



Chipkarten - Intelligent..., lästig..., die digitale Zukunft?

Sie sind allgegenwärtig, immer griffbereit und bequem, manchem suspekt, die bunten Plastikkarten. Mit ihnen lenken wir Informationsflüsse, Geldgeschäfte, Servicevorgänge. Über das interessante Innenleben der Chipkarten, ihre Vielfalt und Anwendung sowie ihre Gefahren berichtet unser Artikel.

Man sagt, der gemeine US-Amerikaner braucht mindestens zwölf Plastikkarten zum Überleben im Konsumdschungel. Noch lachen wir darüber, doch sehen Sie einmal in Ihrer Brieftasche nach. Zwei bis drei, vier... sind es schon, und in allernächster Zeit kommen noch ein paar dazu: Führerschein, Personalausweis, Fahrzeugschein, Busfahrkarte, diverse Servicekarten, Betriebsausweis - die Auflistung ließe sich nahezu beliebig fortsetzen.

Nicht nur die Banken und die Krankenkassen haben das Rationalisierungspotential entdeckt, das in den Karten steckt. Fast jeder Betrieb hat seine Zeiterfassung heute schon auf Elektronik umgestellt, Zugangskontrollen per Karte gibt es zuhauf, etwa in Spezialmärkten für Gewerbetreibende, in Sicherheitsbereichen usw. Mineralölgesellschaften, Autofirmen und die Bahn geben eigene Kreditkarten aus, um die Kunden an sich zu binden. Und die Telefonkarte als Veteran auf diesem Gebiet ist schon so eine Selbstverständlichkeit, daß wir sie kaum noch besonders beachten.

Auch Kartenmuffel können dem Kartenboom kaum ausweichen, denn sowohl die Krankenversichertenkarte als auch die gemeine EC-Karte (ohne die wird es teuer auf der Bank und einige Leistungen sind nicht verfügbar) sind zwangsweise verordnet.

Je intensiver all diese Karten genutzt werden, desto mehr bewahrheiten sich bestimmte Horrorszenerarien der Kartengegner, die vor der Entwicklung zum gläsernen Menschen warnen. Einkäufe, Reiserouten, Krankengeschichten werden verfolgbar. Auch wenn alle Betreiber die Weitergabe von Daten heute noch leugnen, der Handel setzt auf die Verfügbarkeit der Daten aus dem neuen EC-Karten-Chip, mit dem uns die Banken seit Anfang 1997 beglücken, für gezielte Marketing- und Werbemaßnahmen.

Aber letztendlich ist es wie alles im Leben, man muß ein wenig darauf achten, was man tut. Hand aufs Herz - wie oft haben Sie schon einen EC-Cash-Beleg unterschrieben, ohne darauf zu achten, daß dort ein kleiner, gemeiner Satz zur Datenweitergabe steht, den man streichen kann?

Uns soll jedoch mehr das technische Innenleben der Plastikkarte interessieren, denn was sich hier abspielt, ist heute eine der höchsten Evolutionsstufen moderner Mikroprozessortechnik.

Sehen Sie, schon hier bekommen wir Definitionsprobleme. Plastikkarte, Chipkarte, Magnetkarte - ja was denn nun?

Stimmt, wir reden heute noch von einem Konglomerat verschiedener technischer Entwicklungsstufen der heutigen Chipkarte. Ganz früher, also vor etwa 15 Jahren, gab es nur die Plastikkarte mit Magnetstreifen als Datenträger. Der zeitlich zwar kurze, dennoch für die Techniker steinige Weg führt bis zur bereits eingeführten Chipkarte mit integrierter Intelligenz in Form eines kompletten Mikrorechners, abgespeichertem, digitalisiertem Konterfei des Besitzers und drahtloser Datenübertragung.

Übrigens - auf dem Gebiet der Karten-Chipproduktion und der Chipkartenherstellung ist Deutschland neben Frankreich

technologisch sowie umsatzmäßig führend in der Welt. Chip-Giganten wie Siemens und Motorola sind hier weltweit Technologieträger. Chipkarten aus Deutschland findet man ebenso gut als Busfahrkarte in Hongkong wie als GSM-Karte in Südamerika.

Woraus besteht eigentlich solch eine Plastikkarte? Ganz kompakt gesagt, aus mehreren, miteinander laminierten Schichten von hochbiegsamer Folie mit Fülleinslagen, Aussparungen für Chips, Kodierlagen, einlaminierten Hologrammen und sonstigen Prägungen und Sicherheitsmerkmalen auf der bunten Hülle.

Vorreiter Magnetkarte - immer noch aktuell

Tatsächlich sind Magnetkarten die ersten Datenträger der Form 85 x 54 x 0,8 mm. Sie finden bis heute vor allem zur Zugangskontrolle und im Kreditkartenbereich Anwendung und erfahren auch jetzt noch eine Weiterentwicklung in Form dichter Magnetspuren, verbesserter Datenverschlüsselungsverfahren und Sicherheitsmaßnahmen gegen Kopieren und Fälschen.

Durch ihre einfache Handhabbarkeit sind Magnetkarten nach wie vor weit verbreitet und werden sicherlich auch in Zukunft parallel zu den Chipkarten ihre Existenzberechtigung behalten. Man denke z. B. nur an die häufige Anwendung in Zeiterfassungsgeräten. Eine Magnetkarte kann man quasi im Vorbeigehen durch das Lesegerät ziehen (ein Handgriff). Bei einer Chipkarte hingegen muß nach dem Einstecken ein kurzer Moment abgewartet

werden, bis im allgemeinen ein Kontrollton dem Anwender signalisiert, die Karte wieder zu entnehmen - ein deutlich längerer Vorgang, der bei der genannten Anwendung der Zeiterfassung zu einer morgendlichen bzw. abendlichen Warteschlange führen könnte, wenn in kurzer Zeit eine größere Anzahl von Mitarbeitern auf ein Terminal zugreift.

Das Funktionsprinzip der Magnetkarte ist einfach: Auf einem früher auf die Karte aufgetragenen, heute zum Teil einlaminierten Magnetstreifen befinden sich bis zu drei Magnetspuren mit den hier abgelegten Informationen (Abbildung 1). Die Speicherkapazität der Magnetspuren ist, physikalisch bedingt, relativ gering. So

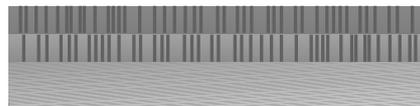


Bild 1: Anordnung der Magnetspuren auf einer Magnetkarte

faßt eine normale Kreditkarte bis zu 79 Zeichen in der oberen Spur und 40 bzw. 107 Zeichen in den beiden folgenden Spuren. Dies reicht gerade zur Unterbringung der nötigsten Daten im Geldverkehr. So u. a. auch der Kontrollnummer, aus der im Zusammenspiel mit Lesegerät und PIN, in einem komplizierten Algorithmus, den die Banken für unentschlüsselbar halten, die Zugangsberechtigung zum eigenen Geld ermittelt wird.

Die in der Magnetkarte unterbringbaren Zeichenvorräte sind zwar begrenzt, aber

für viele weitere Anwendungen wie Zugangskontrollen, Waschstraßenprogrammierung, Anwendung im Waschsalon, als Türschlüssel im Hotel usw. gut geeignet. So finden seit Anfang der 90er Jahre Magnetkarten auch in dem Zeiterfassungssystem ELV TimeMaster Einsatz, das auch als Zusatzkontrollsystem arbeiten kann, und das inzwischen zu den führenden Zeiterfassungssystemen in Deutschland zählt.

Telefonieren mit Chip

Die frei zugängliche Magnetschicht nebst der vergleichsweise leichten Modifizierbarkeit wird es wohl gewesen sein, daß die Kartenhersteller frühzeitig in Zusammenarbeit mit der Halbleiterindustrie die Chipkarte entwickelten.

Der erste Vertreter dieser Art war die Telefonkarte (Abbildung 2). Sie ist fest vom Hersteller programmiert und nicht wiederbeschreibbar. Der in die Karte eingebrachte Chip (Abbildung 3) zählt den Speicherinhalt im vom Kartentelefon erhaltenen Takt herunter, bis der Speicher, ein EEPROM, leer ist.

Diese Chips mit integrierter Speicher-, Steuer- und Sicherheitslogik benötigen natürlich eine Stromversorgung. Sie wird über die Kontaktflächen vom Kartenleser vorgenommen. Das Auslesen von Daten erfolgt über einen seriellen I/O-Bus. Bei Bedarf ist ein Reset-Eingang aktivierbar.

Und schon haben wir die einheitliche Kontaktbelegung von Kartenchips nach der bald geschaffenen ISO-Norm 7816 (Abbildung 4). Die Norm legt sowohl Kontaktflächengröße als auch Kontaktbelegung und -Anordnung fest.

Es gibt genügend Anwendungen dieser Norm, die mit sechs der acht vorhandenen Kontakten auskommen, z. B. die Telefonkarten, so daß es auch zahlreiche Karten mit nur sechs Kontaktflächen gibt.

Wie man am Chipfoto Abbildung 3 erkennen kann, ist der Vpp-Anschluß des Chips nicht mit der zugehörigen Kontaktfläche verbunden, der Chip also nicht wiederprogrammierbar.

Somit ist auch geklärt, was unter den goldfarbigen Kontakten einer Chipkarte steckt. Ein unverkapselter Chip, der so flach ist, daß er bequem in die nur 0,76 mm dicke Karte hineinpaßt. Die hohen klimatischen und Biegebeanspruchungen, denen eine solche Karte ausgesetzt ist, sind bei der Gesamtkonzeption genauso zu beachten wie die Kontaktsicherheit unter allen Bedingungen.

Welche Rechenpower man andererseits auch auf einer Chipkarte unterbringen kann, zeigt das Beispiel in Abbildung 5. Diese sogenannte Multifunctional Card kann sowohl als Bankkarte als auch als

Bild 2: Die Telefonkarte war die erste flächendeckende Chipkartenanwendung



Bild 3: Ein Telefonkartenchip der ersten Generation. Deutlich erkennt man die ISO-Anschlußstruktur und die vorwiegende Ausführung als Speicher (gleichmäßige Chipstruktur)

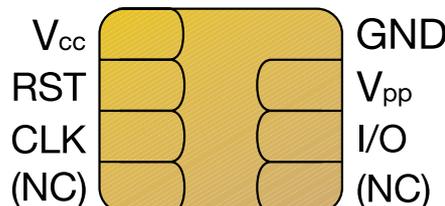
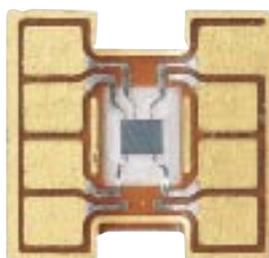


Bild 4: Kontaktfeld nach ISO 7816

GSM-Karte für das Handy eingesetzt werden. Daneben sind noch zahlreiche weitere Funktionen denkbar wie Geldkarte, Busfahrkarte etc., je nach Programmierung. Nach diesem Vorbild arbeitet die neue Bahncard mit Geldkarten- und Kreditfunktion.

Ein 8-Bit-Controller mit fälschungssicherer Architektur, 16kByte ROM, 8kByte EEPROM und 256 Byte RAM (Abbildung 6) machen einen solchen Kartenchip zum vollwertigen Mikrorechner. Was ein solcher Chip an Halbleiterpower faßt, läßt Abbildung 7 erahnen. Motorola übertreibt an dieser Stelle gewiß nicht, wenn man schreibt, daß die Rechenpower dieses Winzlings die eines kompletten Personalcomputers, Technologiestand 1988, übertrifft.

Sehr schnell kam man auf den Gedanken, den integrierten Chip so universell einzurichten, daß er, analog der Magnetkarte, auch vom Anwender beschrieben werden kann. Dies geschieht mittels spezi-



Bild 9: Schöne Utopie geblieben, die Euro-Telefonkarte. (Foto: ORGA)



Bild 8: Ständiger Begleiter jedes Krankenversicherten: die Krankenversicherungskarte, seit 1994 flächendeckend eingeführt, löste den Papierkrieg in der Arztpraxis ab. (Muster: Winter Wertdruck)

ellem Programmierequipment bei einem autorisierten Anwender. So kamen wir zur Krankenversicherungskarte (Abbildung 8), deren Daten durch nur den Krankenkassen zugängliches Equipment bzw. als Serviceleistung des Chip- bzw. Kartenherstellers geändert werden können. Die anfängliche Angst der Patienten, ihre Krankheitsdaten könnten nun jedem zugänglich werden, bewahrheitete sich zunächst nicht. Dennoch gibt es zahlreiche Kartenapplikationen, die bereits mehr bieten als Gesundheitsdaten, Diabeteswerte etc.

Übrigens, leider kocht auch bei einheitlichem, internationalem Kontaktformat noch heute jedes Land des ach so einheitlichen Europa sein eigenes Süppchen, wenn es um die Datenformate geht. Man kann heute noch nicht einmal etwa in Frankreich mit einer deutschen Telefonkarte telefonieren. Erste Ansätze gibt es zwar in Zu-

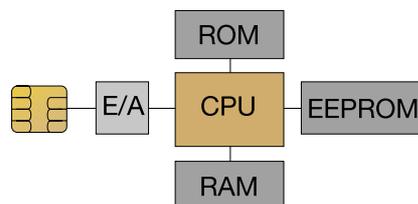


Bild 6: So sieht die komplexe Rechnerstruktur einer modernen Chipkarte aus

sammenarbeit mit den Niederlanden, aber die tolle Idee einer europaweiten Telefonkarte (Abbildung 9) von ORGA wird wohl auch mit einer Währungsunion noch lange ein Traum bleiben.

Intelligenz inklusive

Es war klar, nur ein Speicher mit ein wenig Logik drumherum, damit ist kein Halbleiterhersteller ausgelastet und auf Dauer kein Anwender zufrieden. Denn dieser forderte bald mehr. Er wollte den intelligenten Chip, einen, den er selbst mit Daten füllen konnte, den er beliebig speichern und löschen kann und der vor allem wirklich sicher vor unberechtigter Manipulation ist. So entstanden die intelligen-

Bild 5: Eine Multifunktionskarte mit hochleistungsfähiger Rechnerstruktur. (Muster: Siemens)

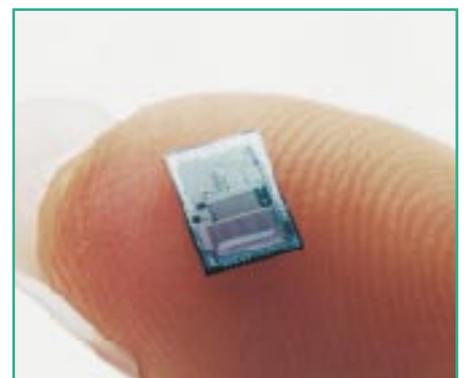


Bild 7: Kaum zu sehen, die komplette Rechnerstruktur eines Motorola-Chips. Er kann sich in der Leistungsfähigkeit mit einem der früheren Personalcomputer messen. (Foto: Motorola)

ten Chips mit einer kompletten Mikrorechnerkonfiguration, wie bereits erwähnt (Abbildung 5, 6 und 7).

Wohl die bekanntesten Vertreter dieser Chipgeneration sind die GSM-Chipkarten. Sie werden benötigt, um mit einem Mobiltelefon telefonieren zu können. Ihr Umgang gestaltet sich fast wie am Bankautomaten. Mittels PIN autorisiert sich der Benutzer gegenüber der Karte und kann dann erst das Telefon benutzen. Darüber hinaus verfügt die SIM-Karte bzw. neuerdings das kleine SIM-Modul über weitere Funktionen wie einen Speicher für Telefonnummern, gerätespezifische Merkmale und Einstellungen, Abgleichroutinen zur Arbeit mit den Mehrwertdiensten der Netzbereiber usw. und regelt den Daten- und Informationstransfer des Telefons.

SmartCards - die Multitalente

Noch einen Schritt weiter geht man bei der SmartCard, deren ersten Vertreter wir seit Januar 1997 fast alle in der Brieftasche haben - die kombinierte EC/Geldkarte. Diese Karten sollen bei den Banken langfristig den ungeliebten, weil störanfälligen und oft gefälschten/kopierten Magnetstreifen ablösen.

Noch befindet sich zusätzlich der Magnetstreifen auf der Karte, um vor allem international kompatibel zu bleiben. Der Chip auf der Karte jedoch kann weit mehr als der alte Magnetstreifen. Man kann ihn am Bankterminal mit einer Summe bis zu 400 DM aufladen und damit kleinere Beiträge im Supermarkt, Fahrgeld im Bus, die Park-Mark usw. bargeldlos bezahlen, sobald man das noch seltene Geldkarten-

Bild 11: Mit einem Taschenlesegerät ist man stets über die Zahlungen und den aktuellen Bestand der Geldkarte informiert. (Foto: Giesecke & Devrient)



Logo erblickt. Darüber hinaus sind im Chip zukünftig aufrufbare Funktionen wie Home-Banking und Home-Shopping integriert.

Der Umgang im täglichen Gebrauch der Geldkarte ist denkbar einfach. Einfach beim Händler ins Lesegerät (Abbildung 10) stecken, die Abbuchung von der Karte bestätigen - fertig. Der Händler rechnet am Abend online mit einer Zentralstelle der Banken ab, die die Datenverteilung an die einzel-

nen Banken übernimmt.

Das Laden geschieht am Bankterminal ähnlich wie Geldziehen.

Um einen ständigen Überblick über den Bestand der elektronischen Geldbörse und die Ausgaben daraus zu haben, wird es ein Taschenlesegerät geben, das nach Einführen der Geld-

karte exakt über verbrauchtes Geld (der letzten 15 Zahlungen), den Restbestand und die letzten drei Ladungen Auskunft gibt (Abbildung 11).

Verbraucherschützer sehen drei entscheidende Mängel an der Geldkarte, die es in ähnlicher Form übrigens als Pay-Card von einem Konsortium rund um die Deutsche Bahn gibt. Der erste wurde bereits in der Einleitung dieses Artikels diskutiert, es ist der gläserne Kunde, ein gefundenes Fressen für Marketing und Werbung. Kauft er z. B. regelmäßig einmal in der Woche eine bestimmte Kaffeesorte, könnte er sich vielleicht bald über Zusatzwerbung für Produkte ärgern, von denen der Kaffeeröster eigentlich lebt.

Der positive Effekt dieser Datenerfassung kann aber auch eintreten: Stellt der Supermarkt eine bestimmte Mindesteinkaufssumme über einen bestimmte Zeitraum fest, kann der Kunde Rabatt bekommen, also zu günstigeren Preisen einkaufen. So erreicht man eine Kundenbindung ähnlich wie eine Autowaschstraße, die nach 10 Autowäuschen die elfte kostenlos durchführt. Warten wir's ab.

Den zweiten Mangel stellen nach Ansicht der Verbraucherschützer die Kosten dar, die zunächst der Händler trägt, aber bald auf alle Kunden umgelegt wird. Das ist ein altes Lied, das wir von der Einführung des Electronic Cash schon kennen. Werbekosten werden halt auf alle Kunden umgelegt. Dabei tut man aber gut daran, die Gesamtsituation zu berücksichtigen. Ein Zahlungsvorgang mit der Chipkarte



Bild 10: Ein Terminal für die neue Geldkarte der Banken. (Foto: Gemplus)

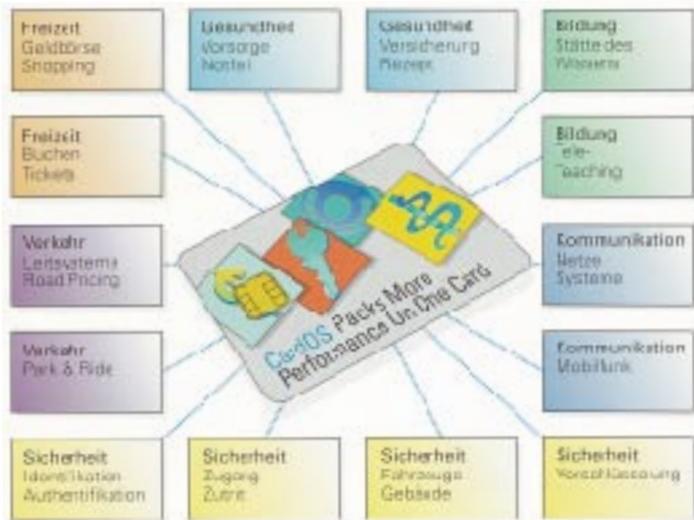


Bild 12: Das CardOS von Siemens kann die Vielfachnutzung einer Karte handhabbar machen. (Grafik: Siemens)

erfolgt glücklicherweise pfenniggenau und ist somit „in einem Rutsch“ schnell abgewickelt. Bei der Bezahlung mit Hart- und/oder Papiergeld sucht üblicherweise zunächst der Kunde in seinem Portemonnaie nach den entsprechenden Geldstücken, um anschließend sein Wechselgeld in Empfang zu nehmen. Dieser Vorgang dauert vermutlich deutlich länger, kostet damit auch dem Händler Zeit und Geld, von den „Weiterverarbeitungskosten“ des physischen Geldes einmal ganz abgesehen (neuerliches Zählen und zur Bank bringen...). Es steht zu vermuten, daß unter'm Strich die Zahlungsabwicklung per „Geldkarte“ (Chipkarte) nicht nur den Banken, sondern auch den Händlern und den Kunden Vorteile und Kosteneinsparung bringt.

Den dritten Mangel der Bankengeldkarte stellt die Bildung eines sogenannten „Schattenkontos“ dar, d. h., das Konto des Nutzers wird sofort bei der Aufladung der Karte belastet, die Bank hingegen erst, wenn das Geld tatsächlich ausgegeben ist. Derweil gibt man der Bank Kredit. Das ist doch etwas anderes als Bargeld, das die Bank ausgibt und dann für sie nicht mehr verfügbar ist. Welch enorme Bankgewinne hier zu machen sind! Das erklärt die „zwangsweise“ Ausstattung jedes Kunden mit der Karte, aber man muß sie ja nicht nutzen.

Kundenfreundlicher ist das schon das bankenunabhängige P-Card-Vorhaben eines Konsortiums rund um den Chipkartenhersteller ORGA. Diese Karte ist nur als elektronische Geldbörse gedacht. Das Guthaben auf der Karte wird verzinst, solange es nicht ausgegeben ist, der Kunde erhält Auskunft über den Zahlungsverlauf etc. Seit 1996 läuft die Einführung der Karte.

Einen interessanten Ausblick in die Zukunft der SmartCard liefert z. B. Siemens

mit seinem SAFE-Konzept für das Auto. SAFE bedeutet Sichere Aktivierungs- und Fernbedienungs-Einheit.

Eine solche Chipkarte weist den Weg weg vom mechanischen Autoschlüssel hin zum intelligenten Schlüssel im Scheckkartenformat, mit Fernbedienung und Wegfahrsperr, Alarmanlage, Motorstart, individueller Sitz- und Spiegelverstellung, Radioprogrammierung und, und, und...

Eine für alles

Wenn die Karten immer zahlreicher werden, warum dann nicht eine für alle Funktionen? Für Krankenversicherung, GSM-Telefon, Mautgebühren, Kartentelefon, Geldbörse und die Haustür?

Technisch ist das überhaupt kein Problem mehr, wie z. B. Giesecke & Devrient und Siemens mit ihren universellen Kartenbetriebssystemen STARCOS bzw. CardOS beweisen (Abbildung 12, Siemens-System). Zwar werden die Risiken bei Verlust einer solchen Multifunktionskarte als hoch angesehen, aber ob in der Brieftasche nun eine oder fünf Karten stecken...

Hauptproblem bei der Einführung einer solchen Karte ist wohl das des Datenschutzes, denn was interessiert die Krankenkasse der Kontostand meiner elektronischen Geldbörse oder den Mobilfunkbetreiber meine Haustürkodierung? Aber man kann sicher sein, daß auch dieses Problem bald gelöst ist und erste Ansätze wie mit der PayCard der Bahn weiter Fuß fassen.

Im Vorbeigehen

Kopfzerbrechen bereitet Herstellern und Anwendern von jeher die Kontaktierung und damit Handhabung der Chipkarte. Die Kontakte sowohl auf der Karte als auch im Kartenleser sind harten Bedingungen und Umwelteinflüssen ausgesetzt. Zudem ist die Akzeptanz einer Chipkarte kaum zu heben, wenn man mit vollen Händen vor



Bild 13: Kontaktlose Chipkarten machen die Handhabung der Karte noch einfacher, hier Anwendungen für den Nahverkehr und zum papierlosen Check In auf Flughäfen. (Fotos: Winter Wertdruck und Giesecke & Devrient)

der Labortür steht und erst mühsam die Karte durch den Leser ziehen muß.

Die Lösung stellt die Contactless Chip-card dar (Abbildung 13). Hier ist der integrierte Chip mit einem Transpondersystem innerhalb der nach wie vor nur 0,76 mm dicken Karte verbunden. Dieses Transponder-System sorgt sowohl für die Stromversorgung des Chips vom stationären Transponder aus, als auch für die kontaktlose und verschlüsselte Datenübertragung. Autofahrer bestimmter Marken kennen so etwas schon vom Türschlüssel ihres Wagens.

Hier braucht die Karte lediglich je nach Anwendungszweck an einer Lesenantenne vorbeigeführt zu werden. Bei manchen Kartentypen reicht es sogar, wenn man in einer Entfernung von 1 bis 2 Metern die Karte in der Hosentasche am Lesegerät vorbeigeht. Ersterer Anwendungszweck läßt an die Nutzung als aufladbare Busfahrkarte denken, letztere als am Körper getragene Ski-Paß-Karte. Zahlreiche Anwendungen beider Contactless-Varianten gibt es schon, so in Nahverkehrsmitteln, auch in Deutschland.

Technisch funktioniert die Energieversorgung des Chips verblüffend einfach: Eine Spulenanordnung im Innern der Karte empfängt das elektromagnetische Feld des Kartenlesers und gibt dessen Energie an den Chip weiter (Abbildung 14).

Um die Terminalwelt der kontaktbehafteten Terminals mit der der kontaktlosen Terminals zu verbinden, hat man Übergangsweise eine sogenannte CombiCard

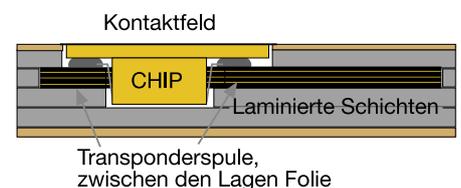


Bild 14: Ein Einblick in das Innenleben der CombiCard (Grafikidee: ADE)

(ADE) kreiert, die wahlweise mit Kontakt- und Funkterminals zusammenarbeitet.

Die Übertragungsenergie über die Funkstrecke ist so gering, daß ein Auslesen der Karte durch Unbefugte kaum möglich sein dürfte, zumal die Frequenzen ähnlich wie beim DECT-Telefon ständig gewechselt werden.

Dennoch gehört das Thema Sicherheit zwingend mit in die Beschreibung der Kreditkartenwelt.

Geheimzahl = Sicherheit?

Was für Begehrlichkeiten der unscheinbare schwarze Streifen auf einer EC- oder Kreditkarte weckt, kann man aus den vielfältigen Prozessen erkennen, die von Kunden gegen Banken oder umgekehrt geführt werden (z. B. nach Kartenverlusten oder später erfolgter Abhebung zumeist im Ausland). Um solche Vorgänge nachzuvollziehen, muß man einen Blick in das Innenleben der stets autark vom Datennetz der Bank arbeitenden Automaten werfen (die Online-Verbindung erfolgt nur beim Abfragen von Kontoständen in der eigenen Filiale oder zum Service).

Im Bankautomaten befindet sich, räumlich weit und sabotagesicher vom eigentlichen Kartenleser abgesetzt, die sog. MM-Leseinheit. Sie wertet nicht nur die Daten des leicht kopierbaren und nicht fälschungssicheren sichtbaren Magnetstreifens aus, sondern blickt via Kartenleser tiefer in die Karte hinein.

Denn es muß ja irgend ein Merkmal geben, an dem der Bankautomat erkennen kann, daß die Karte, wie von Bastlern versucht, kein beliebiger Kartenrohling mit aufgeklebtem Magnetband oder eine illegale Kopie ist. In einer Schicht der Karte befinden sich auf kleiner, von außen nicht sichtbarer Fläche, dielektrische Materialien in einer vom Kartenhersteller gemeinsam mit seinem Kunden festgelegten Anordnung. Diese wenigen, eigentlich wirklich fälschungssicheren und von Karte zu Karte unterschiedlichen Bits reichen im Zusammenspiel mit den Daten der Magnet Spuren aus, um eine eindeutige Verifizierung vorzunehmen.

Sie werden im Gegensatz zur magnetisch abgetasteten Magnetspur kapazitiv abgetastet.

Diesen sogenannten MM-Sensor als zusätzliche Verifizierung besitzen allerdings längst nicht alle Geldautomaten und Terminals. Es empfiehlt sich, allein schon aus diesem Grunde, seine Karte beim Bezahlen nie aus den Augen zu lassen.

Daß die Geheimzahl auch keinesfalls sicher ist, wenn man sie nur im Kopf und sonst nirgends aufbewahrt, ist ebenfalls ein offenes Geheimnis. Wie gesagt, in irgendeiner Form ist sie in der Karte ver-

schlüsselt. Sie direkt hieraus zu ermitteln, ist wohl wirklich nicht einfach, obwohl es einmal einer geschafft haben will.

Die PIN-Nummer einer Karte wird, wie erwähnt, mittels eines durch keine Rechenkapazität dieser Welt entschlüsselbaren Rechenalgorithmus, der im Prozessor des Geldautomaten abgelegt ist, verifiziert. Dies geschieht tatsächlich ebenfalls nur im Geldautomaten selbst, da durch Online-Anbindung mehrere Nachteile eintreten würden. Sie kennen die Wartezeiten, bis der Kontoauszugsdrucker nach dem Einführen der Karte in das Terminal mit der Arbeit beginnt? Genau dies ist der Hauptgrund, weshalb der Geldautomat autark arbeitet.

Der zweite Grund: Stellen Sie sich vor, die Online-Verbindung würde gestört, was relativ oft vorkommt. Der Automat würde sich sofort dem Kunden gegenüber als nicht betriebsbereit zeigen. Dieser könnte dann zum Automaten der Konkurrenz laufen...

Und schließlich könnte die Online-Leitung angezapft sein und sämtliche Daten, also auch die Rechenvorgänge und damit die Geheimnummer in irgendeiner Form werden von einem Rechner mitgeschrieben.

Deshalb ist im Automaten ein Modul integriert, die Black Box des Bankwesens, das per integriertem Rechner im Wechselspiel mit Kartendaten und Pin-Nummer die Karte eindeutig verifiziert und erst dann die Geldausgabe freigibt.

Der Inhalt dieser Black Box ist eines der wohl bestgehüteten Geheimnisse dieser Welt. Hier befindet sich das Rechenequipment mit den Verschlüsselungsalgorithmen. Eine solche Black Box funktionsfähig zu erbeuten, ist laut Banken noch niemandem gelungen. Denn selbst, wenn man einen kompletten Automaten erbeuten würde, er müßte ständig notstromgestützt werden oder der Dieb müßte den genauen Wartungsablauf zum Abschalten der Black Box kennen. Erkennt diese nämlich einen unberechtigten Zugriff, so wird der interne Speicher unwiderruflich gelöscht.

Einzige Schwachstelle dieses Systems ist der Mensch, der die Software bzw. die Abläufe zur Inbetriebnahme der Black Box kennt, ein Servicetechniker etwa.

Der Mensch wird wohl auch die Schwachstelle des Skandals um die unverifizierten Geldabhebungen gewesen sein, bei der Fernsehjournalisten im Feldversuch Geld mit beliebigen Geheimnummern an Geldautomaten abheben konnten.

Denn vermutlich lassen sich alle oder auch nur einige Sicherheitsabfragen per Fernwartung abschalten, wenn der Automat eine Störung meldet. Daß dabei sogar die Blackbox abgeschaltet werden kann, ist vielleicht doch kein Gerücht, denn obwohl sich seinerzeit die Bank auf einen

Softwarefehler berief, liegt auch ein solches menschliches Versagen im Bereich des Denkbaren.

Bezüglich Datensicherheit, Identifikationsnachweisen und Unterbringung weiterer Daten sind natürlich die Chipkarten weit im Vorteil. Hier lassen sich deutlich größere Datenmengen unterbringen, und deren Auslesen ist durch Vorkehrungen der Hersteller auch mit High-Tech-Equipment nahezu unmöglich. Das bei High-Tech-Schnüfflern beliebte Relayouten des Chips machen die Chiphersteller durch komplizierte Chipstrukturen mit zahlreichen, verschachtelten Ebenen und funktionslosen Dummy-Speicher- und Prozessorstrukturen im Chip so gut wie unmöglich.

Einige dieser Chip-Konfigurationen reagieren heute sogar auf das versuchte Auslesen der Chipstruktur mittels Elektronenrastermikroskop. Trifft der Elektronenstrahl den Chip, zerstört der Prozessor sofort die Speicherstruktur durch einen Stromstoß.

Die ersten, lediglich EEPROM-bestückten Chipkarten hatten da noch ganz andere Probleme parat. In der ersten Zeit wurden die Chips z. B. von Telefonkarten nach dem Programmieren einfach mittels eines sog. Fuse Switches so gestaltet, daß der Programmierzugang von außen nicht mehr zugänglich war. Der Vpp-Eingang ist bei diesen Karten folgerichtig auch nicht mit dem Chip verbunden.

Während es anfangs Chips gab, deren Vpp-Eingang wieder aktivierbar war (hier wurde lediglich der Anschluß zur äußeren Kontaktfläche abgetrennt), ging man ob der Gefahr, die von den begnadeteren Elektronikbastlern ausging, schnell zur völligen Unbrauchbarmachung des Programmierspannungszweigs über.

Wiederum gelang es intelligenten Elektronikern, durch Nachahmung der einfachen Speicherstruktur in einem nur mit der Kontaktierfläche der Karte verbundenen Mikrorechner, das Kartentelefon zu überlisten.

Aus derartigen Verfahren hat die Telekom gelernt und die neueste Generation der Telefonkarten ebenfalls mit intelligenten, fälschungssicheren Chips ausgestattet.

Für die modernen, intelligenten Chipgenerationen gelten die bereits oben gemachten Aussagen. Sie sind so raffiniert gegen Auslesen und Zugriff gesichert, daß Datendiebe kaum eine Chance haben, es sei denn, man schafft es, sich einen in der Bank gefeuerten Programmierer zu engagieren, der einen Bankautomaten sachgerecht abbaut und später dazu benutzt, um mit viel Rechenequipment Geheimzahlen gestohlener Karten auszuprobieren - ein wohl eher unwahrscheinliches Szenario für eine faszinierende Hochtechnologie. **ELV**