

Modernste Telematik für ein automatisches Fahrgeldmanagement

Dipl.-Ing. Dipl.-Wirtschaftsing. Klaus J. Koenen¹

Häni-Proelectron AG
Industriestr.4, CH-9552 Bronschhofen, Schweiz

Kurzfassung: Fahrgeldmanagement-Systeme im öffentlichen Verkehr kranken bis heute trotz Anwendung moderner Chiptechnologien immer noch an dem gleichen Problem: der Fahrgast muss sich im Voraus einen Fahrschein besorgen. Und er muss dies heute weitestgehend ohne fremde Hilfe an Automaten tun. Damit ist er aber hilflos allen Fragen ausgesetzt wie: welcher Tarif gilt für mich, welche Fahrkarte ist für mich die günstigste usw. Hier hilft ihm auch ein elektronischer Fahrschein oder das bargeldlose Bezahlen mit seiner Geldkarte nicht weiter.

Monats- oder Jahreskarten mit ihrer Pauschalverrechnung umgehen zwar das Problem des Einzelkaufs von Fahrkarten – sind also sowohl für den Fahrgast als auch für den Verkehrsbetrieb sehr bequem -, sie sind aber gerade durch ihre Pauschalverrechnung nur für Fahrgäste geeignet, die den ÖV wirklich regelmässig und in immer gleicher Form nutzen. Für eine unregelmässige Nutzung sind sie wenig geeignet.

Einen völlig neuen Weg geht hier der Ansatz, die Bequemlichkeit einer Jahresnetz- karte – einfach Einsteigen und Fahren – mit der Feinabrechnung einer Einzelfahrkarte dadurch zu verbinden, dass die Nutzung des ÖV von einem System jeweils vollautomatisch ohne Zutun des Fahrgastes erfasst wird, sodass der jeweils für den Fahrgast günstigste Tarif ermittelt und am Monatsende automatisch verrechnet werden kann. Solche Systeme der automatischen Nutzungserfassung, Preisermittlung und regelmässigen nachträglichen Verrechnung sind z.B. beim Telefonieren sowie beim Strom-, Wasser oder Gasbezug schon lange selbstverständlich.

Der Vortrag zeigt auf, wie ein solches System durch Kombination modernster Telematiktechnologien wie Wide-Range-Chipkartentechnik, GPS-Ortung und GSM-Kommunikation in Verbindung mit leistungsfähigen Bordcomputern realisiert werden kann und berichtet über die technische Felderprobung in der Schweiz.

Schlagnworte: ÖPNV; Telematik; Fahrgeldmanagement; Chipkarte; Hands-Free-Erfassung; Wide-Range-Chipkartentechnik; GPS-Ortung; GSM-Kommunikation; AFC; Bordcomputer; EasyRide; Postpaid; Prepaid; SiemensAccess2000; IBISplus

¹E-mail: klaus.koenen@hpw.siemens.ch, URL: www.hpw.ch

Einleitung

Wenn man über ein neues elektronisches Fahrgeldmanagement nachdenkt, muss man als erstes die bei uns bestehenden Systeme auf ihre Schwächen hin analysieren und daraus die Anforderungen an ein neues System ableiten.

Als Erstes muss man feststellen, dass es Anforderungen aus der Sicht der Nutzer, also der Fahrgäste, gibt, dass andererseits aber auch die Betreiber, d.h. die Verkehrsunternehmer, Anforderungen an ein solches System haben. Und die Anforderungen dieser beiden Gruppen können durchaus unterschiedlich sein, ja sich sogar widersprechen. Deshalb muss auch die Schwachstellenanalyse für beide Gruppen getrennt gemacht werden.

Probleme der heutigen Lösungen aus der Sicht des Fahrgastes:

- Personalbediente Verkaufsstellen werden immer mehr, zumindest für die "normalen" Fahrscheine, abgebaut und durch Automaten ersetzt, auch im Fernverkehr.
- Beim Kauf von Tickets am Automaten ist eine genaue Kenntnis des Tarifsystems nötig, um immer den richtigen Fahrschein zu kaufen. Hier kann man sehr leicht zu viel bezahlen oder aber ungewollt zum sog. "Graufahrer" werden (einer, der zwar ein Ticket bei sich hat, dieses aber nicht das richtige für seine Fahrt ist).
- Die Tarifsysteme gerade grosser Verbände sind oft für den Normalverbraucher kaum noch zu verstehen. Der Versuch der Betreiber, möglichst leistungsgerechte Tarife anzubieten, führt auf der anderen Seite oft zu sehr komplizierten, kaum noch zu durchschauenden Tarifsystemen (der Vergleich zu unserem Steuersystem liegt hier durchaus nahe!)
- Trotz aller Fortschritte in der Bedienung von Fahrkartenautomaten sind diese für viele Gelegenheitsnutzer schwierig zu bedienen, was natürlich meistens auch eine Frage des komplizierten Tarifsystems ist. Die (schier unlösbare) Aufgabe, ein kompliziertes Tarifsystem auf drei Tasten abzubilden, hat noch keiner gelöst! Gegen diese Probleme treten die Probleme des passenden Kleingeldes offensichtlich in den Hintergrund, wie anders wäre es zu verstehen, dass auch an den Automaten, an denen man heute schon mit Geldkarten bezahlen kann (und das sind z.B. fast 50% aller Automaten in Deutschland) der Anteil der Geldkartenumsätze bei unter 2% liegt? Bargeldloses Zahlen allein ist also heute ganz offensichtlich (noch) kein Grundbedürfnis der Fahrgäste.
- Aber auch Monatskarten-Nutzer, die von all den bisher genannten Problemen verschont sind, stehen häufig jeden Monat neu vor der Frage, ob sich diesen Monat wieder eine Monatskarte lohnt oder ob andere Lösungen (Einzeltickets, Tageskarten, Mehrtageskarten oder ähnliches) für diesen Monat preiswerter wären. Es kann durchaus sein, dass starre Monatskarten unserer heutigen, viel flexibleren Arbeitswelt mit möglicherweise schwankendem Arbeitsanfall, mit häufigeren Kurzurlauben, mehr Heimarbeitsanteilen usw. nicht mehr ganz gerecht werden können. Ein erster Hinweis darauf ist für mich, dass immer noch mehr als 2/3 aller Monatskartenbenutzer sich

diese jeden Monat neu am Schalter kaufen, anstatt sich diese per Abo automatisch in's Haus schicken zu lassen (was bei herkömmlichem Arbeits- und Urlaubsverhalten sehr attraktiv wäre, meistens zahlt man dann für ein ganzes Jahr nur 10 Monatskarten!).

Probleme bei dem Erwerb von Fahrkarten können also gerade für Gelegenheitsnutzer grosse Zugangshemmnisse und Hürden auf dem Weg zur ÖV-Nutzung sein!

Probleme der heutigen Lösungen aus der Sicht der Verkehrsunternehmen:

- Bargeldhandling ist grundsätzlich aufwendig und teuer, da personalintensiv, gerade an Automaten, da diese immer wieder angefahren und geleert werden müssen.
- Personalbediente Schalter und Vorverkaufsstellen sind teuer und lohnen sich für den Verkauf von Einzeltickets an sich nicht mehr.
- Automaten an den Haltestellen sind sowohl im Investment als auch in den Unterhaltungskosten sehr teuer, da personalintensiv. Unterhaltskosten von 25%-30%/Jahr der Investitionssumme sind hier oft die Regel. Dies kann dann schnell zu dem Effekt führen, dass die Kosten pro verkauftem Fahrschein an vielen Automaten höher sind als die entsprechenden Einnahmen!
- Automaten enthalten immer noch recht viel Bargeld und sind daher immer einem Aufbruchrisiko ausgesetzt. Der dabei auftretende Schaden ist nicht so sehr der Bargeldverlust sondern vor allem der Schaden an den teuren Automaten. Aber auch sog. Vandalenschäden (Beschädigungen aus reinem Vandalismus) bilden ein finanzielles Risiko.
- Fahrscheinverkauf beim Fahrer, heute plötzlich wieder gross in Mode, ist verwaltungsmässig aufwendig und vor allem im Stadtverkehr kontraproduktiv, weil prinzipiell fahrzeitverlängernd. Welchen Sinn kann es (sowohl verkehrspolitisch als auch betriebswirtschaftlich) machen, Millionen in sehr effektive Beschleunigungsmassnahmen an LZA-Anlagen zu stecken, wenn man die (teuer) gesparten Sekunden an der nächsten Haltestelle mit Fahrscheinverkauf wieder "verbummelt"?
- In Verbänden (und welcher Verkehrsbetrieb fährt heute nicht in einem Verbund?) bekommt das Thema "Leistungsgerechte Einnahmeverteilung" immer grössere Bedeutung, gerade unter dem Aspekt zunehmender Privatisierung und der Wettbewerbsöffnung. Hier bieten heutige Fahrgeldmanagementsysteme kaum Unterstützung, da hier ausschliesslich der Verkauf der Fahrscheine erfasst werden kann, nicht jedoch deren Nutzung. Daher weiss man in heutigen Verbänden sehr genau, welcher Verkehrsbetrieb welche Fahrscheine verkauft hat, aber welcher Verkehrsbetrieb dann anschliessend für diesen Fahrschein die Transportleistung erbracht hat, weiss man nicht.
- Heutige Systeme lassen flexiblere Tarifgestaltungen, wie sie für ein optimales Marketing notwendig wären (z.B. Fahrpreise tageszeit- oder wochentagabhängig, fahrzeug- oder streckenabhängig usw.) nicht oder nur mit sehr grossem Aufwand zu. Gerade die-

se Flexibilität der Tarifgestaltung kann zu völlig neuen, auch für Gelegenheitsnutzern interessanten Angeboten führen.

- Heute sind bis zu 70% der Fahrgäste Nutzer von Monats- oder gar Jahreskarten. Pro Fahrt zahlt ein solcher Fahrgast heute wesentlich weniger als ein „voll“ zahlender Gelegenheitsfahrgast, ausserdem nutzt er i.d.R. als Berufspendler meistens die Hauptverkehrszeiten und sorgt so für die bei den Betreibern gefürchtete, weil betriebswirtschaftlich teure Morgen- bzw. Abendspitze.
- Die ca. 30% der „Gelegenheitsfahrer“ fahren dagegen eher ausserhalb der Spitzenzeiten (d.h. in den sog. „Schwachlastzeiten“ mit schlechter Auslastung) und zahlen ausserdem erheblich mehr als die Monatskartennutzer. Aus dieser Überlegung heraus sind Gelegenheitsnutzer eine äusserst interessante Zielgruppe für die Betreiber, da hier ein zusätzliches Einnahmepotential ohne zusätzliche Betriebskosten erschlossen werden kann.

Vision für ein neues Fahrgeldmanagement

Aus den Problemen der Fahrgäste und der Betreiber lassen sich einige ganz einfache Erkenntnisse ableiten:

- Für die **Häufignutzer** mit Monats- und Jahreskarten ist der tägliche Komfort kaum noch zu steigern. Dieser darf durch ein neues System aber auch nicht verschlechtert werden, da sonst ein grosser Teil der Fahrgäste hiervon betroffen wäre. Allerdings müsste aus Sicht der Betreiber bei den Monats- und Jahreskarten-Nutzern die sog. „Tarifergiebigkeit“, d.h. die Einnahmen pro Fahrt gesteigert werden.
- Für die **Gelegenheitsnutzer** muss das Zugangshemmnis des immer wieder neuen Erwerbs von Einzelfahrscheinen unbedingt abgebaut werden. Auch für ihn müsste man den Nutzungskomfort einer Dauerkarte anbieten können, die heutige pauschale Verrechnung ist allerdings wegen der unregelmässigen und geringeren Nutzung für ihn nicht geeignet.
- Bei den Tarifen klafft heute eine viel zu grosse Lücke zwischen den Preisen für eine einzelne Fahrt und den stark rabattierten Monatskarten. Ein modernes Fahrgeldmanagementsystem muss hier die Möglichkeit bieten, sehr viel feinere Zwischenstufen einzubauen.
- Eine automatische Datenerfassung muss die Grundlage liefern können für eine wirklich leistungsgerechte Einnahmeverteilung.

Damit wäre die Hauptforderung an die Lösung schon klar:

Wir brauchen eine Lösung, die die einfache Nutzung und den Komfort einer Monats- bzw. Jahreskarte mit der Möglichkeit einer differenzierten, fahrtbezogenen Abrechnung verbindet. Ausserdem müssen nutzungsbezogene, feinstufige Rabattierungssysteme möglich sein. Die Nutzung muss erfasst werden können, um die Einnahmen in Verbänden leistungsgerecht aufteilen zu können.

Die Lösung

Als Lösungsansatz wurde nun die Idee einer „vollautomatischen Nutzungserfassung“ gewählt. An die Stelle eines Fahrscheinerwerbs vor Fahrtantritt tritt eine automatische Erfassung der Verkehrsmittel-Nutzung. Ein solches Verfahren kennen wir aus vielen anderen Lebensbereichen: Telefon, Handy, Strom, Gas, Wasser usw. Immer wird hier die Nutzung automatisch erfasst und nachträglich verrechnet. Um die Nutzungserfassung selber muss sich der Nutzer normalerweise überhaupt nicht kümmern.

Die technische Lösung

Die automatische Nutzungserfassung erfolgt nun mit modernster Telematik. In ca. zweijähriger Entwicklungsarbeit entwickelte die Häni-Prolectron AG, ein Geschäftszweig der Siemens Transportation Systems, zusammen mit der Entwicklungsabteilung der Siemens Schweiz AG das Hands-Free-Erfassungssystem SiemensAccess2000. Hierzu erhält der Fahrgast ein sog. Nutzermedium, in der Grundausführung eine Chipkarte, später ist allerdings auch die Kombination mit anderen Geräten wie z.B. Handy, PDA, Armbanduhr o.ä. denkbar. Dieses Nutzermedium dient nun, vom Fahrgast bei jeder Fahrt wie eine Dauerkarte mit sich geführt, der automatischen Erfassung des Fahrgastes in jedem ÖV-Fahrzeug (Fern- und Nahverkehr). Hierzu ist keinerlei aktive Handlung des Fahrgastes nötig, das System arbeitet vollautomatisch.

Die technische Ausrüstung eines Fahrzeuges besteht hierbei aus folgenden Komponenten:

- Einer Erfassungseinheit, die mit Hilfe von gleichmässig in der Fahrzeugdecke verteilten Antennen über eine Entfernung von mehreren Metern mit den Nutzermedien (normalerweise Chipkarten) der Fahrgäste im Fahrzeug per Funk kommunizieren kann und dadurch deren Anwesenheit registriert. Die Registrierung erfolgt nicht beim Einsteigen, sondern erst während der Fahrt, sodass wirklich nur die Fahrgäste registriert werden, die mitfahren und nicht etwa auch diejenigen, die an einer Station nur ein- und dann wieder aussteigen, weil sie z.B. nur beim Gepäck helfen. Da die Registrierung von ca. 250 Fahrgästen pro Fahrzeug nur max. 30 Sekunden dauert, ist eine Erfassung aller Passagiere eines Fahrzeuges auch zwischen zwei Haltestellen des Nahverkehrs problemlos möglich. Die Erfassung erfolgt jeweils nach Abfahrt von jeder Haltestelle. Auf diese Weise wird z.B. ein Fahrgast, der von Haltestelle 1 bis Haltestelle 5 mitfährt, 4-mal registriert, nämlich jedes Mal nach Abfahrt aus den Haltestellen 1 bis 4. Nach der Haltestelle 5 wird er nicht mehr registriert, da er ja ausgestiegen ist. Auf diese Weise kann automatisch festgestellt werden, von welcher Einstiegshaltestelle bis zu welcher Ausstiegshaltestelle jeder Fahrgast mitgefahren ist. Da diese Verfahren nicht den Einstiegsvorgang, wie bei anderen Lösungsversuchen, sondern die Anwesenheit im gesamten Fahrzeug während der Fahrt erfasst, nennen wir es Anwesenheits- oder Raumerfassung.

- Einem Bordrechner IBISplus, der mit Hilfe eines automatischen Ortungssystems, z.B. GPS ständig weiss, wo er sich im Streckennetz des ÖV's gerade befindet und dadurch die Erfassung der Nutzermedien den Haltestellen bzw. Bahnhöfe zuordnen kann.. Ausserdem speichert der Bordrechner alle Erfassungsdaten der Erfassungseinheit und überträgt diese in regelmässigen Abständen über ein Funkkommunikationssystem wie z.B. GSM, GPRS oder später UMTS zu einem Zentralsystem.

Natürlich gehört zu einem Gesamtsystem auch ein zentrales Rechnersystem, welches regelmässig die Erfassungsdaten aus allen Fahrten übermittelt bekommt.

Anhand dieser Erfassungsdaten können alle Fahrten der Fahrgäste genau ermittelt werden, einschliesslich aller Umsteigevorgänge. Wenn hierbei das Erfassungssystem einheitlich sowohl im Fernverkehr als auch in allen Nahverkehrssystemen im Einsatz ist, kann auf diese Weise eine komplette Wegekette vom Startpunkt zum Ziel über mehrere Verkehrsträger hinweg erfasst werden.

Ist eine Fahrt erst einmal komplett erfasst, kann für sie anhand des Tarifsystems ein Preis ermittelt werden. Da von dieser Fahrt alle Daten bekannt sind wie:

- Datum, Wochentag
- Uhrzeit
- Genauer Fahrweg
- Fahrzeug (z.B. Bus, Tram, U-Bahn, S-Bahn, Regionalzug, ICE o.ä.)

kann ein elektronisches Tarifsysteem alle diese Daten in seiner Preisbildung berücksichtigen. Auf diese Weise können z.B. die Fahrpreise sehr leicht abhängig gemacht werden vom Wochentag, der Uhrzeit (Hauptverkehrszeit teuer als Schwachlastzeit), dem Fahrzeugtyp (U-Bahn teurer als die gleiche Strecke im Bus) und der Fahrstrecke. Bei der Fahrstrecke sind dabei im Nahverkehr sehr viel feinere Differenzierungen ohne Mehraufwand möglich als z.B. heute bei den doch meist recht groben Zonen- oder Wabentarifen.

Diese Preisdifferenzierung gibt den Betreibern völlig neue Marketingansätze an die Hand, den öffentlichen Verkehr für noch viel mehr Nutzer als heute attraktiv zu machen und trotzdem die sog. Tarifergiebigkeit zu steigern, nämlich genau da, wo der ÖV auch heute schon sehr konkurrenzfähig ist.

Ist der Fahrpreis ermittelt, wird er, genau wie z.B. bei einem Telefongespräch, dem Kundenkonto belastet und die Summe all dieser Belastungen z.B. am Monatsende dem Kunden in einer Gesamtrechnung in Rechnung gestellt. Hierbei kann, wenn dies Tarifstrategie ist, auch z.B. ein nutzungsabhängiger Rabatt gewährt werden. Dabei kann man ein viel feinstufigeres Mengen-Rabattsysteem realisieren als mit den doch sehr groben Rabattierungen heutiger Monats- oder Jahreskarten und damit plötzlich auch für Gelegenheitsnutzer interessant werden. Da man die Rechnungen nicht unbedingt immer monatlich stellen muss, sondern z.B. auch erst bei Erreichen einer bestimmten Rechnungssumme (z.B. 20 €), können auch Seltenfahrer problemlos in ein solches Verfahren einbezogen werden.

Erfolgt die Belastung der Rechnungssumme im Nachhinein, spricht man von einem sog. „Postpaid-“ oder Kreditverfahren.

Es ist aber genauso auch das Umgekehrte möglich, ein sog. „Prepaid-“ oder Debitverfahren. Hierbei gleicht der Kunde nicht im Nachhinein sein Konto jeweils durch Begleichen der Monatsrechnungen aus, sondern er zahlt im Voraus ein Guthaben auf sein Konto ein, von dem dann jeweils abgebucht wird. Bestes Beispiel hierfür sind die „Prepaid-Handys“, oder aber auch die Akontozahlungen bei Strom, Wasser oder Gas.

Ein solches Prepaid-Konto liesse sich auf Wunsch auch anonym führen (Datenschutz).

Die technische Erprobung

Die hier vorgestellte Lösung wurde, zumindest soweit sie das Erfassungssystem, den Bordrechner, die Kommunikationstechnik und die Reisebildung des Hintergrundsystems betrifft, in einem Pilotprojekt des Vorhabens „EasyRide“ entwickelt und getestet.

Das Vorhaben „EasyRide“ ist ein Gemeinschaftsvorhaben aller Träger öffentlichen Verkehrs in der Schweiz, nämlich der Schweizerischen Bundesbahnen „SBB“, des Schweizerischen Verbandes öffentlichen Verkehrsunternehmen „VöV“ und der schweizerischen Post „die Post“ und hat die Realisierung eines schweizweiten elektronischen Ticketing-System zum Ziel. Nach rund dreijähriger Vorbereitungs- und Entwicklungszeit gingen im März 2001 zwei Probebetriebe mit je ca. 900 Fahrgästen in Basel und Genf in Betrieb. In Basel wurde dabei das oben beschriebene Erfassungssystem „SiemensAccess2000“ der „Siemens Transportation Systems“ zusammen mit einem Bordrechner der Firma „Ascom“ erprobt, während in Genf ein Hands-Free-Erfassungssystem des Konsortiums „Hayek/EM Marin“ zusammen mit einem Bordrechner der Firma „Siemens Transportation Systems“ zum Einsatz kam (die Erprobung von Komponenten mehrerer Firmen in einem Pilotbetrieb war Teil der Erprobungsstrategie des EasyRide-Teams). Ziel der Piloten war vor allem, den Nachweis zu erbringen, dass ein solch vollautomatisches Erfassungssystem auch unter Praxisbedingungen im Alltag eine hohe Zuverlässigkeit der Erfassung aufweist, denn jede nicht erfasste Fahrt bedeutet Einnahmeverlust.

Die Vorgabe des EasyRide-Teams waren dann auch klar: Die Erfassungsrate musste mindestens 99% betragen.

Das „SiemensAccess2000“-System erreichte dann auch in dem dreimonatigen Probebetrieb eine Erfassungsrate von 99,7% und übertraf damit die Vorgabe des EasyRide-Teams klar.

Das Konkurrenzsystem des Konsortiums „Hayek/EM Marin“, welches in Genf erprobt wurde, verfehlte mit einer Erfassungsrate von knapp 95% allerdings deutlich das Klassenziel.

Damit wurde bewiesen, dass das Erfassungssystem „SiemensAccess2000“ auch unter Praxisbedingungen die erforderliche Erfassungsqualität problemlos erreicht und damit auf dieser Basis Fahrgeldmanagementsysteme realisiert werden können.

Noch sind allerdings erhebliche Entwicklungsarbeiten zu leisten, denn vor allem die Chipkarte ist im Moment noch viel zu dick (6 mm) und auch noch viel zu teuer. Bis zum Jahre 2004 soll allerdings auch das geschafft sein, d.h. dass dann eine dünne Chipkarte (< 1,3 mm) zum Preis von < 10€ bei grossen Stückzahlen verfügbar ist. Dies ist allerdings nur durch den Einsatz modernster Chipstechnologie möglich, da eine solche Chipkarte aktiv ist, d.h. eine eingebaute Batterie mit einer geforderten Lebensdauer von mind. zwei Jahren haben muss. Ebenso ist geplant, die Chipkarten mit einem integrierten elektronischen Display auszurüsten.

Zusammenfassung

Wenn man nun das vorgestellte Verfahren an den Problemen der Fahrgäste und Betreiber misst, kann man die folgenden Vorteile feststellen.

Die Vorteile für den Fahrgast auf einen Blick:

- Vollautomatische Nutzungserfassung + Fahrpreisbildung
 - kein Fahrscheinkauf mehr
 - kein Ärger mit komplizierten Tarifen mehr
 - kein Ärger an Automaten mehr
 - kein fehlendes Kleingeld mehr
- Nutzung völlig ohne Zutun des Fahrgastes, d.h. bequem wie ein „Jahresabo“ („Einsteigen und Fahren“)
- Vollautomatische „Bestpreisabrechnung“ d.h. nutzungsabhängige Rabatte für den Kunden möglich
- Aber auch elektronische „Zeitkarten“ mit beliebiger oder gleitender Dauer sind im System problemlos möglich
- Sogar temporäre Nutzung durch Bindung an Kreditkarten möglich (Touristen!)

Die Vorteile für den Verkehrsbetrieb auf einen Blick:

- Vollautomatische Nutzungserfassung + Fahrpreisbildung reduziert Vertriebskosten dramatisch
- Kein Bargeld bei Fahrern und Vorverkaufsstellen mehr erhöht die Sicherheit gegen Überfälle und Einbrüche
- Keine Automaten mehr nötig
- Wegfall des Fahrerverkaufs beschleunigt Verkehrsablauf
- Tarife (fast) beliebig über Tagesarten, Uhrzeit, Strecken, Fahrzeugtypen usw. differenzierbar, hierdurch höhere Fahrgeldeinnahmen ohne Fahrgastverlust möglich
- Vollautomatisches Banken-Clearing möglich
- Vollautomatische + 100%-ige Datenerhebung (Quelle-Ziel) für Einnahmeaufteilung und verbesserte Planung

Ausblick

Das hier vorgestellte Raumerfassungsverfahren stellt einen „Quantensprung“ in der Entwicklung des elektronischen Fahrgeldmanagements dar. Erstmals ist es gelungen, die Grundlagen für ein praktisch vollautomatisches und bedienungsfreies System zu realisieren, welches den maximalen Komfort einer Dauernetz Karte mit den Tarifmöglichkeiten eines hochflexiblen Ta-

rifsystems verbindet. Hierdurch können Zugangshemmnisse für Selten- und Gelegenheitsnutzer drastisch abgebaut sowie attraktive Tarife auch für diese Nutzergruppe möglich gemacht werden.

Für die Verkehrsbetriebe bietet dieses Verfahren die interessantesten Möglichkeiten, einerseits die Tarifergiebigkeit zu steigern, andererseits aber auch den Automatisierungsgrad des Fahrgeldmanagements nochmals deutlich zu steigern und damit weitere Rationalisierungspotentiale auszuschöpfen.

Die automatische Datenerfassung der Reisedaten ermöglicht erstmals eine wirklich saubere leistungsabhängige Einnahmeaufteilung zwischen den Verkehrsbetrieben.

Diese völlig neue Art eines elektronischen Fahrgeldmanagements mit radikalem Verzicht auf jeden Fahrscheinwerb braucht sicherlich erst einmal ein Umdenken bei vielen Verantwortlichen in den Verkehrsbetrieben. Von daher ist es z.Zt. nur schwer abzuschätzen, mit welcher Geschwindigkeit Systeme dieser Art eingeführt werden, aber dass sie sich letztlich durchsetzen werden, steht bei den vielen Vorteilen wohl völlig ausser Zweifel.