

# Der Schlüssel zum Erfolg – was wir aus der Vergangenheit für die Zukunft der Kartentechnologie lernen können

Wolfgang Effing, Klaus Finkenzeller, Wolfgang Rankl

Giesecke & Devrient, Prinzregentenstr. 159, 81607 München

{wolfgang.effing | klaus.finkenzeller | wolfgang.rankl}@gi-de.com

## Zusammenfassung

Ein Rückblick auf die über 25 jährige Geschichte der Chipkarten zeigt, dass einige der ursprünglich erwarteten Massenanwendungen oder Technologien nicht oder mit großer Verspätung realisiert wurden. Anderen, anfänglich unbekanntem Einsatzgebieten war jedoch überraschend großer Erfolg beschieden. Es ist offensichtlich sehr schwer, die Zukunft von neuen Anwendungen und Technologien vorherzusagen. Eines ist jedoch sicher: die Genialität einer technischen Lösung allein sagt nahezu nichts über Ihren Markterfolg aus. In diesem Beitrag werden einige Beispiele aus der Vergangenheit der Chipkarten dargestellt und versucht daraus Erfolgskriterien abzuleiten.

Zu Beginn der Entwicklung der Chipkarten, das war Anfang der 80er Jahre des vorigen Jahrhunderts, wurde von den meisten der Zahlungsverkehrsmarkt als das erste große Einsatzgebiet erwartet. Das hat sich auch in der internationalen Standardisierungsarbeit (insbesondere die ISO/IEC 7816-Normenreihe) niedergeschlagen. So haben sich neben den interessierten Karten- und Halbleiterherstellern Vertreter der Zahlungsverkehrsbranche stark bei der Normungsarbeit engagiert.

Aber rückwärts gesehen haben sich die anfänglichen Erwartungen im Zahlungsverkehrsmarkt nicht, oder nur mit großer Verspätung erfüllt.

Warum hatten die Banken und Kreditkartenorganisationen von Anfang an große Hoffnungen in die Chipkartentechnologie?

In den 80er Jahren waren die Zahlungsverkehrskarten mit Magnetstreifentechnik bereits international weit verbreitet. Mit der zunehmenden Verbreitung stieg allerdings auch die Betrugsquote stark an, da es kein internationales Sicherheitssystem gegen den häufigsten Betrug, das Duplizieren von Karten, gab. Es gab zwar zum Teil auf nationaler Ebene wirkungsvolle Sicherheitsmerkmale in Karten, die das Duplizieren der Karten verhinderten, wie in Deutschland das MM-Merkmal. Diese Verfahren erforderten aber alle auf der Kartenleserseite die Installation von Sicherheitssensoren zur Detektion dieser Sicherheitsmerkmale und keines der unterschiedlichen Systeme konnte sich international durchsetzen. Das führte dazu, dass selbst durch Sicherheitsmerkmale geschützte Karten, wenn sie eine internationale Funktion hatten, außerhalb ihres Heimatmarktes kopiert und missbraucht werden konnten.

Hier versprach die Chipkartentechnologie eine auf der Leserseite einfache und sichere Lösung, die gleichzeitig neue Anwendungen, wie z. B. eine elektronische Geldbörse ermöglichte.

In den 80er Jahren waren die Telefongebühren für Online Transaktionen insbesondere in den europäischen Ländern mit staatlich regulierten Telefongesellschaften so hoch, dass man sich für Kleinbeträge eine Online Zahlung nicht vorstellen konnte. Deshalb wurden große Anstrengungen in die Entwicklung und Standardisierung von elektronischen Geldbörsen unternommen. Mit diesen elektronischen Geldbörsen sollten selbst Kleinstbeträge wirtschaftlich per Karte bezahlt werden können. Hierzu musste eine Technologie entwickelt werden, die eine sichere Speicherung von elektronischen Geldeinheiten im Chip der Karte ermöglichte, sowie sichere Transaktionsverfahren zum Bezahlen mit diesem elektronischen Geld.

Die Hersteller der Sicherheitschips begannen mit der Entwicklung von manipulationssicheren Speichern und die Kryptologen mit der Entwicklung sicherer Austauschprotokolle für die Transaktionen.

Ende der 80er Jahre wurde bereits die Einführung einer europäischen Währung diskutiert, es war aber auch klar, dass dies noch viele Jahre dauern würde. Eine europäische elektronische Geldbörse schien schneller realisierbar, als europäische Banknoten und Münzen. Die Europäische Union förderte die Standardisierung der elektronischen Geldbörse, und so entstand ab 1990 in einer Arbeitsgruppe des CEN TC 224 der europäische Standard EN 1546 (Identification card systems – Intersector electronic purse), welcher 1997 inhaltlich fertig gestellt und 1999 veröffentlicht wurde. (Dies ist ein schönes Beispiel für die Dauer einer europäischen Standardisierung).

Die Normenreihe EN 1546 ist eine allgemeine, vollständige Beschreibung eines elektronischen Geldbörsensystems, welches allerdings in dieser Form niemals implementiert wurde. Zum einen kam diese Norm zu spät, weil parallel zum Normungsprozess in einigen Ländern bereits Systeme mit unterschiedlicher Architektur entwickelt und implementiert wurden. (z. B. das Mondex System in England, das Quick System in Österreich, die Geldkarte in Deutschland, ...) und ein einheitliches europäisches System nicht mehr realisierbar war. Andererseits erwies sich die Vision der Einführung einer länderübergreifenden elektronischen Geldbörse als unrealisierbar, da die nationalen Interessen zu unterschiedlich waren und der wirtschaftliche Nutzen nicht darstellbar war.

Heute muss man feststellen, dass die großen Hoffnungen, nicht in Erfüllung gingen. Als Anfang 2002 der Euro eingeführt wurde, wurde der Traum von der europäischen Währung Realität, die europäische elektronische Geldbörse gibt es immer noch nicht.

Was sind die Gründe für das Scheitern der Einführung eines internationalen elektronischen Geldbörsensystems?

Von Anfang an war unklar, wer die Kosten eines solchen internationalen Systems tragen soll. Da der grenzüberschreitende Zahlungsverkehr mit Münzen nur einen winzigen Bruchteil des gesamten Zahlungsverkehrs ausmacht, war der wirtschaftliche Nutzen kaum nachzuweisen. Erschwerend kommt hinzu, dass das Bargeld von den Zentralbanken kostenlos in Umlauf gebracht wird, diese aber kein Interesse daran hatten, elektronisches Geld in Umlauf zu bringen.

Die Komplexität eines internationalen Systems ist sehr hoch. Insbesondere vor der Euroeinführung wäre noch das Problem der Wechselkursumrechnung hinzugekommen. Das erwies sich als hohe Hürde. Neben der technischen Komplexität kommt noch die Schwierigkeit hinzu, viele Parteien mit unterschiedlichen Interessen unter einen Hut bringen zu müssen.

Die Nutzung einer elektronischen Geldbörse ist in der Einführungsphase eher unbequem. Erwähnt sei hier das Problem des Aufladens und der am Anfang fehlenden Infrastruktur für die Anwendung. Der Nutzer erlebt, dass er neben dem Bargeld, welches er sowieso mit sich führen muss, noch elektronisches Geld hat, welches nur sehr eingeschränkt genutzt werden kann. Die Praxis in den nationalen Systemen hat auch gezeigt, dass die elektronische Börse hauptsächlich genutzt wird, wenn keine Alternative besteht, also zwangsweise (z.B. am Automaten), oder wenn dem Nutzer ein Vorteil, z.B. ein Bonus gewährt wird.

Ein weiterer Grund für die relativ schwache Nutzung der elektronischen Geldbörsen ist die dramatische Kostenreduzierung der Telefongebühren für Online Transaktionen. Online Transaktionen sind

technisch einfacher abzusichern und nachdem die Leitungsgebühren ein Niveau erreicht haben, welches auch die Transaktion von Kleinbeträgen wirtschaftlich möglich macht, fällt ein wesentliches Argument für die elektronische Geldbörse weg. So konnten sich die elektronischen Geldbörsen bisher auch im Internet nicht durchsetzen.

Fazit für die Einführung neuer Technologien und Anwendungen:

Es muss möglichst von Anfang an klar sein, wer der Hauptnutznießer ist und wer die Kosten für die Einführung trägt.

Es ist schwierig, neue Technologien in bereits bestehenden Anwendungen und Infrastrukturen zu etablieren, wenn kein großer Leidensdruck zu spüren ist.

Wenn Standardisierung erforderlich ist, muss die Zeit hierfür einkalkuliert werden.

Konkurrierende Technologien sind mit ins Kalkül einzubeziehen, in unserem Beispiel die totale Vernetzung mit drastisch reduzierten online Kosten.

Stellt sich die Frage, welches wird die nächste Killerapplikation für die Chipkarten?

Betrachten wir nun die Entwicklung der kontaktlosen Chipkarten in ISO/IEC. Die Geschichte beginnt schon 1989 mit der Standardisierung der Close Coupling Card (CICC). Im Jahre 1995 wurde der Standard fertig gestellt und als ISO/IEC 10536 veröffentlicht. Interessanterweise war das physikalische Interface der CICC von Anfang an so ausgelegt, dass bereits 1989 der Betrieb von den damals noch sehr energiehungrigen Mikroprozessorkarten möglich war. Um dies zu Erreichen, wurden die Karten in ein Lesegerät gesteckt und hatten so eine sehr geringe Entfernung zur Lesevorrichtung. Zur Energie und Datenübertragung zwischen der Lesevorrichtung und der CICC waren zwei Spulen und mehrere kapazitive Koppelflächen in der Karte vorgesehen.

Die Standardisierung von Karten mit größerer Lesereichweite begann erst 1994, als die Arbeiten an der Proximity Card (PICC, in ISO/IEC 14443) und der Vicinity Card (VICC, in ISO/IEC 15693) gestartet wurden. Zu diesem Zeitpunkt kam auch die MIFARE-Karte, die wohl weltweit in den meisten Stückzahlen verkaufte kontaktlose Karte (> 500 Mio Stck.), auf den Markt und beeinflusste damit auch die technischen Parameter des neuen Proximity Card Standards (MIFARE = ISO/IEC 14443, Type A). Spätestens mit der Einführung des kontaktlosen Ticketings 1996 in Seoul wurden diese Karten in großen Stückzahlen verkauft. Obwohl die CICCs als Mikroprozessorkarten den einfachen kontaktlosen Speicherkarten technisch überlegen waren, sind sie über das Stadium der Feldversuche nicht herausgekommen. Größere Anwendungen sind dem Autor nicht bekannt. Erst 1998, konnten die PICCs mit der erstmals verfügbaren Dual Interface Card, mit der CICC auf die gleiche Augenhöhe ziehen und einen auch im kontaktlosen Betrieb voll funktionsfähigen Mikroprozessor vorweisen. Während die Proximity Karten nun immer schneller den Markt eroberten und der Standard nach seiner Veröffentlichung um 2001 mit einer fast inflationären Anzahl von Ammendments immer mehr verbessert wurden, kam es 2003 zum Stopp der Arbeiten an der CICC. Die ISO/IEC gilt nun als „stabilized standard“.

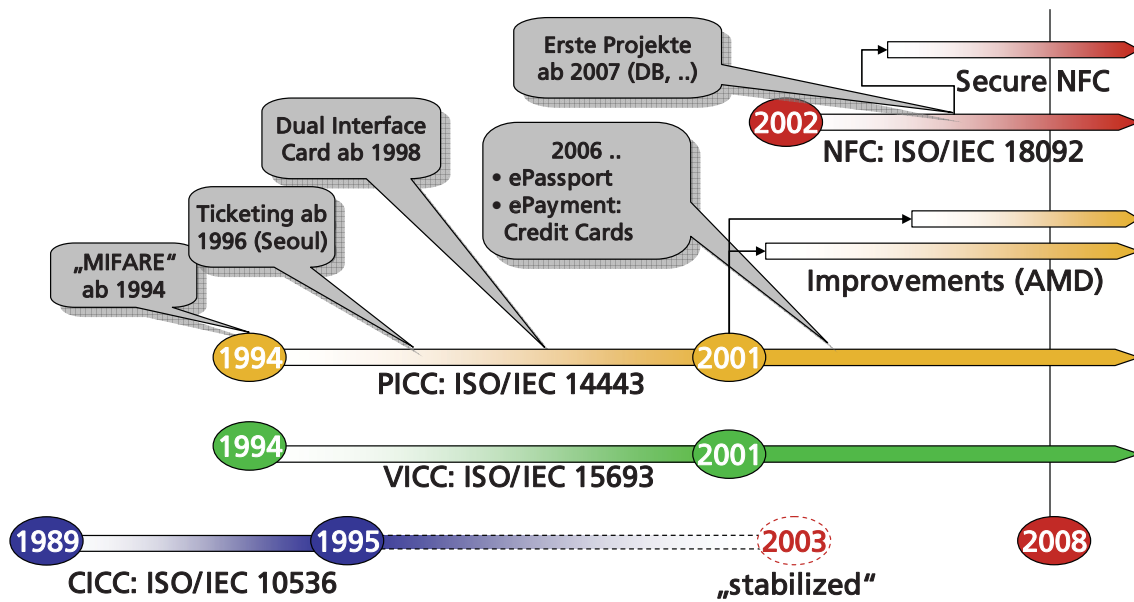


Abbildung 1: Die Zeitskala der Entwicklung kontaktloser Chipkarten.

Im Jahre 2002 begann die Entwicklung eines völlig anderen Mediums, der Near Field Communication (NFC). Durch die Verbindung eines NFC-Interfaces mit einem Smart Card Prozessor kann die Funktionalität einer kontaktlosen Mikroprozessorkarte über ein NFC-Interface realisiert werden („Secure-NFC“). NFC hat damit ein erhebliches Potential, der Proximity Card Konkurrenz zu machen.

Versuchen wir nun herauszufinden, was die Gründe für den offensichtlichen Misserfolg der CICC gewesen sein könnten, und ob wir daraus etwas für die Zukunftschancen von NFC (insbesondere Secure-NFC) ableiten können (Abbildung 2):

Technologisch war die CICC der PICC zunächst klar überlegen, da erstere von Anfang an Prozessor-karten mit Betriebssystem unterstützen. Die PICC hingegen war erst etwa zehn Jahre später mit Einführung der Dual Interface Cards dazu in der Lage. Ein Grund für das dennoch vorhandene Desinteresse des Marktes an der CICC könnte hingegen in der Erkennbarkeit der Innovation für den Laien liegen. Da die CICC zum Betrieb in einen Leser eingesteckt werden muss, ist hier ein Unterschied zur „normalen“ Chipkarte für den Nichttechniker kaum zu erkennen. Die PICC hingegen wurde mit 10 cm Lesereichweite von Anwendern und Betreibern als innovative Neuerung begeistert aufgenommen. Auch die Vorteile der CICC im Einsatz, sind gegenüber der „normalen“ Chipkarte eher gering, da es Kontaktprobleme hier nicht wirklich gab. Das Lesen auf Distanz bei der PICC hingegen führt zu einem höheren Bedienungskomfort sowie zu einer deutlichen Verkürzung der Transaktionszeit und damit zu einer Verringerung der Kosten im Einsatz. Ein weiteres Problem der CICC war indes sicher auch das komplizierte Innenleben, bestehend aus zwei Spulen und mehreren kapazitiven Koppelflächen, was zu einer sehr kostenintensiven Herstellung führte. Die PICC hingegen benötigt lediglich eine Spule mit wenigen Windungen, die mit dem Chip kontaktiert wird.

## ISO/IEC 10536 vs ISO/IEC 14443

	ISO/IEC 10536	ISO/IEC 14443
Technologie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1989 (??): Mikroprozessor / OS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1994: Speicherkarten (MIFARE)</li> <li>• 1998: Mikroprozessor / OS</li> </ul>
Innovation sichtbar?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Anwender nicht erkennbar → Einsteckleser</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Anwender klar erkennbar → Lesen auf Distanz</li> </ul>
Vorteile der Innovation	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zu 7816 gering → Kein großer Vorteil zu Kontakten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zu 7816-2 groß → kurze Transaktionszeit</li> </ul>
Einfachheit der Lösung?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Komplexer Aufbau → Mehrere Spulen und kapaz. Koppelflächen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einfacher Aufbau → 5 Wdg. Spulenantenne an 2 Pins des Chips</li> </ul>

Abbildung 2: Vergleich zwischen CICC und PICC.

Versuchen wir nun, diese und andere Kriterien auf NFC im Vergleich zur PICC anzuwenden, um den Erfolg von NFC abzuschätzen (Abbildung 3). Betrachten wir die Technologie, so sehen wir dass sowohl bei der PICC als zumindest auch bei Secure-NFC, um eine Technologie handelt, die Smart-Card Betriebssysteme unterstützt und auf sicheren Mikroprozessoren basiert. NFC im Handy bietet jedoch eine wichtige Neuerung, es ist über das GSM-Interface onlinefähig, während eine klassische PICC immer offline bleiben wird. NFC-Anwendungen verfügen außerdem über Display und Tastatur zur Statusabfrage und können online geladen, nachgeladen oder aktualisiert werden. Für den technischen Laien und Anwender ist dies als Innovation gegenüber der herkömmlichen kontaktlosen Chipkarte ganz klar erkennbar. Damit dürfte das Interesse des Anwenders aber auch der Systemintegratoren sicher geweckt sein.

Nicht ganz so gut sieht es bei der Einfachheit der Lösung aus, denn leider existieren es unterschiedliche Möglichkeiten zur Realisierung von Secure-NFC durch ein Secure-Element: Zur Auswahl stehen SIM-Karte, Secure-Chip im Handy oder Secure-Memories (z. B. eine Micro-SD-Karte mit zusätzlichem Smart-Card Prozessor). Auch die Kommunikation zwischen dem Secure-Element und dem NFC-Interface basiert auf unterschiedlichen Lösungsansätzen. Die wichtigsten sind das NFC-Wired Interface (NFC-WI, auch S<sup>2</sup>C) Dies könnte sich durchaus zu einem „Bremsklotz“ bei der Markteinführung von NFC entwickeln.

## ISO/IEC 14443 vs. NFC

	ISO/IEC 14443	NFC	Secure-NFC
Technologie (beide $\mu$ P/OS)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klassische Offline Lösung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Online fähig über GSM Interface</li> </ul>	
Innovation sichtbar? & Vorteile der Innovation	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zu 7816 <math>\rightarrow</math> kurze Transaktionszeit, Lesen auf Distanz</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zu 7816 und 14443 klar erkennbar <math>\rightarrow</math> Display, Tastatur, <math>\rightarrow</math> Device ONLINE (Secure Chip Management), <math>\rightarrow</math> Reader Mode, Card Mode</li> </ul>	
Einfachheit der Lösung?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einfacher Aufbau <math>\rightarrow</math> Single Chip</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• NFC-Interface = single chip</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SE+NFC nicht standardisiert</li> </ul>
Infrastruktur?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ursprünglich nicht vorhanden <math>\rightarrow</math> Investitionskosten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vielfach vorhanden (Ticketing, Payment) <math>\rightarrow</math> nahtloser Übergang!</li> <li>• Abhängigkeit von MEM &amp; Provider</li> </ul>	

Abbildung 3: Vergleich zwischen PICC und NFC.

Eine interessante Fragestellung ist auch die der Schaffung einer Infrastruktur für ein System. Bei der Einführung der PICC musste die Infrastruktur der Anwendungen durch die Installation von Lesegeräten und die Ausgabe der kontaktlosen Chipkarten neu geschaffen werden, was mit hohen Installationskosten verbunden war. NFC-Anwendungen können auf Grund ihrer Kompatibilität zu ISO/IEC 14443 (Secure-NFC im Card Emulation Mode) auf die lokale Infrastruktur (Lesegeräte) vorhandener Anwendungen aufsetzen. Eine Umrüstung der lokal installierten Lesegeräte ist nicht erforderlich. Ein Problem sind hier eher die NFC-Geräte (z. B. Handys) selbst, da bisher kaum noch Geräte mit NFC-Interface im Markt verfügbar sind. Heute werden zumindest in Europa die Handys meist von den Netzbetreibern finanziert. Die Herausforderung besteht darin auch die Netzbetreiber in den Aufbau dieser neuen Systeme einzubinden, damit diese auch einen Anreiz sehen NFC zu unterstützen.

Der Erfolg der Prozessorkarten ist eng verknüpft mit dem Erfolg der Mobilfunk-Technologie. Dies ist das Einsatzgebiet für Chipkarten mit den weltweit höchsten Stückzahlen und auch mit dem größten Funktionsumfang.

Es gab bislang wohl nur sehr wenige Technologien, die sich mit so hoher Geschwindigkeit und auch mit so starker Durchdringung bei der gesamten Weltbevölkerung etablieren konnten wie der Mobilfunkstandard GSM. Für die Chipkarten war diese rasante Entwicklung das perfekte Zugpferd um sowohl die Technik als auch den Markt in großen Schritten voranzubringen.

Hält man sich vor Augen, wie die moderne digitale Mobilfunktechnik vor 20 Jahren begann, war dieser Erfolg nur schwer absehbar. Man untersuchte damals eine Reihe von Alternativen zu den Prozessor-Chipkarten. Es gab beim C-Netz anfänglich sogar Mobiltelefone mit Magnetstreifenkarten, die jedoch ziemlich bald durch Prozessorkarten ersetzt wurden. Die Sicherheit der Magnetstreifenkarten war nicht ausreichend für die Anforderungen und auch die auf dem Magnetstreifen zur Verfügung stehende Speichermenge war zu gering. Speicherkarten wären prinzipiell eine Alternative gewesen, doch boten diese nicht die Authentisierungsmöglichkeiten und die flexible Verwaltung von Zugriffsrechten auf Daten wie dies mit Prozessorkarten und einem darauf aufbauenden Betriebssystem möglich ist.

Eine für die Chipkartenwelt weitere Alternative wären personalisierte Mobiltelefone gewesen, doch hat man dies damals ganz bewusst vermieden. Ein Grund war die gewollte vollständige Trennung von

Subskription und Endgerät. Damit kann der Teilnehmer anhand seiner Chipkarte identifiziert werden und kann beliebige Endgeräte verwenden. Da die Chipkarte alle seinen persönlichen Einstellungen enthält, hat er damit auch immer seine Benutzerumgebung dabei. In der Zeit der Anfänge von GSM war durchaus noch die, heute wohl völlig unwirkliche, Vorstellung vorhanden, dass es beispielsweise in einer Familie nur ein Mobiltelefon gibt und alle Familienmitglieder beim Mobiltelefonieren mit ihrer Karte in ID-1-Größe die Einstellungen mitnehmen und damit auch die Telefonrechnung entsprechend aufteilen. Allerdings ist es ziemlich anders gelaufen, dies muss man hier aber weiter ausführen. In gewisser Weise war jedoch die Entscheidung für Prozessorkarten absehbar, da die notwendigen Eigenschaften vorhanden waren und sie im C-Netz der damals staatlichen Telekom bereits mit recht guten Erfahrungen eingesetzt wurden.

Die Welt heute stellt sich in diesen Punkten ziemlich anders dar. Aktuell gibt es bei GSM etwa 2,5 Mrd. Teilnehmer und die Zahl der Kurznachrichten hat den schier unglaublichen Wert von 7 Mrd. SMS pro Tag erreicht. Das für die Chipkartenwelt Entscheidende ist jedoch, dass seit Beginn des digitalen Mobilfunks ca. 10 Mrd. SIM-Karten ins Feld gebracht wurden. Alleine im Jahr 2007 waren es weltweit ungefähr 2 Mrd. SIMs!

Diese Entwicklung wird zusätzlich auch ganz deutlich, wenn man einen typischen Mikrocontroller der ersten SIM-Karten mit aktuellen Chips vergleicht. Als Beispiel sei hier der SC21 von Motorola genannt, der 1988 Stand der damaligen Chipkarten-Technik war. Der 8 Bit-Mikrocontroller war in 1,2 µm-Technologie gefertigt, hatte 6 kByte ROM, 3 kByte EEPROM und 128 Byte RAM. Er besaß bereits eine Ladungspumpe für das EEPROM und benötigte deshalb keine externe Programmierspannung mehr. Für die damals für SIM-Karten geforderte Funktionalität reichte diese Hardware ganz und gar aus. Das kleine Betriebssystem der SIMs umfasste die wesentlichen Aspekte wie wir sie heute auch noch kennen: Authentisierung gegenüber dem Netzwerk, Authentisierung des Benutzers mittels PIN, Speicherung von Daten zum Netzzugang und der Daten des Benutzers.

Heutige Mikrocontroller für die SIMs (und natürlich auch für die USIMs) haben oftmals 32 Bit-Prozessoren, ein Betriebssystem mit mehr als 350 kByte Größe, anstelle von ROM einen Flash-Speicher und offerieren den Anwendungen Multitasking. Die weitere Funktionalität aufzuführen würde hier mehrere Seiten füllen, umfasst aber neben vielen Erweiterungen und neuen Funktionen immer noch die ursprünglichen Dienste.

Diese ungeheure Entwicklung in Hardware und Software ist zum einen den enormen Stückzahlen und auch zum anderen der recht geschickten Beeinflussung der technischen Evolution zu verdanken. Es war zudem bei den Karten im Mobilfunk immer eine Evolution und nie eine Revolution, die zahllose Kompatibilitätsprobleme hinterlassen hätte. Eine SIM aus dem offiziellen Startjahr von GSM, also aus 1991, würde auch in heutigen Mobiltelefonen tadellos funktionieren.

Was kann man nun aus dieser Erfolgsgeschichte für die Zukunft ableiten? Der wesentliche Erkenntnisgewinn ist, dass sich neue Technologien auch am besten in neuen Infrastrukturen etablieren. Die in der Zeit um 1990 recht neue Chipkartentechnik besaß die richtigen Eigenschaften für die damals ebenfalls neue digitale Mobilfunktechnologie. Chipkarten hatten deshalb einen deutlichen Anteil am Erfolg von GSM, da die Netzbetreiber unabhängig von den Endgeräteherstellern wurden, was diese unter Preisdruck setzte. Reduzierte Preise für die Endgeräte und auch für die Telefongespräche führten dann zu der Massenapplication, wie wir sie heute kennen. Nebenbei führte dies zu einem positiven Rückfluss auf die Chipkartentechnologie, die auf diese Weise recht schnell ihren Kinderschuhen entwuchs.

Die SIM-Karte ist jedoch nicht ausschließlich ein vorgeschobener Außenposten des Netzbetreibers beim Kunden, sondern kann auch der Träger von zusätzlichen Anwendungen sein. Dazu braucht es allerdings einer gemeinsamen Schnittstelle zwischen Chipkarte und Endgerät. Mit SIM-Toolkit ist diese seit vielen Jahren vorhanden und wird seitens der Netzbetreiber auch als Plattform für eigene Anwendungen eingesetzt. Schwierig wird es allerdings oftmals wenn die Applikationen von Dritten kommen oder sogar noch weitere Parteien eingebunden werden sollen. Das vertragliche Dickicht in dem man sich dann schnell wiederfindet ist in vielen Fällen zu groß, so dass Applikationen von Dritten auf SIM-

Karten immer noch eine Seltenheit sind. Dies ist umso mehr bedauerlich, da die Chipkarten-Betriebssysteme seit Jahren das Management inklusive vollständiger Separierung von Applikationen beherrschen. Genau dieser Effekt ist durchaus auch in anderen Einsatzgebieten von Chipkarten zu beobachten. Die Quintessenz die man daraus ziehen kann, ist, dass die Erfolgswahrscheinlichkeit einer Chipkarten-Anwendung mit der Anzahl der beteiligten Parteien sinkt. Die mit Abstand höchste Erfolgswahrscheinlichkeit herrscht deshalb immer noch bei einer klaren 1:1-Beziehung.

SIMs zeigen uns aber auch einen weiteren Aspekt, der für den Erfolg eines Chipkartensystems essentiell ist. Es ist dies die Standardisierung. Sie ist die wesentliche Grundlage, auf der alle Teilnehmer eines Systems aufbauen und die, vernünftig gemacht, zu einem gesunden Wettbewerb der Anbieter führt. Allerdings darf sie keinesfalls zu restriktiv oder auch zu langsam sein. Sonst würde sie die technische Evolution behindern, was entweder zu Stagnation oder zu Alleingängen einzelner Parteien führt. An dieser Stelle sei noch eine kleine Randbemerkung gestattet. Das wertvolle an den Telekommunikations-Standards ist ihre freie Verfügbarkeit und der unmittelbare Zugriff über Netz. Es wäre ein Schritt in die richtige Richtung, wenn sich diese Praxis auch in anderen Gebieten etablieren würde, da sie sowohl die Akzeptanz als auch Verbreitung eines Standards deutlich erhöht.