

# Behütet wie ein Augapfel



PhenoStor®-Karte:  
Die Daten sind im  
orangenen Streifen  
gespeichert.

**Wie kann man Daten so sicher aufbewahren, dass selbst die gewieftesten Hacker nicht herankommen? Welcher Ausweis ist so sicher, dass nicht mal die gerissensten Fälscher ihn nachmachen könnten? Die Antwort auf solche Fragen geben Spezialisten von Bayer Innovation. Sie haben eine neue Technologie zur Marktreife gebracht, die eines Tages die Sicherheitstechnik revolutionieren könnte: Daten werden als unsichtbare und hardwareverschlüsselte Hologramme gespeichert.**

Die Karte, die Dr. Hardy Jüngermann in der Hand hält, sieht auf den ersten Blick genauso aus wie eine gewöhnliche Kreditkarte. Allerdings befindet sich anstelle des dunklen Magnetstreifens eine orange, metallisch glänzende Schicht.

Dieser Streifen besteht aus einem von Bayer entwickelten Kunststoff, in dem sich große Datenmengen optisch speichern lassen – etwa 17 Megabit, 10.000-mal so viel wie auf einem Magnetstreifen. Mit der PhenoStor®-Karte haben Jüngermann, seine Kollegen Dr. Stephan Völkening und Torsten Hupe sowie ihr Mentor Dr. Ralf Dujardin bei der Bayer Innovation GmbH in Düsseldorf Großes vor. „Eine solche Karte könnte zum Beispiel für die Zutrittskontrolle zu Hoch-

sicherheitsbereichen verwendet werden, als Bankkarte, als Gesundheitskarte – oder für alles zusammen“, berichtet Projektleiter Jüngermann. „Bei einem vergleichbaren Preis bietet die PhenoStor®-Karte ein viel höheres Sicherheitsniveau als heutige ‚Smartcards‘“, ergänzt Dujardin.

„Der von Dr. Serguei Kostromine und seinem Team bei Bayer Material-Science entwickelte Kunststoff verändert seine innere Struktur, wenn er mit polarisiertem Licht bestrahlt wird, und behält diese Strukturänderung stabil bei“, erläutert Stephan Völkening die Grundlage des Speicherverfahrens (s. research 16). Der Vorteil des Materials: Die Daten können darin holografisch gespeichert werden. Statt Nullen und Einsen wird im lichtsensitiven Kunststoff ein so genanntes Interferenzmuster eingebrannt – ein Bild, das sich nur mithilfe eines speziellen Lesegeräts wieder in die ursprünglichen Daten zurückverwandeln lässt.

## **Keine Chancen mehr für Hacker**

Zudem wird es durch eine spezielle Verschlüsselungstechnik mit einem individuell wählbaren Muster gesichert. Da haben Hacker keine Chance mehr. „Um die Verschlüsselung zu knacken, müsste man alle möglichen verschie-



denen Hardware-Einstellungen ausprobieren. Rein rechnerisch würde das Milliarden Jahre dauern“, sagt Jüngermann. Damit ist die so genannte Hardware-Verschlüsselung noch viel sicherer als derzeit übliche digitale Software-Verschlüsselungen.

Jüngermann und seine Kollegen entwickeln jetzt ein fertiges Zutrittskontrollsystem auf Basis der PhenoStor®-Karte. Zusammen mit über 20 Partnern aus Forschung und Industrie fanden sie einen Weg, praxistaugliche Karten herzustellen, konstruierten geeignete Schreib- und Lesegeräte und verknüpften diese mit biometrischen Erkennungssystemen. „Für Bayer ist es ein völlig neuer Ansatz, nicht nur das Material zu liefern, sondern auch die Hardware dazu“, berichtet Ralf Dujardin.

Für die Mitarbeiter galt es bei diesem Projekt, Bayer-untypische Aufgaben zu meistern. Sie mussten sich mit gerätetechnischen, kryptografischen und biometrischen Fragestellungen auseinander setzen. Hinzu kamen verarbeitungstechnische Aspekte: Wie bringt man zum Beispiel den nur einen Mikrometer dicken Kunststoff-Streifen auf die Plastikkarte auf? Und wie stellt man sicher, dass die Karte absolut eben ist, damit die Hologramme nicht verzerrt werden? Jüngermann und seine Kollegen mussten feststellen, dass

verschiedene Kartenhersteller nicht in der Lage waren, eine Plastikkarte hauchdünn mit dem Kunststoff zu beschichten. „CD- und DVD-Hersteller können das zwar, aber nur bei Gegenständen, die ein Loch in der Mitte haben und sich drehen“, berichtet Hardy Jüngermann. In gemeinsamer Anstrengung haben die Entwickler von Bayer MaterialScience und Bayer Innovation GmbH ein neuartiges Verfahren für den Aufbau solcher Kunststoffkarten entwickelt, das sich in den bestehenden Herstellungsprozess integrieren lässt.

### **Verschlüsselungstechnik wird erschwinglich sein**

Die Prototypen für Schreib- und Lesegeräte hat das Bayer-Team mit Unterstützung der Firma Optilink aus Budapest entwickelt. „Die Prototypen sahen noch etwas rustikal aus, etwa wie ein Schuhkarton“, berichtet Torsten Hupe. Die im September 2005 vorgestellten Serienmodelle sind wesentlich kleiner und haben etwa die Größe eines CD-Laufwerks. Das Innenleben besteht jeweils aus einem Laser und weiteren optischen Komponenten wie Spiegel, Gitter und Blenden. Das Fraunhofer-Institut für Physikalische Messtechnik in Freiburg und die Firma Dioptric GmbH aus Weinheim haben die op-

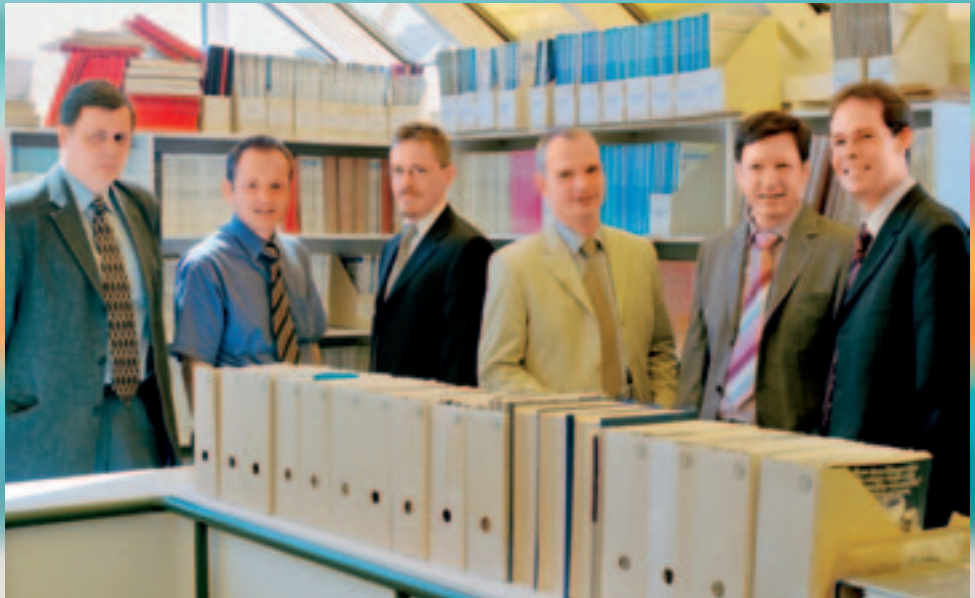
tischen Komponenten miniaturisiert. „Alle Bestandteile sind auf dem Markt verfügbar“, betont Torsten Hupe. Dadurch lasse sich das PhenoStor®-Zutrittskontrollsystem zu einem akzeptablen Preis anbieten.

Vervollständigt wird das System durch eine Iriserkennung der Firma byometric

Lesen lernen:  
Dr. Hardy Jüngermann experimentiert mit der Entschlüsselungstechnik.



Kryptografen:  
(v. l.) Dr. Serguei  
Kostromine,  
Dr. Stefan Hess,  
Dr. Hardy Jüngermann,  
Torsten  
Hupe, Dr. Dietmar  
Eberhard und  
Dr. Stephan Völ-  
kening.



### Unverwechselbare Körpermaße

Von allen biometrischen Merkmalen wird der Fingerabdruck am längsten eingesetzt: Schon im dritten Jahrtausend v. Chr. signierten assyrische Töpfer ihre Werke mit dem Daumen. Doch erst 1892 fand der Statistiker Sir Francis Galton heraus, dass die feinen Rillen auf den Fingerkuppen tatsächlich einzigartig für jeden Menschen sind und ein Leben lang unveränderlich bleiben. Fünf Jahre später wurde der erste Verbrecher anhand dieses Körpermerkmals überführt. In den 60er-Jahren begann die Automatisierung der Erkennungssysteme für Fingerabdrücke, die sich damit erstmals für Hochsicherheitssysteme nutzen ließen. Für Zugangskontrollen eignen sich auch weitere biometrische Eigenschaften wie Hand- und Gesichtsgeometrie, oder das Auge: Ende der 80er-Jahre wurde das erste Verfahren zur Identifizierung der Iris patentiert – auch das Adernmuster der Retina ist bei jedem Menschen einzigartig. Das Auge ist besonders geeignet, da es viele individuelle Merkmale aufweist und berührungslos abgelesen werden kann.



Iris-Scan: Die Augen jedes Menschen sind einzigartig.

systems im süddeutschen Mitterfelden. Sie ist über eine Standardschnittstelle mit dem Kartenlesegerät verbunden. „Wir haben die Iriserkennung gewählt, weil sie von allen biometrischen Erkennungsmerkmalen am zuverlässigsten ist. Unser System lässt sich aber auch problemlos mit Systemen zur Gesichtserkennung oder zur Identifizierung von Fingerabdrücken kombinieren“, sagt Projektleiter Jüngermann. Um zu belegen, dass die Daten auf der PhenoStor®-Karte wirklich so sicher sind wie in Abrahams Schoß, versuchen Physiker von der Universität Münster derzeit im Auftrag von Bayer, das System zu knacken. Jüngermann freut sich: „Wir haben ihnen alle Informationen über Lese- und Schreib-

geräte gegeben. Aber sie haben es nicht geschafft, das System zu überwinden.“

[www.research.bayer.de/](http://www.research.bayer.de/)  
Im Beitrag „Mit Sicherheit echt“ im research-Archiv ist beschrieben, wie Daten im PhenoStor®-Kunststoff als Hologramm gespeichert werden können.



Entschlüsselung: Die aufwändige Technik hat in einem kleinen Kartenlesegerät Platz.