

Peter Popper

Das Kartentelefon im Zug

Seit 1980 sind die InterCity-Züge der DB mit insgesamt 140 ortsunabhängigen Münztelefonen ausgerüstet, die über das Funkfernsprechnet B2 der Deutschen Bundespost (DBP) jeden öffentlichen Teilnehmer erreichen. Nachdem das Funkfernsprechnet B2 wegen Überlastung durch das Funkfernsprechnet C bis 1995 abgelöst wird, war die DB gezwungen, ein neues Telefon für ihre Züge einzuführen. Außerdem standen im Zusammenhang mit der Einführung der ICE-Züge zahlreiche Neubeschaffungen von Zug-Telefonen an.

Aufgrund der Erfahrungen, die die DBP in verschiedenen Kartenversuchen durchgeführt hatte, wurde seitens der DB im Jahr

1990 der Beschluß gefaßt, das Kartentelefonssystem für Telefonkarten mit Guthaben (vorausbezahlte Karten) und Telekarten (Buchungskarten) zu übernehmen.

Unter Federführung der DB und Mitarbeit der DBP Telekom hat die Firma Bosch Telecom in kurzer Zeit das ortsunabhängige Öffentliche Kartentelefonssystem Zug (ÖKart-Zug) entwickelt und bis zum 2. Juni 1991 alle ICE-Züge mit einem Telefon ausgerüstet (Bild 1). Diese Geräte gestatten zunächst nur die Benutzung von Telefonkarten. Ein Jahr später, ab Mai 1992, ist auch die Kommunikation mit der Telekarte möglich.

Im ersten Betriebsmonat Juni waren in den

ICE-Zügen 19 Kartentelefone mit einem Gesprächsumsatz von 166 064 Gebühreneinheiten im Einsatz. Gleichzeitig hat das Zugpersonal 9400 Telefonkarten verkauft.

Systemvorgaben

Für die Entwicklung des Öffentlichen Kartentelefonsystems Zug waren folgende Systemvorgaben maßgebend:

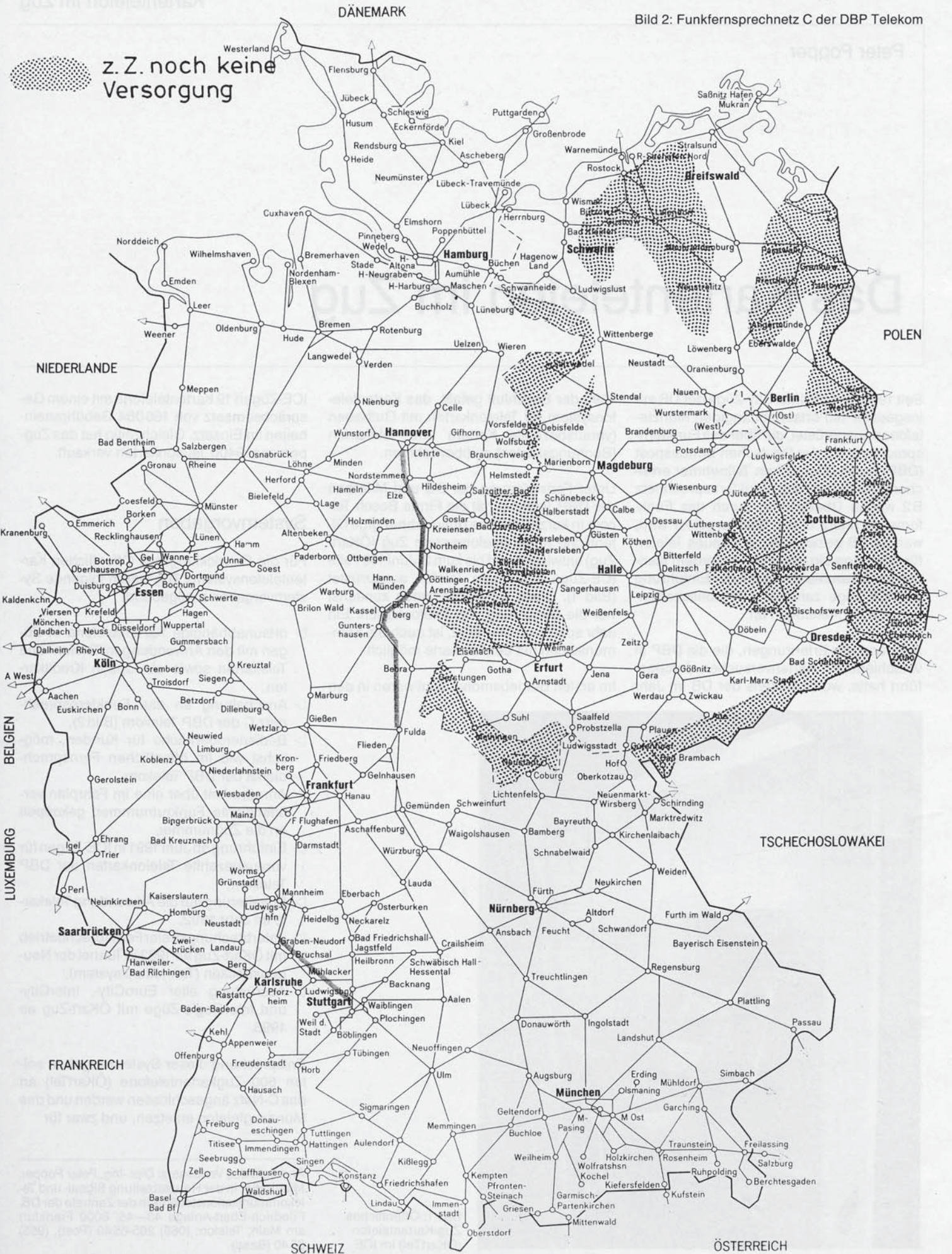
- ▷ ortsunabhängige Kartentelefone in Zügen mit den Anwendungen Telefon- und Telekarten sowie als Option Kreditkarten,
- ▷ Anschaltung an das Funkfernsprechnet C der DBP Telekom (Bild 2),
- ▷ Bedieneroberfläche für Kunden, möglichst wie im öffentlichen Fernsprechnetz der DBP Telekom,
- ▷ Anrufbarkeit über eine im Fahrplan veröffentlichte Funkrufnummer, gekoppelt an die Zugnummer,
- ▷ Einführung ab Juni 1991 in ICE-Zügen für vorausbezahlte Telefonkarten der DBP Telekom,
- ▷ Erweiterung auf die Anwendung Telekarte im Jahr 1992,
- ▷ unterbrechungsfreier Fernsprechnetzbetrieb mit ÖKart-Zug ab 1993 in Tunnel der Neubaustrecken (Tunnelfunksystem),
- ▷ Ausrüstung aller EuroCity-, InterCity- und InterRegio-Züge mit ÖKart-Zug ab 1993.

Entsprechend dieser Systemvorgaben sollen 600 Zugkartentelefone (ÖKartTel) an das C-Netz angeschlossen werden und das Münzzugtelefon ersetzen, und zwar für



Bild 1: Öffentliches Zug-Kartentelefon (ÖKartTel) im ICE

Anschrift des Verfassers: Dipl.-Ing. Peter Popper, Mitarbeiter in der Hauptabteilung Signal- und Telekommunikationstechnik in der Zentrale der DB, Friedrich-Ebert-Anlage 43—45, 6000 Frankfurt am Main, Telefon: (069) 265-65 40 (Post), (955) 65 40 (Basa)



z.Z. noch keine Versorgung

Strecken im Bau
Nebenstrecken sind in der Karte nur teilweise dargestellt

- ▷ ICE 1. Klasse: 60 ÖKartTel,
- ▷ ICE 2. Klasse: 60 ÖKartTel mit veränderbarer Rufnummer, von außen anrufbar,
- ▷ IC/EC: 100 ÖKartTel,
- ▷ IR: 140 ÖKartTel,
- ▷ Züge der DR und Reserve: 240 ÖKartTel.

- MUELE — mobile Überleiteinrichtung,
- C-Netz-Funktelefon und
- Zusatzeinrichtungen für den Betrieb im Tunnel (Tunnelfunksystem TFS).

- RZF — Rechenzentrum Fernmeldewesen.

Aufbau

Das ortsunabhängige Öffentliche Kartentelefonssystem Zug (ÖKart-Zug) ist nach folgender Hierarchie (Bild 3) aufgebaut:

- ▷ Ebene 0
Kartensystem, bestehend aus:
 - Telefonkarte,
 - Telekarte und
 - Kreditkarte als Option.
- ▷ Ebene 1
Mobile Einrichtung der DB, bestehend aus:
 - ÖKartTel — Kartentelefonendgerät,
 - AEFK-Zug — mobile Anschalteinheit/Funktelefon,

- ▷ Ebene 2
Stationäre Einrichtungen der DB, bestehend aus:
 - STAEFK — stationäre Anschalteinheit für Funkkommunikationseinrichtung zum Datenaustausch mit der AEFK-Zug und DBP Telekom (zum Beispiel im Bahnbetriebswerk Hamburg-Eidelstedt) und
 - TFS — Tunnelfunksystem.

- ▷ Ebene 3
Einrichtungen der DBP Telekom, bestehend aus:
 - FUFst-C-Netz — Funkfeststation mit Anschluß zum öffentlichen Fernsprechnetz und Ergänzung für das TFS,
 - IV-ÖKOM — Informationsverarbeitung für öffentliche Kommunikationsstellen,
 - ZIV-Kart — Zentrale Informationsverarbeitung für Kartenanwendung und

Kartensystem

Funktion

Plastikkarten in Scheckkartenformat, in die ein maschinenlesbarer Datenträger (Chip) eingebettet ist, übernehmen die Funktion des Geldes. Diese elektronischen Miniaturschaltkreise mit Speicher und Logikfunktionen können im Gegensatz zu anderen Kartenarten zusätzlich logische Entscheidungen treffen, Rechenfunktionen übernehmen und den Zugriff auf den Speicher überwachen.

Telefonkarte mit Guthaben

Die Telefonkarte mit Guthaben wird vom Kunden im voraus bezahlt. Das in die elektronischen Speicher (Chip-Karte) gespeicherte Guthaben wird bei der Nutzung am Kartentelefon um die jeweils aufgenommenen Gebühreneinheiten vermindert. Reicht das noch vorhandene Guthaben für ein geführtes Telefongespräch nicht mehr aus, so ertönt 20 Sekunden vor dem Gesprächsende ein Signal.

Durch Drücken der grünen Kartenwechsellaste wird das dann noch vorhandene Restguthaben in das Kartentelefon übertragen. Mit einer neuen Karte kann durch Kartenwechsel das Telefongespräch ohne Unterbrechung fortgesetzt werden. Telefonkarten werden mit Gesprächseinheiten zu 12 und 50 DM angeboten.

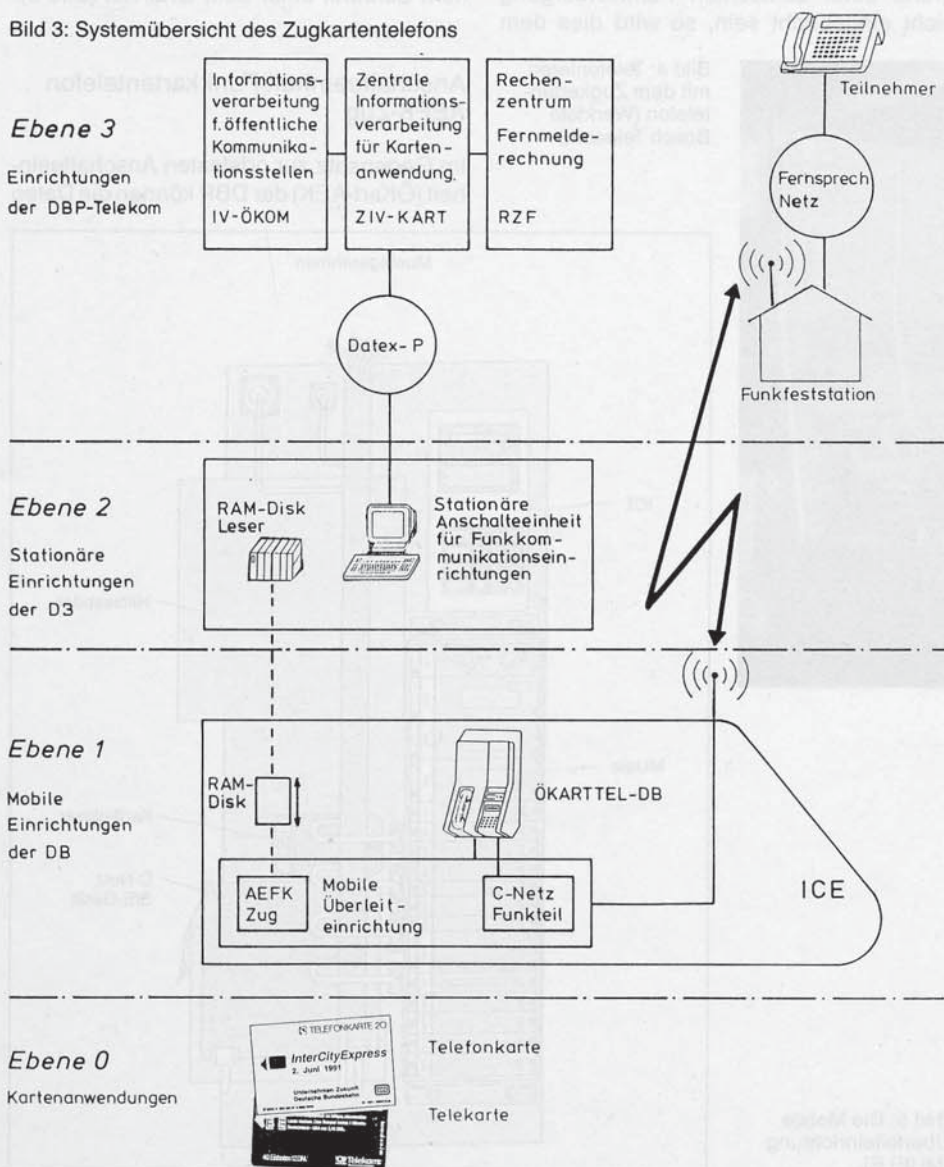
Darüber hinaus gibt es Karten mit besonderen Werbeaufdrucken (sogenannte „Give-Away“-Karten) mit geringeren Gebühreneinheiten, die inzwischen wegen ihrer kleinen Auflage als begehrte Sammelobjekte gelten und bei der Deutschen Postreklame bezogen werden können.

Telekarten und Fremdkarten mit Speicher-Chip

Telekarten und Fremdkarten mit Speicher-Chip werden als Buchungskarten personenbezogen ausgestellt. Sie sind der Berechtigungsnachweis für die Nutzung des ÖKartTel-Systems.

Zum Schutz des Kunden sind sie vor Mißbrauch mit einer persönlichen, jederzeit vom Kartenbesitzer am Kartentelefon veränderbaren Geheimzahl „PIN“ (persönliche Identifikationsnummer) gesichert. Die aufkommenen Gebühren werden dem Kunden über sein Fernmeldekonto in Rech-

Bild 3: Systemübersicht des Zugkartentelefons



nung gestellt. Weitere Leistungsmerkmale sind zwei verschiedene Berechtigungen (wahlweiser Zugang zur nationalen oder internationalen Fernsprechebene) und drei frei wählbare, am Kartentelefon einzuspeichernde Kurzwahlziele.

Inzwischen verkauft die DBP Telekom jeden Monat fast eine Million Telefonkarten an Post- und Bankschaltern, bei Lotto- und Toto-Annahmestellen, Tabakläden, Kiosken und seit dem 2. Juni 1991 auch in den ICE-Zügen.

Öffentliches Kartentelefon im Zug (ÖKartTel)

Das Kartentelefon im Zug ist eine besondere Form des Teilnehmergeräts einer Autotelefonanlage: Die Gesamtanlage verhält sich wie eine Autotelefonanlage im C-Netz.

Es unterscheidet sich in seinem äußerem Erscheinungsbild nicht von dem öffentlichen Kartentelefon (Bild 4). Das Gehäuse besteht aus robustem Edelstahl. Die Bedienung wird nach Betätigen einer Sprachen-

Bei Eingabe einer Telekarte (Buchungskartenanteil) wird im Anzeigedisplays an die Eingabe der Geheimnummer (PIN-Code) erinnert. Die Anordnung des Tastaturblocks ist so gestaltet, daß sie gegen seitliche Blicke geschützt ist. Während des Gesprächs werden ständig die verbrauchten Gebühreneinheiten angezeigt. Auch falsche Karten, zum Beispiel ungültige Karten, werden im Display angezeigt. Wie beim ortsfesten Kartentelefon können eigene Kurzurufnummern genutzt sowie PIN-Code-Wechsel vorgenommen werden.

Nach dem Einschieben einer Telefonkarte oder Telekarte in den Kartenleser (siehe Bild 4) wird im Kartentelefon-Endgerät geprüft, ob es sich hierbei um eine von der DBP zugelassene Kartenart handelt. Entspricht diese Karte dem zugelassenen Kartenformat, so werden zur weiteren Bearbeitung der mobilen Überleiteinrichtung (MUELE) weitere kartenspezifische Daten übergeben.

Sollte das Kartentelefon gestört oder aufgrund einer schlechten Funkversorgung nicht eingebucht sein, so wird dies dem

Kunden durch die Information „außer Betrieb“ in der eingestellten Landessprache angezeigt.

Mobile Überleiteinrichtung (MUELE)

Die MUELE ist das Bindeglied zwischen dem Endgerät Zugkartentelefon und dem Funkteil der Netz-C-Autotelefonanlage. Sie setzt sich aus folgenden Funktionsblöcken zusammen:

- ▷ Stromversorgung,
- ▷ Funk-Interface,
- ▷ C-Netz-Berechtigungssteuerung mit externem IC-Karten-Terminal (ICT) und
- ▷ Anpassungseinheit Funkkartentelefon AEFK.

Die MUELE mit dem externen IC-Karten-Terminal (ICT) befindet sich zusammen mit dem C-Netz-Sende-/Empfangsgerät, dem externen Kartenleser (C-Netz) und dem Hilfssender für das Tunnelfunksystem auf einem gemeinsamen Montagerahmen in einem Schrank unter dem ÖKartTel (Bild 5).



Bild 4: Telefonieren mit dem Zugkartentelefon (Werkfoto Bosch Telecom)

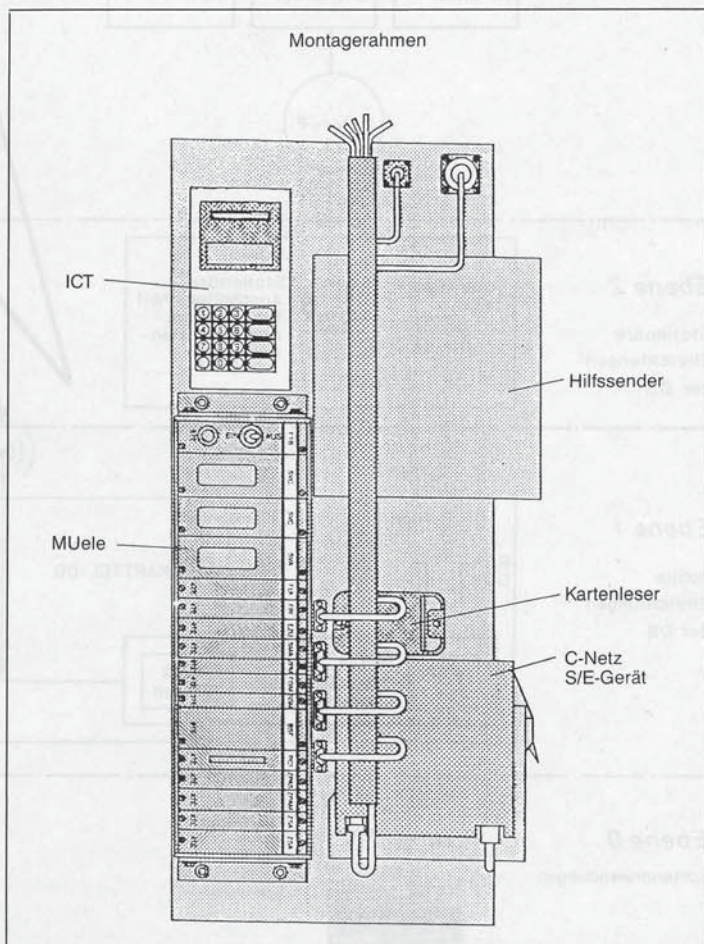
Anschalteinheit Funkkartentelefon AEFK-Zug

Im Gegensatz zur ortsfesten Anschalteinheit (ÖKart-AEK) der DBP können die Daten

auswahltaste über das Display in Deutsch, Englisch, Französisch oder Italienisch erläutert.

Nach Aushängen des Handapparates wird der Telefonkunde aufgefordert, eine Karte einzugeben. In Abhängigkeit von der Art der Karte wird der Kunde bei einer Telefonkarte der DBP (vorausbezahlte Wertkarte mit den Geldwertgrößen zum Beispiel 12 und 50 DM) über die Höhe des Restguthabens informiert und während des Gesprächs noch zusätzlich bei entsprechender Verringerung des Restguthabens zum Kartenwechsel gegen eine mit höherem Restwertguthaben aufgefordert.

Bild 5: Die Mobile Überleiteinrichtung (MUELE)



nicht direkt zeitgleich zwischen Kartentelefon und der Informationsverarbeitung für öffentliche Kommunikation (IV-ÖKOM) übertragen werden. Aus diesem Grund wurden die Funktionen der ortsfesten AEK für das ÖKartTel auf die Komponenten stationäre AEFK und mobile AEFK-Zug aufgeteilt.

Die stationäre AEFK verwaltet die Schnittstelle zur Informationsverarbeitung für öffentliche Kommunikationsstellen (IV-ÖKOM). Die mobile AEFK-Zug übernimmt die Datenkommunikation zum Kartentelefon im Zug. Als Datentransportmittel zwischen den mobilen Anschalteinheiten (AEFK-Zug) und der stationären Anschalteinheit (STAEFK) dienen Speicherplatten (RAM-DISK) mit einer Speicherkapazität von einem Megabyte. Folgende Funktionen werden in der AEFK-Zug realisiert:

- ▷ Auswertung der Gebühreninformation,
- ▷ Kartenprüfung (Telefonkarte, Telekarte),
- ▷ Übernahme und Verwaltung von Betriebsparametern und Betriebsprogrammen,
- ▷ Bilden von Statistik- und Kommunikationsdatensätzen und
- ▷ Auswertung der Gebühreninformation.

Das Funk-Interface wandelt alle 1,2 Sekunden die eintreffenden aktualisierten Gebührenmeldungen in eine Einzelgebühreninformation um. Sie werden nur dann an die AEFK-Zug weitergegeben, wenn eine Änderung gegenüber dem vorhergehenden Wert festgestellt wurde.

Da die Gebührenmeldung bis zum Eingang beim Funkteilnehmer verschiedenen Störeinflüssen ausgesetzt ist, wird die aktuelle Gebühreninformation einer Plausibilitätskontrolle unterzogen; erst nach einer positiven Überprüfung wird diese Information zur Weiterverarbeitung im Wertkartentelefon zugelassen.

Stationäre Anschalteinheit Funkkartentelefon (STAEFK)

Die zunächst nur im Bahnbetriebswerk Hamburg-Eidelstedt eingerichtete STAEFK ist über einen DATEX-P-Anschluß mit dem ÖKart-Abrechnungssystem der DBP Telekom (IV-ÖKOM) verbunden. Die STAEFK (Bild 6) setzt sich aus folgenden Komponenten zusammen:

- ▷ Rechnereinheit,
- ▷ Bildschirmarbeitsplatz,
- ▷ Drucker und
- ▷ RAM-DISK-Schreib-/Lesegerät.

Die von der AEFK-Zug mittels RAM-Disk übertragenen Statistik- und Kommunikationsdaten werden über die RAM-Disk

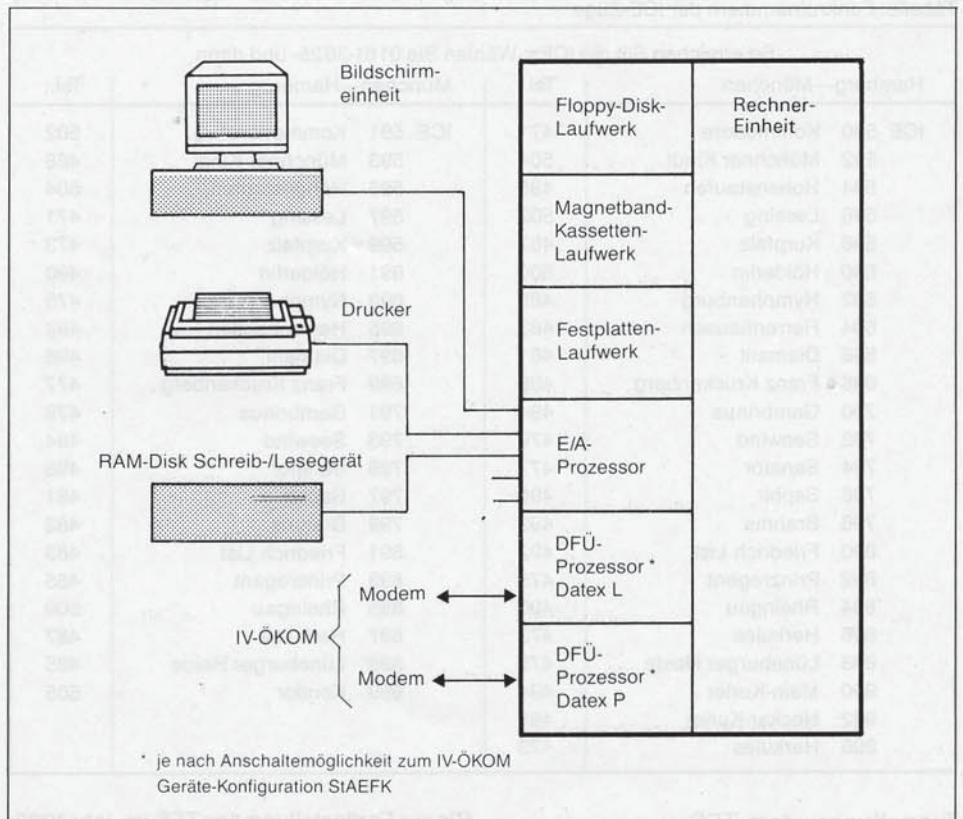


Bild 6: Die Stationäre Anschalteinheit für das Zugkartentelefon

Schreib-/Lese-Einheit in die STAEFK übernommen. Nach entsprechender Aufbereitung werden die Daten im vorgeschriebenen Format zur Informationsverarbeitung für Öffentliche Kommunikationsstellen (IV-ÖKOM) übertragen.

In umgekehrter Richtung werden von der IV-ÖKOM neben Ergänzungsinformationen zur Sperrliste kartenspezifische Parameter zur STAEFK übertragen.

Über die Eingabeeinheit können sowohl DB-spezifische Betriebsparameter eingegeben als auch Aktivitäten zur Systemadministration sowie Statistikdaten abgewickelt werden, wie

- ▷ Anzahl der Gespräche,
- ▷ Anzahl der Gebühreneinheiten,
- ▷ Betrag der DBP-Gebühren,
- ▷ Betrag des DB-Zuschlags,
- ▷ abgewiesene Karten und
- ▷ jeweils der Summenwert der Einzelpositionen.

Zu jedem Entsorgungszeitpunkt (nach jedem Ende eines Zugumlaufs) werden für den Austausch vorgesehene RAM-Disk mit den aktuellen Daten, wie zum Beispiel Sperrliste, Chip-Code, Betriebsparameter und Quittierungsinformation der bereits ordnungsgemäß übernommenen Kommunikationsdatensätze, in der STAEFK geladen und gegen die RAM-Disk im Zug ausgetauscht. Für den Telefonkunden als Fahrgast werden die normalen Fernspreche-

bühren im Funkfernsprechnet C berechnet. Hinzu kommt ein Zuschlag, den der Systembetreiber (DB) festlegen und verändern kann.

Anrufbarkeit

Die Zugkartentelefone können unabhängig vom Standort des Zuges angerufen werden. Im Fahrplan ist neben der Zug-Nummer auch die Funkrufnummer des Zuges verzeichnet. Der Anruf wird im ICE generell an einen Anrufbeantworter geleitet, der über die Lautsprecheranlage im Zug einen „Schaffnerruf“ auslöst. Das Zugbegleitpersonal kann die Mitteilung auf dem Anrufbeantworter abhören und den angerufenen Fahrgast über die Lautsprecheranlage von dem Anruf verständigen.

Die Funkrufnummer wird dem Zug nur für die betreffende Fahrtroute zugeordnet (Tabelle). Bei jedem Wechsel der Zugnummer muß immer vor Fahrtbeginn am Ausgangsbahnhof mit der „Telefontaufe“ die entsprechende Funkruf-Nummer eingegeben werden. Dies geschieht über einen Sicherheitsbaustein, in dem alle Funkrufnummern der Züge gespeichert sind. Bei der „Telefontaufe“ wird dann durch Eingabe der Zug-Nummer, zum Beispiel ICE 797 (Saphir), die korrespondierende Funkruf-Nummer 0161-3625481 aktiv geschaltet. Am Zielbahnhof wird durch Eingabe der nicht-existenten Zug-Nummer 0 die Funkruf-Nummer wieder gelöscht.

Tabelle: Funkrufnummern der ICE-Züge

So erreichen Sie die ICEs: Wählen Sie 01 61-3625- und dann					
Hamburg—München		Tel.:	München—Hamburg		Tel.:
ICE 590	Kommodore	471	ICE 591	Kommodore	502
592	Münchner Kindl	504	593	Münchner Kindl	488
594	Hohenstaufen	488	595	Hohenstaufen	504
596	Lessing	502	597	Lessing	471
598	Kurpfalz	487	599	Kurpfalz	473
690	Hölderlin	500	691	Hölderlin	490
692	Nymphenburg	485	693	Nymphenburg	475
694	Herrenhausen	483	695	Herrenhausen	492
696	Diamant	481	697	Diamant	496
698	Franz Kruckenberg	498	699	Franz Kruckenberg	477
790	Gambrinus	494	791	Gambrinus	479
792	Seewind	479	793	Seewind	494
794	Senator	477	795	Senator	498
796	Saphir	496	797	Saphir	481
798	Brahms	492	799	Brahms	483
890	Friedrich List	492	891	Friedrich List	483
892	Prinzregent	475	893	Prinzregent	485
894	Rheingau	490	895	Rheingau	500
896	Herkules	473	897	Herkules	487
898	Lüneburger Heide	475	899	Lüneburger Heide	485
990	Main-Kurier	494	999	Kondor	505
992	Neckar-Kurier	498			
996	Herkules	473			

Kommunikation mit Fernsprechteilnehmern aus den Zügen.

Ausblick

Das bargeldlose Telefonieren mit dem Kartentelefon im Zug ist ein neuer Telefon-Komfort für Benutzer und Betreiber in der neuen Bahn.

In weiteren Entwicklungsstufen mit der

- ▷ Anwendung internationaler Kreditkarten für verschiedene Dienstleistungen in den Zügen,
- ▷ Anschaltung und Nutzung weiterer neuer Endgeräte (zum Beispiel „Birdie Handhelds), dem Telepoint-Dienst der DBP Telekom,
- ▷ Nutzung des Kartentelefon im Zug, auch für den grenzüberschreitenden Verkehr durch das europaweit konzipierte digitale Funk-Telefonnetz GSM (group special mobile) für etwa zehn Millionen Teilnehmer

Tunnelfunksystem TFS

Um auch während der Fahrt durch Tunnel unterbrechungslos telefonieren zu können, hat die DB gemeinsam mit der DBP Telekom und den Firmen Bosch, Siemens und ANT ein Tunnelfunksystem entwickelt, das zur Zeit von den Firmen installiert wird. Dieses Tunnelfunksystem soll neben dem Betrieb des Kartentelefon auch die Anwendungen

- ▷ schnurloses Telefonieren
- ▷ Telefax im ICE
- ▷ Funkrufdienst Eurosignal
- ▷ Rundfunkempfang (drei Sender)

über acht Funkkanäle ermöglichen. Das Prinzip der Funkversorgung ist in Bild 7 dargestellt.

Bis zur Fertigstellung des TFS im Jahr 1993 werden 81 Tunnel auf rund 1100 Kilometer Streckenlänge ausgerüstet.

Über Hochfrequenz-Leckkabel als Antennen entlang der Tunnel (Antennenlänge jeweils 750 Meter) mit Verstärkern in Abständen von rund 1,5 Kilometern wird mit den Zügen kommuniziert. Die Verstärker sind über mehradrige Glasfaserkabel (LWL-Kabel) mit sogenannten Kopfstationen an einem der Tunnelenden verbunden. Sie dienen als Relaisstellen zur vorhandenen Netz-Infrastruktur der DBP Telekom.

Von der DBP Telekom werden hierfür 13 neue Bahnfunk-Feststationen mit besonderer Software-Anpassung installiert. Eine spezielle Bahn-Bit-Kennung dieser Bahnfunk-Feststationen ermöglicht nur die Funk-

werden in absehbarer Zeit dem Reisenden Serviceleistungen mit modernster Technologie in den Zügen der DB angeboten.

Literatur

- [1] Kuhn, J. und Rose, H.-W.: Informationstechnik im Eisenbahnwesen. Signal + Draht, Heft 3/1991
- [2] Ott, W., Westphal, R., Kaufmann, J., Müller, P., Schmitt, L.: Kartenanwendungen im Fernmeldewesen. Der Fernmelde-Ingenieur, Sonderdruck 8 und 9/1989

Bild 7: Das Tunnelfunksystem

