

## TEX-hype

TEXTile integrated HYbrid Printed Electronics

<b>Programm / Ausschreibung</b>	Produktion der Zukunft, Produktion der Zukunft, 36. AS PdZ - Nationale Projekte 2020	<b>Status</b>	abgeschlossen
<b>Projektstart</b>	01.04.2021	<b>Projektende</b>	31.12.2024
<b>Zeitraum</b>	2021 - 2024	<b>Projektlaufzeit</b>	45 Monate
<b>Keywords</b>	smart textiles, printed electronics, hybrid integration, telemedicine, remote patient monitoring		

### Projektbeschreibung

Das Altern der Bevölkerung ist eines der Hauptprobleme, mit denen die europäische Bevölkerung heute konfrontiert ist, und wirft die Frage nach der künftigen Nachhaltigkeit des sozialen Gesundheitssystems auf. Die Fernüberwachung von Patienten, die sich von einer Operation erholen, kann Krankenhausaufenthalte verkürzen und Komplikationen in der Zeit nach einer Operation vermeiden.

TEX-Hype (TEXTile integrated HYbrid Printed Electronics) zielt auf die Entwicklung neuartiger Technologien für intelligente Textilien ab, die eine nahtlose Integration von Elektronik und Sensorik zur Überwachung von Vitalfunktionen in Kleidungsstücken (Unterwäschebund) ermöglichen, und entwickelt ein Patientenüberwachungssystem sowie ein vorausschauendes klinisches Entscheidungsunterstützungssystem zur Anwendung in Pflegeheimen.

TEX-hype wird sich auf die Verbesserung des Integrationsgrades von Elektronik in Textilien konzentrieren, indem ein hybrider Ansatz verfolgt wird: eine dehnbare Technologie, die die Integration von Elektronik in Textilprodukten so ermöglicht, dass ihre typische flexible / elastische Natur erhalten bleibt.

Obwohl PE eine potenzielle Technologie die Integration von Elektronik in intelligenten Textilien ist, ist es bisher nicht möglich die Elektronik tatsächlich vollständig zu drucken. Darüber hinaus erfordern die meisten Wearables und intelligenten Textilien noch Rechenfunktionen, die von vollständig gedruckten Geräten nicht bereitgestellt werden können.

Zudem sind derzeit die meisten intelligenten Textilprodukte nur auf Prototypenebene erhältlich, da sie teure und arbeitsintensive Prozesse erfordern, die nicht skalierbar sind und daher nicht zur Herstellung der erforderlichen großen Mengen verwendet werden können. Funktionelle Materialien werden des Weiteren durch unterschiedliche Technologien hergestellt, was die Hürde erhöht, sie in einem einzigen Verfahren zu kombinieren, welches auch mit der konventionellen Textilindustrie kompatibel ist.

Hybride gedruckte Elektronik kann dieses Problem durch die Verwendung einer Kombination aus herkömmlichen elektronischen Geräten auf Siliziumbasis, flexiblen elektronischen Geräten und gedruckten Systemen lösen. Diese Hybridisierung steht jedoch vor der Herausforderung, dass vorhandene elektronische Komponenten, Batterien und Antennen für die drahtlose Energie- und Datenübertragung üblicherweise nicht mit textilen Substraten kompatibel sind.

Das aktuelle Projekt zielt darauf ab, diese Hindernisse bei der Herstellbarkeit zu überwinden, indem ein Verfahren zum hybriden Drucken von Elektronik entwickelt wird, das leicht auf große Flächen skaliert werden kann und Methoden

verwendet, die bereits mit der Textilindustrie kompatibel sind, nämlich Mehrschicht-Tintenstrahldruck, Pick & Place, sowie Stricken und Stickerei, um die Bausteine zukünftiger anwendungsspezifischer elektronischer Systeme für Erfassung, Speicherung, Energiemanagement und Kommunikation wichtiger Sensordaten realisieren zu können. Das System ermöglicht die Analyse von Remote Data, die Erfassung relevanter physiologischer Parameter und die Klassifizierung relevanter physiologischer Zustände inkl. Vorhersage und anschließender Entwicklung von physiologischen Frühwarnalarmen zur Einleitung einer angemessenen Reaktion des Gesundheitssystems, einschließlich webbasierter grafischer Schnittstellen bzw. Modelle für das prädiktive klinische Entscheidungsunterstützungssystem (CDS).

Unter vollständiger Nutzung der entwickelten Technologien und Prozesse in diesem Projekt werden wir die Herstellbarkeit, Waschbarkeit und Funktionalität in einem medizinischen Versorgungsszenario mit einem enormen wirtschaftlichen Potenzial demonstrieren. Die TEX-Hype-Partner werden gemeinsam ein vollständig in die Kleidung integriertes Gerät demonstrieren, um wichtige Parameter von zu überwachenden Personen aufzuzeichnen. Im Detail werden wir ein System realisieren, das die Herz- und Atemfrequenz und deren zeitlichen Verlauf aufzeichnet und anzeigt. Zusätzlich werden die räumlichen Orientierungs- und Beschleunigungsparameter der Person, die das textilintegrierte Sensorsystem trägt, verwendet, um Stürze zu erkennen.

## **Abstract**

Ageing of population is one of the main problems that European population is facing today, raising the question on the future sustainability of the social health system. Observing the patients who are recovering from an operation by Remote Patient Monitoring can reduce the hospitalization days and avoid further complications of the post-operation time.

TEX-hype (TEXTile integrated HYbrid Printed Electronics) aims at the development of novel technologies for smart textiles enabling seamless integration of electronics and vital sensors into garment (waistband of underwear) and develop remote patient monitoring system and predictive clinical decision support system which will be applied in nursing homes.

TEX-hype will concentrate on improving the level of integration of electronics in textiles by exploiting a hybrid approach: a stretchable technology that allows the integration of electronics in textile products in such a way that their typical flexible/elastic nature is preserved.

Although PE has been seen as a potential technology able to integrate electronics into smart textiles, the challenge has been to actually print an electronic device in its entirety. Moreover, most wearables and smart textiles still require computational capabilities that cannot be delivered by fully printed devices.

Currently, most smart textile products are available only at prototype level since they require expensive and labor-intense processes that are not scalable, and therefore, cannot be used to produce the required large volumes. Functional materials are deposited by dissimilar technologies, increasing the difficulty of combining them in a single process compatible with the conservative textile industry.

Hybrid printed electronics have the ability to solve this problem by using a combination of traditional silicon-based electronic devices, flexible electronic devices and printed systems. However this hybridization faces the challenge that existing electronic components, batteries and antennas for wireless energy and data transfer are commonly not compatible with textile substrates.

The current project aims to overcome these barriers of manufacturability, by developing a hybrid printed electronic process which can be easily scaled to large areas and which makes use of methods already compatible with the textile industry namely: multi-layer inkjet printing, pick&place, knitting and embroidery to be able to realize the building blocks of future use-case specific electronic systems for vital sensor data acquisition, data storage, energy management and communication. The system will allow analysis of remote data, collection of relevant physiological parameters, classification of relevant

physiological states incl. prediction and subsequent development of early warning physiological alarms for initiating an appropriate health care system response including web-based graphic interfaces respectively mock-ups for the predictive clinical decision support system (CDS).

Making full use of the developed technologies and processes within this project, we will demonstrate the producibility, the washability and the functionality on a medical care scenario which has an enormous economic potential. The TEX-hype partners will jointly demonstrate a fully clothing integrated appliance to monitor vital parameters of persons who need specific surveillance. In detail, we will realise a system recording and displaying the heart- and respiration-rate and their transient behaviour. Additionally, the spatial orientation and acceleration parameters of the person wearing the textile integrated sensor system will be used to detect falling events.

## **Projektkoordinator**

- PROFACTOR GmbH

## **Projektpartner**

- Silicon Austria Labs GmbH
- Caritas der Erzdiözese Wien (Caritasverband) gemeinnützige Gesellschaft mit beschränkter Haftung
- Ludwig Boltzmann Gesellschaft - Österreichische Vereinigung zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung
- AIT Austrian Institute of Technology GmbH
- Aeoon Technologies GmbH
- Kobleder GmbH
- NXP Semiconductors Austria GmbH & Co KG
- Ludwig Boltzmann Gesellschaft GmbH
- Inter-Spitzen AG
- Medizinische Universität Wien