

Inhaltsverzeichnis

Seite

G. Dändliker	
Anforderungen, Probleme und neue Konzepte öffentlicher Fernsprecher	2
B. Keire, H.v. Tresckow	
Betriebsinformationssystem für das Gasversorgungsnetz Leverkusen GmbH	4
S. Zimmermann, H. Neese	
12 Jahre Tonfrequenz-Rundsteuerung bei den Stadtwerken Bielefeld GmbH	10
H. Frotscher	
Die Regelung von Fussbodenheizungsanlagen	14

Legende zur Titelseite:

Herausgeber und Verlag:

Redaktion:

Copyright:

Fernsprechapparat PHONOCARD® für den Betrieb mit vorbezahlten Wertkarten

Abteilung Publizität & Promotion
LGZ Landis & Gyr Zug AG
CH - 6301 Zug (Schweiz)
Telefon: 042 - 24 23 34

Die Landis & Gyr-Mitteilungen erscheinen in deutscher, französischer und englischer Sprache

U. Hofmann
Telefon: 042 - 24 20 01

Nachdruck nur mit Quellenangabe und nach Bewilligung durch den Herausgeber gestattet.

G. Dändliker



Der öffentliche Fernsprecher ist heute eine derartige Selbstverständlichkeit, dass er kaum mehr wegzudenken ist. Je mehr aber seine Verbreitung zunimmt, umso höher sind auch die Anforderungen, die an eine solche Einrichtung gestellt werden. Nicht mehr die Verbindung oder die Verständlichkeit sind heute Probleme, sondern vielmehr, wie eine solche Dienstleistung verrechnet wird und auf welche Art der Kunde dafür bezahlt. Daneben spielt leider auch eine Rolle, wie die Telefonstationen gegen Missbrauch, Betrug und Vandalismus wirksam geschützt werden können. Im folgenden Beitrag ist eine Lösungsmöglichkeit mit der bargeldlosen Telefonstation PHONOCARD® aufgezeigt.

1. Einleitung

Der Fernsprecher ist zweifellos das am häufigsten benutzte, vielseitigste und beliebteste Kommunikationsmittel geworden. Wir haben uns daran gewöhnt, überall und zu jeder Zeit einen Fernsprecher vorzufinden, mit dem wir während der Arbeit oder in der Freizeit telefonieren können. Neben den Geschäfts- und Privatan-schlüssen sind wir auf die öffentlichen

Fernsprecher, insbesondere die Münz-fernsprecher in Postämtern, Bahnhöfen und auf den Strassen, angewiesen, um unseren Kommunikationsbedarf zu decken. Der Benutzer hat sich so an die Münzfernsprecher gewöhnt, die rund um die Uhr zugänglich sind, dass er sie nicht mehr missen möchte. Einige Zahlen über ihre Verbreitung in verschiedenen Län- dern geben Aufschluss über deren Ent- wicklung.

2. Die gegenwärtige Situation des Münzfernsprechers

Bei der Wahl eines neuen Münzfernsp- rechers messen die Telefonverwaltungen den folgenden beiden Aspekten beson- ders grosse Bedeutung bei. Erstens wird der Münzfernsprecher als Investitionsgut betrachtet, das möglichst gewinnbrin- gend eingesetzt werden soll, und zwei- tens ist auch die soziale Funktion des öf- fentlichen Fernsprechers zu fördern, die bei den gebührenfreien Notrufen beson- ders deutlich wird. Während Münzfern- sprecher an Standorten mit hoher Perso- nenkonzentration eine ausgezeichnete Rentabilität aufweisen können, müssen auch an abgelegenen, wenig frequentier- ten Orten Münzfernsprecher installiert werden, um den geographisch benachtei- ligten Mitbürgern die gleiche Dienstlei- stung zu gewähren, auch wenn in diesem Fall der Betrieb des Fernsprechers von



Bild 1 Die PTT-Verwaltungen und Telefongesellschaften achten beim Einsatz der Fernsprecher nicht nur auf die Wirtschaftlichkeit. Abgelegene Kabinen, gebührenfreie Notrufe usw. gehören zu den Dienstleistungen, die nicht gewinnbringend sind und gewisse Probleme verursachen.

	Sprechstellen (alle Arten)		öffentliche Fernsprecher		
	Anzahl Total ($\times 10^3$)	Dichte pro 100 Einwoh- ner	Anzahl Total	Dichte pro 1000 Sprech- stellen (alle Arten)	Dichte pro 1000 Einwohner
U.S.A.	168.994	77,0	1.840.000	10,9	8,4
Schweden	6.160	74,4	38.686	6,3	4,7
Schweiz	4.292	68,2	*32.287	7,5	5,1
Dänemark	2.935	56,5	26.334	9,0	5,1
Japan	52.937	45,8	849.901	16,0	7,4
Holland	6.340	45,4	8.977	1,4	0,6
Finland	2.127	44,7			
Grossbritannien	24.935	44,6	275.000	11,0	4,9
BRD	24.743	40,3	151.310	6,1	2,5
Norwegen	1.636	40,2	9.909	6,1	2,4
Frankreich	19.870	37,3	171.748	8,6	3,2
Österreich	2.618	34,0	20.163	7,7	2,6
Belgien	3.271	33,2	**6.522	2,0	0,66
Italien	17.081	30,1	261.184	15,3	4,6
Spanien	10.311	28,0	56.556	5,5	1,5
Griechenland	2.487	26,5	14.697	5,9	1,6
Portugal	1.254	12,7	2.535	2,0	0,3

Quelle: The World's telephones, a statistical compilation as of January, 1979

** Quelle: PTT, Belgien, Dez. 1980
* Quelle: PTT, Schweiz Dez. 1980

Bild 2 Die Tabelle zeigt die Verbreitung der Sprechzellen und öffentlichen Fernsprecher in einigen Ländern.

der Wirtschaftlichkeit her in Frage gestellt ist. Weil der unwirtschaftliche Betrieb solcher Fernsprecher durch öffentliche Mittel finanziert werden muss, oder im Fall von privaten Telefongesellschaften Verluste bringt, wird bei der Wahl öffentlicher Münzfernsprecher besonders auf eine hohe Zuverlässigkeit und einen wirtschaftlichen Betrieb geachtet. Die finanziellen Erwägungen sind jedoch nicht allein ausschlaggebend, denn der Benutzer erwartet von einem modernen Fernsprecher einen zeitgemässen Bedienungskomfort.

Beim Betrachten der Entwicklung des Fernsprechers seit seiner Einführung bis zum heutigen Stand der Technik fällt vor allem die Vielfalt der verwendeten Systeme auf. Dies ist der unabhängigen Entwicklung der nationalen Telefonsysteme und den in den einzelnen Ländern voneinander abweichenden Gewohnheiten zuzuschreiben. Weil die Fernsprecher nach verschiedenen Gesichtspunkten konzipiert wurden, und es in den meisten Fällen nicht gelang, Faktoren wie hohe Sicherheit und optimalen Komfort in einem Apparat zu vereinen, war bisher die Entwicklung eines einheitlichen Systems praktisch nicht möglich. Die Randbedingungen, die von den verschiedenen Telefonverwaltungen erstellt wurden, sind sich jedoch ähnlich.

Es sind dies:

- dem vorhandenen Telefonnetz und Gebührenabrechnungssystem angepasster Fernsprecher,
- einbruchssichere Ausführung,
- einfache Bedienung des Fernsprechers,
- hohe Verfügbarkeit des Fernsprechers,
- Betrieb mit den vorhandenen Münzen möglich,
- gefälliges Design.

Dazu kommen bestimmte grundsätzliche Funktionen wie:

- Prüfung der eingeworfenen Münzen auf Echtheit,
- Verrechnung der Gesprächskosten,
- Einkassieren und eventuelle Rückgabe der Münzen,
- Kontrolle der Verbindung,
- Sicherung der einkassierten Münzen.

Aus diesen typischen Funktionen des Münzfernsprechers ergeben sich auch eine Reihe möglicher Probleme.

3. Problematik der Münzfernsprecher

3.1 Betrug durch die Verwendung von Falschmünzen

Dabei kann es sich um gefälschte Münzen, Münzen einer fremden Währung oder münzähnliche Fremdgegenstände handeln.

3.2 Verfügbarkeit der erforderlichen Münzen

In gewissen Ländern sind nicht genügend Münzen im Umlauf, oder ihr Wert ist für die meisten Telefongespräche zu niedrig. Es ist heute möglich, Fernsprecher mit einem Banknotenprüfer auszustatten. Dies hat sich bereits bei automatischen Tankstellen oder Fahrkarten-Verkaufsautomaten bewährt. Dabei müsste jedoch einerseits mit erhöhtem Einbruchrisiko gerechnet werden, und andererseits würde die Geldrückgabe neue Probleme verursachen.

3.3 Beschränkte Zahl der verwendeten Münzen

Aus Kostengründen können im allgemeinen nicht beliebig viele Münzprüfer und somit Münzsorten in einem Münzfernsprecher verwendet werden. So werden z.B. in der Bundesrepublik Deutschland aus dem Spektrum der verfügbaren Münzen nur die Zehnpfennig-, Ein- und Fünfmark-Stücke zum Telefonieren verwendet. Die 50-Pfennig- und Zweimark-Stücke können nicht zum Telefonieren verwendet werden.

3.4 Neuprägung von Münzen

Die Münzen werden aus verschiedenen Gründen von Zeit zu Zeit durch Neuprägungen ersetzt. Dabei werden die Empfehlungen der Automatenhersteller meistens nicht berücksichtigt. Dies verursacht später erheblichen technischen Aufwand und beträchtliche Unkosten.

3.5 Berechnung des Gespräches

Im allgemeinen werden zum Verrechnen der Gespräche Zählimpulse verwendet, die in der Telefonzentrale erzeugt und ausgesandt werden. Die eigentliche Berechnung der Gesprächskosten erfolgt in der Zentrale oder im Münzfernsprecher. Dabei können Gebührenänderungen Schwierigkeiten verursachen.

Bei Gebührenänderungen müssen oft sämtliche Münzfernsprecher abgeändert werden, was mit hohem Arbeitsaufwand und Unkosten verbunden ist.

3.6 Einbruch und Diebstahl

Obwohl die Münzfernsprecher in den meisten Fällen keine grossen Geldsummen



Bild 3 Die verschiedenen Gewohnheiten und die unabhängige Entwicklung der nationalen Kommunikationssysteme haben zu einer grossen Typenvielfalt geführt. Obwohl die verschiedenen Telefonverwaltungen ähnliche Anforderungen an die Fernsprecher stellen, ist es bisher nicht gelungen einen Standardapparat zu schaffen, der zudem noch hohe Sicherheit und optimalen Komfort bietet.



Bild 4 Dieser aufgebrochene Münzfernsprecher ist ein Beispiel für die oft unverhältnismässig grossen Mittel, die angewandt werden, um an die Münzkassette zu gelangen.

enthalten und die Einbrecher den Kas- senstand nicht kennen, werden viele Ein- brüche oder Einbruchversuche began- gen. Beim Sichern des einkassierten Gel- des hat die Erfahrung gezeigt, dass bei zunehmenden Sicherheitsmassnahmen und erhöhtem Aufwand parallel dazu vom Einbrecher grössere Mittel angewandt, bzw. gröbere Werkzeuge verwendet wer- den. In diesem Fall wird der am Fernspre- cher und an der Kabine verursachte Schaden immer grösser, und übersteigt meistens bei weitem die bei einem Ein- bruch gestohlene Summe.

3.7 Einkassieren und Handhabung

Beim Einsammeln der vom Fernsprecher einkassierten Münzen entstehen den Tele- fonverwaltungen beträchtliche Kosten. Dazu zählen sowohl die Sicherheitsmass- nahmen, um mögliche Unterschlagungen durch das mit dem Einsammeln beauf- tragte Personal zu verhindern, als auch der Aufwand, der durch das Sortieren, Zählen und Verpacken der Münzen ent- steht.

3.8 Rückgeldausgabe

Um die Herstellungs- und Betriebskosten der Münzfernsprecher möglichst niedrig zu halten, wurde bisher auch bei der Ver- wendung von Münzen mit hohem Wert oft auf eine Geldrückgabe verzichtet, oder die Rückgabe erfolgte nur im Rahmen der eingeworfenen, noch nicht konsumierten Münzen.

4. Vorhandene Möglichkeiten des münzfreien öffentlichen Telefonverkehrs

4.1 Bediente Sprechstelle

Im Falle der bedienten Sprechstellen in Postämtern steht dem Benutzer ein Fern- sprecher in einer Sprechzelle zur Verfü- gung. Eine Überwachungsanlage ermittelt die Gebühren für die geführten Gespräche und liefert bei Gesprächsende einen Be- leg. Der Benutzer bezahlt die Gebühren an einem Schalter.

Der Betrieb solcher Anlagen, die dem Be- nutzer optimalen Komfort bieten, ist nur für Standorte mit hoher Gesprächsdichte empfehlenswert, die die Wirtschaftlichkeit der Anlage gewährleisten. Ein ununter- brochener 24-stündiger Betrieb ist jedoch mit solchen bedienten Anlagen kaum denkbar, auch wenn der Betrieb einem Privatunternehmen überlassen würde.

4.2 Telefonieren auf Kredit

Das Telefonieren im Kreditverfahren ist besonders in den USA üblich. Hier muss der Teilnehmer der Vermittlung bei der Telefongesellschaft die Kontonummer auf seiner Kreditkarte oder die Teilnehmer- nummer des eigenen Fernsprecheran- schlusses vor Gesprächsbeginn bekannt- geben. Alle durch den Teilnehmer verur- sachten Gesprächskosten werden sei- nem Konto belastet. Er erhält die Telefon- rechnung am Ende des Monats. Der wich-

tigste Vorzug dieses Verfahrens liegt in dem hohen Komfort für den Benutzer, der zum Telefonieren kein Bargeld braucht. Andererseits entfällt das Einkassieren der Münzen, und das Verrechnen der Gebüh- ren wird für die Telefongesellschaft ver- einfacht.

Als hauptsächlicher Nachteil sind die Be- trugsversuche zu erwähnen, die bei die- sem Verfahren nicht auszuschliessen sind. So können den Telefongesellschaf- ten trotz aufwendiger Schutzmassnah- men, wie z.B. die Verwendung von „Sperrlisten“, bedeutende Verluste ent- stehen.

Die erheblichen, durch die manuelle Ver- mittlung verursachten Kosten, können heute dank moderner Computertechnik weitgehend reduziert werden.

5. Voraussetzungen für ein neues System

Die bisher aufgetretenen Probleme beim Betrieb der Münzfernsprecher erlauben, zusammen mit praktischen Einsätzen und Versuchen, die Aufstellung einer Rei- he von Voraussetzungen für ein neues, besseres System:

1. Einfaches Verfahren zum Bezahlen der Gebühren von sowohl billigen als auch teuren Verbindungen, das vom Benut- zer möglichst wenig Aufmerksamkeit verlangt; d.h. das sich durch einen hohen Komfort auszeichnet.
2. Grosse Sicherheit gegen Fälschungen und betrügerische Manipulationen.
3. Bargeldloser Betrieb; wenn Kasse und Geld fehlen, entfällt das Motiv für einen Einbruch.
4. Geringer Aufwand für das Einkassie- ren der Gebühren.
5. Einfache und genaue Abrechnung.

6. Neue Lösung: Vorbezahlte Wertkarte ersetzt Bargeld

Bei der Betrachtung dieser Vorbedingun- gen für einen neuen Fernsprecher wird deutlich, dass ein bargeldloses System diese Forderungen am ehesten erfüllt.

Die Besonderheit des neuen Systems liegt in der Natur des Zahlungsmittels, der unten beschriebenen optisch codierten Wertkarte. Diese hat das Format einer herkömmlichen Kreditkarte und enthält eine bestimmte Anzahl von Werteinhei- ten. Die Wertkarte wird vor dem Telefonie- ren gekauft, in den Fernsprecher einge- führt und während des Gesprächs im Fern- sprecher kontinuierlich entwertet. Die Werteinheiten auf der Karte ersetzen die



Bild 5 Der Betrieb von bedienten Sprechzellen erfüllt die Anforderungen nach hoher Sicherheit und Benutzerkomfort weitge- hend. Die Fernsprecher sind mit einer Gesprächsdatenerfassungsanlage verbunden und der Benutzer erhält bei der Be- zahlung der Verbindung einen Belegsdruck. Diese Anlage ist jedoch nur bei hoher Gesprächsdichte wirtschaftlich. Ununterbrochener Betrieb ist wegen des hohen Personalaufwandes kaum denkbar.

Münzen, und der Benutzer braucht sich während der Verbindung nicht mehr um den Münzeinwurf zu kümmern.

6.1 Vorzüge für die Telefonverwaltungen

Weil die Unkosten für das Einkassieren und Verarbeiten der Münzen entfallen, lassen sich die Betriebskosten bedeutend senken.

Da Fernsprecher für vorbezahlte Karten kein Bargeld mehr enthalten, entfallen die Einbrüche. Im folgenden wird auch gezeigt, dass dieses System eine besonders hohe Sicherheit gegen Fälschungen bietet, womit eine der wichtigsten Forderungen für ein neues System erfüllt ist.

Beim Einsatz von Fernsprechern für vorbezahlte Karten wurde festgestellt, dass, vor allem dank dem höheren Komfort für den Benutzer, mehr telefoniert wird.

Der Vorverkauf der Karten bedeutet für die Telefonverwaltungen eine zusätzliche Finanzierungsquelle; denn beim Verkauf der Karten werden beträchtliche Bargelder eingenommen, die damit verbundene Gegenleistung, die Telefongespräche, wird jedoch erst später verlangt.

6.2 Vorzüge für den Benutzer

Zum Telefonieren sind keine Münzen mehr nötig und der Benutzer kann sozusagen „à la carte“ auch längere interna-

tionale Ferngespräche führen, ohne zu riskieren, aus Mangel an Münzen mitten im Gespräch unterbrochen zu werden. Eine genaue Abrechnung bzw. Entwertung der Karte ist sowohl bei kurzen als auch bei langen Gesprächen gewährleistet.

7. Der Kartenfernsprecher PHONOCARD

Der PHONOCARD ist ein Fernsprecher für den Betrieb mit vorbezahlten Wertkarten. Neben den üblichen Elementen eines konventionellen Fernsprechers wie Sprechgarnitur und Tastenwahlsatz finden wir eine Digitalanzeige, die die gültigen Werteinheiten auf der Karte anzeigt sowie einen Einführschlitz für die Wertkarten. Der PHONOCARD umfasst zwei Grundeinheiten: den Kartenleser einschliesslich seiner Elektronik sowie die zum Telefonsystem gehörende Elektronik, die mit Kartenleser, Telefonlinie, Hörer und Wählmechanismus verbunden ist.

Zum Telefonieren wird der Hörer abgehoben, eine gültige Wertkarte in den Schlitz eingeführt und die gewünschte Nummer gewählt. Die Guthabenanzeige informiert den Benutzer ständig über die Anzahl der verbleibenden Werteinheiten auf der Karte. Zudem warnen optische und akustische Signale den Benutzer ca. 20 Sekunden bevor der Kredit erschöpft ist und das Gespräch getrennt wird. Falls der Benutzer eine weitere gültige Karte hat, kann er das Gespräch ohne Unterbruch weiterführen. Nach der Warnung wird der Restkredit auf der Karte durch Tastendruck elektronisch im Gerät gespeichert und die entwertete Karte zurückgegeben. Der Kunde kann dann eine weitere Karte einführen.

Durch kurzes Niederdrücken des Gabelumschalters kann eine Verbindung unterbrochen und eine neue aufgebaut werden, ohne dass die Karte aus dem Apparat herausgenommen und wieder eingeführt werden muss.

Der Benutzer kann den Restkredit auf der Karte kontrollieren, ohne zu telefonieren, indem er die Karte bei aufgelegtem Hörer in den PHONOCARD einführt. Der Restkredit wird einige Sekunden lang angezeigt und die Karte dem Benutzer zurückgegeben.

Das Gerät wird durch einen Mikroprozessor gesteuert, der Zusatzfunktionen übernehmen kann, wie z.B. das Sperren bestimmter vorprogrammierter Nummern, die Wahl gewisser Nummern ohne Bezahlung für Notrufe und das Führen von Statistiken.

7.1 Wertkarte

Die Wertkarte hat die Grösse einer herkömmlichen Kreditkarte. Die Anzahl Wert-



508 3021 1

Bild 6 Der PHONOCARD ist ein leistungsfähiger Fernsprecher, der mit vorbezahlten Wertkarten bedient wird. Er bietet den Telefonverwaltungen optimale Sicherheit gegen Betrug und Vandalismus und dem Benutzer hohen Bedienungskomfort.

einheiten, die im Prinzip beliebig gewählt werden kann, ist darauf ausgerichtet, dem Benutzer optimalen Komfort und genaue Abrechnung zu bieten. Die Karte kann mit einem Aufdruck der Telefonverwaltung und bei Bedarf, mit gewissen Informationen für den Benutzer versehen werden. Die eigentlichen Werteinheiten sind von blossen Auge unsichtbar in Form einer optischen Mikrostruktur, in ein oder zwei Spuren auf der Karte aufgebracht. Zu Beginn jeder Spur befinden sich ein Synchronisationsbit zum Synchronisieren des Lesegeräts sowie sieben Zugehörigkeitsbits, die bestimmte Informationen wie Benutzerorganisationen oder Tarifklasse enthalten. Weiter sind als eigentliches Zahlungsmittel bis zu 120 Werteinheiten pro Spur vorhanden, die wie unten beschrieben auf Echtheit geprüft und nach Gebrauch zerstört werden. Die Mikrostruktur ist mit einer aufgedampften Metallisierung sowie einer Lackschicht geschützt. Sie bietet optimalen Schutz gegen Fälschungen und betrügerische Manipulationen.

Die Systemsicherheit basiert auf dem Holographieverfahren in Verbindung mit einem optischen Kartenleser. Um die in den Werteinheiten enthaltenen Informationen auf Echtheit zu prüfen, werden sie mit einem Infrarotstrahl beleuchtet. Dieser wird je nach der gewählten Mikrostruktur in bestimmte Winkel reflektiert und von entsprechenden Empfängern geprüft. Die Information wird in elektrische Signale umgewandelt, die durch Verstärkung und Digitalisierung im Mikroprozessor ausgewertet werden. Ist die Information echt, erfolgt der Zahlungsvorgang durch Löschen bzw. Zerstörung der Werteinheiten.

7.2 Lesegerät

Um Manipulationen zu verhindern, wird die Wertkarte nach Einführen in das Lesegerät verriegelt. Ein Schrittmotor bewegt gleichzeitig den Lese- und den Löschkopf

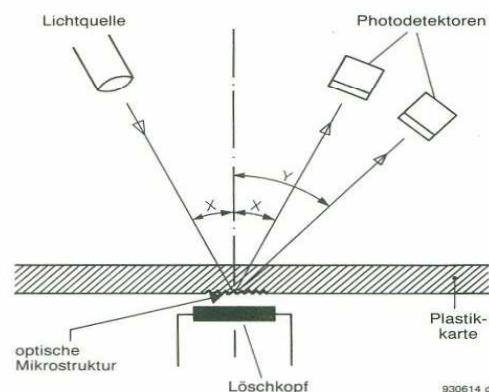


Bild 7 Das Hologramm wird mit einer Lichtquelle beleuchtet und die Reflexionen werden von Detektoren geprüft. Erkennt der PHONOCARD die Werteinheiten als echt, wird die Verbindung freigegeben und die Werteinheiten werden im Takt der eintreffenden Zählimpulse entwertet. X = Einfallswinkel, Y = Reflexionswinkel

über die Wertkarte. Nach dem Erkennen der Synchronisierung wird die Information gelesen und im Mikroprozessor auf Echtheit geprüft. Wird die Information akzeptiert, bewegt sich der Lesekopf bis zur ersten gültigen Werteinheit, wobei die gelöschten Einheiten überfahren werden. Aufgrund der durchlaufenen Leseschritte, wird der Restkredit errechnet und angezeigt. Reicht der Kredit für eine Verbindung aus, werden die Wahlelemente freigegeben. Nach Aufbau des Gesprächs werden die Werteinheiten im Takt der eintreffenden Zählimpulse durch den Löschkopf zerstört. Die Freigabe der Wertkarte erfolgt erst einige Sekunden nach dem Aufhängen des Handapparates, so dass auch die Zählimpulse am Ende der Verbindung verrechnet werden können.

7.3 Sicherheit des holographischen Systems

Um eine optimale Sicherheit zu erzielen, wurde das System aus folgenden Gründen mit nicht wiederverwendbaren Karten ausgestattet.

Bei der Verwendung von regenerierbaren Karten müssten Einrichtungen vorgesehen werden, mit denen die Systembenutzer die entwerteten Karten wieder regenerieren könnten. Diese Einrichtungen müssten aus Kostengründen serienmässig hergestellt werden. Durch eine zu grosse Verbreitung dieser Geräte würde jedoch die Sicherheit in Frage gestellt, weil sie bei Verlust oder Diebstahl in falsche Hände geraten könnten, und die Fälschung der Karten wäre dann relativ einfach.

Mit Einwegkarten dagegen wird durch die physikalische Zerstörung der verbrauchten Werteinheiten verhindert, dass entwertete Karten wiederverwendbar gemacht werden können.

Weiteren Schutz gegen Fälschungen bieten eine Codierungsmethode, die höchste Sicherheit gewährt sowie ein aufwendiges Verfahren zum Aufbringen der optischen Mikrostruktur auf die Karte. Die Präzision der Struktur, die eine Grössenordnung besser sein muss, als die Wellenlänge des verwendeten Lichtes, ist eine weitere Garantie gegen Nachahmungen.

7.4 Zusammenfassung der Vorteile des PHONOCARD

- Die Einbruchgefahr entfällt, weil der Fernsprecher weder Geld noch andere Zahlungsmittel enthält.
- Die Aufwendungen für das Verrechnen der Gesprächsgebühren sind äusserst gering, da die Kosten für das Einkassieren, Einsammeln, Sortieren usw. entfallen.
- Der Benutzerkomfort ist optimal sowohl bei kurzen als auch bei langen Gesprächen. Es entstehen keine Gesprächs-

unterbrüche aus Mangel an Münzen. Die Abrechnung ist bei allen Gesprächsarten sehr genau.

- Praktische Versuche mit dem PHONOCARD haben gezeigt, dass vor allem wegen des höheren Komforts länger und häufiger telefoniert wird.
- Die Kosten für die Einwegkarten, die nach vollständiger Löschung wertlos sind, werden grösstenteils durch die Kapitalzinsen wieder eingebracht, die durch die Vorausbezahlung gewonnen werden.
- Hohe Sicherheit des Systems gegen Fälschungen, Regenerierung, Manipulation usw.
- Nicht anfällig gegen Änderungen und beschränkter Verfügbarkeit von Zahlungsmitteln.

Autor: Gottlieb Dändliker
Sodeco-Saia AG
CH-1211 Genf 16 (Schweiz)