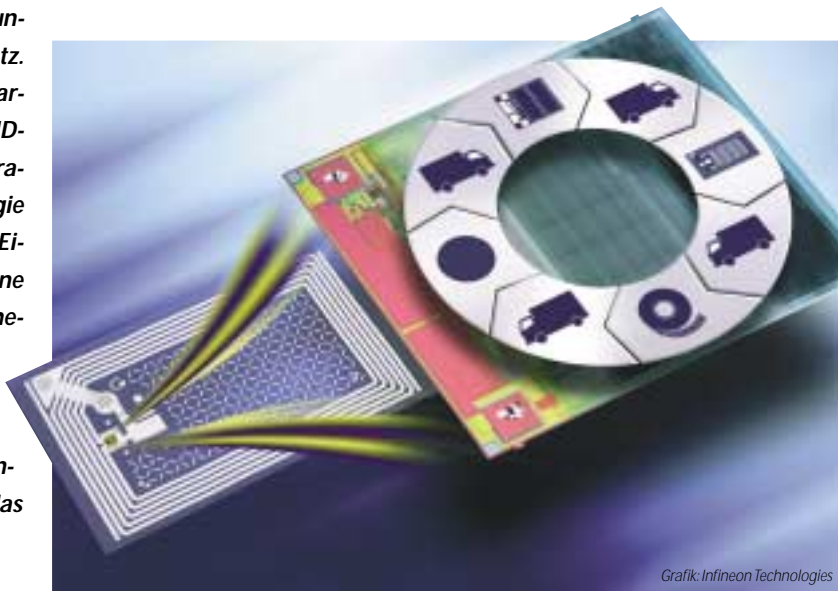


# Warten auf den RFID-Boom

Alfred Vollmer **Die Halbleiterhersteller, aber auch viele System- und Software-Hersteller stehen in den Startlöchern, um die ersten echten Großprojekte im RFID-Bereich zu bedienen. Dabei fordern die Anwender vor allem mehr Sicherheit, universell nutzbare Lösungen und ausreichend Speicherplatz. Um die Preise erheblich zu senken arbeiten die Forscher auch an RFID-Tags aus Kunststoff, aber bis zur Praxisreife dieser Polymer-Technologie werden noch viele Jahre vergehen. Einen generellen Überblick sowie eine Bestandsaufnahme zu diesen Themenpunkten erhalten Sie in diesem Artikel. Die Beiträge auf den folgenden Seiten erläutern technische Aspekte bzw. stellen konkrete Projekte vor und runden so das Bild ab.**



Grafik: Infineon Technologies

**D**a nur wenige Halbleiterhersteller im Bereich RFID-Chips aktiv sind, ist dieser Markt noch recht überschaubar. Zu den Hauptakteuren gehören Atmel, Hitachi, Infineon, Philips Semiconductors, ST-Microelectronics und Texas Instruments. Bereits im Jahr 2001 wurden wohl zirka 200 Millionen RFID-ICs verkauft und die Hersteller sehen ein immenses Marktpotential; manch einer spricht hinter vorgehaltener Hand bereits von einem Marktvolumen von 1 Milliarde Chips in zwei bis drei Jahren, aber realistischer dürften jährliche Steigerungsraten von 50 bis 100% sein. Derzeit warten die Hersteller darauf, dass ein großes Projekt realisiert wird.

Man stelle sich vor, ein großer Logistik-Dienstleister wie DHL, Fedex oder die Deutsche Post Worldnet würde all die von ihnen versandten Pakete mit einem RFID-Tag versehen oder ein großer Markenbekleidungs-Hersteller würde Tags als fälschungssicheres Merkmal in seine Kleidungsstücke integrieren: Schon bekäme der Markt für diese nur sehr wenige Quadratmillimeter großen, preiswerten Chips beachtlichen Aufschwung. Wenn dann auch noch Eintrittskarten z. B. für Fußballspiele etc. ein RFID-Tag enthalten, dürfte es zusätzliche Impulse geben. Nach den großen Problemen mit gefälschten Eintrittskarten für die Olympischen Spiele in Sydney 2000 ist die Wahrscheinlichkeit für einen entspre-

chenden RFID-Einsatz viel näher gerückt.

Auch im Elektroniksektor sind die Anwendungen vielfältig. Man denke nur an Ersatzteile und Verbrauchsmaterialien unter dem Stichwort *Anti-Cloning*. Wenn beispielsweise ein Drucker beim Einsetzen einer Patrone eines Fremdherstellers den Dienst verweigert, um „sicher zu stellen, dass die Garantie nicht erlischt“ (so würde man es zumindest in der offiziellen Beschreibung des Herstellers lesen), dann dürften die Zusatzkosten für das RFID-System zur Identifikation der Original-Patronen durch den höheren Absatz an Druckerpatronen mehr als ausgeglichen werden. Und was mit Druckern funktioniert, das ist sicherlich auch für andere Anwendungen attraktiv.

„Technologisch sind alle Schritte getan“, stellt Katja Kienzl, Marketing Manager Tag & Labels bei Philips Semiconductors, fest. „Es gibt keinen echten technischen Durchbruch mehr. Die Aufgabe besteht darin, in die entsprechenden Volumina zu kommen. Typische Systeme zeigen nach 12 bis 18 Monaten eine Amortisation der Investitionen.“

## Trend zu mehr Sicherheit

Das etablierte Telefon verfügt über eine Verbindungsschnur zum Festnetz, aber moderne Telefone benötigen keine

Schnur mehr. Eine ähnliche Evolution wie beim Telefon sehen die Hersteller auch bei kontaktlosen Karten und Tags, denn mit den Tags steigt die Benutzerfreundlichkeit. Gleichzeitig erhöhen sich auch die Anzahl der potentiellen Anwendungen sowie die Anforderungen in punkto Datensicherheit. Kein Wunder also, dass viele Halbleiterhersteller mittlerweile ihre Kontaktlos-Aktivitäten (RFID und Chipkarten) in einem Geschäftsgebiet gebündelt haben, um flexibel auf die Anforderungen des Marktes reagieren zu können.

„Wir verzeichnen im RFID-Bereich die größte Nachfrage nach unserem Chip namens My-d, der über eine Kryptographie-Funktion und ein sicheres Speichermanagement auf einer Gesamtfläche von 1 mm<sup>2</sup> verfügt“, erläutert Ingo Susemihl, Leiter des Geschäftsgebiets Identsystem-ICs bei Infineon Technologies. My-d weist nach seinen Angaben etwa den gleichen Sicherheitslevel wie die deutsche Krankenversicherten-Karte auf und gehört somit in die Kategorie der sicheren Speicherkarten.

Susemihl weiter: „Der Sicherheitsaspekt ist sehr wichtig, denn nicht jeder innerhalb einer logistischen Kette soll alle Datenbereiche einsehen können.“ Wenn nämlich erst einmal Milliarden von Tags innerhalb von logistischen Ketten vorhanden sind, dann wäre fehlende Sicherheit ein sehr riskantes Unterfangen,



**all-electronics.de**  
ENTWICKLUNG. FERTIGUNG. AUTOMATISIERUNG



Entdecken Sie weitere interessante  
Artikel und News zum Thema auf  
all-electronics.de!

**Hier klicken & informieren!**



das unter dem Strich sehr viel Geld kosten kann.

Die Krypto-Version des my-d ICs verfügt zusätzlich über einen Challenge-Response-Algorithmus (Mutual Authentication) mit 64 bit Schlüssellänge. Für das sichere Speichermanagement (Mutual Authentication) können für ein hierar-

lange auf sich warten lassen, wenn es denn überhaupt kommt. In einigen Ländern ist es angedacht, ein kontaktloses Bezahlen z. B. im öffentlichen Nahverkehr zu ermöglichen. Hier wird es sich allerdings um Dual-Interface-Karten handeln, die nur über eine kontaktbehaftete Verbindung aufgeladen werden kön-

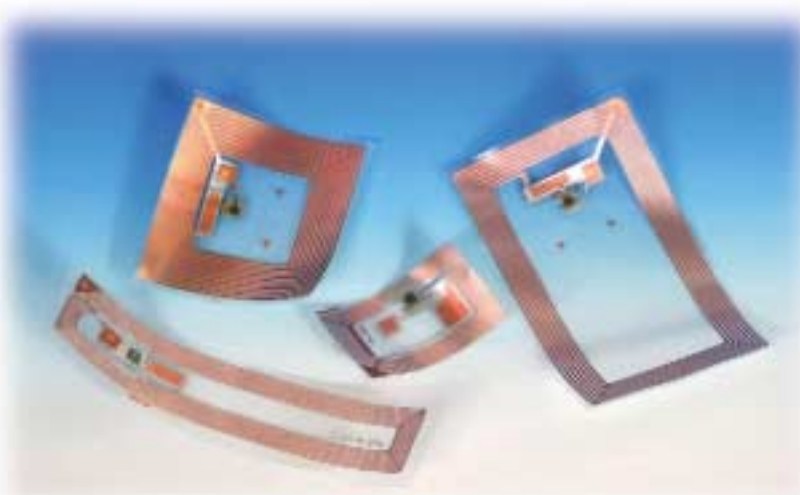
werden müssen, und das bringt neuen Umsatz – einen bestens planbaren, fast schon garantierten Grundumsatz.

### Chip-Sharing

Sicherheit gewinnt auch im Rahmen des Chip-Sharing-Approach, also der Methode zur gemeinsamen Nutzung eines Chips, zunehmend an Bedeutung. Dabei kann jeder Anwender in den für ihn relevanten Bereich hinein schauen, aber nicht in die Bereiche der Anderen, während manche Bereiche zwar nur einmal beschrieben werden können, aber dafür allgemein auslesbar sind. Typische Beispiele für letzteres sind Seriennummern und Haltbarkeitsdaten, die der Hersteller einmal programmiert, während beispielsweise zolltechnische Daten nur für den Zoll lesbar sind.

### Speicher

Um im Bereich der Multiapplikations-Tags flexibel zu bleiben, spielt der Speicher eine wichtige Rolle. „Der Trend geht zu immer größeren Speichern, in der Regel zu großen EEPROMs, bei besseren Antikollisions-Eigenschaften“, kommentiert Ingo Susemihl. So kann der RFID-Chip von Infineon im Feld derzeit 50 bis 100 Tags gleichzeitig erkennen, während STMicroelectronics bereits von 200 gleichzeitig erkannten Tags berichtet. Rein technisch wären, so Hajo Brück,



**Bild 1: Technisch vollständige RFID-Tags: Jetzt fehlt nur noch die Schutzhülle gegen mechanische bzw. physikalische Beanspruchung**

(Foto: Texas Instruments)

chisches Schlüsselmanagement je Sektor zwei Schlüssel vergeben werden. Weiterhin erlaubt ein 32 bit breiter Message-Authentication-Code die Verifizierung von Daten-Authentizität, z.B. bei Anwendungen der Fälschungssicherheit. „Erste Schritte im RFID-Bereich erfordern oft keine besonderen Sicherheitsanforderungen“, gibt Katja Kienzl von Philips Semiconductors zu bedenken. „Wir haben zwar einen Security-Chip auf unserer 13,56-MHz-Roadmap, aber die meisten Großanwendungen sind ohne Sicherheits-Features realisiert.“

„Wir können die Sicherheitsstufe über die Schlüsselbreite und neue Algorithmen sukzessive anpassen“, führt Ingo Susemihl weiter aus. „Wir können dann gemeinsam mit den Kunden abwägen, was für die einzelnen Anwendungen notwendig ist, denn an eine Eintrittskarte, die eine Gültigkeit von einem Tag hat, stellt man andere Sicherheitsansprüche als an einen Krypto-Controller, der beispielsweise als Geldkarte über Jahre hinweg neu aufgeladen wird.“

Die Grenzen zur Chipkarte bzw. zu größeren Sicherheits-Chips sind dabei, wie bereits weiter oben erwähnt, zumindest teilweise recht flexibel. „Die Banken sträuben sich dagegen, Geld kontaktlos auf die Karten oder von den Karten zu transferieren“, stellt Hajo Brück, Manager in der Smart Cards & Secure Solutions Business Unit bei STMicroelectronics, fest. „Zumindest das kontaktlose Aufladen von Geldkarten dürfte noch sehr

nen.“ Darüber, wie die Sicherheit auf der Systemseite implementiert wird, halten sich alle Hersteller sehr bedeckt, um böswilligen Hackern keine Ansatzpunkte auf dem Silbertablett zu präsentieren. Aber die Hacker haben zumindest für die Chip- und Systemhersteller auch ih-

### Kleinsten RFID-Chip

Den wohl kleinsten RFID-Chip mit einer Gesamtfläche von 0,4 mm<sup>2</sup> hat Hitachi unter dem Namen  $\mu$ -Chip vorgestellt, wobei die Antenne darin bereits enthalten ist. Dieser Chip mit einer Dicke von 60  $\mu$ m und 128 bit ROM geht in der Mitte dieses Jahres in die Massenproduktion. In jedem Chip, der die Fabrik verlässt, ist eine nur einmal vergebene, nicht veränderbare Nummer einprogrammiert.

„Hitachi beabsichtigt, eine Nachverfolgung der Seriennummern als Dienstleistung an zu bieten“, erklärt Peter Jones, Business Development Manager in Hitachis Solutions Group. „Wir wollen von diesem Chip sehr hohe Volumina von vielen Millionen Stück pro Monat fertigen, denn wir haben es hier mit einem Preispunkt von 15 bis 25 Cents pro Stück zu tun. Bei diesem Preis haben wir dann primär Identifikations-Anwendungen wie sicheres Papier, Transportdokumente, Führerscheine, Schecks oder Banknoten im Visier.“

Außerdem sieht Hitachi einen weiteren Halbleiter, nämlich seinen 2,3 mm<sup>2</sup> großen RFID-Chip mit integrierter Antenne als „den kleinsten RFID-Chip mit Schreib-/Lese-Funktionalität“ (Peter Jones). Dieses Bauteil verfügt über einen 108 bit großen Anwenderspeicher und arbeitet bei 13,56 MHz.

re guten Seiten, obwohl alle Unternehmen diese Spezies fürchtet und niemand in der Branche dies direkt bestätigen würde. Da die Devise lautet, „den Hackern mindestens zwei bis drei Jahre voraus zu sein“, bedeutet das in der Praxis, dass alle zwei bis drei Jahre neue Chips, Software, Systeme etc. beschafft

bei ST im Moment sogar 256 Tags simultan registrierbar.

„Die Anwendung diktiert die Speichergröße“, gibt Hajo Brück zu bedenken. „Wir bieten derzeit RFID-Tags mit 156 bit bis 2 Kbit EEPROM an und planen, einen Chip mit 4 Kbit auf den Markt zu bringen, aber es gibt auch Kunden, die weni-

ger als 156 Kbit Speicherplatz wünschen." Infineon bietet gar maximal 10 Kbit EEPROM in seinen RFID-Tags an, räumt aber ein, dass „binnen eines Jahres der Speicherbedarf nicht besonders hoch gehen“ wird (Ingo Susemihl). Michael Fislage, Marketing Manager RFID bei Atmel sieht den von Infineon propagierten hohen Speicherbedarf derzeit noch nicht gegeben: „Derzeit sind besonders universelle Read/Write-Transponder gefragt. In der Zukunft wird der Schwerpunkt der Industrie auf höherer Speicherdichte bis zu 1 Kbit – z. B. mit unserem e5552 –, auf Antikollisions-Funktionen und größerer Reichweite liegen.“

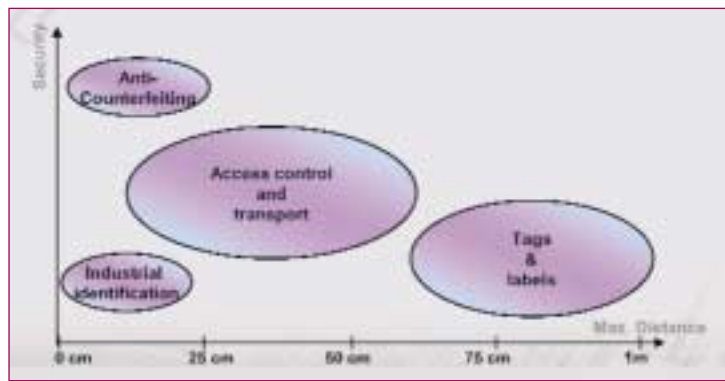


Bild 2: Anwendungen kontaktloser Identifikations-Systeme Grafik: STMicroelectronics

### Polymer-Tags

Ein derzeit heiß diskutiertes Thema sind die Polymer-Tags, also RFID-Tags, in denen Kunststoffe als halbleitende Materialien eingesetzt werden, denn diese lassen sich besonders preisgünstig herstellen. Unter der Bezeichnung Polytronic (ein maßgeblich vom Fraunhofer-Institut geprägter Begriff) laufen derzeit intensive Forschungsmaßnahmen im Bereich der Polymer-Elektronik. „Noch gibt es gravierende Probleme in der Materialentwicklung und bei den Fertigungsverfahren zu lösen“, räumt Dr. Rolf Aschenbrenner vom Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration (IZM) in Berlin ein.

„Es geht nicht darum, die Silizium-basierte Mikroelektronik ab zu lösen, sondern neue Anwendungsbereiche zu erschließen – häufig im Verbund mit der Siliziumtechnologie“, beschreibt Dr.-Ing. Karlheinz Bock, Abteilungsleiter Polytronische Systeme am IZM in München die Zukunftsperspektiven. „Vor allem bietet Polytronic erstmals die Chance zur Massenfertigung von Billigst-Chips.“

Weil sich die meisten Polymere gut in Lösung bringen lassen, können einfache und kostengünstige Fertigungsverfahren genutzt werden. Ein spezielles Verfahren haben die Forscher am IZM schon entwickelt: Mit einem besonderen Tintenstrahldrucker ist es möglich, die Elektronik wie beim Siebdruck punktgenau auf Folien auf zu sprühen. Anschließend werden die Teile in einem letzten Arbeitsschritt kurz mit Licht bestrahlt und damit fixiert.

„Das Potenzial der multifunktionalen Folien ist riesig“, erläutert Dr. Bock: „Die Klebefolie kann neben Chip und Antenne/Spule auch Sensoren, ein kleines Display und eine Batterie enthalten. Das Schlüsselement zur billigen Wegwerfelektronik ist jedoch die Fertigungstechnik.“

Die Fraunhofer-Forscher denken auch daran, organische Polymere mit anorganischen Halbleiter-Partikeln zu füllen, um beispielsweise Speicher zu realisieren, denn bisher lassen sich mit Polytro-

nic noch keine Speicher fertigen.

„Die Plastik-Chips werden in absehbarer Zeit wohl nicht die Performance erreichen, die man mit einkristallinem Silizium erhält, sie kommen aber an amorphes oder polykristallines Silizium heran – und das bei wesentlich einfacheren Prozess-Schritten“, stellt Dr. Wolfgang Clemens, Projektleiter für

die Entwicklung von *Integrated Plastic Circuits* (IPC) im Bereich *Corporate Technology* der Siemens AG, fest.

Auch die flämische (Anwendungs-)Forschungseinrichtung IMEC ist neben diversen anderen Instituten im Bereich Polytronic aktiv. So laufen dort diverse Forschungsprojekte, in denen vor allem die Fertigung nach der „Tintenstrahldrucker-Methode“ sowie die Materialien im Mittelpunkt stehen.

Nicht nur Materialien und Fertigung sind bei der Polytronic neu, sondern auch das Design bzw. Layout der IPCs. Bis die ersten RFID-Chips mit einer für die entsprechende Anwendung ausreichenden Lebensdauer verfügbar sein werden, dürften nach Ansicht der Experten noch mindestens fünf, wenn nicht gar zehn Jahre ins Land gehen. Wir bei elektronik industrie werden Sie dabei natürlich auf dem Laufenden halten.

308	ATMEL
301	FRAUNHOFER-INSTITUT IZM
302	HITACHI
303	IMEC
304	INFINEON TECHNOLOGIES
306	PHILIPS SEMICONDUCTORS
309	SIEMENS
307	STMICROELECTRONICS
305	TEXAS INSTRUMENTS