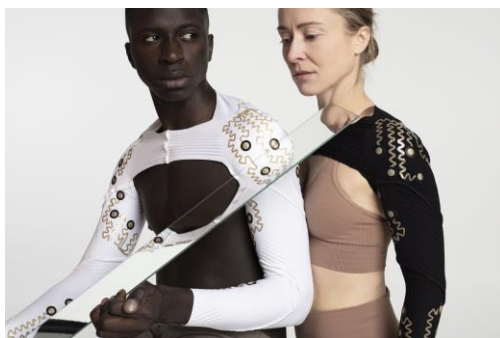
 **Das Wort „Mode“ weckt in den meisten Gedanken an Schnitte, Farben und Muster – warum aber eigentlich nicht an Live-Auswertungen von Vitalfunktionen oder Trainingseinheiten für Rehabilitationspatient*innen? Bislang sind Produkte der Modebranche weitestgehend analog. Um jedoch Kleidung in der Ära des Digitalen smart zu gestalten, wurde das Projekt Re-FREAM ins Leben gerufen. Forschende und Künstler*innen arbeiten hier Seite an Seite, entwickeln innovative und nachhaltige Ideen sowie Umsetzungsvarianten für den Mode-Bereich und setzen Impulse für Nutzer*innen-orientierte Synergien aus Textil und Technik.**



© Jessica Smarsch

Fraunhofer-Forschende und Designer*innen vereinen Stil mit Funktionalität: hier mit Kleidung, die Muskelaktivität misst und somit Rehabilitationsprozesse optimiert.

Der Schriftsteller Maxim Gorki brachte die Verbundenheit zweier lange unvereinbar geglaubter Gesellschaftsbereiche auf den Punkt: „Die Wissenschaft ist der Verstand der Welt, die Kunst ihre Seele“. Im Projekt Re-FREAM werden sie verbunden, denn Mode beschränkt sich nicht nur auf die Entscheidung des Äußerlichen, sie ist unmittelbar mit soziologischen, technologischen und ökologischen Weltanschauungen behaftet. Immer weniger reicht es aus, nur das Schöne zu präsentieren, denn auch die Schattenseiten der Fashion-Industrie müssen aufgedeckt und ihnen muss mit nachhaltigen Produktionszyklen und fairen Arbeitsbedingungen entgegengewirkt werden. Genau dieses Umdenken und Neugestalten der Prozesse, Produktions-

methoden, aber auch der Funktionalität und Traditionen in der Modewelt ist Teil des Projekts Re-FREAM.

Ziel ist es, eine Interaktion zwischen Mode, Design, Wissenschaft und Urban Manufacturing entstehen zu lassen, um kreative Visionen mit nachhaltigen technologischen Lösungen zu verbinden. In Teams entwickelten Künstler*innen und Wissenschaftler*innen gemeinsam Projekte und präsentierten ihre innovative Ästhetik anschließend auf dem virtuellen Ars Electronica Festival 2020.

Durch den Einbezug der Wissenschaftler*innen vom Fraunhofer IZM stehen den Kunstschaaffenden gänzlich neue technologische Möglichkeiten offen: Die Mikroelektronik wird nicht nur zum modischen Accessoire, sondern verleiht Kleidungsstücken auch neue Funktionen. Mit Hilfe von Integrationstechnologien kann Kleidung vernetzt und textilintegrierte Sensorik verwendet werden, was Perspektiven von tragbaren Anwendungen im Bereich E-Health eröffnet.

Eine Schwierigkeit, die die Fraunhofer-Forschenden dabei lösen müssen, sind die elektronischen Kontaktstellen zwischen Elektronik und Textilien, denn diese müssen im industriellen Maßstab fertigbar und bei textiltypischer mechanischer Belastung sowie Waschreinigung zuverlässig funktionieren, ohne an Leistungsfähigkeit einzubüßen. Eine weitere Herausforderung sind die elektronischen Module. Am Fraunhofer IZM werden die elektronischen Komponenten so stark miniaturisiert, dass sie im Kleidungsstück nicht auffallen. Die verbindenden Leiterbahnen werden schließlich auf die Stoffe laminiert oder gestickt.

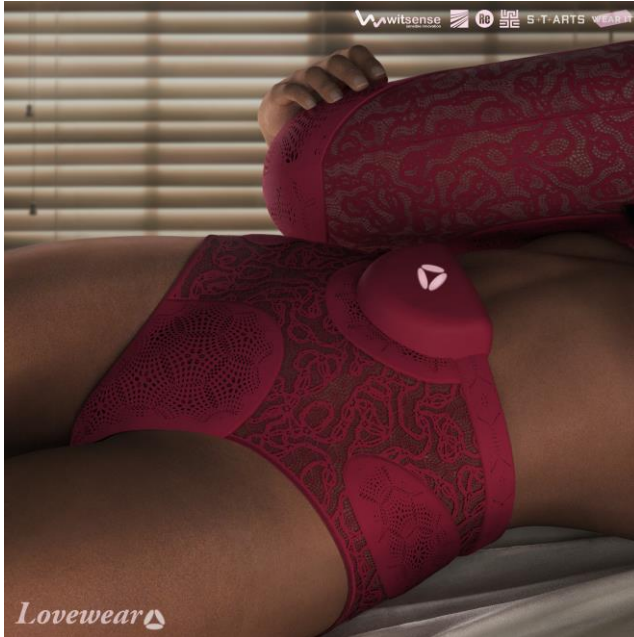


© Giulia Tomasello

Miniatursiert, zuverlässig und unter Berücksichtigung des zirkulären Designs hergestellt: im Teilvorhaben „Alma“ entstand ein Biosensor für das Monitoring weiblicher Gesundheit.

So vielseitig die Kooperationspartner*innen in Re-FREAM sind, so ist auch jedes Teilprojekt eine unikale Gemeinschaftsleistung. Die italienische Designerin Giulia Tomasello möchte zum Beispiel in ihrem Vorhaben „Alma“ Tabus rund um die weibliche Gesundheit aufdecken und ein Monitoring der vaginalen Flora realisieren. Das Team aus Designer*innen, einer Anthropologin und Fraunhofer-Forschenden entwickelt Unterwäsche mit integriertem pH-Sensor: Somit sollen eine nicht invasive Diagnose von bakterieller Vaginose sowie fungaler Erkrankungen im Alltag ermöglicht und schwerwiegende Entzündungen verhindert werden.

Im Zwickel der Unterwäsche sammelt der wiederverwendbare Biosensor Daten und leitet diese an ein circa 1 Quadratzentimeter kleines Modul. Dank eines modularen Aufbaus kann der Mikrocontroller problemfrei von den Textilien gelöst werden. Auch der textile Sensor kann aus der Unterwäsche entnommen werden. Neben der technologischen Lösung stehen die ästhetischen Ansprüche im Vordergrund. Weitere Anwendungsmöglichkeiten wären das Monitoring von anormalen Gebärmutterblutungen sowie der Wechseljahre. „Durch die enge Kooperation mit den Künstlerinnen und Künstlern haben wir ganz besondere Einblicke in die Nutzerperspektive erhalten und sie wiederum in die der anwendungsorientierten Technologien. Wir haben uns gegenseitig stets gefordert und nun eine Lösung gefunden, die Medizintechnik, Wearables und eine zirkuläre Produktionsweise vereint, um Frauen zu stärken“, so Max Marwede, der „Alma“ am Fraunhofer IZM technisch begleitet hat.



© Witsense

Für die Massenfertigung geeignet: Textilbasierte Soft Robotics für die Stärkung des eigenen Körperbewusstseins.

Auch im Vorhaben „Connexyle“ rund um Designerin und Produktentwicklerin Jessica Smarsch liegt dem Team daran, nutzerorientierte Kleidungsstücke zu entwickeln: Die mit textilen Leiterplatten und laminierten EMG-Sensoren versehenen Oberteile messen Muskelaktivitäten und optimieren damit Rehabilitationsprozesse von Patient*innen. Eine App liefert visuelles Feedback aus den gesammelten Daten, generiert Berichte über den Heilungsprozess und erleichtert es Therapeut*innen, die Maßnahmen ideal anzupassen.

Soft Robotics sind wiederum der springende Punkt im Vorhaben „Lovewear“, denn hier wurde inklusive Unterwäsche entwickelt, die besonders Menschen mit körperlichen Einschränkungen dabei helfen soll, die eigene Intimität zu erforschen und ein stärkeres Bewusstsein für den eigenen Körper zu entwickeln.

Durch Interaktionen mit einem angeschlossenen Kissen, das als Interface fungiert, werden Drucklufteinlagen im Spitzenstoff aktiviert. Anstelle der üblicherweise genutzten silikonbasierten Materialien werden die Soft Robotics hier aus Textilien und thermoplastischen Materialien hergestellt. Somit vermeiden die Forschenden den langen Aushärtungsprozess bei silikonbasierten Ansätzen und ermöglichen eine schnellere und kostengünstigere Massenfertigung mit verfügbaren Textilmaschinen.

Besonders herausfordernd und gleichzeitig fruchtbar ist die Kollaboration in der Gestaltung nachhaltiger und zirkulärer Produktionsdesigns in der Mode. Bereits beim Design werden ökologische Prinzipien berücksichtigt, so dass negative Auswirkungen auf die Umwelt entlang des Produktlebenszyklus‘ minimiert werden. Dazu zählt, wie zuverlässig die Ankontaktierungen der Komponenten sind, wie lang die Sensoren auf dem Textil haften, die Materialauswahl und der modulare Aufbau, um die Mikrocontroller wiederverwenden zu können. Die Teams erstellen jedoch keine Einzelstücke – sie wollen zeigen, dass der Weg zu High-Tech Fashion auch ein umweltfreundlicher sein kann. Hier wurde auch an zirkulären Geschäftsmodellen gearbeitet, die zur nachhaltigen Mission der Projekte passen.

Somit stellt die Expertise des Fraunhofer-Instituts für Zuverlässigkeit und Mikrointegration IZM in den Bereichen der E-Textiles und des zirkulären Designs einen hohen Mehrwert im Projekt Re-FREAM dar. Mit weiterführenden Untersuchungen zu geeigneten leitfähigen Materialien entwickeln die Forscher*innen aktuell sensorische Textilien und Textil geeignete Kontaktierungstechnologien. Zudem arbeiten sie an thermoplastischen Substraten, die in so gut wie jedes Textil integriert werden können.

Re-FREAM ist Teil des Programms STARTS (Science + Technology + Arts), welches als Initiative der Europäischen Kommission im Rahmen des Forschungs- und Innovationsprogramms Horizon 2020 gefördert wird.

Quelle: Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration IZM