



PRESSEINFORMATION

Würzburg, 14. April 2021

Winner of the OE-A Competition 2021
Best Publicly Funded Project Demonstrator
SUPERSMART Anti Counterfeiting Label

SUPERSMART zeigt: Gedruckte Elektronik auf Papier ist eine umweltfreundliche und kostengünstige Alternative

Das von EIT RawMaterials geförderte Forschungsprojekt SUPERSMART hat den Beweis erbracht: Gedruckte elektronische Komponenten wie Sensoren und smarte Etiketten auf Papier können eine wesentliche Rolle beim Aufbau eines Smart Environments für Produktion, Handel und Logistik spielen. Effiziente und zuverlässige Produktionsprozesse machen sie wirtschaftlich konkurrenzfähig. Und im Hinblick auf Ressourcenschonung, Klima und Umwelt hat auf Papier gedruckte Elektronik überragende Vorteile gegenüber konventionellen Substraten und Herstellprozessen für smarte elektronische Komponenten. Das Projektteam von SUPERSMART ist stolz darauf, von der internationalen Jury zum Gewinner des OE-A-Wettbewerbs 2021 (OE-A: Organic and Printed Electronics Association) in der Kategorie "Bester öffentlich geförderter Demonstrator" gewählt worden zu sein. Die Preisverleihung findet am 15. April 2021 statt.

Wieso Papier?

Der Verpackungsmarkt in Europa wie auch die Elektronikindustrie sind in Bewegung. Miniaturisierte und kostengünstige elektronische Etiketten können Transport und Logistik überwachen oder fälschungssichere Auskünfte über Herkunft und Echtheit von Produkten geben. Intelligente Verpackungen schaffen so einen Mehrwert. Doch gleichzeitig stehen v. a. Plastikverpackungen vor einem Umbruch. Die gesellschaftliche Verpflichtung zu Klimaschutz und Ressourcenschonung hat verschärfte Richtlinien und Gesetze zu den noch erlaubten Bestandteilen (REACH, RoHS) gebracht und den Einsatz von Kunststoffverpackungen reguliert (EU-Verpackungsverordnung). So wird die Suche nach umweltfreundlicheren und kostengünstigen Alternativen immer wichtiger für die Wirtschaft. Hier kommt der altbekannte Werkstoff Papier neu ins Spiel. Hergestellt aus nachwachsenden Rohstoffen, gut recycelbar und haltbar, und am Ende sogar bioabbaubar, wenn entsprechend verarbeitet. Doch als Trägermaterial für elektronische Devices hat Papier bisher kaum eine Rolle gespielt, denn mit klassischer Elektronikfertigung kann Papier nicht kombiniert werden. Ein europäisches Konsortium mit elf Partnern hat im Forschungsprojekt SUPERSMART drei Jahre daran gearbeitet, gedruckte Elektronik aufs Papier zu bringen, in hochskalierbaren technologischen Verfahren, die auch eine Massenfertigung erlauben.

In SUPERSMART wurde für zwei Anwendungsbeispiele – einen Schockerkennungssensor und ein smartes fälschungssicheres Etikett – Materialien und Verfahren aufeinander abgestimmt, mit denen elektronische Schaltungen und Displays direkt auf Papier gedruckt werden können. Ausgelesen werden beide Komponenten einfach über eine Handy-App.

Verfügbarkeit von funktionellen Materialien

Auf dem Weg zur wettbewerbsfähigen und zuverlässigen Herstellung von papierbasierten Smart Labels und Sensoren ist eines der großen Hindernisse, dass hochfunktionelle, druckbare Materialien zu kostenintensiv sind, weil sie bislang nur in kleinen Prototypsynthesen durchgeführt werden. Zudem erfüllen diese Materialien häufig nicht die Ansprüche an gleichbleibende Qualität. SUPERSMART legte besonderen Wert auf die industrielle Hochskalierung der funktionellen Materialien und die Entwicklung von präzisen Prozessprotokollen für die Qualitätssicherung. Neben dem Funktionspapier selbst waren dies bei SUPERSMART v. a. Piezopolymere, ferroelektrische Nanopartikel, elektrochrome Materialien, Metall-Oxid-Halbleiter für die Drucktinten und Barrierebeschichtungen für das Papier.

Contact/Editorial Office:

Fraunhofer-Institute for Silicate Research ISC/Fraunhofer-Institut für Silicatsforschung ISC | Marie-Luise Righi | marie-luise.righi@isc.fraunhofer.de

Um zu demonstrieren, dass die hochskalierten Materialien die gleichen Eigenschaften haben wie die bisher in kleinen Mengen hergestellten Chemikalien, wurden die Etiketten auf Hochdurchsatz-Prozessanlagen verarbeitet, sowohl im Rolle-zu-Rolle- als auch im Blatt-zu-Blatt-Verfahren. Sogar die notwendige Polarisierung der piezoelektrischen Materialien wurden auf einer automatisierten Polungsanlage hochskaliert, so dass Piezosensoren auch in großen Mengen zeiteffizient konfektioniert werden können. Mit Pick-and-Place Technologien wurden auf den Papiersubstraten zusätzliche mikroelektronische Bauteile wie Batterien oder Chips für die Kommunikation integriert.

Überragende Vorteile für Klima und Umwelt

Wie ressourcenschonend genau gedruckte Elektronik auf Papier ist und wo Verbesserungspotenziale stecken, das wurde begleitend in einem Life Cycle Assessment (LCA) bewertet. Der Austausch von organischem oder anorganischem Substrat durch Papier vereinfacht das spätere Recycling und reduziert das Abfallaufkommen sowohl in der Herstellung als auch am Ende der Lebensdauer des Produkts. Druckprozesse verbrauchen weniger Energie und Ressourcen als konventionelle Halbleiterprozesse, auch wird das Design im Hinblick auf späteres Recycling vereinfacht. Ein direkter Vergleich zwischen Papier- und PET-Substraten für die Herstellung elektronischer Komponenten ergab deutliche Vorteile von Papier im Vergleich zu PET. In fast allen der im LCA untersuchten 18 Kategorien – z. B. Erderwärmung, Wasserverbrauch oder Nitratbelastung, Ozonabbau in der Stratosphäre oder Ökotoxizität – würde die Verwendung eines Papiersubstrats nur 10-20 % der Auswirkungen von PET verursachen.

Technologischer Durchbruch für papierbasierte Elektronik

Das Projekt SUPERSMART hat mit seinem Ansatz, technologisch reife Hochdurchsatz-Verfahren auf den Druck elektronischer Komponenten zu übertragen, große Hürden für einen breiteren Einsatz beseitigt. Und attraktiv sind die papierbasierten Sensoren und Etiketten für zahlreiche Anwendungen. Sie lassen sich einfach in Verpackungen und Gebrauchsgegenstände integrieren. Ein Anti-Fälschungs-Etikett für besonders schützenswerte oder teure Waren kann helfen, Hersteller und Verbraucher vor Betrug zu schützen. Eine großflächige Schockerkennung, die in Verpackungen integriert wird, sorgt für Transportschutz und Nachverfolgbarkeit von Ereignissen. Schließlich können diese gedruckten Elemente als Sicherheitsmerkmale verwendet werden und verleihen einfachen Produkten digitalen Mehrwert, und das zuverlässig und zu geringen Kosten. Doch auch ganz neue Einsatzgebiete sind denkbar, z. B. in der Filtertechnik oder im Bildungsbereich.

Das SUPERSMART-Projekt - direkt gedruckte Sensoren, Displays und andere Elektronikkomponenten auf Papier: Einfach zu entwerfen, einfach zu produzieren, einfach zu verwenden und einfach zu recyceln.

<https://SUPERSMART-project.eu/>

Partner

Arkema, France (Projekt Koordination)
Arjowiggins France S.A.S, Frankreich
Centre National de la Recherche Scientifique-2 (CNRS-UB), Frankreich
Coatema Coating Machinery GmbH, Deutschland
French Alternative Energies and Atomic Energy Commission (CEA), Frankreich
Fraunhofer-Institut für Silicatforschung ISC, Deutschland
Fraunhofer-Institut für Verfahrenstechnik und Verpackung IVV, Deutschland
Joanneum Research, Österreich
Luquet & Duranton, Frankreich
VTT Technical Research Centre of Finland Ltd. (VTT), Finnland
NOVA School of Science and Technology | FCT NOVA, Universidade NOVA de Lisboa, Portugal
Université de Bordeaux, Frankreich

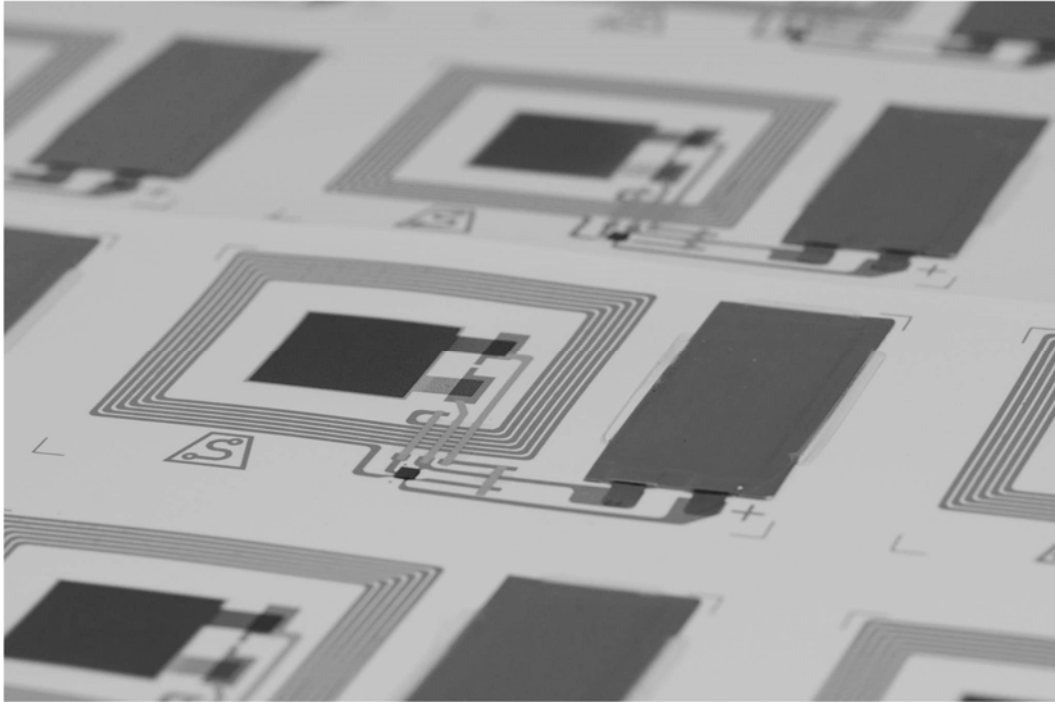
Contact/Editorial Office:

Fraunhofer-Institute for Silicate Research ISC/Fraunhofer-Institut für Silicatforschung ISC |
Marie-Luise Righi | marie-luise.righi@isc.fraunhofer.de

Supported by



This activity has received funding from the European Institute of Innovation and Technology (EIT), a body of the European Union, under the Horizon 2020, the EU Framework Programme for Research and Innovation 



Gedruckte Sensorik auf Papier – eine neue und nachhaltige Lösung für smarte Etikettierung
© SUPERSMART project

Contact/Editorial Office:

Fraunhofer-Institute for Silicate Research ISC/Fraunhofer-Institut für Silicatiforschung ISC |
Marie-Luise Righi | marie-luise.righi@isc.fraunhofer.de