



VSS FK 9 Verkehrstelematik EK 9.05 Gebührenerhebung, Kontrolle und Überwachung

FORSCHUNGS-AUFTRAG VSS 1999 / 264

ELEKTRONISCHE PARKGEBÜHRENINKASSOSYSTEME

ausgearbeitet durch

R. Brüniger AG
Engineering & Consulting
Zwillikerstrasse 8
8913 Ottenbach

Version vom Juli 2002



Verteiler: Auftraggeber (fach)
Intern:
Weitere Stellen: EK 9.05

Ablage: U:\066_VSS\066.001\BERICHTE\BZB-FA-VSS-1999-264-D.DOC

Änderungen:

Version vom	Status	Ersteller	Änderung	Freigabe:
8.3.2002	Entwurf	bz	1. Version	
2.6.2002	Bereinig t	bz	Ergänzt gemäss Besprechung in EK 9.05 und FK 9	
25.7.2002	Frei	bz	Präzisierungen gemäss EK 9.05 und FK 9	

- Zusammenfassung
- Summary
- Résumé
- Glossary, Abkürzungen, Definitionen

- Inhaltsverzeichnis

1.	Ausgangslage.....	1
1.1.	Auftrag.....	1
1.2.	Zielsetzung	1
2.	Definitionen	2
2.1.	Parkraum.....	2
2.2.	Zahlungsmittel	2
2.3.	Zahlstellen	3
2.4.	Fahrzeuge	3
3.	Prozessbeschreibung	3
3.1.	Systemabgrenzung.....	4
3.2.	Prozessanalyse	6
3.3.	Gebührenerhebung mit DSRC-OBU	6
3.3.1.	Anfahrt.....	7
3.3.2.	Ausfahrt.....	8
3.3.3.	Kommunikation.....	9
3.4.	Kommunikationskonzept.....	9
3.5.	Gebühreninkasso mit Chip-Karte.....	10
4.	System-Anforderungen.....	10

4.1.	Allgemeine Anforderungen	10
4.1.1.	Akzeptanz.....	10
4.1.2.	Verbreitung	11
4.1.3.	Zuverlässigkeit.....	11
4.1.4.	Sicherheit	11
4.1.5.	Verfügbarkeit	11
4.1.6.	Wirtschaftlichkeit.....	12
4.2.	Technisches Realisierungskonzept.....	12
4.3.	Einfluss aus anderen Projekten	13
4.4.	Aktueller Stand der Technik, Marktanalyse	17
5.	Relevante Normen.....	18
5.1.	Internationale Normen	18
5.2.	Nationale Normen.....	18
6.	Beurteilung, Nennungsbedarf	19
6.1.	Allgemein.....	19
6.2.	Beurteilung aus Benutzersicht	19
6.3.	Bewertung aus Betreibersicht	20
6.4.	Beurteilung aus Lieferantensicht.....	20
7.	Grundlagen für die Norm, Parameter	20
8.	Ergebnisse, Handlungsbedarf.....	21

Beilagen:

- Bibliographie, Referenzen

ZUSAMMENFASSUNG

Zielsetzung Basierend auf den europäischen Normen für DSRC und für die elektronische Gebührenerhebung, sind die speziellen Anforderungen und Parameter für elektronische Parkgebühreninkassosysteme (berührungslos, ohne Anhalten des Fahrzeugs) zu beschreiben. Basierend auf den Forschungsgrundlagen soll gegebenenfalls eine Schweizer Norm erarbeitet werden. Dabei ist zu berücksichtigen, dass der Schweizer Markt zwar als Testmarkt durchaus attraktiv sein kann, als Absatzmarkt aber zu klein ist. Deshalb sind Sonderlösungen möglichst zu vermeiden.

Für die Interoperabilität von fahrzeugseitigen Geräten von verschiedenen Herstellern sind neben den funktionellen Anforderungen auch die technischen Details zu spezifizieren, damit diese gewährleistet werden können.

Auch Parkgebühreninkassosysteme mit Chip-Karten (Smart Cards, E-Tickets) sollen in die Untersuchung einbezogen werden.

System-abgrenzung Aus Benutzersicht kann das elektronische Parkgebühreninkasso begrenzt werden auf PW's und ev. private Car's. Als relevante Zahlungsmittel kommen Kreditkarten, Smart Cards und DSRC-Einheiten in Frage. Deren Einsatz beschränkt sich aus Betreibersicht auf Park- und DSRC-Inkassosysteme. Deren wirtschaftlicher Einsatz setzt allerdings die Kombination mit anderen Inkassoanwendungen voraus.

Prozess-analyse Beim Parkieren begibt sich der Verkehrsteilnehmer vom fließenden in den ruhenden Verkehr. Dies erfolgt meist verbunden mit dem Wechsel des Verkehrsmittels (z.B. Auto > Fuss: beim Einkaufen oder Auto > OeV: beim Arbeitsweg). Da das Parkieren immer mit dem Anhalten des Fahrzeugs verbunden ist, kommt dem elektronischen, berührungslosen Parkgebühreninkasso ohne Anhalten des Fahrzeugs nur eine geringe Bedeutung (unwesentlicher Zeitgewinn) zu.

Wird eine Chip-Karte anstelle der OBU eingesetzt, ist an Stelle des Verbindungsaufbaus via DSRC-Schnittstelle eine Validierung der Chip-Karte durchzuführen. Dies kann je nach System auch berührungslos erfolgen. Allerdings müsste ein solches System im Verbund mit anderen Gebühreninkassostellen wie Fahrscheine für SBB und OeV, Tankstellen etc. entwickelt und verbreitet eingesetzt werden, damit es wirtschaftlich rentabel sein könnte.

Die Betreiber von Parkhäusern sind in der Schweiz z.Zt. vorwiegend privatrechtlich organisiert. Für eine standardisierte Gebührenerhebung sind keine Bestrebungen im Gange oder absehbar.

**DSRC-
Inkasso**

Bei der Anfahrt zum Parkplatz sind folgende Schritte abzuwickeln:

- **Verbindungsaufbau:** Der Verbindungsaufbau bei DSRC¹ ist entsprechend normiert.
- **Identifikation:** Bei der Identifikation (AVI) geht es darum, das Fahrzeug eindeutig zu kennzeichnen und evtl. zu klassieren.
- **Berechtigung klären:** Mit der Validierung der Benutzung des Parkraums ist der Nachweis für das Gebührenerhebungsverfahren zu erbringen.
- **Freies Parkfeld:** Es gilt konkret festzustellen, ob für die gewünschte Fahrzeug- und Benutzerkategorie noch ein Parkfeld verfügbar ist.
- **Registrierung:** Für die spätere Gebührenerhebung ist die Erfassung von Identifikation, Datum und Zeit erforderlich. Bei einem anonymen Verfahren wird der vorgesehene Maximalbetrag reserviert.
- **Einfahrt freigeben:** Nach der Erfüllung aller Voraussetzungen und der Registrierung wird die Einfahrt freigegeben und die Kommunikationsverbindung abgebaut.

Bei der Ausfahrt sind folgende Schritte zu durchlaufen:

- **Verbindungsaufbau:** Die Kommunikationsverbindung zwischen der fahrzeugseitigen (OBU) und der Parking-seitigen (RSU) Einheiten ist aufzubauen.
- **Identifikation:** Bei der Identifikation (AVI) geht es darum, das Fahrzeug eindeutig wieder zu erkennen und dies ggf. für einen späteren Nachweis zu dokumentieren.
- **Parkgebühr ermitteln:** Anhand von Fahrzeug- und Benutzerkategorie, der aktuellen Zeit und den registrierten Einfahrtsdaten wird die Parkgebühr ermittelt.
- **Registrierung:** Für die Gebührenerhebung ist die Erfassung von Identifikation, Datum, Zeit und ermittelter Gebühr erforderlich.
- **Ausfahrt freigeben:** Nach der Registrierung wird die Ausfahrt freigegeben, die Gebührenerhebung veranlasst und die Kommunikationsverbindung abgebaut.
- **Parkplatzsituation aktualisieren:** Nach dem Verlassen des Parkraums gilt es nun, für die Fahrzeug- und Benutzerkategorie das freigewordene Parkfeld wieder verfügbar zu machen.

¹ ENV ISO 14906

- Chipkarte** Die oben erwähnten Schritte gelten sinngemäss auch, wenn das System mit Chipkarte anstelle von DSRC betrieben wird. Dabei ist die OBU Bestandteil der Chipkarte. Die RSU-Einfahrt bzw. -Ausfahrt sind als Sender/Empfänger (evtl. Kartenleser) im Parksystem integriert. Je nach System kann die Erfassung auch berührungslos erfolgen. Anstelle der Identifikation erfolgt eine Validierung der Chip-Karte und bei der Einfahrt unter Umständen die Ausgabe eines Park-Tickets (z.Zt. aus Zuverlässigkeitsgründen üblicherweise mit Strichcode (Barcode) versehen).
- Systemanforderungen** An ein neues Inkassosystem werden sowohl vom Benutzer als auch vom Betreiber hohe Anforderungen gestellt bezüglich
- Akzeptanz: Sowohl Benutzer als auch Betreiber erwarten Vorteile bezüglich Handhabung, Zuverlässigkeit, Sicherheit, Verbreitung und Wirtschaftlichkeit.
 - Verbreitung: Vielfältige Einsatzmöglichkeiten
 - Zuverlässigkeit: Fehlerfrei, verlustarm, betriebssicher
 - Sicherheit: Gewährleistung von Personen- und Datenschutz, fälschungssicher
 - Verfügbarkeit: Rund um die Uhr ohne Kapazitätsengpässe bei Andrang
 - Wirtschaftlich: Vorteilhaft gegenüber bisherigen Systemen
- Marktanalyse** Wie die Diskussion mit mehreren führenden Parkgebühreninkasso-Systemanbietern ergab, sind zur Zeit auf dem europäischen Markt keine Parkgebühreninkassosysteme mit DSRC in Planung, Entwicklung oder gar im Einsatz.
- Auch in den einschlägigen internationalen Zeitschriften und im Internet wurden keine Hinweise gefunden, dass elektronische Gebühreninkassosysteme, welche für Strassen, Brücken und Tunnel im Einsatz sind, auch für Parkgebühren eingesetzt werden. Entsprechend den Marktstrukturen (Parking – privat, Maut – public) sind bei den meisten grösseren Anbietern die beiden Sparten ebenfalls in separaten Einheiten organisiert.
- Für die Privilegierung von bestimmten Benutzergruppen bzw. Fahrzeugmarken/-klassen laufen bei einigen Automobilherstellern Pilotversuche mit OBU's.
- Lösungen mit Parkgebühreninkasso via SMS, WAP, PDA, Internet etc. wurden in Pilotanwendungen geprüft und wären möglich. Hingegen ist der Zahlungsfluss beim Parking nicht so gross, dass damit die Gewohnheiten der Benutzer entscheidend beeinflusst werden könnten.
- Der Einsatz von berührungslosen oder DSRC-Gebührenerfassungsgeräten ist nach wie vor weder von Benutzer- noch von Betreiberseite gefordert.

Beurteilung Da das Parkieren immer zum Anhalten und Verlassen des Fahrzeugs führt, kommt der berührungslosen elektronischen Parkgebührenerfassung ohne Anhalten des Fahrzeugs nicht die gleiche Bedeutung zu, wie dies beim Road pricing oder bei Autobahn-Mautstellen der Fall ist.

Dies führt dazu, dass für Parkiersysteme kaum aufwändige Telematiksysteme entwickelt, geprüft und installiert werden. Es ist jedoch denkbar, dass in Zukunft bei anderen Telematikanwendungen ohne grossen Aufwand Zusatzfunktionen realisiert werden können, welche dies ermöglichen.

Für den Benutzer lassen sich keine relevanten Vorteile eruieren.

Für den Parkhausbetreiber ergeben sich keine wirtschaftlichen Vorteile, die ein Umsteigen auf normgerechtes Parkgebühreninkasso rechtfertigen.

Es lassen sich keine Argumente finden, die Parkgebühreninkasso-Systemlieferanten veranlassen könnten, eine Norm zu fordern.

Grundlagen für die Normung Für eine allfällige Normung sind die folgenden Parameter zu spezifizieren. Zur Gewährleistung der Interoperabilität von Systemen verschiedener Hersteller ist darauf zu achten, dass diese nicht durch ev. weitere Funktionalitäten beeinflusst werden.

Parameter	Beschreibung
Parkraumanbieter	Eindeutige Identifizierung des Parkraumanbieters
Tarife	Vereinbarte Parktarife
Fahrzeugidentifikation	Eindeutige Identifizierung des Fahrzeugs inkl. allfällige Kategorisierung
Datum, Zeit der Einfahrt	Zuverlässige Zeiterfassung bei der Ankunft
Datum, Zeit der Ausfahrt	Zuverlässige Zeiterfassung bei der Wegfahrt
Benutzeridentifikation	Parkraumbenutzer/Fahrzeug-Erkennung

Normungsbedarf Für eine standardisierte elektronische Gebührenerhebung mit DSRC oder Chipkarte sind in der Schweiz weder Hersteller noch Betreiber vorhanden, die einem normierten System im In- und ev. sogar im Ausland zum Durchbruch verhelfen könnten. Deshalb wird z.Zt. auf eine Normung verzichtet.

SUMMARY

Objective

Based on the European standards for DSRC and for the electronic fee collection, the special requirements and parameters for electronic parking fee collection systems (contactless, without stopping the vehicle) have to be described.

Based on the research fundamentals, a Swiss standard has to be compiled if necessary. It has to be considered that the Swiss market as a test market could be quite attractive, it is however too small for a sales market. Therefore special solutions have to be avoided if possible.

For the interoperability of vehicle-lateral devices from different manufacturers, also the technical details have to be specified apart from the functional requirements, so that these can be ensured.

Also parking fee collection systems with chip cards (smart cards, e-tickets) have to be included into the investigation.

System limits

From user view the electronic parking fee collection can be limited on cars and eventually private buses.

As relevant currencies credit cards, smart cards and DSRC units are applicable.

From operator view their employment is limited to parking and DSRC collection systems.

Their economic application presupposes however the combination with other applications.

Process analysis

By parking the road user passes from the flowing into the staying traffic.

This takes place usually in relation with the change of the means of transport (e.g. car > foot: shopping or car > means of public transport: way to work). Since the parking process always ends by stopping the vehicle, only a small meaningless insignificant time gain is reached by the electronic, contactless parking fee collection without stopping the vehicle.

If a chip card is used in place of the OBU, a validation of the chip card has to take place of the connection equipment of a DSRC interface. This can happen also contactlessly depending upon the system. Such a system however has to be developed and used within a group of other fee collection applications such as tickets for trains and means of public transport, gas stations etc., so that it could be economically profitable.

The operators of car parks in Switzerland are organized at present time mainly under private law. For a standardized fee collection there are at the moment no efforts in process.

DSRC collection

At the parking entrance the following steps have to be passed:

- **Connection:** The connection with DSRC is standardized accordingly.
- **Identification:** During the identification (AVI) it concerns to mark and eventually classify the vehicle clearly.
- **Validation:** With validating the use of the parking area the proof for the fee collection procedure is to be furnished.
- **Free parking space:** It applies concretely to tighten whether for the desired vehicle and user category still another parking place is available.
- **Registration:** For the later fee collection the identification, date and time have to be recorded. Within an anonymous procedure the intended maximum amount will be blocked.
- **Entry release:** After the fulfilment of all conditions and the registration the entry will be opened and the communication is disconnected.

At the parking exit the following steps have to be passed:

- **Connection:** The communication between the vehicle-lateral (OBU) and the parking lateral (RSU) units has to be developed.
- **Identification:** During the identification (AVI) the vehicle is clearly recognized again and may be this step is documented for a later verification.
- **Parking fee collection:** On the basis of the vehicle and user category, current time and registered entry data, the parking fees have to be collected.
- **Registration:** For the fee collection the identification, date, time and registered parking fees are necessary.
- **Exit release:** After the registration the exit is released, the fee collection is arranged and the communication is disconnected.
- **Parking place situation update:** After leaving the parking area it applies now to make the free parking place again available for the vehicle and user category.

Chip card

The steps mentioned above apply in a general manner also if in place of DSRC the system will be operated with a chip card reader. The OBU is a component of the chip card. The RSU entry and/or exit is integrated as a transmitter/receiver (card reader) in the parking system. Depending upon system the collection can take place also contactlessly. In place of the identification a validation of the chip card takes place and with the entry sometimes a parking ticket is released (at present for reliability reasons usually provided with bar code).

System requirements A new collection system has to fulfil high requirements of the user and the operator concerning:

- **Acceptance:** Users and operators expect advantages concerning handling, reliability, security, spreading and economy.
- **Spreading:** Various application types.
- **Reliability:** Error- and low-loss free, reliable in service
- **Security:** Guarantee of person and data security, manipulation-safe
- **Availability:** Around the clock without capacity bottlenecks during crush
- **Economy:** Favourable in relation to other systems

Market analysis: Discussions with several important major suppliers of parking fee collection systems had the result that at the moment no parking fee collection systems with DSRC are under planning, development or in use on the European market.

Also in relevant international magazines and in the internet no references were found that electronic fee collection systems, which are in use for roads, bridges and tunnels are also in use for parking fee collection. According to the market structures (parking - private, road pricing - public) the two sections at most of the larger suppliers are organized likewise in separate units. For granting privilege of certain user groups and/or vehicle brands/classes pilot attempts with OBU's run from some car manufacturers. Solutions with parking fee collection via SMS, WAP, PDA, internet etc. are examined in pilot applications and could be possible. However the payment flow is not so large within parking that the habitudes of the users could be crucially affected.

The use of contactless or DSRC charging devices is still not demanded neither from users nor from operators side.

Evaluation Because parking always consists in stopping and leaving the vehicle, the contactless electronic parking fee collection without stopping the vehicle has not the same importance as with a road pricing or with highway paystations.

As a consequence, only for parking systems no complex telematic systems are developed, examined and installed. It is however conceivable that in future with other applications of telematics auxiliary functions can be realized without bigger efforts. Also for the user no relevant advantages have been gained. For the car park owner no economic advantages justify the transfer to standardized parking fee collection.

No arguments can be found which could cause parking fee collection system suppliers to ask for a standard.

Basics for the standardization For a possible standardization the following parameters have to be specified. For the guarantee of interoperability it is a must that these are not affected through further functionalities.

Parameter	Description
Parking space offerer	Clear identification of the parking space offerer
Tariffs	Agreed parking tariffs
Vehicle identification	Clear identification of the vehicle inclusive possible categorization
Date, time of entry	Reliable time registration with the arrival
Date, time of exit	Reliable time registration with the exit
User identification	User of parking space

Standardization need For a standardized electronic collection of charges with DSRC or chip card no manufacturers nor operators are present in Switzerland that could help a standardized system neither at home or even abroad to the break-through. Therefore at present a standardization is not considered.

RÉSUMÉE

- Objectif** En se basant sur les normes européennes concernant DSRC et concernant la perception électronique des droits, les exigences et paramètres spéciaux pour des systèmes d'encaissement électronique de taxes de parking (sans contact, sans arrêter le véhicule) doivent être décrites. En se basant sur les fondements de recherche une norme Suisse doit éventuellement être élaborée. Il faut prendre en considération que le marché Suisse peut être tout à fait attirant comme marché d'essai, mais comme débouché toutefois il est trop petit. Par conséquent, des solutions spéciales doivent être évitées si possible .
- Pour l'interopérabilité des appareils relatifs aux véhicules de différents fabricants, à côté des exigences fonctionnelles, les détails techniques doivent également être spécifiés, afin que ceux-ci puissent être garantis.
- Des systèmes d'encaissement de taxes de parking avec des cartes de copeau (cartes intelligentes, E-Tickets) doivent également être intégrés dans l'étude.
- Délimitation du système** D'une vue d'utilisateur, l'encaissement électronique de taxes de parking peut être limité aux voitures et autobus. Comme moyen de paiement des cartes de crédit, des cartes intelligentes et des unités DSRC sont en question. L'utilisation se limite d'une vue d'opérateur sur des systèmes DSRC d'encaissement électronique de taxes de parking et l'utilisation économique suppose toutefois la combinaison avec d'autres applications d'encaissement.
- Analyse du processus** L'automobiliste se rend de la courante à la circulation reposante en stationnant la voiture. Cela ce passe généralement lié au changement du moyen de transport (p. ex. voiture > pied: pour faire des emplettes, ou la voiture > moyens de transport publics: pour le chemin de travail). Puisque le parking est toujours lié avec l'arrêt du véhicule, seulement une faible importance (gain de temps insignifiant) échoit à l'encaissement électronique de taxes de parking sans contact et sans l'arrêt de la voiture.
- Si une carte électronique est utilisée au lieu de l'OBU, une validation de la carte doit être mise en oeuvre au lieu de la relation de communication par l'intermédiaire du DSRC. Cela peut avoir lieu aussi sans contact selon le système.
- Toutefois, un tel système ensemble avec d'autres systèmes d'encaissement de taxes devrait être développé et utilisé pour des billets de train et des moyens de transport publics, stations d'essence etc., afin qu'il puisse être économiquement profitable.
- Les opérateurs des garages de parking sont organisés actuellement surtout d'après le droit privé en Suisse. Pour une perception des droits normalisée, aucun effort n'est en cours ou de façon prévisible.

Encaissement En entrant il faut achever les étapes suivantes:

DSRC

- **Relation de communication:** La relation de communication avec DSRC est normé en conséquence.
- **Identification:** Lors de l'identification (AVI) il s'agit de marquer ou éventuellement de classer clairement le véhicule.
- **Clarifier l'autorisation:** Avec la validation de l'utilisation du secteur de parking, la preuve pour la procédure de perception des droits doit être fournie.
- **Parking libre:** Il s'agit de constater concrètement si pour la catégorie d'utilisateurs et de véhicules souhaitée encore un tablier est disponible.
- **Registration:** La saisie d'une identification, d'une date et de l'heure est nécessaire pour la perception des droits ultérieures. Lors d'une procédure anonyme le montant maximal prévu est à réserver.
- **Libérer l'entrée:** Après la réalisation de toutes les conditions et de l'enregistrement, l'entrée est libérée et la relation de communication est supprimée.

Avec la sortie, les étapes suivantes doivent être coulées:

- **La construction d'une relation:** La relation de communication entre les unités de véhicules (OBU) et les unités de parking (RSU) doit être développée.
- **Identification:** Lors de l'identification il s'agit de reconnaître clairement le véhicule et de documenter cela éventuellement pour une preuve ultérieure.
- **Déterminer les taxes de parking:** Au moyen de la catégorie d'utilisateur et de véhicule, de l'heure actuelle et des dates d'entrée enregistrées, les taxes de parking sont déterminées.
- **Registration:** La saisie de l'identification, de la date, de l'heure et de la taxe déterminée est nécessaire pour la perception des droits
- **Libérer la sortie:** Après la réalisation de toutes les conditions et de l'enregistrement, la sortie est libérée et la relation de communication est supprimée.
- **Actualiser la situation de parking:** Après la sortie du secteur de parking, il s'agit maintenant de rendre le tablier encore disponible pour d'autres utilisateurs et véhicules.

Carte électronique: Les étapes mentionnées ci-dessus sont en vigueur aussi si le système est exploité avec la carte électronique à la place de DSRC. Le OBU fait partie à la carte électronique.

La sortie ou l'entrée RSU est intégrée par moyen d'émetteur/récepteur (lecteurs éventuels de cartes) dans le système de parking. Selon le système, l'enregistrement peut avoir lieu aussi sans contact. Au lieu de l'identification, une validation de la carte électronique résulte parfois et avec l'entrée la distribution d'un billet de parking (actuellement pour des raisons de fiabilité avec un code de ligne (code de bar)).

Exigences de système: À un nouveau système d'encaissement des exigences élevées sont placées de l'utilisateur aussi bien que du soumissionnaire concernant

- **Acceptation:** Les utilisateurs aussi bien que les soumissionnaires attendent des avantages concernant la manipulation, la fiabilité, la sécurité, la diffusion et la rentabilité
- **Diffusion:** Applications multiples
- **Fiabilité:** Sans fautes, sans pertes, sécurité de fonctionnement
- **Sécurité:** Garantie d'une protection de personnes, de dates et de falsifications
- **Disponibilité:** Pendant 24 heures sans goulots d'étranglement de capacité
- **Économie:** Favorablement par rapport aux systèmes précédents

Analyse du marché: Lors d'une discussion avec plusieurs soumissionnaires de système d'encaissement de taxes de parking, actuellement sur le marché européen aucun système d'encaissement avec DSRC est en planification, en développement ou en action. Aucune indication n'a été trouvée dans les revues internationales relatives ou dans l'Internet que des systèmes d'encaissement électronique de taxes utilisés pour des routes, des ponts et des tunnels sont également utilisés pour des droits de parking. Conformément aux structures de marché (parking - privé, péage - public) les deux sections sont également organisées dans les unités séparées pour la plupart des grandes entreprises. Pour privilégier certains groupes d'utilisateurs et/ou types de véhicules, chez quelques fabricants d'automobiles des expériences pilotes avec des OBU's sont en action. Des solutions concernant l'encaissement de taxes de parking par l'intermédiaire de SMS, de WAP, de PDA, d'Internet etc. ont été examinées et seraient possibles dans les applications pilotes. Le fleuve de paiement n'est toutefois pas si grand au parking qu'ainsi les habitudes des utilisateurs pourraient être influencées de façon décisive. L'application des appareils pour la saisie des droits sans contact DSRC n'est pas exigé ni de côté d'opérateur ni d'utilisateur.

Jugement: Puisque le parking conduit toujours à l'arrêt et à l'abandon du véhicule, la même importance n'échoit pas à la perception électronique sans contact de taxes de parking sans arrêter le véhicule, que cela est le cas avec le Road pricing ou les places de péage sur l'autoroute.

Par conséquent, pour des systèmes de parking presque aucuns systèmes télématiques coûteux seront développés, examinés et installés. Il est toutefois concevable qu'à l'avenir lors d'autres applications télématiques sans grande dépense des fonctions additionnelles qui permettent cela peuvent être réalisées.

Pour l'utilisateur aucun avantage réel ne peut être dérivé.

Pour le propriétaire du garage aucun avantage économique résulte au transfert sur l'encaissement de taxes de parking selon les normes.

Aucun argument ne laisse se trouver que les fournisseurs de systèmes d'encaissement de taxes de parking pourrait exiger une norme.

Base pour les normes: Pour des normes éventuelles, les paramètres suivants doivent être spécifiés. Pour la garantie de l'interopérabilité il faut veiller à ce que ceux-ci ne soient pas influencés ev. par d'autres caractères fonctionnels.

Paramètre	Description
Soumissionnaire de secteur de parking	Identification du soumissionnaire
Tarifs	Tarifs convenus
Identification du véhicule	Identification claire du véhicule y compris une catégorisation possible
Date, heure de l'entrée	Prendre l'heure exacte à l'entrée
Date, heure de la sortie	Prendre l'heure exacte à la sortie
Identification de l'utilisateur	Utilisateur du parking

Besoin des normes: Pour une perception électronique standardisée des droits avec DSRC ou carte électronique il n'existent pas en Suisse et ev. également à l'étranger des fabricants ou des opérateurs qui pourraient réaliser un système normé. Par conséquent, on renonce actuellement aux normes.

Glossary, Abkürzungen, Definitionen:

1. Technisch

ADU	A pplication D ata U nit
AEI	A utomatic E quipement I dentification
AFC	A utomatic F ee C ollection
APDU	A pplication P rotocol D ata U nits
ASDU	A pplication S ervice D ata U nits
ASE	A pplication S ervice E lements
ATS	A fter T heft S ystem
AVI	A utomatic V ehicle I dentification
B-KE	B roadcast K ernel E lement
BST	B eacon S ervice T able
CEN	C omite e uropeen de n ormalisation
DSRC	D edicated S hort R ange C ommunication
EID	E lement I dentifier
FFMS	F reight and F leet M anagement S ystem
GRD	G eographic R oad D ata
I-KE	I nitialisation K ernel E lement
ISM	I ndustrial, S cientific and M edical B and
ISO	I nternational S tandardization O rganisation
ITS	I ntelligente T ransportsysteme / I ntelligent T ransport S ystems
IVS	I ntelligente V erkehrssysteme
KE	K ernel E lement
LID	L ogical L ink I dentifier
LLC	L ogical L ink C ontrol
LLC	L ogical L ink C ontrol
LPDU	L ink L ayer P rotocol D ata U nit
LSDU	L ink L ayer S ervice D ata U nit
MAC	M edium A ccess C ontrol
MMI	M an- M achine- I nterface
OBE	O n B oard E lement
OBU	O n- B oard U nit
OSI	O pen S ystem I nterconnection
PDU	P rotocol D ata U nit
PHY PDU	P hysical L ayer P rotocol D ata U nit
PHY SDU	P hysical L ayer S ervice D ata U nit
PM	P arking M anagement
PPP	P ublic P rivate P artnership
PT	P ublic T ransport

RSE	R oad- S ide E quipment
RSU	R oad- S ide U nit
RTD	R oad T raffic D ata
RTTT	R oad T ransport and T raffic T elematics Telematik für Transport und Strassenverkehr
SAP	S ervice A ccess P oint
SII	S ubsystem and I ntersystem I nterface
SP	S ervice P rimitives
T-KE	T ransfer K ernel E lement
TC	T raffic C ontrol
TDMA	T ime D ivision M ultiple A ccess
TIME	Number of Seconds from 1.1.1970 00:00
TTI	T raffic and T raveler I nformation
VST	V ehicle S ervice T able

2. Gremien, Projekte

BMVIT	B undesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (A)
CARDME	C oncerted A ction für R esearch on D emand M anagement in E urope
CORDIS	C ommunity R esearch & D evelopment I nformation S ervices
DESIRE	D esign for Interurban R oad pricing schemes in E urope
ERTICO	Private Vereinigung für intelligente Transportsysteme in Europa
FK	F achkommission
IOPTA	I nteroperable P ublic T ransport A pplications
LAN	L ocal A rea N etwork
LSVA	L eistungsabhängige S chwerverkehrsabgabe
MOVE	M obilität und V erantwortung
SN	S chweizer N orm
SVT	S trassenverkehrstelematik
TERN	T rans E uropean R oad N etwork
VSS	V ereinigung S chweizer S trassenfachleute
VT	V erkehrstelematik (deutsch)
WAN	W ide A rea N etwork
ÖPNV	Ö ffentlicher P ersonen- N ahverkehr

1. Ausgangslage

1.1. Auftrag

Zur Vereinfachung der Erhebung von Parkgebühren werden zunehmend elektronische Mittel eingesetzt. Zur berührungslosen Erfassung (ohne Anhalten der Fahrzeuge) kommen Fahrzeuggeräte in Frage, welche mit dedizierter Nahbereichskommunikation (DSRC) arbeiten.

Auf Antrag des VSS – FK 9 „Verkehrstelematik“ wurde die R. Brüniger AG vom ASTRA beauftragt, die Grundlagen zu erarbeiten, damit mit ein und demselben Fahrzeuggerät Inkassosysteme in der ganzen Schweiz bedient werden können. Dies ist auch in der schweizerischen Grundlagentextnorm SVT SN 640 871 für Verkehrstelematik, welche auf der entsprechenden CEN-Norm basiert, vorgesehen.

Dazu müssen die speziellen Anforderungen und Parameter für die elektronische Gebührenerhebung bei Parkierungsanlagen erhoben werden.

Die funktionellen Anforderungen an Fahrzeuggeräte sind derart zu spezifizieren, dass die Interoperabilität zwischen Geräten verschiedener Hersteller gewährleistet werden kann. Dies erfordert, dass fahrzeug- und strassenseitige Geräte von verschiedenen Herstellern miteinander kommunizieren können und die erforderlichen Informationen in einer zu standardisierenden Form mit genormten Formaten innerhalb eines vorgegebenen Zeitraums abwickeln.

1.2. Zielsetzung

Der Forschungsauftrag soll die Grundlagen für die Normierung elektronischer Parkgebühreninkassosysteme mit dedizierter Nahbereichskommunikation (DSRC) liefern.

Basierend auf den europäischen Normen für DSRC und für die elektronische Gebührenerhebung sind die speziellen Anforderungen und Parameter für elektronische Parkgebühreninkassosysteme (berührungslos, ohne Anhalten des Fahrzeugs) zu beschreiben. Basierend auf den Forschungsgrundlagen soll gegebenenfalls eine schweizer Norm erarbeitet werden. Dabei ist zu berücksichtigen, dass der schweizer Markt zwar als Testmarkt durchaus attraktiv sein kann, als Absatzmarkt aber zu klein ist. Deshalb sind Sonderlösungen möglichst zu vermeiden.

Für die Interoperabilität von fahrzeugseitigen Geräten von verschiedenen Herstellern sind neben den funktionellen Anforderungen auch die technischen Details zu spezifizieren, damit diese gewährleistet werden kann.

Anlässlich der Sitzung vom 2.11.2000 wurde der Forschungsauftrag von der FK 9 derart erweitert, dass nicht nur Systeme mit DSRC sondern auch Chip-Karten (smart cards, E-Tickets) in die Untersuchung einbezogen werden sollen.

1.3. Abgrenzung

Die vorliegende Forschungsarbeit befasst sich ausschliesslich mit Systemen für das Parkgebühreninkasso in der Schweiz. Parkleitsysteme (ev. inkl. Reservations- und Inkassosysteme), Gebühreninkasso für Mautsysteme, automatische Fahrzeug-Identifikationssysteme etc. sind nicht Bestandteil der vorliegenden Forschungsarbeit.

2. Definitionen

In diesem Kapitel werden die für die vorliegende Forschungsarbeit relevanten Systemkomponenten definiert. Dabei werden diese derart zusammengefasst, dass nicht relevante Varianten und Ausprägungen unberücksichtigt bleiben und die systemrelevanten Komponenten in übersichtlichen, morphologischen Tabellen verglichen und beurteilt werden können.

2.1. Parkraum

Im folgenden wird unterschieden in

- **Parkfeld** Einzel, frei zugänglich
- **Parkplatz** Mehrere Parkfelder, einzeln, frei zugänglich
- **Parkareal** Mehrere Parkfelder, Zu- und Wegfahrt durch Schranken abgesperrt, evtl. überwacht.
- **Parkhaus** Mehrere Parkfelder, ein- oder mehrgeschossig, Zu- und Wegfahrt durch Schranken abgesperrt, evtl. überwacht.

2.2. Zahlungsmittel

Im folgenden wird unterschieden in

- **Geld** Münzen: Kleingeld in Landeswährung (evtl. EURO)
 Noten: Notengeld in Landeswährung (evtl. EURO)
- **CASH** CASH-Karten-System (dedizierte Chipkarte mit auf- und entladbarem Chip als Zahlungsmittel; CH-spezifisch, was aber dem Geltungsbereich der geplanten Norm für elektronische Inkassosysteme von Parkgebühren entsprechen würde.)
- **Park-Karte** Legitimations- oder Chip-Karte von lokalen oder regionalen Parkfeld-Anbietern
- **Kredit-Karte** **EC-Direkt:** Cheque-Karte z.T. mit Chip

 Kredit-Karten: Master, VISA, AMERICAN EXPRESS etc. international verbreitetes Zahlungsmittel z.T. mit Magnetstreifen für persönliche Identifikation/Legitimation
- **Smart-Karte** Easy Access, Skipass, Cumulus-Karte, BMW-Member-Karte etc. (Chip- oder Magnetkarte mit funktionsbezogenen Informationen und Einsatzbereichen)
- **DSRC-OBU** Fahrzeugseitige Einheit mit DSRC-Funktionalität und eindeutiger oder anonymer

Identifikation zwecks Inkasso.

2.3. Zahlstellen

Im folgenden wird unterschieden in

- **Parkuhr** Münzautomat pro Parkfeld
- **Sammel-Parkuhr** Münz- und/oder Noten-Automat für Parkfelder oder Parkplatz
- **Inkasso-System** Inkassosystem für Park-Karten in bestimmten Zonen/Regionen/Städten (öffentlich, privat oder PPP, heute bereits vereinzelt auch in CH im Einsatz).
- **Zentrale Parkuhr** Münz- und/oder Noten-Automat evtl. mit CASH-Funktionalität
- **Parksystem** Münz- und Noten-Automat mit CASH-, Kredit-, Smart- und evtl. Park-Karten Funktionalität
- **DSRC** Dedizierte Nahbereichs-Kommunikation mit Funkkomponenten (Baken) im fahrzeugseitigen System (OBU) und an den Zahlstellen (RSU) für on- oder offline-Link zu Bank- oder Kredit-Instituten
- **E-Net²** Standards/Normen für Internet, GSM, UMTS, WAP, Bluetooth etc. für Information, Reservation, Inkasso etc.
- **LSVA** Leistungsabhängige Schwerverkehrsabgabe für LKW in CH mit DSRC-OBU (vor allem CH-Fahrzeuge) oder Chip-Karte (ausländische Fahrzeuge)

2.4. Fahrzeuge

Es wird unterschieden in

- **Zweirad** Fahrrad oder Motorrad
- **PW** Personenwagen evtl. eingeteilt in verschiedene Kategorien
- **LKW** Lastwagen, Sattelschlepper, Zugfahrzeuge mit oder ohne Anhänger
- **Car** Reisebus privat
- **Bus** Reisebus OeV.

3. Prozessbeschreibung

In einem ersten Schritt gilt es, die Möglichkeiten der elektronischen Parkgebühreninkassosysteme für die verschiedenen Fahrzeugkategorien und den erforderlichen Handlungsbedarf abzugrenzen.

² E-Net: wird im folgenden verwendet als Sammelbegriff für alle elektronischen Dienste unabhängig von der eingesetzten Technologie

Dabei werden der aktuelle Stand und allfällige absehbare Perspektiven in der Schweiz mitberücksichtigt.

3.1. Systemabgrenzung für elektronische Gebührenerhebungs-Systeme

Im folgenden werden die für die elektronische Gebührenerhebung wesentlichen Systemkomponenten, wie Fahrzeuge, mögliche Zahlungsmittel, Inkassostellen und weitere relevante Kriterien in morphologischen Tabellen einander gegenübergestellt und deren Bedeutung und Normrelevanz beurteilt.

3.1.1. Anwendungsbereich für Benutzer

Zahlungsmittel Fahrzeuge	Geld	CASH	Park-Karte Kredit-Karte	Smart- Karte	DSRC-OBU
• Zweirad	z.Z. nicht relevant	z.Z. nicht relevant	z.Z. nicht relevant	z.Z. nicht relevant	z.Z. nicht relevant
• Personenwagen (PW)	Zentrale oder dezentrale Parkuhr	Zentrale oder dezentrale Parkuhr	z.Z. in CH nur vereinzelt , regional eingesetzt	Zentrale Parksysteme	In CH nicht eingeführt
• Car (privat)	Zentrale oder dezentrale Parkuhr	Zentrale oder dezentrale Parkuhr	Zentrale oder dezentrale Parkuhr	Zentrale Parksysteme	In CH nicht eingeführt
• Lastwagen (LKW)	Zentrale oder dezentrale Parkuhr	Zentrale oder dezentrale Parkuhr	Zentrale oder dezentrale Parkuhr	Zentrale Parksysteme	Nutzung der LSVA-OBU möglich
• Bus (OeV)	Nicht eingeführt	Nicht eingeführt	Nicht eingeführt	Nicht eingeführt	In CH nicht eingeführt

Tab. 1: Relevante Fahrzeugkategorien und Zahlungsmittel

 Für die Norm SN 640 888 „Elektronische Parkgebühreninkassosysteme“ ggf. zu berücksichtigen.

Parkgebühren für Zweiräder werden z.Z. vor allem an Bahnhöfen (SBB, OeV) erhoben. Abgesehen von Ausnahmefällen beschränkt sich der Aktionsradius von Fahrrädern auf eine bestimmte Region: Motorräder werden meist individuell oder ebenfalls regional parkiert, weshalb kaum Bedarf für eine harmonisierte Lösung für die Gebührenerhebung besteht.

Lastwagen werden durch die entsprechenden Gremien der LSVA behandelt. Um Doppelspurigkeiten zu vermeiden, wird in dieser Forschungsarbeit auf den Einbezug verzichtet.


Für Busse (OeV) sind separate, nicht öffentlich zugängliche Parkflächen vorgesehen, weshalb auf deren Einbezug in die Forschungsarbeit ebenfalls verzichtet wird.

3.1.2. Anwendungsbereich für Betreiber

Zahlungsmittel	Geld	CASH	Park-Karte	Kredit- Karte	Smart-Karte	DSRC-OBU
Zahlstelle						
• Parkuhr	X					
• Sammel-Parkuhr	X					
• Inkasso-System			X			
• Zentrale Parkuhr	X	X	X	X		
• Parksystem	X	X	X	X	X	
• DSRC-Inkasso					X	X
• E-Net			X	X	X	X

Tab. 2: Zahlstellen und Zahlungsmittel

X Für Parkgebühreninkasso-Anwendungen relevant

 Für die Norm SN 640 888 „Elektronische Parkgebühreninkassosysteme“ ggf. zu berücksichtigen.

Wie Diskussionen mit führenden Parkgebühreninkassosystem-Herstellern ergeben haben, wäre für herkömmliche Einzel-, Sammel- oder zentrale Parkuhren der Aufwand z.Z. zu gross, um sie wirtschaftlich mit normrelevanten Systemkomponenten auszurüsten. Zudem bestehen im vorwiegend von privaten Betreibern beherrschten Markt keine diesbezüglichen Anforderungen.

Bei E-Net-Lösung ist die Flexibilität für das Gebühreninkasso derart gross, dass im Rahmen dieser Forschungsarbeit kein Handlungsbedarf für eine Harmonisierung und Normierung besteht. Allfällige Pseudo-Standards bzw. Normen müssten aus der Sparte E-Net oder von wirtschaftlich bedeutungsvollen Anwendungen forciert werden und nicht aus der Verkehrstelematik bzw. dem Parkgebühreninkasso.

3.1.3. Anwendungskriterien

Parkier-relevante Kriterien	Geld	CASH	Park-Karte	Kredit-Karte Smart Karte	DSRC-OBU
Anonymität	Gewährleistet	Gewährleistet	Bedingt gewährleistet, Wahrung der Anonymität möglich	Identifikation erforderlich, Wahrung der Anonymität möglich	Identifikation erforderlich, Wahrung der Anonymität möglich
Zuverlässigkeit	Missbrauch möglich	Ausreichend	Ausreichend	Ausreichend	Ausreichend
Nachweis	Geregelt	Geregelt	Ausreichend	Ausreichend	Ausreichend
Verbreitung	Eingeführt	Z.T. eingeführt	Eingeführt, geringe Verbreitung	Eingeführt	Nur in Zusammenhang mit weiteren Anwendungen (Road-Pricing, OeV) denkbar

Tab. 3: Anforderungen an Zahlungsmittel und deren Erfüllungsgrad

3.2. Prozessanalyse

Beim Parkieren begibt sich der Verkehrsteilnehmer vom fließenden in den ruhenden Verkehr. Dies erfolgt meist verbunden mit dem Wechsel des Verkehrsmittels (z.B. Auto > Fuss: beim Einkaufen oder Auto > OeV: beim Arbeitsweg). Da das Parkieren immer mit dem Anhalten des Fahrzeugs verbunden ist, kommt dem elektronischen, berührungslosen Parkgebühreninkasso ohne Anhalten des Fahrzeugs nur eine geringe Bedeutung zu. Dies ist auch der Grund, weshalb führende Hersteller von Parkiersystemen weder in der aktuellen Produktion noch in der Entwicklung den Bedarf für solche Systeme sehen.

Wird eine Chip-Karte anstelle der OBU eingesetzt, ist an Stelle des Verbindungsaufbaus via DSRC-Schnittstelle eine Validierung der Chip-Karte durchzuführen. Dies kann je nach System auch berührungslos erfolgen. Allerdings müsste ein solches System im Verbund mit anderen Gebühreninkassostellen wie Fahrscheine für SBB und OeV, Tankstellen etc. entwickelt und verbreitet eingesetzt werden, damit es wirtschaftlich rentabel sein könnte. Deshalb verhält sich die einschlägige Parkgebühreninkasso-Industrie abwartend.

Die Betreiber von Parkhäusern sind in der Schweiz z.Z. vorwiegend privatrechtlich organisiert. Für eine standardisierte Gebührenerhebung sind keine Bestrebungen im Gange oder absehbar.

3.3. Gebührenerhebung mit DSRC-OBU

Entsprechend den in 3.1 vorgenommenen Systemeingrenzungen sieht der Prozess für das Parkieren mit DSRC-OBU wie folgt aus:

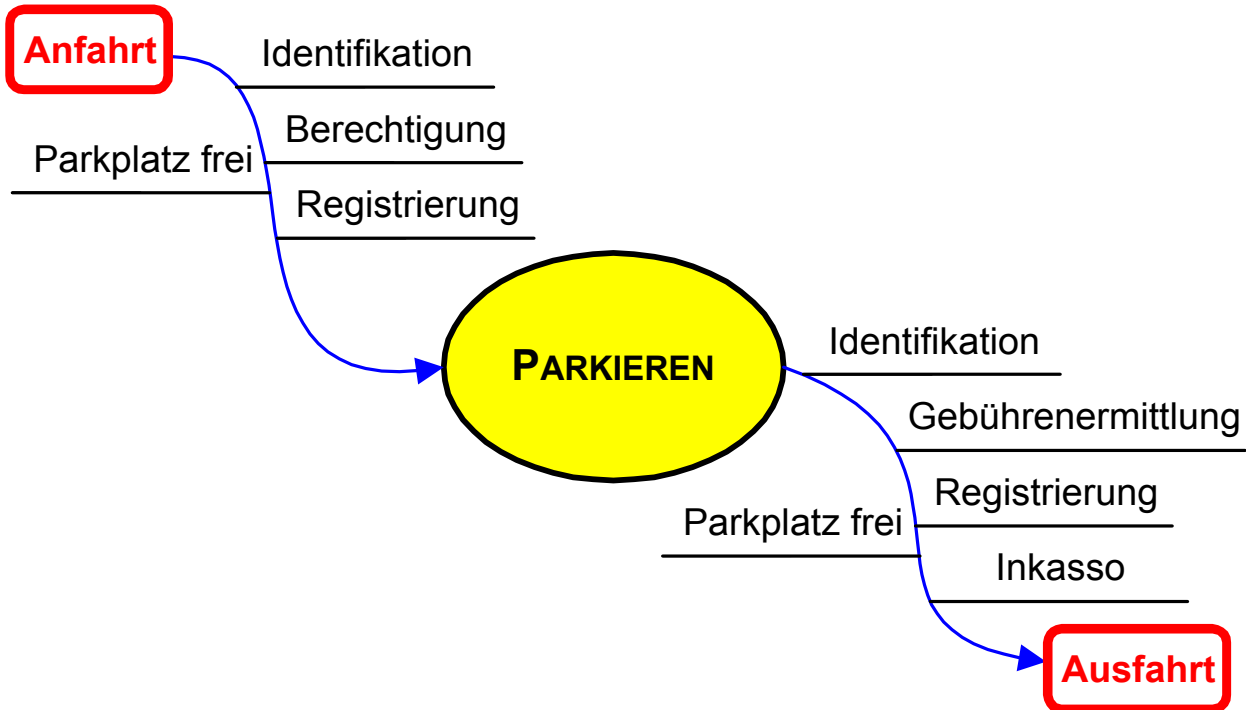


Fig. 1: Parkier-Prozess

Dabei sind die folgenden Systemelemente und Kommunikationsschritte zu unterscheiden

3.3.1. Anfahrt

Bei der Anfahrt sind folgende Schritte abzuwickeln:

- **Verbindungsaufbau:** Der Verbindungsaufbau bei DSRC³ ist entsprechend normiert. Es geht dabei darum, die Kommunikationsverbindung zwischen der fahrzeugseitigen (OBU) und parking-seitigen (RSU) Einheiten aufzubauen.
- **Identifikation:** Bei der Identifikation (AVI) geht es darum, das Fahrzeug eindeutig zu kennzeichnen und evtl. zu klassieren. Dies ist im Hinblick auf die spätere Gebührenerhebung und einen allfälligen Nachweis von deren berechtigten Forderung unerlässlich. Das Verfahren muss jedoch die Aspekte des Datenschutzes berücksichtigen und ggf. auch die Anonymität der Benutzer gewährleisten.
- **Berechtigung klären:** Mit der Validierung der Benutzung des Parkraums ist der Nachweis für das Gebührenerhebungsverfahren zu erbringen. Gleichzeitig kann eine Unterteilung in Kurzzeit-, Langzeit- oder Dauermieter erfolgen. Die Sicherheitsansprüche von Betreiber und Benutzer der Parkieranlage müssen entsprechend mitberücksichtigt werden.

³ ENV ISO 14906

- **Freies Parkfeld:** Obwohl Parkleitsysteme Anzeigetafeln enthalten, welche über die generelle Verfügbarkeit von freien Parkfeldern informieren, gilt es nun konkret festzustellen ob für die gewünschte Fahrzeug- und Benutzerkategorie noch ein Parkfeld verfügbar ist.
- **Registrierung:** Für die spätere Gebührenerhebung ist die Erfassung von Identifikation, Datum und Zeit erforderlich. Bei einem anonymen Verfahren wird der vorgesehene Maximalbetrag reserviert.
- **Einfahrt freigeben:** Nach der Erfüllung aller Voraussetzungen und der Registrierung wird die Einfahrt freigegeben und die Kommunikationsverbindung abgebaut.

3.3.2. Ausfahrt

Bei der Ausfahrt sind folgende Schritte zu durchlaufen:

- **Verbindungsaufbau:** Der Verbindungsaufbau bei DSRC⁴ ist entsprechend normiert. Es geht dabei wieder darum, die Kommunikationsverbindung zwischen der fahrzeugseitigen (OBU) und parking-seitigen (RSU) Einheiten aufzubauen.
- **Identifikation:** Bei der Identifikation (AVI) geht es darum, das Fahrzeug eindeutig wieder zu erkennen und dies ggf. für einen späteren Nachweis zu dokumentieren.
- **Parkgebühr ermitteln:** Anhand von Fahrzeug- und Benutzerkategorie, der aktuellen Zeit und den registrierten Einfahrtsdaten wird die Parkgebühr ermittelt.
- **Registrierung:** Für die Gebührenerhebung ist die Erfassung von Identifikation, Datum, Zeit und ermittelter Gebühr erforderlich. Bei einem anonymen Verfahren wird der reservierte Maximalbetrag verifiziert. Zudem ist bei einem zentralen Inkasso die Identität des Parkfeldanbieters festzuhalten.
- **Ausfahrt freigeben:** Nach der Registrierung wird die Ausfahrt freigegeben, die Gebührenerhebung veranlasst und die Kommunikationsverbindung abgebaut.
- **Parkplatzsituation aktualisieren:** Nach dem Verlassen des Parkraums gilt es nun, für die Fahrzeug- und Benutzerkategorie das freigewordene Parkfeld wieder verfügbar zu machen.

⁴ ENV ISO 14906

3.3.3. Kommunikation

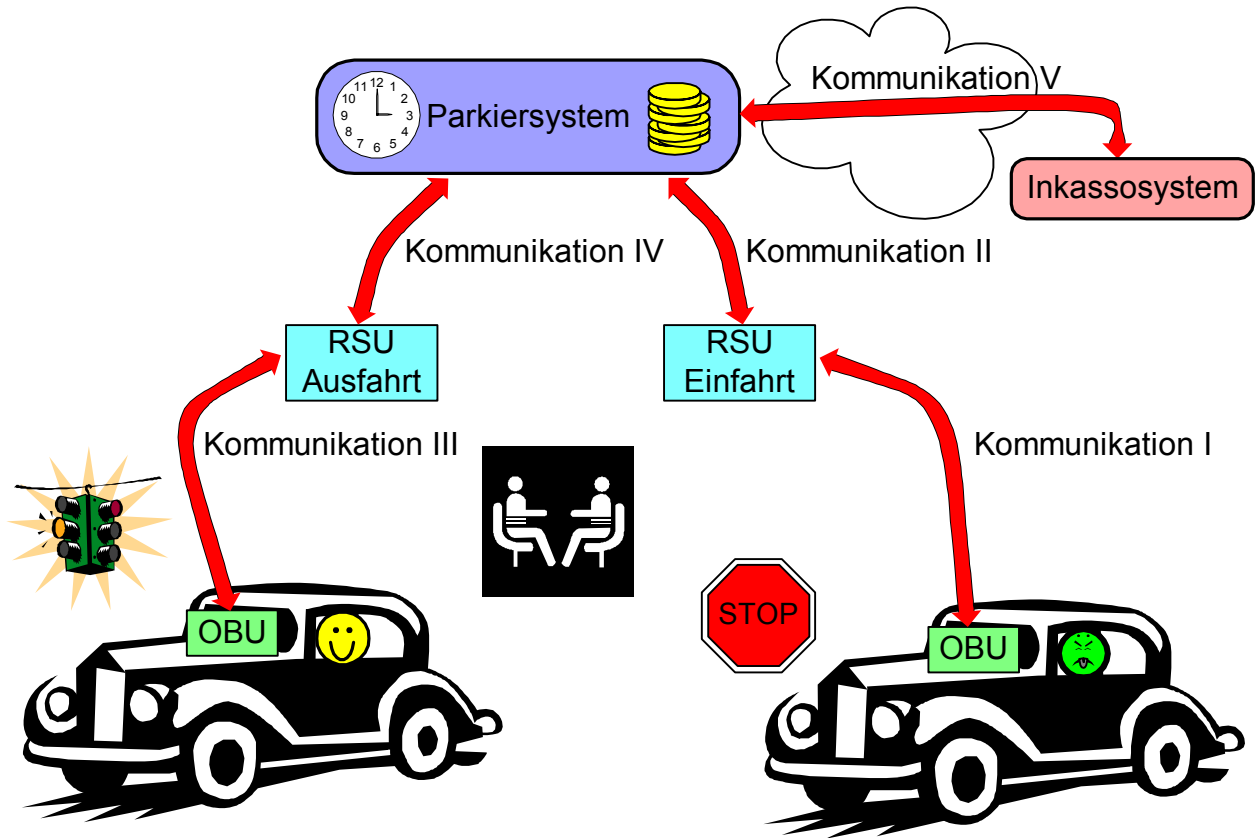


Fig. 2: Systemelemente und Kommunikationsschritte

Wie aus Fig. 2 ersichtlich ist, sind folgende 5 Schritte bei der Kommunikation erforderlich:

- **Kommunikation I zwischen OBU und RSU Einfahrt:**
 - Verbindungsaufbau: DSRC-Normen
 - Identifikation: AVI-Normen
- **Kommunikation II zwischen RSU Einfahrt und Parkiersystem:**
 - Berechtigung, Registrierung: Kein Normungsbedarf, Inkassosystem-spezifisch.
- **Kommunikation III zwischen OBU und RSU Ausfahrt:**
 - Verbindungsaufbau: DSRC-Normen
 - Identifikation: AVI-Normen
- **Kommunikation IV zwischen RSU Ausfahrt und Parkiersystem:**
 - Registrierung, Gebührenermittlung: Kein Normungsbedarf, Inkassosystem-spezifisch
- **Kommunikation V zwischen Parkiersystem und Inkassosystem:**
 - Identifikation, Inkasso: Kein Normungsbedarf, Inkassosystem-spezifisch.

3.4. Kommunikationskonzept

Wie bei Echtzeitprozessen üblich, sind für die DSRC-Kommunikation nicht alle Schichten (Layer) des ISO / OSI-Modells erforderlich. In Fig. 1 sind die erforderlichen Schichten markiert und die zugehörigen Normen eingetragen.

Nr.	Schicht /Layer)	Funktion DSRC	Norm	
7	Anwendung	EN 13'372	EN 12'834	DSRC Application Layer
6	Darstellung	EN 13'372: Profiles for RTTT Applications		
5	Sitzung			
4	Transport			
3	Vermittlung			
2	Daten-Verbindung	EN 13'372	EN 12'795	DSRC Data Link Layer
1	Bitübertragung	EN 13'372	EN 12'253	DSRC Physical Layer
0	Phys. Verbindung	DSRC		z.B. Mikrowellen bei 5,8 GHz

Fig. 3: ISO / OSI-Modell

Die Norm EN 12'834 sieht einen Bereich mit sogenannten "Privaten Profilen" vor. Die für das elektronische Parkgebühreninkasso erforderlichen Parameter wären darin zu normieren.

3.5. Gebühreninkasso mit Chip-Karte

Die oben erwähnten Schritte gelten sinngemäss auch, wenn das System mit Chipkarte anstelle von DSRC betrieben wird. Dabei ist die OBU Bestandteil der Chipkarte. Die RSU-Einfahrt bzw. -Ausfahrt sind als Sender/Empfänger (evtl. Kartenleser) im Parksystem integriert. Je nach System kann die Erfassung auch berührungslos erfolgen. Anstelle der Identifikation erfolgt eine Validierung der Chip-Karte und bei der Einfahrt unter Umständen die Ausgabe eines Park-Tickets (z.Z. aus Zuverlässigkeitsgründen üblicherweise mit Strichcode (Barcode) versehen).

4. System-Anforderungen

4.1. Allgemeine Anforderungen

Die folgenden allgemeinen Anforderungen müssen sowohl aus Sicht der Betreiber und der Benutzer als auch der bewilligenden Instanzen erfüllt sein.

4.1.1. Akzeptanz

Damit ein neues Parkgebühreninkassosystem akzeptiert wird, muss es in ausreichend vielen Parkieranlagen eingesetzt werden können. Zudem muss es einfach bedien- und benutzbar sein

und zuverlässig funktionieren. Der Inkassoprozess muss in kurzer Zeit zuverlässig abgewickelt werden können. Dies dürfte allerdings keine all zu grossen Ansprüche an die Technik stellen, ist doch die Geschwindigkeit beim Parkieren wesentlich geringer als z.B. bei Mautsystemen auf Autobahnen.

4.1.2. Verbreitung

Ein neues Zahlungsmittel (insbesondere Chip-Karte) muss möglichst vielseitig eingesetzt werden können. Ausser fürs Parkieren ist dessen Einsatz auch für Strassengebühren (Road pricing), OeV-Billette, Tankstellen, Restaurants, Geschäfte etc. vorzusehen.

4.1.3. Zuverlässigkeit

Der Zuverlässigkeit von System und Kommunikation sind grosse Beachtung zu schenken. Diese ist durch entsprechende Testphasen sicherzustellen. Denn einerseits hinterlässt **eine fehlerhafte** Abwicklung beim Benutzer mehr Negativ-Aspekte als **hundert fehlerfreie** aufheben können und andererseits können dem Betreiber durch fehlerhafte Abwicklungen neben grösseren Umtrieben sehr schnell namhafte Verluste entstehen. Im weiteren sind Massnahmen gegen mutwillige Störungen, Fälschungen und Betrug einzuplanen.

4.1.4. Sicherheit

Dass eine korrekte Gebührenerfassung erwartet wird ist, selbstverständlich. Dabei muss deren Berechnung nachvollziehbar und auch nachweisbar sein.

Die erfassten Daten müssen den Datenschutzerfordernungen genügen und deren Missbrauch verhindert werden. Es sind Verfahren anzuwenden, die trotz möglichst hoher Anonymität betrugssicher sind.

Bei DSRC-Systemen stellt sich die Frage, inwieweit die Daten verschlüsselt sein müssen, damit der Zugriff durch unbefugte Dritte verhindert werden kann. Während dem in der Schweiz (z.B. LSVA) die unkritischen verkehrsrelevanten Daten recht unbürokratisch, unverschlüsselt übertragen werden (Übrige verschlüsselt), ist dies in Deutschland aus Datenschutzgründen kaum denkbar. In Grenzregionen dürfte dies die länderübergreifende Zusammenarbeit eher erschweren.

4.1.5. Verfügbarkeit

Es wird eine tägliche Verfügbarkeit während 24 h an Werk-, Sonn- und Feiertagen erwartet. Für Notfälle muss ein Help-desk eingerichtet sein oder es müssen immer redundante Zahlungsmöglichkeiten zur Verfügung stehen.

Eine starke Benutzung des Systems darf weder auf dessen Verfügbarkeit noch auf dessen Zuverlässigkeit und Sicherheit einen Einfluss haben und soll eine staufreie Abwicklung ermöglichen.

4.1.6. Wirtschaftlichkeit

Damit ein neues technisches System Erfolgchancen hat, muss es einfach anwendbar, schnell, sicher, zuverlässig und kostengünstig sein. So haben z.B. Versuche der SBB und der angegliederten OeV-Betriebe in den Regionen Genf und Basel gezeigt, dass das Konzept von Easy-Access zwar technisch zuverlässig realisierbar wäre, aber z.Z. nur mit einem wirtschaftlich nicht vertretbaren Aufwand realisiert werden könnte.

4.2. Technisches Realisierungskonzept

Bei der technischen Realisierung sind im wesentlichen zwei Varianten denkbar.

Variante 1: Zentral: Alle Parkiersysteme werden über ein WAN an einen zentralen Host angeschlossen, welcher die Identifikation und die permanente Verbindung zum Inkassosystem sicherstellt.

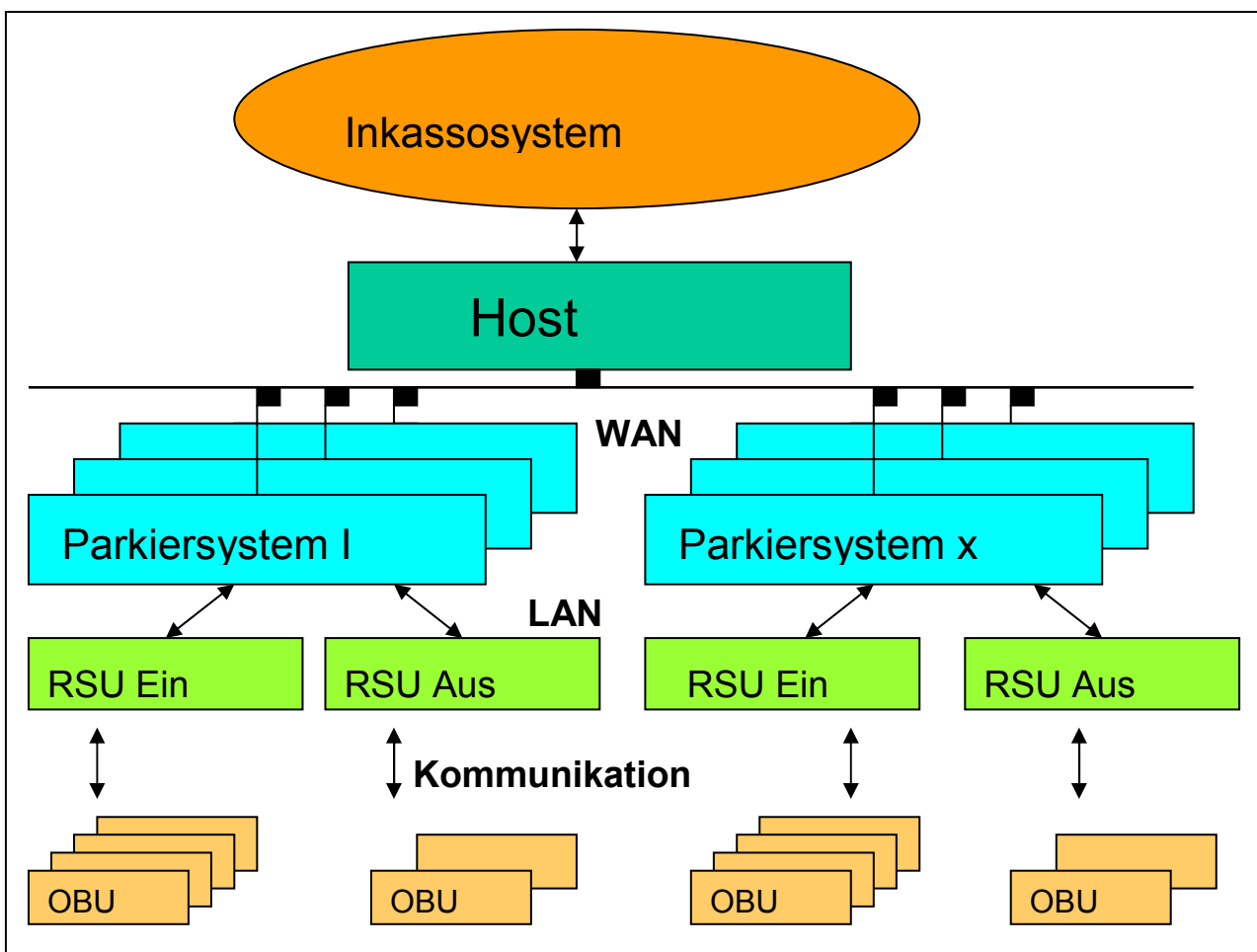


Fig. 3: Variante 1: Zentrale Vernetzung

Variante 2: Dezentral: Die Identifikation und das Inkasso erfolgen über unterschiedliche temporäre Verbindungen. Die Anzahl der Identifikations- und Inkassosysteme kann dabei regional, abhängig von Parkiersystemen und Benutzern dimensioniert werden.

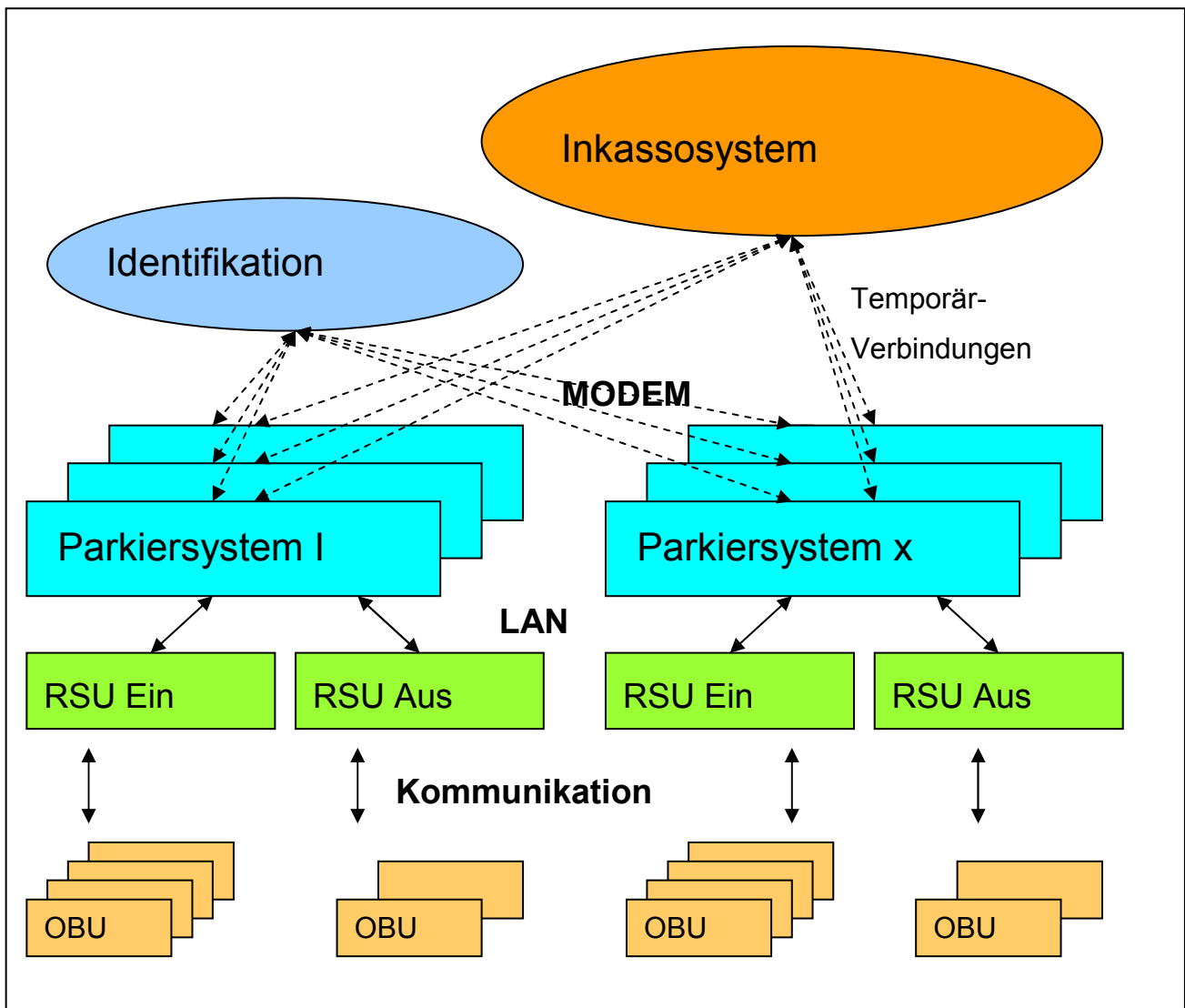


Fig. 4: Variante 2: Dezentrale Vernetzung

Vergleicht man die beiden Varianten miteinander, stellt man fest, dass neben den konzeptionellen Unterschieden und den zugehörigen organisatorischen Anpassungen kaum Unterschiede bezüglich Anforderungen an Parkier- und Inkassosystem bestehen. Auch für die Normung ergeben sich keine Unterschiede.

Die Variantenwahl kann deshalb im Rahmen der Umsetzung des SVT-Leitbild CH und der Norm bezüglich AVI erfolgen.

4.3. Einfluss aus anderen Projekten

Zu Beginn der Forschungsarbeiten wurde der aktuelle Stand der Technik möglichst umfassend abgeklärt (siehe nachfolgendes Mindmapp in Fig. 5)

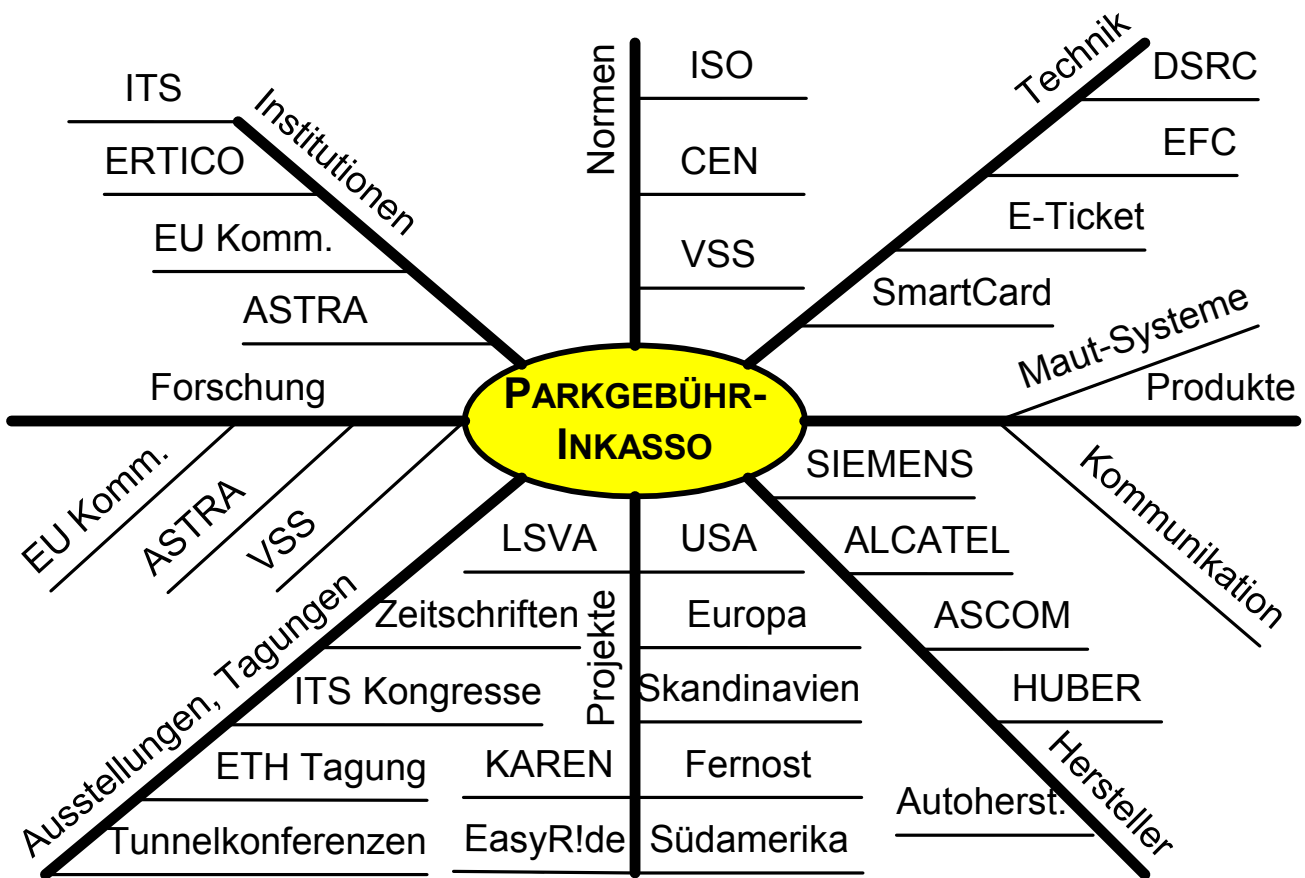


Fig. 5 Mindmapp der evaluierten Einflussbereiche auf das elektronische Parkgebühreninkasso

Im folgenden werden insbesondere jene Projekte erwähnt, die einen direkten Einfluss auf das elektronische Parkgebühreninkasso in der Schweiz haben könnten bzw. für deren Normierung relevant sind. Weitere untersuchte Projekte sind im Anhang beschriebenen.

EasyR!de

Schweiz
Gebührenerhebung
SBB
OeV-Betriebe
SmartCard mit Speicher für die letzten 200 Fahrten

Das gemeinsame Projekt von SBB und OeV-, Postauto- und Car-Unternehmen bezweckt die vereinfachte, elektronische Zutrittskontrolle und Gebührenerfassung. Technische Pilotversuche in den Regionen Basel und Genf mit zwei unterschiedlichen Verfahren/Systemen/Anbietern konnten 2001 erfolgreich abgeschlossen werden.

In einer ersten Phase sollen mit EasyTicket die herkömmlichen Billette und deren Kontrolle durch den Kondukteur durch eine SmartCard ersetzt werden.

Anschliessend war EasyAccess zum flexibleren Ersatz der bisherigen Abo's geplant, welches dem Kunden bedarfsgerecht Vorteile bietet und den Zugang zum OeV vereinfacht. Dieses Projekt wurde jedoch von der SBB aus wirtschaftlichen Überlegungen sistiert.

Schwierigkeiten bei der Umsetzung bieten neben der technischen Zuverlässigkeit und Sicherheit auch die geforderte Anonymität für die Benutzer und die unterschiedliche Strecken-/Zonen-/Tarif-Gestaltung bzw. bestehende kulturelle Barrieren.

Ref.: Div. Artikel in Zeitungen und Fachzeitschriften, Unterlagen zum Projekt EasyRide, Besichtigung der Versuchseinrichtungen in der Region Basel

www.easyride.ch

MobiCard

Österreich
Gebührenerhebung
Smartcard
Interregional
kompatible, offene
Lösungen

Zur Vereinfachung von Ticketkauf, Bezahlung und Abbuchung haben die Innsbrucker Verkehrsbetriebe und dessen Partnerfirmen ein vom österreichischen BMVIT unterstütztes Projekt lanciert, bei welchem mit einer Smart-card (MobiCard) neben OeV-Tickets auch Parkgaragen und ähnliche Mobildienstleistungen in Anspruch genommen werden können.

Dabei wird auf die grenzüberschreitende Kompatibilität zwischen den einzelnen Systemen Wert gelegt, um proprietäre Insellösungen zu vermeiden.

Auch der Verkehrsverbund im Grossraum Nürnberg (VGN) hat unter dem gleichen Namen ein Projekt für eine einheitliche Fahrkarte lanciert.

Ref.: www.move.take-oev.at/projekte.htm bzw. www.vgn.mobicard.de

DELTA

Europa
OBU-Standard

DELTA, ein Projekt von ERTICO, beabsichtigt die DSRC-Kommunikation gemäss ENV in die Fahrzeug-Einheiten (OBU) zu integrieren. Dabei sollen neben Architektur, Standardisierung und gemeinsamen Interfaces auch praktische Empfehlungen für Design, Anordnung und Antennen-Standort erarbeitet werden.

Ref.: www.ertico.com/activiti/projects/delta

CARDME

Europa
Interoperable
Gebührenerfassung

CARDME definiert die notwendigen Prozeduren für ein interoperables, europäisches elektronisches Gebühren-Inkasso als Ergänzung zu bestehenden lokalen Gebührenerfassungs-Diensten.

Dazu sind Vereinbarungen/Verträge zwischen den Gebührenerfassungsstellen vorgesehen, welche es ermöglichen, dem Benutzer eines fremden Gebietes über die lokale, heimatische Gebührenerfassungsstelle zu verrechnen.

Ref.: www.cardme.org

AutoPass

Norwegen
Gebührenerhebung
mit Chip-Karte

Die norwegische Strassenadministration hat mit AutoPass ein Projekt lanciert, welches die Mauterhebung für Brücken und Fähren zwischen diversen Inseln und dem Festland ermöglicht.

Eine Ausweitung des Projektes auf ganz Skandinavien und auch auf ganz Europa ist denkbar.

www.sbt.no/tysk.htm

MOVE

Bei move handelt es sich um ein OeV Pilot-Projekt des BMVIT, bei welchem Erfahrungen mit dem Einsatz von Telematikanwendungen gesammelt werden

sollen.

Zur Vereinfachung des Ticketkaufs, der Bezahlung und der Abbuchung wird das Smart-card-System MobiCard eingesetzt.

Ref.: www.move.take-oev.at

MÄNS

Nordische Länder
Richtlinien für die
interoperable
elektronische
Gebührenerhebung

Schweden, Dänemark, Norwegen und Finnland haben mit Unterstützung der EU-Kommission für Transport und Energie TEN-T das Projekt MÄNS lanciert, mit dem Ziel, Richtlinien zu erarbeiten, welche es ermöglichen, interoperable, elektronische Gebührenerfassungssysteme grenzüberschreitend einzusetzen.

Primär ist der Einsatz des Systems für Strassengebühren (Brücken, Tunnel) gedacht. Es soll aber für Parking und weitere Dienstleistungen ausgebaut werden können.

Ref.: Achieving Interoperability between Nordic Payment Systems for Road User Charges. The MÄNS Approach.

<http://www.viking.ten-t.com>

IntermobilPass

Deutschland
Gebührenerhebung
Intermodale
automatische
Fahrpreisermit-
lung

Die technische Universität Dresden hat in Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer Institut und dem Verband Deutscher Verkehrsunternehmen das intermobilPass-System entwickelt, erprobt und hinsichtlich Kundenakzeptanz und Wirkungen bewertet. Dabei wurde das Schwergewicht vor allem auf die dritte Stufe für die automatische Fahrpreisermittlung (Stufe 1: Bargeldloses Bezahlen, Stufe 2: Anwendung von elektronischen Fahrscheinen) gelegt.

Durch die Einbindung von Interservice und Bonusprogramm auf Basis einer individuell anwendbaren elektronischen Geldbörse in Form von Kombitickets soll den Bedürfnissen der Mobilität einer breiten Kundschaft im intermodalen Verkehr eines urbanen Ballungsraumes entsprochen werden und neben Bahn, Bus, Park&Ride auch CarSharing etc. mit einbezogen werden.

Ref.: Prof. Dr. J. Schütte, Workshop Verkehrstelematik Schweiz vom 24.10.01 in Lausanne

VASCO

CEN
Gebührenerhebung
DSRC-
Interoperabilität

VASCO dient der Bestätigung der Interoperabilität durch Feldversuche von Systemen, welche nach den DSRC-Vornormen gemäss CEN (siehe Kapitel 7) erstellt wurden.

Dabei konnte festgestellt werden, dass die Vornormen alle Anforderungen von Anwendungen für die elektronische Gebührenerhebung und deren Informationsanzeige vorbehaltlos erfüllen.

Zudem können unter Einhaltung bestimmter technischer Schutzmassnahmen Geräte verschiedener Hersteller an einer Zahlstelle eingesetzt werden.

Ref.: www.isis.tm.fr/03_allemand/03_02_references/03_02_05_vasco.htm

A1

CEN

Nachweis der Interoperabilität von DSRC-Systemen gemäss CEN-Vornormen in single- und multi-Lane-(Spur-)Anwendungen.

Gebührenerhebung Das Projekt umfasst eine detaillierte Spezifikation, Entwicklung, Test und

DSRC- Interoperabilität Freigabe von kompletten interoperablen elektronischen Gebühren-erhebungssystemen inkl. zentrales Abbuchungssystem und einer OBU mit oder ohne Chipkarte im Fahrzeug.

Ref.: www.isis.tm.fr/03_allemand/03_02_references/03_02_05_vasco.htm

4.4. Aktueller Stand der Technik, Marktanalyse

Wie die Diskussion mit mehreren führenden Parkgebühreninkasso-Systemanbietern anlässlich der Intertraffic 2000 in Amsterdam ergab, sind zur Zeit auf dem europäischen Markt keine Parkgebühreninkassosysteme mit DSRC in Planung, Entwicklung oder gar im Einsatz. Weitere Angaben über Hersteller und Produkte inkl. Suchmöglichkeiten und Links sind unter www.intertraffic.com zu finden, weshalb sich deren Auflistung in diesem Bericht erübrigt.

Auch in den einschlägigen internationalen Zeitschriften und im Internet wurden keine Hinweise gefunden, dass elektronische Gebühreninkassosysteme, welche für Strassen, Brücken und Tunnel im Einsatz sind, auch für Parkgebühren eingesetzt werden.

Nachdem die SBB in Zusammenarbeit mit lokalen OeV-Betrieben mittels umfangreicher Tests in Basel und Genf die technische Machbarkeit für ein Smart-Card-System nachgewiesen hat, aus wirtschaftlichen Überlegungen aber auf eine Weiterverfolgung des Projektes verzichtet, dürfte die elektronische Gebührenerfassung für Parkieranlagen, bei welcher weit weniger Zahlstellen und Transaktionen erforderlich sind, in absehbarer Zeit kaum realisiert werden.

Auch die Nachfrage bei führenden Herstellern anlässlich der Intertraffic 2002 zeigte das gleiche Bild. Konkurrenz und Kostendruck zwingen zu wirtschaftlichen Lösungen. Zahlungsmittel wie Kredit- und Chipkarten können grundsätzlich bei allen Parkgebührenerfassungssystemen eingebaut werden. Da deren Einsatz für Parkgebühren von den Benutzern nur in beschränktem Umfang erfolgt, ist es für die Betreiber immer eine Frage der Wirtschaftlichkeit, wo entsprechende Verarbeitungsgeräte eingesetzt werden sollen. Auch das Clearing via Tele- bzw. Mobil-Phone (GSM) ist möglich, wird aber wegen der Zusatzgebühren kaum genutzt. Auch das online-Clearing ist meist mit zu hohen Spesen verbunden und wird kaum eingesetzt. Da mit vernetzten System die geforderte Betriebssicherheit nur mit entsprechendem Aufwand (teuer) gewährleistet werden kann, werden dezentrale autonome Stationen vorgezogen. Wegen Problemen mit Magnetstreifen werden im Ticketbereich vermehrt Strichcode-Drucker und -Leser eingesetzt.

Entsprechend den Marktstrukturen (Parking – privat, Maut – public) sind bei den meisten, grösseren Anbietern die beiden Sparten ebenfalls in separaten Einheiten organisiert.

Lösungen mit Parkgebühreninkasso via SMS, WAP, PDA, Internet etc. wurden in Pilotanwendungen geprüft und wären möglich. Hingegen ist der Zahlungsfluss beim Parking nicht so gross, dass damit die Gewohnheiten der Benutzer entscheidend beeinflusst werden könnten.

Der Einsatz von berührungslosen oder DSRC-Gebührenerfassungsgeräten ist nach wie vor weder von Benutzer- noch von Betreiberseite gefordert.

5. Relevante Normen

Für eine allfällige Normierung von elektronischen Parkgebühreninkassosystemen mit DSRC oder Smart-Card sind folgende bestehende bzw. geplante Normen einzubeziehen bzw. abzuwarten. Dabei ist insbesondere das z.Z. verhängte DSRC-Moratorium abzuwarten, welches die Erhebung der bestehenden Vornormen zu CEN-Normen verhindert.

5.1. Internationale Normen

Norm Nr.	Titel
ENV 12'314	Automatische Identifizierung von Fahrzeugen und Geräten (AVI)
ISO TS 14'815	AVI – System Spezifikation
ISO TS 14'816	AVI – Nummerierungs- und Datenstruktur
ENV 12'253	DSRC – Physical Layer
ENV 12'795	DSRC – Data Link Layer
ENV 12'834	DSRC – Application Layer
ENV 13'372	DSRC – Profiles for RTTT-Applications
ENV ISO 14'904	Schnittstellenspezifikation für das Clearing zwischen Systembeteiligten
ENV ISO 14'906	EFC – Application Interface Definition for DSRC
ENV ISO 14'907	EFC – Test Procedure
ISO 14'443	Chip Card Specification

5.2. Nationale Normen

Norm Nr.	Titel	Relevanz
SN 640 871	SVT Grundlagennorm	Zu beachten
SN 640 872	Begriffe	Zu beachten
SN 640 870	Anerkennung von europäischen Vornormen	Zu beachten
SNV 640 890	Systeme für die automatische Fahrzeug- und Behälteridentifizierung mittels elektronischer Kennzeichnung	Normentwurf abwarten (noch nicht vorliegend)
SNV 640 889	Parkleitsysteme: Systemarchitektur und Schnittstellen	Abgrenzung erforderlich, (Forschungsarbeit z.Z. in Arbeit)

6. Beurteilung des Normungsbedarfs

Im folgenden wird angenommen, ein berührungsloses Gebühreninkassosystem würde flächendeckend angeboten.

6.1. Allgemein

Da das Parkieren immer zum Anhalten und Verlassen des Fahrzeugs führt, kommt der berührungslosen elektronischen Parkgebührenerfassung ohne Anhalten des Fahrzeugs nicht die gleiche Bedeutung zu, wie dies beim Road pricing oder bei Autobahn-Mautstellen der Fall ist.

Dies führt dazu, dass für Parkiersysteme kaum aufwändige Telematiksysteme entwickelt, geprüft und installiert werden. Es ist jedoch denkbar, dass in Zukunft bei anderen Telematikanwendungen ohne grossen Aufwand Zusatzfunktionen realisiert werden können, welche dies ermöglichen.

6.2. Beurteilung aus Benutzersicht

Für den Parkraum-Benutzer müsste ein solches System irgendwelche Vorteile bieten. Diese könnten sein:

Vorteil	Bewertung, Kommentar	Bewertung ⁵
Zeitgewinn	Bei An- und Ausfahrt gering, bei Inkasso nicht signifikant	o o
Vereinfachung im Zahlungsverkehr	Bei fehlendem Kleingeld durch Notenautomaten mit Retourgeld abgedeckt. Anonymität erfordert Vorauszahlung (z.B. Cash-Card), Bedarf, Vorbereitung Einsatz z.Z. nicht gegeben	o
günstigere Parkgebühren	Parkgebühren richten sich im wesentlichen nach Angebot und Nachfrage. Kosten lassen sich mit berührungslosem Inkassosystem nicht einsparen, da vernetzte Systeme für den Betreiber einen grösseren Aufwand bzw. Vernetzung bedeuten, was eher höhere Gebühren bedeutet.	-
garantierter, freier Parkplatz	Eine Bevorzugung gewisser Benutzer ist zwar grundsätzlich möglich. Dies geht aber zu Lasten der Übrigen und müsste in irgend einer Form erkaufte werden (Member, Viel-Benutzer, höhere Gebühr etc.).	o

Für den Benutzer lassen sich keine relevanten Vorteile eruieren.

⁵ o: nicht relevant +: Vorteil -: Nachteil

6.3. Bewertung aus Betreibersicht

Vorteil	Bewertung, Kommentar	Bewertung ¹⁾
Einsparung	Nicht gegeben, denn Vernetzungsinvestitionskosten aufwand für Verrechnung grösser	-
Betriebskosten	Bei vernetzten Systemen geringere Vorort-Betreuung erforderlich. Für Benutzer ohne System und bei Systemausfall sind redundante Inkassostellen erforderlich.	o
Parkraumbelugung	Keine Gründe für Mehreinnahmen, bessere Belegung ersichtlich	o

Für den Parkhausbetreiber gibt es keine wirtschaftlichen Vorteile, die ein Umsteigen auf normgerechtes Parkgebühreninkasso rechtfertigen.

6.4. Beurteilung aus Lieferantensicht

Vorteil	Bewertung, Kommentar	Bewertung ¹⁾
unternehmerische Freiheit	Eingeschränkt durch normative Vorgaben	-
Produkteentwicklung	Mehraufwand für Normanpassung	-
Konkurrenz	Zusatzfunktionen können als „nicht normgerecht“ bekämpft werden, nicht normkonforme Produkte entfallen	o
Marktvolumen	bleibt gleich	o

Es lassen sich keine Argumente finden, die Parkgebühreninkasso-Systemlieferanten veranlassen könnten, eine Norm zu fordern.

1) o nicht relevant

+ Vorteil

- Nachteil

7. Grundlagen für die Norm, Parameter

Zur elektronischen Erfassung der Parkgebühren sind folgende Parameter relevant:

Parameter	Beschreibung	Herkunft	Kommentar
Parkraumanbieter	Eindeutige Identifizierung des Parkraumanbieters	z.Z. offen	Kann evtl. entfallen, falls die Verrechnung direkt vom Parkraumanbieter erfolgt oder einheitliche Tarife erhoben werden.
Tarife	Vereinbarte Parktarife	Parkraumanbieter	Für alle Fahrzeug- und Benutzerklassen

Parameter	Beschreibung	Herkunft	Kommentar
Fahrzeugidentifikation	Eindeutige Identifizierung des Fahrzeugs inkl. allfällige Kategorisierung	ENV 12'314 ISO TS 14'815 ISO TS 14'816 (siehe Kapitel 5)	Sollten künftig die Parkgebühren abhängig von der Fahrzeuggrösse erhoben werden, ist eine Kategorisierung erforderlich. Zur Beweisführung ist allenfalls die Speicherung von authentischen Bildern der Nummernschilder empfehlenswert.
Datum, Zeit der Einfahrt	Zuverlässige Zeiterfassung bei der Ankunft	z.B. Funkuhr	Zuverlässigkeit wichtiger als Genauigkeit.
Datum, Zeit der Ausfahrt	Zuverlässige Zeiterfassung bei der Wegfahrt	z. B. Funkuhr	Zuverlässigkeit wichtiger als Genauigkeit.
Benutzeridentifikation	Parkraumbenutzer		Abhängig vom Inkasso, Verfahren für Lastschriftenverfahren, Rechnungsempfänger bzw. anonyme Parkgebührabbuchung von aufgeladenen Parkkarten.

8. Ergebnisse, Handlungsbedarf

Die Grundlagen für die Normierung wurden, wie gefordert, in Kapitel 7 dieses Forschungsberichtes zusammengefasst. Z.Z. sind die Bedingungen für die Normierung von elektronischen Parkgebühreninkasso-Systemen mittels DSRC noch nicht erfüllt, da insbesondere die Basisnormen für DSRC erst als Vornormen existieren und deren Verabschiedung als CEN-Normen politisch stark umkämpft ist.

Bevor die Norm bearbeitet werden kann, muss sicher das Moratorium bzw. DSRC-Normen aufgehoben werden.

Zur Zeit werden in der Schweiz Anstrengungen unternommen, damit in Zukunft die CASH-Karte vermehrt als bargeldloses Zahlungsmittel eingesetzt wird. Dies könnte auch positive Auswirkungen auf die elektronische Parkgebührenerfassung haben, da die Parkgebühren typischerweise Beträge ausmachen, für welche die CASH-Karte mit vergleichsweise niedrigen Spesen interessant sein dürfte. Die kritische Menge für einen wirtschaftlichen Einsatz ist aber bei weitem noch nicht erreicht. Sollte sich die CASH-Karte durchsetzen ist dafür jedoch keine VSS-Norm erforderlich, da

die erforderlichen Verrechnungsabläufe bereits standardisiert sind und nicht im Aufgabenbereich des VSS liegen. Für die Bezahlung von grösseren Parkgebühren kommen auch die Kreditkarten in Frage, für welche ähnliche Randbedingungen gelten wie für die CASH-Karten.

Für eine standardisierte elektronische Gebührenerhebung sind in der Schweiz weder Hersteller noch Betreiber vorhanden, die einem normierten System im In- und ev. sogar im Ausland zum Durchbruch verhelfen könnten.

Nach ausführlichen Diskussionen in der FK 9 „Verkehrstelematik“ und in der zuständigen Expertenkommission EK 9.05 wurde deshalb beschlossen, auf eine Normierung von elektronischen Parkgebühreninkassosystemen z.Z. zu verzichten.

Beilagen:

- Bibliographie, Referenzen