electronics is a rapidly emerging area as it offers enormous application potential. These include consumer electronics, but also increasingly sports, healthcare (i.e. research, body monitoring, therapy support), as well as safety equipment. Despite massive research activities on the integration of conductive structures in textiles, recent developments still show considerable weaknesses. These include mainly wear and tear due to low durability, insufficient haptics due to insufficiently integrated components and the problem of the final fate after the end of the service life. The main issue related to these weaknesses are the contacts between the components. Furthermore, electrical contacts are often exposed to both mechanical and electrochemical stresses during usage. The flexCONTACT project addresses all the issues on the topic of flexible electrical contacts of e-textiles. This starts with the selection of the polymers for the interposer and the adjustment and improvement of their properties. It includes the adhesion to the textile and also the adhesion and bonding to the conductive material. Through the iteration approach, an innovative contact design is created and miniaturised in order to save materials. The objective of the project includes both single-pole permanent contacts and detachable multi-pole contacts. The subsequent metallisation of the contacts enables high conductivity. Parallel cyclic material testing guarantees optimal characterisation for potential applications and improves resource conservation through durability and possibility of separation after usage. Software-supported measurements and simulations sharpen the focus on the causes of rapid wear. In addition to the "design for recycling" approach, separation solutions are also created for particularly deeply integrated components. Sensor and software development allow intelligent detection of conductive areas and control the precise separation from the textile. This physical pre-separation is combined with chemical methods for metal recovery and evaluated. The energy consumption and waste generation/avoidance potential are studied.

## **Projektkoordinator**

- Universität Innsbruck

## **Projektpartner**

- FH OÖ Forschungs & Entwicklungs GmbH
- stAPPtronics GmbH
- Texible GmbH