

Zeitschrift: Mittex : die Fachzeitschrift für textile Garn- und Flächenherstellung im deutschsprachigen Europa

Herausgeber: Schweizerische Vereinigung von Textilfachleuten

Band: 109 (2002)

Heft: 4

Artikel: Basis-Technologien für intelligente Kleidung

Autor: Schönrock, Reiner

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-678584>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 21.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Basis-Technologien für intelligente Kleidung

Reiner Schönrock, Infineon, München, D

Infineon Technologies stellte erstmals Prototypen funktionsfähiger, robuster und alltagstauglicher Implementierungen von Mikroelektronik-Schaltungen in smarten Textilien bzw. Kleidung vor. Damit waren die Weichen für eine nahtlose und zuverlässige Integration elektronischer Funktionalität in Kleidungsstücken (Wearable Electronics) gestellt: Hochintegrierte Chips und Sensoren mit geringster Leistungsaufnahme werden direkt in textile Gewebe eingenäht oder eingewebt und ermöglichen so die vollständige Integration elektronischer Applikationen in Kleidungsstücken. Infineon Technologies hat jetzt die Grundlagentechnologien vorgestellt, die Textilhersteller, Konfektionäre und Modedesigner in visionäre, innovative und preiswerte Produkte umsetzen können.

In Zusammenarbeit mit Partnern aus der Textil- und Bekleidungsbranche hat die Forschungsabteilung von Infineon Prototypen und Designmuster realisiert, die beispielhaft die Integration von Elektronik in Textilien zeigen. Prinzipiell werden dabei Chips und sehr kleine Sensoren in speziellen Gehäusen auf die textile Gewebe aufgebracht, während in den Stoff eingewebte feine Leiterbahnen für die elektrischen Verbindungen sorgen. Zu der Vielzahl denkbarer Anwendungsfelder gehören Infotainment und Kommunikation, aber auch Logistik, Medizin und Sicherheit. Entsprechend breit ist auch das Chip-Portfolio von Infineon, das für unterschiedliche textilelektronische Applikationen genutzt werden kann. Dazu zählen unter anderem Mikrocontroller und DSPs,



Abb. 1: Audio-Modul

Bluetooth, GPS- und GSM-Lösungen, Speicherkarten, RFID-Lösungen sowie biometrische Sensoren.

Audio-Modul

Als erstes denkbare Anwendungsbeispiel präsentierte Infineon ein Audio-Modul (Abb. 1), das fertigungsgerecht in die Kleidung eingearbeitet werden kann. Neben der Sicherung der Funktionalität – beispielsweise als MP3-Player – wurde grossen Wert auf das robuste und textil-gerechte Design gelegt. Die Komponenten sind so ausgelegt, dass die Elektronik und die Verbindungen zwischen den textilen Strukturen den Tragekomfort nicht beeinflussen, den Betrieb einfach und komfortabel gestalten und die Kleidung gewaschen werden kann, ohne die Elektronik entfernen zu müssen.

Das Design-Konzept besteht aus vier Einheiten (Abb. 2): Audio-Chip-Modul, abnehmbares Batterie/Multimediacard (MMC)-Modul, Kopfhörer/Mikrofon und flexible Sensor-Tastatur. Die genannten Komponenten sind elektrisch über Gewebebänder mit implementierten Leitungen verbunden (Abb. 3). Der Audio-Chip kann direkt mit Mikrofonen, Kopfhörern, Speichern, Tastaturen, Displays, Sensoren und Aktoren verbunden werden. Die Software definiert die Betriebsart des Audio-Moduls: MP3-Player, sprecherunabhängige Spracherkennung, Text/Sprach-Umsetzung, Musiksintthesizer, etc. sind möglich. Das Modul misst nur 25 x 25 x 3 mm.

Das Batterie- und MMC-Modul (Gewicht rund 50 g) beinhaltet eine Li-Ionen-Polymer-Batterie für einen mehrstündigen Betrieb und wird mit einem einfachen Stecker an der Klei-

dung befestigt. Die MMC bietet eine Kapazität von 64 Mbyte für digitale Audio-Daten. Das Modul kann einfach entnommen und per PC mit Daten versorgt werden. Die MMC kann auch mit digitalen Kameras, PDAs oder mobilen Telefonen genutzt werden.

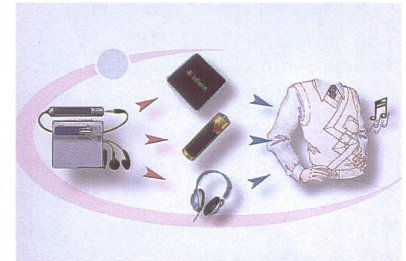


Abb. 2: Komponenten des Audio-Moduls

Die flache Tastatur wird aus metallisierten Folien auf einem leitenden Gewebeband realisiert. Die Metallfolien sind mit einem adhäsiven Kleber befestigt, der in der Kleidungsindustrie genutzt wird. Ein winziges Sensor-Modul ist mit den Metallfolien verbunden und registriert die Betätigung der Pads. Das Kopfhörer/Mikrofon-Set ist ebenfalls über das Gewebeband mit dem Audio-Modul verbunden.

Ein wesentliches Kriterium für die Alltags-tauglichkeit stellt die Verbindungsstruktur zwischen den Textilien und der Elektronik dar. Grundsätzliches Problem ist dabei der Grössenunterschied der Strukturen, die im Mikrometerbereich bei den Chips und im Millimeter-Bereich bei den Textilien liegen. Infineon setzt dabei auf zwei verschiedene Methoden. Einmal kann das Chip-Modul auf ähnliche Weise wie beim Wirebond-Verfahren mit den leitenden Gewebebändern verbunden werden. Im anderen Fall wird eine flexible Plastikfolie (ähnlich einer flexiblen Leiterplatte) mit aufgetragenen Verbindungs-Pads genutzt, die mit der textilen Struktur verklebt bzw. verlötet wird. In beiden Fällen sind das Modul und der Verbindungs-bereich hermetisch gekapselt.

Mit der MP3-Implementierung demonstrierte Infineon die funktionsfähige, fertigungsgerechte und robuste Elektronik-Integration in «smarte» Textilien. Dieser Ansatz bietet Raum für vielfältige Erweiterungen, zu denen etwa auch der Einsatz von Fingerprint-Sensoren oder drahtlosen Daten-Transceivern gehören.

Thermogenerator

Ein wesentliches Kriterium für die komfortable Integration von Elektronik in «smarten» Textilien ist eine sehr geringe Leistungsaufnahme,



Abb. 3: Flexible Verbindung der Komponenten

ein ausgefeiltes Power-Management und eine innovative Stromversorgung. Vor diesem Hintergrund demonstrierte Infineon das Konzept eines Thermogenerators, der die Körperwärme zur Stromversorgung elektronischer Komponenten nutzt. Ziel dieses Ansatzes sind letztendlich Bekleidungs-Applikationen ohne Batterie. Miniaturisierte Thermogeneratoren können die Temperaturdifferenz zwischen der Körperoberfläche und der umgebenden Kleidung zur Erzeugung von elektrischer Energie nutzen. Dieses Prinzip wurde bereits in speziellen Applikationen, wie etwa der Raumfahrt, eingesetzt. Neue thermoelektrische Materialien, reduzierte Leistungsaufnahme der Chips und geringere Produktionskosten erschliessen nun ein erweitertes Anwendungsfeld.

Infineon hat einen neuen Silizium-basierten Thermogenerator-Chip entwickelt, der eine elektrische Ausgangsleistung von einigen Mikrowatt/cm² erreicht. Untersuchungen haben gezeigt, dass unter moderaten Umgebungsbedingungen Temperaturunterschiede von mindestens 5°C zwischen der Kleidung und der Hautoberfläche auftreten. Unter diesen Gegebenheiten kann der neue Thermogeneratorchip unter Last mehr als 1,0 Mikrowatt/cm² und eine Spannung von 5 V/cm² bereitstellen, ausreichend für den Betrieb von speziellen medizinischen Sensoren oder Mikroelektronik-Chips. So könnten z.B. mit einer entsprechenden Implementierung in smarter Kleidung Puls, Herzschlag oder Körpertemperatur überwacht und zur Anzeige drahtlos an eine Armbanduhr übertragen werden (Abb. 4). Auch eine Anwendung mit modernen Hörgeräten ist denkbar, wobei der relativ hohe Kostenaufwand für die Batterien reduziert werden könnte.

Elektronische Etiketten als Markenschutz

Infineon hat weiterhin mit my-d einen Chip für Smart Label-Anwendungen entwickelt, der ebenfalls mit speziellen Gehäusen in Geweben

integriert werden kann. Smart Label bestehen aus winzig kleinen Mikrochips, die verschiedene Informationen speichern können, und einer integrierten Antenne, über die Informationen drahtlos ohne eigene Stromversorgung mit einem Sender ausgetauscht werden können. Mögliche Einsatzgebiete für diese Technik sind dabei Grosswäschereien und Verleihfirmen für Arbeitsbekleidung. Im Bereich der Logistik lassen sich damit Warenströme steuern und die Lagerhaltung vereinfachen. Denkbar ist auch die Speicherung von fälschungssicheren Merkmalen oder Codes auf dem Etikett, um der weltweiten Markenpiraterie Einhalt zu gebieten.

Weitere Anwendungen, wie die intelligente Waschmaschine, rücken damit in greifbare Nähe. Auf dem Chip gespeicherte Pflegeinformationen für Textilien werden von der Waschmaschine erkannt und erlauben eine Kontrolle darüber, ob das gewählte Programm für alle in der Trommel befindlichen Stücke geeignet ist. Unangenehme Überraschungen, wie eine verfärbte Ladung weisser Wäsche, gehören dann der Vergangenheit an.

Ausblick

Die jetzt vorgestellten Prototypen zeigen exemplarisch die praxiserichtete Adaptierung von Mikroelektronik in moderne Kleidungsstücke und Accessoires. Mit der Bereitstellung dieser Basistechnologien eröffnet sich ein neuer innovativer Markt für die Textil- und Bekleidungsindustrie. Das Spektrum künftiger Applikationen ist breit gefächert und wird sich durch neue Chip-Generationen und -Technologien noch erweitern. Mit seiner breiten Produktpalette und umfangreichen Fertigungs-Expertise ist Infineon bestens positioniert, um z.B. Produktentwicklungen für «smarte» Kleidung mit integrierter Mobiltelefon-, GPS- oder Bluetooth-Funktionalität für Kommunikations-, Ortungs- und Sicherheits-Aufgaben zu unterstützen. Weitere mögliche Anwendungen reichen von



Abb. 4: Überwachung von Körperfunktionen

der Integration von Unterhaltungselektronik oder Spielen im Freizeitbereich bis hin zu Aufgaben im Pflegebereich oder in der Medizin. Waren-Logistik, Produkt-Kennung oder Plagiat-Schutz sind ebenfalls interessante Anwendungsbereiche der «Wearable Electronics».

Information

Infineon Technologies AG

St.-Martin-Str. 53

81669 München, D

Internet: www.infineon.com

E-Mail: company.info@infineon.com

Enka tecnica ordnet Produktlinien neu

Die Enka tecnica GmbH, Heinsberg (D), ordnet ihre Produktlinien neu. Im Zuge der Eingliederung in die Schweizer Unternehmensgruppe Gurit-Heberlein, wird der Bereich pneumatische Komponenten in die Heberlein Fasertechnologie AG, Wattwil (CH), integriert. Dabei handelt es sich um die Produkte Airlsper für Filamentgarne, um luftbetriebene Fadenabsaugpistolen, um Fadenschneidvorrichtungen sowie um stationäre Einrichtungen in Spinnanlagen. Heberlein Fasertechnologie ist weltweit führender Hersteller von pneumatischen Garnverwirbelungs- und Texturierdüsen. Enka tecnica wird seine Aktivitäten auf das Spinndüsen-geschäft und den Ausbau des Bereiches Sensorik konzentrieren. Verantwortlich für die Integration des Komponentengeschäftes in die Heberlein Fasertechnologie wird Herr Dr.-Ing. Rudolf Schmitz sein, der nach Wattwil wechselt. Herr Dr. Schmitz trat 1997 bei Enka tecnica ein und verantwortete dort den Verkauf in Zentral- und Osteuropa. Ziel der eingeleiteten Massnahmen ist die Bündelung der Aktivitäten. Heberlein Fasertechnologie hat ein hohes Mass an Kompetenz für den Einsatz von Luftströmungen an Filamentgarnen aufgebaut und bietet damit beste Voraussetzungen für die Weiterentwicklung dieser Produkte. Bei Enka tecnica werden Kapazitäten frei, die für die Unterstützung des Spinndüsen-geschäftes sowie für die Weiterentwicklung und Markteinführung der Sensoren für die online Qualitätssicherung benötigt werden.