

„Absolut vielversprechend!“

Prof. Dr.-Ing. Hübner von der HdM über die Zukunft gedruckter Elektronik



Prof. Dr.-Ing.
Gunter Hübner

VON ERIK SCHÄFER

Auf der Lopec in München – Fachmesse für gedruckte Elektronik – führte Prof. Dr.-Ing. Gunter Hübner von der Hochschule der Medien in Stuttgart (HdM) die Messebesucher durch die Demo-Line, in der diesmal ein gedrucktes Würfelspiel mit integrierter Batterie, LEDs und Siliziumchip entstanden war.

Herr Professor Hübner, die Lopec zeigt seit Jahren viele Ideen und Prototypen. In der Industrie hingegen ist wenig davon zu sehen. Warum?

» **Prof. Dr.-Ing. Gunter Hübner:** In der Tat wurden im Bereich der gedruckten Elektronik schon sehr, sehr viele Technologien demonstriert wie zum Beispiel diverse Sensoren, organische Fotovoltaik, gedruckte Batterien, sogar Transistoren und vieles andere mehr, aber für den Durchbruch auf einem Massenmarkt fehlt der entscheidende Vorteil wie ein erheblich günstigerer Preis oder ein beeindruckender Performancevorteil gegenüber der klassisch gefertigten Konkurrenz. Ganz allmählich tauchen aber erste Produkte auf, die das Zeug für einen größeren Markt haben, zum Beispiel drucktechnisch hergestellte, leitfähige und transparente Beschichtungen oder spezielle Sensoren, jedoch stets in Verbindung mit klassischer Silizium-Elektronik.

Gedruckte Elektronik und Silizium-Bausteine: Wächst das zusammen?

» **Prof. Dr.-Ing. Gunter Hübner:** Wie schon bei der ersten Frage besprochen, bietet die Kombination aus gedruckten Elementen und klassischer Silizium-Elektronik Vorteile bei der Performance, zum Beispiel für die Speicherung von Daten und der bei Sensoren oft notwendigen Kommunikation mit komplexeren Auswerteeinheiten.

Sie organisierten die Demo-Line. Das dort gefertigte „Spiel“ hatte ein Funktionsproblem. Was ist passiert?

» **Prof. Dr.-Ing. Gunter Hübner:** Ja, wir mussten in der Tat darauf verzichten, den Chip auf die vorgedruckten Leiterbahnen aufzuspenden. Beim Pick and Place pass-

Foto: Erik Schäfer

ten die Pins des Chips, der einen sehr feinen Pitch hat, nicht exakt zu den im Flachbettsiebdruck gedruckten Leiterbahnen, die an zwei, drei Stellen ein ganz klein wenig zu breit waren. Obwohl das im Vorfeld eigentlich OK schien, kam das Problem erst beim eigentlichen Bestücken circa eine Woche vor Messebeginn bei der Firma American Semiconductor in USA zu Tage. Da schon die Batterie-Elektroden aufgedruckt waren und alle LEDs bestückt, blieb leider keine Zeit, die Leiterbahnen und die nachfolgenden Elektroden noch einmal zu drucken. Nachdem der Fehler erkannt war, wäre es kein Problem gewesen, die Leiterbahnen anzupassen und in der entsprechenden Feinheit zu drucken. Aus Zeitgründen war die Wiederholung der gesamten Druckschritte aber nicht mehr realisierbar. Als Workaround haben wir die LEDs über den gedruckten Schalter mit einem zusätzlichen Druckschritt direkt mit der Batterie verbunden. Durch die Vielzahl der beteiligten Firmen und die großen räumlichen Entfernungen war die Koordination auch alles andere als einfach. Wichtig ist aber, dass zum ersten Mal eine gedruckte Batterie demonstriert wurde.

Ein interessantes Projekt ist der gedruckte Temperaturdatenlogger von Elmeric. Waren Sie an diesem Projekt beteiligt?

» **Prof. Dr.-Ing. Gunter Hübner:** Aus meiner Sicht hat der angesprochene Temperaturlogger ein sehr gutes Marktpotenzial. Allerdings ist Elmeric nicht die einzige Firma, die ein solches System anbietet. Nahezu baugleich ist das System Intellilog. Zur Entwicklung der Batterien, die in diesen Systemen direkt auf das gleiche Substrat wie die NFC-Antenne und die Anschlusspads für den zentralen Chip gedruckt werden, wurde das Know-how aus mehreren Vorgängerprojekten wie zum Beispiel PrintAkku und BatMat genutzt. Neben dem IAD (Institut für Innovative Anwendungen der Drucktechnologien der Hochschule der Medien) war immer Varta als zentraler Partner bei diesen Projekten dabei. Ehemalige Studierende und Wissenschaftler aus meiner Arbeitsgruppe arbeiten nun bei Elmeric und Intellilog und entwickeln das Know-how weiter.

Können Sie etwas zum Aufbau und der Funktionsweise erzählen?

» **Prof. Dr.-Ing. Gunter Hübner:** Die Idee ist einfach: Alle Komponenten auf dem gleichen Substrat aufgebracht spart eine Menge an Verbindungstechnik. Eine gedruckte Batterie (genauer zwei in Reihe geschaltete Zellen), eine Antenne und ein Chip, der von der Batterie gespeist die Temperatur in vorgebaren Intervallen misst und speichert, das ist alles.

Das Ganze wird als Etikett zum Beispiel auf eine Palette oder Container aufgeklebt und mit Hilfe einer App auf dem Smartphone via NFC ►

„Im Bereich der gedruckten Elektronik wurden schon sehr, sehr viele Technologien demonstriert.“

Prof. Dr.-Ing. Gunter Hübner



**Internationale
Fachmesse für Produktions-
und Montageautomatisierung**

**07.-10. OKT. 2019
STUTTGART**

Digitale Transformation unlimited.

Die 38. Motek präsentiert System-Kompetenz und Prozess-Knowhow für Anlagenbau, Sondermaschinen und Roboter-Integration in Bestform! Industrie 4.0 für die Praxis in Produktion und Montage.

- ☞ Montageanlagen und Grundsysteme
- ☞ Handhabungstechnik
- ☞ Prozesstechnik zum Fügen, Bearbeiten, Prüfen und Kennzeichnen
- ☞ Komponenten für den Sondermaschinenbau
- ☞ Software und Dienstleistungen



www.motek-messe.de

Veranstalter: P. E. SCHALL GmbH & Co. KG
SCHALL MESSEN FÜR MÄRKTE ☎ +49 (0) 7025 9206-0
motek@schall-messen.de



Foto: Erik Schäfer

Dieses „Würfelspiel“ war das Demo-Line-Teil der diesjährigen Lopec.

Die Lopec 2019

ZAHLEN/FAKTEN

- 1 Ort: Messe München
- 2 Kongress + Ausstellung
- 3 Kongress: 200 Präsentationen von Sprechern aus 25 Ländern
- 4 Aussteller: 163 aus 19 Ländern
- 5 Besucher: über 2.700 aus 44 Nationen
- 6 Themen: Sensoren für medizinische Anwendungen, Smarte Textilien, OLEDs für die Automobilindustrie, 3D Structural Electronics u.v.m.
- 7 Die nächste Lopec findet vom 24. bis 26. März 2020 statt.

Weitere Informationen:

www.lopec.com

bei Bedarf ausgelesen. Perfekt und sehr kostengünstig, um zum Beispiel eine Kühlkette zu überwachen. Natürlich gibt es sowas auch mit konventioneller Elektronik, aber in großen Stückzahlen sehe ich einen Preisvorteil der gedruckten Variante. In einem nächsten Schritt sind auch wieder aufladbare Batterien angedacht. In neuen Projekten werden wir daran arbeiten. Denkbare elektrochemische Systeme sind zum Beispiel NiMH, mit dem wir schon Erfahrungen haben (Projekte PrintAkku, BatMat und KoSiF), was aber wegen des in bestimmten Formen gesundheitlich bedenklichen Nickels als nicht sehr zukunftsträchtig angesehen werden muss. Momentan erforschen wir wieder aufladbare Zink-Luft Systeme (Projekt PrintEnergy), was aber sicher noch ein wenig weiterer Entwicklung bedarf. Last but not

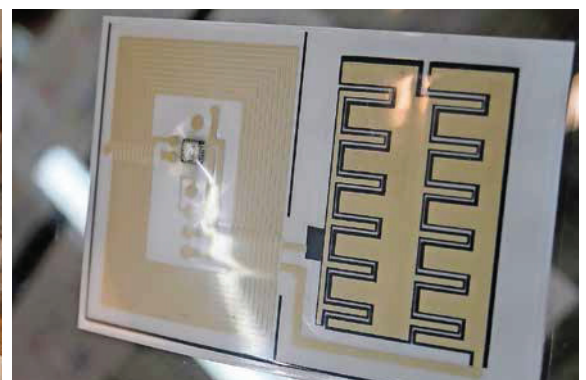
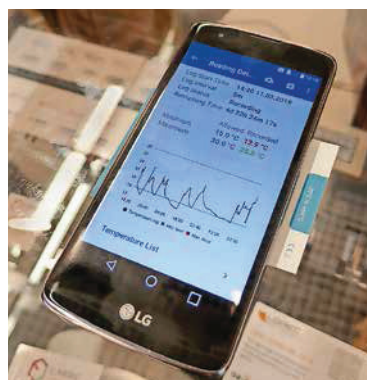
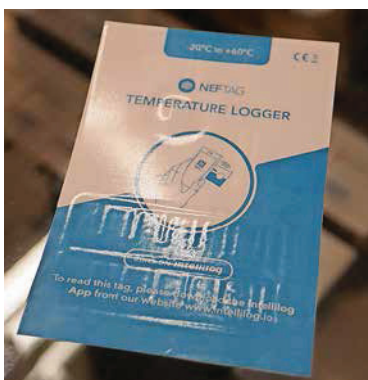
„Leitfähige und transparente Schichten sind eine interessante Entwicklung.“

least natürlich Lithium-Ionen, mit denen wir uns im neuen Projekt Bewell befassen.

Ihre Hochschule beschäftigt sich auch mit der Verfahrenstechnik. Wie nahe ist das an industriellen Maßstäben?

» **Prof. Dr.-Ing. Gunter Hübner:** Wir als Hochschule der angewandten Wissenschaften arbeiten sehr anwendungsorientiert und richten uns nach den Bedürfnissen der Industrie aus. Unsere Projekte sind stets in Kooperation mit Industriepartnern und somit können wir gezielt auf deren Anforderungen eingehen.

Welche Themen werden den Durchbruch im großen Maßstab erlangen?



Fotos: Erik Schäfer

Der Elmeric-Temperaturdatenlogger: (von links) Vorderseite, beim Auslesen, Rückseite

» **Prof. Dr.-Ing. Gunter Hübner:** Wie schon erwähnt, sind leitfähige und transparente Schichten eine interessante Entwicklung mit oder ohne Kombination von kapazitiven Bedienelementen. Hier ist vor allem im Automotive-Bereich viel zu erwarten. Sensoren und Datenlogger sind ein weiterer Bereich mit Marktpotenzial. Aber immer als sogenannte Hybrid-Systeme, also in Kombination mit leistungsfähiger Silikonelektronik. Zu beachten ist auch immer die Energieversorgung. Autarke Systeme brauchen Batterien. Hier hängt die Kapazität streng von der Menge an eingesetztem Batteriematerial ab. Bei geringem Bauraum ist die Kapazität der Batterie also auch gering. Von Vorteil ist, dass die Silikonelektronik heutzutage mit sehr geringen Strommengen auskommt. Auf der Lopece wurde ein gedruckter Blutzuckersensor gezeigt, der die Energie zur Auswertung aus dem entnommenen Blutzucker selbst gewinnt. Sollte dies funktionieren, eine geniale Geschichte.

Hat man sich auch schon Gedanken zum Recycling gemacht?

» **Prof. Dr.-Ing. Gunter Hübner:** Auch hierfür gibt es Überlegungen. Gedruckte Batterien unterliegen auch dem Batteriegesetz und müssen wie alle anderen Batterien über die Sammelstellen, wie man sie bei Elektronik-Händlern findet, separat entsorgt werden. Das finanzieren die Batteriehersteller und es funktioniert, zumindest in Deutschland, sehr gut. Aber gilt nicht, egal ob es gedruckte oder klassische Elektronik ist, dass diese als Elektronikschrott entsorgt werden muss? Die passenden Recyclingstationen sind bei uns etabliert und werden hinreichend genutzt.

Was sind die drei Entwicklungssprünge und was erwarten Sie in naher Zukunft?

» **Prof. Dr.-Ing. Gunter Hübner:** Ich möchte mich hier nicht auf drei Entwicklungssprünge festlegen. Auf jeden Fall ist in den mehr als 15 Jahren, in denen ich mich mit gedruckter Elektronik beschäftige, einiges an Verbesserungen passiert. Die Feinheit der drucktechnisch herstellbaren Strukturen ist viel besser geworden, vor allem der Siebdruck, getrieben durch die Fotovoltaik, hat hier zugelegt. Fotonisches Sintern ist eine sehr spannende Entwicklung. Viele Materialien wurden erheblich verbessert.

In der Zukunft wäre es super, wenn man stabile OLED-Materialien hätte. Nach wie vor warten wir auf flexible Displays und großflächige flexible Beleuchtungen. Gedruckte, wieder aufladbare Energieträger (Batterien, Supercaps) sind aus meiner speziellen Sicht darauf absolut vielversprechend. ■

» **Web-Wegweiser:**
<http://www.hdm-stuttgart.de>



MODULAR CONNECTOR SYSTEM

CombiTac Plug into experience

Erfahrung, gepaart mit Qualität und Modularität bietet Ihnen langlebige und kosteneffiziente Lösungen. Unser modulares Steckverbindersystem CombiTac erlaubt die individuelle Kombination von Leistungs- und Signalkontakten, Thermoelementen, Koaxialkontakten, Glasfaser, pneumatischen, hydraulischen und Ethernet-Kontakten in einem kompakten Rahmen oder Gehäuse.

Sie können auf eine weltweite Rundum-Unterstützung von unseren CombiTac-Experten zählen.

Besuchen Sie uns an der Motek:

07.-10. Oktober 2019, Stuttgart, **Halle 8 Stand 8102.**

www.staubli.com/electrical



Multi-Contact MC

STÄUBLI