

Auswirkungen des europäischen elektronischen Mautdienstes auf die Schweiz

Forschungsauftrag VSS 2005/917

PTV SWISS AG, Bern
Franz Mühlethaler, Dr. phil. nat.

März 2007

PTV SWISS AG
Bitziusstrasse 40
CH-3000 Bern 31
Fon +41 (0)31 359 24 54
Fax +41 (0)31 359 24 55
office@ptvswiss.ch
www.ptvswiss.ch

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	9
1.1	Problemstellung	9
1.2	Ziele	9
1.3	Arbeitsmethode.....	9
1.4	Definitionen.....	10
1.4.1	Grundbegriffe	10
1.4.2	Abkürzungen	10
1.5	Abgrenzung	11
2	Der europäische elektronische Mautdienst.....	12
2.1	Die EU-Richtlinie 2004/52/EG.....	12
2.2	Bisherige Umsetzungsarbeiten	14
3	Wege der Umsetzung	18
3.1	Organisatorische Aspekte.....	18
3.2	Umsetzungsprobleme im Bereich Satellitenortung/ Mobilfunk.....	20
3.3	Partielle Umsetzung.....	24
4	Nutzen	27
4.1	Beteiligung der Schweiz	27
4.2	Arten von Nutzen	28
4.3	Einflussfaktoren	29
4.4	Nutzen für die Szenarien	31
5	Anforderungen der Schweiz.....	34
5.1	Anforderungen aus den Szenarien	34
5.2	Verbindung mit anderen Diensten	36
6	Normierungsbedarf	38
7	Schlussfolgerungen und Empfehlungen	40

Abbildungsverzeichnis

Figur 1: Vorgehen bei der Umsetzung der Richtlinie	16
Figur 2: Das Organisationsmodell von CESARE III	18
Figur 3: Wesentliche Erfassungsschritte bei einem auf Satellitenortung und Mobilfunk basierendem System und mögliche Zuordnung.	22

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Expertengruppen zur Umsetzung der Richtlinie	15
---	----

Zusammenfassung

Im Jahr 2004 hat die Europäische Union (EU) eine Richtlinie zur Interoperabilität von Mautsystemen erlassen. Ziel ist es, dass Benutzer des europäischen Strassennetzes die erforderlichen Strassenabgaben überall entrichten können, ohne unterwegs dafür spezifische Vorkehrungen treffen zu müssen. Die Richtlinie sorgt für eine Vereinheitlichung der zur automatischen Abgabenerfassung eingesetzten Techniken und verlangt, dass ein europäischer elektronischer Mautdienst (EEMD) eingerichtet wird. Jeder Anbieter dieses Dienstes liefert seinen Benutzern ein Fahrzeuggerät, welches in allen europäischen Mautsystemen in der Lage ist, die Abgaben zu erfassen.

Ob und in welcher Form sich die Schweiz der Richtlinie anschliesst, ist noch offen. Sicher ist, dass Projekte für Road Pricing in der Schweiz vom EEMD profitieren könnten. Wie stark, hängt davon ab, wie der EEMD umgesetzt wird, welche Verbreitung er findet und wie in der Schweiz das Road Pricing ausgestaltet wird. Wesentlich ist die Aussicht für Systembetreiber, dass viele ausländische Fahrzeuge, welche in die Schweiz kommen, mit einem EEMD-Gerät ausgerüstet sind und die Betreiber für diese keine manuelle Abgabenerfassung anzubieten brauchen. Aber auch die Schweizer Fahrer profitieren, wenn sie mit nur einem eingebauten Gerät auf allen Strassen in Europa frei Fahrt haben, ohne sich um die Maut kümmern zu müssen.

Ob und wie der EEMD in der EU umgesetzt wird, ist noch ungewiss. In einem komplexen Prozess unter der Leitung der Europäischen Kommission, mit Beteiligung zahlreicher Stellen, Projekte und Expertengruppen, soll die genaue Ausgestaltung des EEMD festgelegt werden. Die Umsetzungsarbeiten sind ins Stocken geraten und der durch die Richtlinie vorgegebene Zeitplan kann nicht eingehalten werden. Ohne eine klare Kurskorrektur ist die Umsetzung insgesamt gefährdet.

Normen spielen bei der Umsetzung des EEMD eine wesentliche Rolle. Einige der notwendigen europäischen Normen bestehen bereits und wurden in das Schweizer Normenwerk übernommen. Weitere sind in Ausarbeitung. Noch ist aber nicht vollständig geklärt, welche Teile der technischen Spezifikation des EEMD als Normen abgefasst werden. Für spezifische Schweizer Normen gibt es auf jeden Fall keinen Bedarf.

Experten aus der Schweiz beteiligen sich im Rahmen der Normierungsarbeiten, aber auch in Forschungsprojekten und Expertengruppen aktiv an der Umsetzung des EEMD. Sie haben dadurch die Möglichkeit, Schweizer Anforderungen an den EEMD einfließen zu lassen. Da neue Projekte des Road Pricing in der Schweiz noch nicht konkret sind, können nur die sich aus der leistungsabhängigen Schwerverkehrsabgabe (LSVA) ergebenden Anforderungen ein bedeutendes Gewicht erlangen. Wichtig ist aber vor allem, dass die wegen dem vorhandenen Erfahrungshintergrund geschätzten Beiträge der Schweizer Experten helfen, die Umsetzung des EEMD zu einem Erfolg werden zu lassen.

Ein Erfolg ist erst dann erzielt, wenn der EEMD auch breit genutzt wird. Dafür muss er sich in der Konkurrenz zu lokalen, nicht oder nur beschränkt interoperablen Mautdiensten durchsetzen. Die wegen der hohen Komplexität eher kostspieligen Fahrzeuggeräte sind da ein Hindernis. Eine Umsetzung des EEMD, die es ermöglicht, mit ihm im Fahrzeug Mehrwertdienste anzubieten, welche die Komponenten des Fahrzeuggerätes mitbenutzen, spielt zur Überwindung dieses Hindernisses eine wichtige Rolle. Dabei sollen die Anbieter des EEMD in der Wahl der Dienste frei sein.

Résumé

En 2004, l'Union Européenne a publié une directive sur l'interopérabilité des systèmes de péages. Le but est de permettre aux utilisateurs du réseau routier européen de pouvoir payer les redevances nécessaires partout sans devoir prendre des mesures particulières. La directive s'occupe de l'uniformisation des techniques de télépéage mises en place et exige la réalisation d'un Service de Péage Electronique Européen (SPEE). Chaque fournisseur livre aux utilisateurs un appareil pour le véhicule qui peut saisir des données pour tous les systèmes de péage européens.

La question de savoir si et sous quelle forme la Suisse va suivre cette directive est encore ouverte. Ce qui est certain, c'est que les projets de péages en Suisse pourraient en profiter. A quel point ils en bénéficieraient dépend de comment le SPEE est mis en place, des parts de marché qu'il représente et de comment les péages vont être réalisés en Suisse. La principale perspective des exploitants de systèmes est qu'un grand nombre de véhicules étrangers, qui arrivent en Suisse, soient équipés d'un appareil SPEE et que les exploitants n'aient pas besoin de proposer un système de saisie de données manuel pour ces véhicules. Les conducteurs suisses profitent également du système si l'installation d'un seul appareil leur permet de circuler librement sur toutes les routes d'Europe sans avoir à se soucier des péages.

Si et comment le SPEE sera mis en place n'est pas encore défini. Un processus complexe, dirigé par la commission européenne, avec la participation de nombreuses institutions, projets et groupes d'experts, doit définir les caractéristiques exactes du SPEE. Les travaux de réalisation ne vont pas bon train et le planning prévu dans la directive ne peut pas être respecté. Sans une correction de trajectoire claire, toute la réalisation est menacée.

Les normes jouent un rôle essentiel pour la réalisation du SPEE. Plusieurs des normes européennes nécessaires existent déjà et ont été transposées dans le recueil des normes suisses ; d'autres sont encore en cours d'élaboration. Il n'est toutefois pas encore entièrement défini quelles parties des spécifications techniques du SPEE serviront à la rédaction de normes. En tous les cas, il n'y a pas de besoin en ce qui concerne les normes spécifiques suisses.

Des experts suisses ont apporté leur participation dans le cadre de la normalisation mais aussi dans des projets de recherche et des groupes d'experts actifs pour la mise en place du SPEE. Ceci leur donne la possibilité de glisser des exigences suisses dans le SPEE. Puisque les nouveaux projets de péages en Suisse ne sont pas encore concrets, seules les exigences liées à la redevance sur le trafic des poids lourds liée aux prestations (RPLP) ont un certain poids. L'important est que des experts suisses, estimés pour leurs précieuses expériences acquises, puissent contribuer à la réalisation du SPEE afin que ce soit un succès.

Le succès n'est atteint que par une large utilisation du SPEE. Pour ceci, il doit s'imposer face à la concurrence des systèmes de péage locaux, pas ou que peu interoperables. Les appareils coûteux et très complexes pour véhicules sont ici un obstacle. La réalisation du SPEE permettant d'offrir des services de plus-value pour le véhicule en utilisant les composants de l'appareil du véhicule joue un rôle important pour permettre de surmonter cet obstacle tout en respectant le libre choix de services des fournisseurs du SPEE.

Summary

In the year 2004 the European Union (EU) adapted a directive on the interoperability of road toll systems. The aim is that users of the European road network can be charged for the road tolls wherever needed without their involvement during the trip. The directive imposes a harmonization of the technologies used for electronic tolling and requires a European Electronic Toll Service (EETS) to be implemented. Each provider of the service delivers an on-board unit to his users, which is able to collect the tolls all European tolling systems.

It is still open if and how the directive will become applicable in Switzerland. Certainly projects on road pricing in Switzerland could profit from the EETS. How much depends on how the EETS is implemented, how widespread it will be used and how the road pricing in Switzerland will look like. It is essential for system operators that many vehicles coming to Switzerland will be equipped with an EETS on-board unit and that the operators don't need to offer manual toll collection for them. But also the Swiss drivers will profit from the fact that with only one device installed they have access to all European roads without the need to deal with tolling.

If and how the EETS will be implemented in the EU is still not clear. In a complex process under the lead of the European Commission and participation of many institutions, projects and expert groups the EETS is intended to be specified. The implementation process got stuck and the schedule imposed by the directive cannot be met. Without a clear shift in policy the whole implementation is put at risk.

Standards play an important role in the implementation of the EETS. Some of the required European standards already exist and have been adapted as Swiss standards. Further standards are under development. But still it is not clear which parts of the EETS technical specification will be put into a standard. Nevertheless there is no need for specific Swiss standards in the domain.

Swiss experts actively participate in the implementation of the EETS in the framework of standardization work, research projects and expert groups. This gives them the opportunity to get support for Swiss requirements on the EETS. But as new Swiss projects on road pricing are not yet concrete, only those requirements derived from the existing distance based heavy vehicle fee LSVA may get a significant impact. It is more important that the contributions of Swiss experts, welcomed because they are based on existing experience, help to make the implementation of the EETS a success.

To be a success, the EETS has to be widely used. For this it has to prevail against local toll services or toll services with limited interoperability. Here the complex and therefore rather costly on-board units are an obstacle. An implementation of the EETS allowing for value added services in the vehicle, these services making use of the on-board unit components, play an important role to overcome this obstacle. The EETS providers should be free in selecting the services they intend to offer.

1 Einleitung

1.1 Problemstellung

Immer mehr wird beim Road Pricing auf eine automatische Erfassung der Abgaben gesetzt. Ein wichtiger Aspekt ist dabei die Interoperabilität. Die einzelnen Mautsysteme sind für ein bestimmtes Gebiet zuständig. Die Fahrzeuge aber zirkulieren zwischen verschiedenen solchen Gebieten und wenn für sie in einem Gebiet die Möglichkeit geschaffen wurde, automatisch zu erfassen, dann sollte diese auch in den andern Gebieten anwendbar sein.

Automatische Erfassung bedeutet aus technischer Sicht zwingend, dass ein Erfassungsgerät in das Fahrzeug eingebaut wird. Ein solches Gerät ist dann interoperabel, wenn es in mehreren Gebieten mit mautpflichtigen Strassen einsetzbar ist. Das Problem ist dabei, dass die Mautsysteme sehr unterschiedlich ausgestaltet sein können. Interoperabilität zu schaffen, ist eine anspruchsvolle Aufgabe.

Die Europäische Union setzt mit dem Europäischen Elektronischen Mautdienst (EEMD) bezüglich Interoperabilität neue Massstäbe. Sie verlangt, dass sämtliche Mautsysteme in der EU interoperabel werden. Das hat wesentliche Auswirkungen auch auf zukünftige Mautprojekte in der Schweiz.

Der EEMD existiert noch nicht. Die Arbeiten an seiner Umsetzung laufen aktuell. Wie er am Schluss aussehen wird, ist noch nicht bestimmt. Aber noch wichtiger als die genaue Ausgestaltung ist, wie weit er dann auch genutzt wird. So ergibt sich bei der Abschätzung, was die Auswirkungen auf die Schweiz sind, eine Gleichung mit mehreren Unbekannten, nicht zuletzt auch, weil noch nicht definiert ist, welche Art von Mautsystemen in der Schweiz eingerichtet werden sollen. Diese Gleichung aufzulösen ist die Aufgabe der vorliegenden Forschungsarbeit.

1.2 Ziele

Das Projekt soll die schweizerischen Anforderungen an den EEMD zusammenstellen und untersuchen, wie die Dokumente, welche diesen Dienst spezifizieren, insbesondere die dazu durch ISO/CEN zu erarbeitenden Interoperabilitätsnormen in das Schweizer Normenwerk übernommen werden können.

Zusätzlich soll der Nutzen des Dienstes für mögliche Mautsysteme untersucht und eine konstruktive Rolle der Schweiz bei der Umsetzung des Dienstes definiert werden.

1.3 Arbeitsmethode

Die Forschungsarbeit basiert auf dem Know-how, das sich die Forschungsstelle durch ihre Beteiligung an der Umsetzung des EEMD erworben hat. Hauptsächlichste Arbeitsmethode ist die aktive Verfolgung der Umsetzung des EEMD. Aspekte, welche nicht durch die laufenden Diskussionen und die zirkulierenden Dokumente herausgearbeitet werden konnten, wurden in der Regel in direkten Gesprächen mit den passenden an der Umsetzung beteiligten Experten geklärt.

Klare Vorgabe war, dass die Forschung mit der LSVA abzustimmen ist. Dies erfolgte durch einen laufenden Austausch im Rahmen der Arbeiten an der Umsetzung des EEMD. Wo eine weitergehende Abstimmung erforderlich war, wurde diese im direkten Gespräch mit den Verantwortlichen erreicht.

Bei der Umsetzung des EEMD wird ausschliesslich die englische Sprache verwendet. Für den Forschungsbericht mussten die wichtigsten Fachbegriffe ins Deutsche übersetzt werden, da die englischen Begriffe bei uns kaum verständlich sind. Es wurde versucht, die verwendete Begrifflichkeit möglichst stark an die englische anzulehnen und dennoch so zu wählen, dass sie aus sich heraus verständlich ist. So ergibt sich beispielsweise aus dem European Electronic Toll Service (EETS) der Europäische Elektronische Mautdienst (EEMD) und aus dem Toll Charger der Mauteinzieher.

1.4 Definitionen

1.4.1 Grundbegriffe

Die nachfolgend aufgeführten Begriffe werden in ihrer Verwendung in der Abgabenerhebung im Strassenverkehr und im öffentlichen Verkehr definiert. Die Definitionen können von der üblichen Verwendung der Begriffe in anderen Bereichen abweichen.

Abgabenerhebung

Gesamtheit der Prozesse, welche für die finanzielle Abgeltung der Benutzung von Verkehrsinfrastruktur erforderlich sind. Diese schliessen die Abgabenerfassung, Entrichtung und Kontrolle mit ein.

Dienst

Einrichtungen, Abläufe und Festlegungen, welche Benutzern für die Abgabenerhebung zur Verfügung gestellt bzw. auferlegt werden und im Zusammenspiel für diese Benutzer eine vollständige Abgabenerhebung erlauben.

Dienste können für mehrere Systeme einsetzbar sein (siehe auch „Interoperabilität“).

Interoperabilität

Eigenschaft von zwei oder mehr Systemen, dass für diese ein gemeinsamer Dienst existiert, der für den Wechsel von einem System zum andern keine Interaktion mit dem Benutzer erfordert.

System

Gesamtheit von Einrichtungen, Abläufe und Festlegungen, welche es erlauben, in einem vorgegebenen Gebiet unter der Verantwortung eines Betreibers Abgaben zu erheben.

Jedes System bietet mindestens einen Dienst an.

1.4.2 Abkürzungen

CEN	Centre Européen de Normalisation (Europäische Normenorganisation)
CESARE III	Common EFC System for an ASECAP Road Tolling European Service, Phase III (Europäisches Forschungsprojekt)
CN	Cellular Network
DSRC	Dedicated Short Range Communication
EEMD	Europäischer Elektronischer Mautdienst
EFC	Electronic Fee Collection

EU	Europäische Union
GNSS	Global Navigation Satellite System
GPRS	General Packet Radio Service
GSM	Global System for Mobile Communication
LSVA	Leistungsabhängige Schwerverkehrsabgabe
MISTER	Minimum Interoperability Specification for Tolling on European Roads
RCI	Road Charging Interoperability (Europäisches Forschungsprojekt)
ZSZ	Zone-Strecke-Zone (Bezeichnung für ein Szenario des Mobility Pricing)

1.5 Abgrenzung

Das vorliegende Forschungsprojekt befasst sich nicht explizit mit den Aspekten des Schwerverkehrs, da diese durch die Aktivitäten im Rahmen der LSVA abgedeckt sind. Querbezüge zum Schwerverkehr und zur LSVA werden aber soweit für die Forschungsarbeit notwendig hergestellt.

2 Der europäische elektronische Mautdienst

2.1 Die EU-Richtlinie 2004/52/EG

Mit der Richtlinie 2004/52/EG "über die Interoperabilität elektronischer Mautsysteme in der Gemeinschaft"[1] gibt die Europäische Union ihren Mitgliedstaaten vor, dass sie die rechtlichen, organisatorischen, betrieblichen und technischen Voraussetzungen schaffen müssen, damit Fahrzeuge mit einem Gerät ausgerüstet werden können, welches es erlaubt, auf der Basis eines einzigen Vertrages in allen Systemen zur elektronischen Abgabenerhebung EU-weit Abgaben zu erfassen. Die Richtlinie wurde am 29. April 2004 in Kraft gesetzt.

Die Richtlinie enthält nicht alle Bestimmungen, die notwendig sind, um ihr Interoperabilitäts-Ziel zu erreichen, definiert also die zu schaffenden Voraussetzungen nicht vollständig, sondern zeichnet vielmehr einen Weg vor, wie das Ziel erreicht werden soll. Sie nennt Fristen für die einzelnen Umsetzungsschritte und bestimmt ein Gremium, den „Ausschuss für elektronische Maut“ (nachfolgend kurz Ausschuss genannt), welches die Umsetzung zusammen mit der Europäischen Kommission definiert und überwacht.

Inhaltlich gibt die Richtlinie zwei zentrale Elemente vor: die für neue Mauterhebungssysteme zu verwendenden Technologien und den europäischen elektronischen Mautdienst (EEMD).

Die Richtlinie verlangt, dass neu in Betrieb gesetzte elektronische Mauterhebungssysteme eine oder mehrere der drei folgenden Schlüsseltechnologien verwenden müssen:

- Satellitenortung
- Mobilfunk auf der Basis von GSM/GPRS
- Mikrowellen-DSRC

Die Richtlinie empfiehlt für neue Systeme die Verwendung der ersten beiden Schlüsseltechnologien, ohne aber die Nutzung der dritten einzuschränken. Für bestehende DSRC-Systeme soll gemäss Richtlinie geprüft werden, ob sie auf die beiden ersten Technologien umgestellt werden können. Diese Empfehlung wurde hauptsächlich in die Richtlinie aufgenommen, um die Nutzung des europäischen Systems für Satellitenortung „Galileo“ zu fördern. Dieses System soll 2011 den Betrieb aufnehmen.

Der EEMD ist ein Dienst, der auf dem gesamten abgabepflichtigen Strassennetz in der EU angeboten werden muss. Der Benutzer des Dienstes hat einen Vertrag mit einem Dienstanbieter, erhält ein Erfassungsgerät - ein spezielles EEMD-Gerät - und kann dann überall damit die Abgaben erfassen. Die Betreiber der Systeme sind verpflichtet, den Dienst zu unterstützen, indem sie einerseits dafür sorgen, dass interessierte Benutzer einen Vertrag und ein Erfassungsgerät erhalten, andererseits indem sie sicherstellen, dass der Dienst für ihr System verwendet werden kann. Neben den Betreibern können auch spezielle „Emittenten“ als Dienstanbieter den EEMD anbieten. Die Dienstanbieter müssen für den EEMD Erfassungsgeräte bereitstellen, welche die genannten drei Technologien unterstützen.

Es gibt Systeme, die von der Richtlinie ausgenommen sind und für die deshalb der EEMD nicht angeboten werden muss: Systeme ohne elektronische Abgabenerfassung oder Abgabenerfassung ohne Fahrzeuggeräte sowie kleine, rein lokale Systeme, für welche der Aufwand für die Anpassung an die Anforderungen der Richtlinie in einem schlechten Verhältnis zum entstehenden Nutzen stehen würde.

Der Ansatz der Richtlinie besteht nicht darin, dass die bestehenden Systeme zur Erreichung der Interoperabilität insgesamt verändert werden, sondern dass ihnen nur als Ergänzung der EEMD aufgesetzt wird. Die vorhandenen andern Dienste der Systeme können unverändert beibehalten werden. Vereinheitlicht wird innerhalb des EEMD nur, wie die Abgaben erhoben werden, nicht aber der Zweck und die Höhe der Abgabe. Die Richtlinie respektiert damit das Subsidiaritätsprinzip, indem im Wesentlichen die Betreiber ihre Freiheit zur Ausgestaltung ihrer Systeme behalten und ihre bereits getätigten Investitionen geschützt werden.

Es wäre aber eine Illusion zu glauben, dass mit dem EEMD auf technischer Ebene Interoperabilität erreicht werden könnte, ohne die Betreiber einzuschränken. Es muss einen Rahmen dafür geben, worauf die Abgabe erhoben werden darf, damit die EEMD-Geräte auf diesen abgestimmt werden können und so eine klar definierte Funktionalität aufweisen. Dieser Rahmen ist in der heutigen Fassung der Richtlinie nicht definiert, sondern nur angedeutet. Der eigentliche Schlüssel zur Umsetzung des EEMD ist also noch zu erarbeiten. Klar ist, dass der Rahmen zumindest die bestehenden Systeme umfassen soll. Aber unklar ist, wie weit die EEMD-Geräte sich bezüglich Funktionalität und Schnittstelle zu den einzelnen Systemen den bestehenden Lösungen dieser Systeme anzupassen haben oder wie weit auf der andern Seite die heutigen Systembetreiber neue Einrichtungen und Schnittstellen bereitstellen müssen, um die EEMD-Geräte zu unterstützen.

Der EEMD als zusätzlicher interoperabler Mautdienst muss sich wirtschaftlich durchsetzen. Zwar zwingt die Richtlinie die Betreiber der Mautsysteme dazu, den Dienst unabhängig von allen Wirtschaftlichkeitsüberlegungen einzurichten. Aber die Interoperabilität wird durch ihn nur gefördert, wenn er auch genutzt wird. Dabei steht er in direkter Konkurrenz zu den andern Diensten, die zwar nur in einem begrenzten Gebiet genutzt werden können, aber unter Umständen wesentlich kostengünstiger sind. Klar ist, dass ein wirtschaftlicher Durchbruch zuerst beim internationalen Güterverkehr auf der Strasse zu erwarten ist. Entsprechend sieht die Richtlinie auch eine um zwei Jahre vorgezogene Umsetzung des EEMD für den Schwerverkehr vor. Allerdings hat die Richtlinie bezüglich Wettbewerbsfähigkeit eine recht hohe Hürde errichtet, indem sie für die Systeme drei Technologien zulässt und damit implizit verlangt, dass in den EEMD-Geräten alle drei Technologien implementiert werden müssen. Zumindest beim heutigen Stand der Entwicklung sind diese drei Technologien in der Summe noch teuer. Dabei verwenden alle bisher in Betrieb gegangenen Systeme in Europa mit zwei Ausnahmen nur die dritte in der Richtlinie aufgeführte Schlüsseltechnologie, die Mikrowellen-DSRC. Die zwei Ausnahmen betreffen nur den Schwerverkehr: die LKW-Maut in Deutschland und die leistungsabhängige Schwerverkehrsabgabe (LSVA) in der Schweiz.

Unklar ist, wie weit die Betreiber für die Abgabebefassung in ihren Systemen weitere Technologien vorschreiben können, die dann auch in den EEMD-Geräten zu implementieren sind. Die Richtlinie schränkt nur ein, dass solche Technologien nicht zu zusätzlichen Belastung der Benutzer oder zur Diskriminierung einzelner Benutzer führen dürfen. Was diese Einschränkung in der Praxis bedeutet, muss sich noch weisen. Zwei zusätzliche Technologien sind in der Diskussion und beide werden bei je einem bestehenden System bereits genutzt:

- Distanzerfassung durch eine Schnittstelle zu einem bestehenden Distanzmessgerät im Fahrzeug. Für den Schwerverkehr geht es um eine Verbindung zum Tachographen, für die übrigen Fahrzeuge zum Tachometer. In der Schweiz wird bei der LSVA diese Technologie eingesetzt. Auch wenn immer wieder versucht wird, das Gegenteil zu beweisen, dürfte zumindest bei heutigem Stand der Technik klar sein, dass die in der Richtlinie aufgeführten Technologien für eine genügend zuverlässige Distanzmessung nicht taugen. Klar ist auch, dass zumindest bei den sich heute im Einsatz befindlichen Fahrzeuggenerationen diese Zusatzschnittstelle beträchtliche Kosten nach sich zieht, nicht nur wegen ihrer Implementierung im Erfassungsgerät,

sondern vor allem wegen dem wesentlich grösseren Aufwand für die Installation der Geräte im Fahrzeug. Auf der anderen Seite ist eine Abgabe nach gefahrener Distanz eine Option, welche sich viele EU-Staaten nicht verbauen wollen.

- Kurzreichweitige Datenübertragung mittels Funkfrequenzen im Infrarot-Bereich (IR). Diese Technologie ist bei der deutschen LKW-Maut im Einsatz und wird dort unter anderem für das Enforcement verwendet. Von der Funktionalität her ist die Technologie weitgehend äquivalent zur in der Richtlinie aufgeführten Mikrowellen-DSRC. Die Hauptbegründung zur Verwendung von IR bei der deutschen LKW-Maut ist, dass die normierte Ausgestaltung der DSRC-Schnittstelle im Mikrowellenbereich eine Datenübertragung nur zwischen über der Strasse angeordneten Funkbaken und den Fahrzeuggeräten ermöglicht, nicht aber von Fahrzeug zu Fahrzeug, was für mobiles Enforcement jedoch gefordert ist. Ob diese Begründung stichhaltig ist, ist umstritten. Unbestritten ist jedoch, dass bei Verzicht auf IR das System zur Erfassung der LKW-Maut in Deutschland im Bereich der Kontrolleinrichtungen nachgerüstet werden müsste.

2.2 Bisherige Umsetzungsarbeiten

Die Umsetzung der Richtlinie erfolgt über nationales Recht in den EU-Mitgliedstaaten. Dieses nationale Recht hätte in allen Mitgliedstaaten bis zum 20. November 2005 in Kraft sein sollen. Viele Mitgliedstaaten sind massiv im Verzug. Bisher wirkt sich das nicht direkt aus, weil die ersten Bestimmungen der Richtlinie, welche am 1. Januar 2007 wirksam wurden, nur die Beschränkung für neue Mautsysteme auf die in Kapitel 2.1 genannten Technologien beinhaltet. Viel kritischer ist der Fahrplan zur Festlegung der Ausgestaltung des EEMD.

Die Richtlinie verlangt, dass bis zum 1. Juli 2006 der Entscheid über die Merkmale des EEMD getroffen ist, so dass die Voraussetzungen für die Interoperabilität auf der Basis des EEMD in technischer, rechtlicher und wirtschaftlicher Hinsicht gegeben sind. Konkret bedeutet dies, dass bis dahin eine Spezifikation hätte vorliegen müssen, welche es erlaubt, EEMD-Geräte zu bauen und die lokalen Mautsysteme so auszurüsten, dass in ihnen mit diesen Erfassungsgeräten korrekt Abgaben erfasst werden können. Zudem hätte ein vertraglicher Rahmen vorhanden sein müssen, welcher die Zulassung der Dienstbetreiber für den EEMD und der Erfassungsgeräte regelt, die Anforderungen an die Betreiber der Mautsysteme zur Unterstützung des EEMD sowie die Verfahren insbesondere zur Zahlungsabwicklung festlegt.

Es ist Aufgabe der Europäischen Kommission, einen Vorschlag für die genannten Merkmale zu erarbeiten. Sie muss diesen Vorschlag dann einem Ausschuss vorlegen, der gemäss Richtlinie zur Unterstützung der Kommission eingerichtet wird. In diesem Ausschuss sind alle EU-Mitgliedstaaten vertreten. Wenn der Ausschuss den Vorschlag der Kommission annimmt, dann ist dieser Entscheid abschliessend. Wenn der Ausschuss ihn jedoch ablehnt, dann hat die Kommission die Möglichkeit, ihn an den EU-Ministerrat weiterzuleiten, der dann abschliessend entscheidet. Lehnt auch der Ministerrat ab, dann muss die Kommission einen neuen Vorschlag erarbeiten, über den nach dem gleichen Verfahren entschieden wird.

Wie bereits angedeutet wurde die Frist vom 1. Juli 2006 für den Entscheid über die Merkmale des EEMD nicht eingehalten. Die Idee ist nun, dass in mehreren Stufen jeweils diejenigen Merkmale, welche bereits erarbeitet sind, dem Ausschuss vorgelegt werden. Damit geht es beim Abschluss des Verfahrens nicht um ein „Alles oder nichts“, sondern nur noch um die letzten strittigen Merkmale. Erste Entscheide sollen nun im Frühjahr 2007 gefällt werden.

Für die Erarbeitung ihres Vorschlages zieht die Kommission Experten bei. Dies geschieht auf drei Ebenen: in Form von Expertengruppen, in europäischen Forschungsprojekten und durch Aufträge an europäische Normenorganisationen.

Zu den verschiedenen Merkmalen des EEMD setzte die Kommission 13 Expertengruppen ein. Jede Expertengruppe musste zum ihr vorgegebenen Thema innerhalb von ca. 3 Monaten einen kurzen Bericht verfassen, wozu den teilnehmenden Experten je 10 Arbeitstage zur Verfügung standen. Vertiefte Abklärungen waren unter diesen Bedingungen nicht möglich. Es muss schon als Erfolg gewertet werden, dass es in allen Gruppen gelang, die verschiedenen Expertenmeinungen auf einen Nenner zu bringen. Die Themen der Expertengruppen sind in Tabelle 1 aufgeführt.

Tabelle 1: Expertengruppen zur Umsetzung der Richtlinie

Nummer	Titel	Abschluss
1	DSRC-Technologien	Juni 2005
2	Klassifikation der Fahrzeuge	Juni 2005
3	Enforcement von Verstössen	Juni 2005
4	Zertifizierungszentren	Dezember 2005
5	GNSS/CN-Technologien	Juni 2005
6	Integration der Erfassungsgeräte in die Fahrzeuge	Dezember 2005
7	Rolle der Finanzinstitutionen im System	
8	Verifikation der TELEPASS-Spezifikation ¹	März 2006
9	Spezifikation der Anwendung basierend auf Satellitentechnologie	März 2006
10	Technologien und Spezifikationen für Enforcement	März 2006
11	Spezifikation der Anwendung basierend auf DSRC-Technologie	März 2006
12	Sicherheit der Transaktionen	
13	Synthese zum Enforcement	

Zwei Projekten im 6. Rahmenprogramm der EU für Forschung und Entwicklung wies die Kommission die Aufgabe zu, die Umsetzung der Richtlinie zu unterstützen:

- Das Projekt CESARE III (Common EFC System for an ASECAP Road Tolling European Service, Phase III) begann im April 2005 und endete im Oktober 2006. Es hatte die Aufgabe, einen vertraglichen Rahmen für den EEMD vorzuschlagen. In ihm waren die wesentlichen Betreiber europäischer Mautsysteme vertreten.
- Das Projekt RCI (Road Charging Interoperability) begann im Juli 2005 und soll in Pilotversuchen die technische und betriebliche Machbarkeit des EEMD nachweisen. Neben Systembetreibern von 6 ausgewählten Testgebieten sind auch Hersteller von Erfassungsgeräten im Projekt vertreten. Es dauert voraussichtlich noch bis ins Jahr 2008.

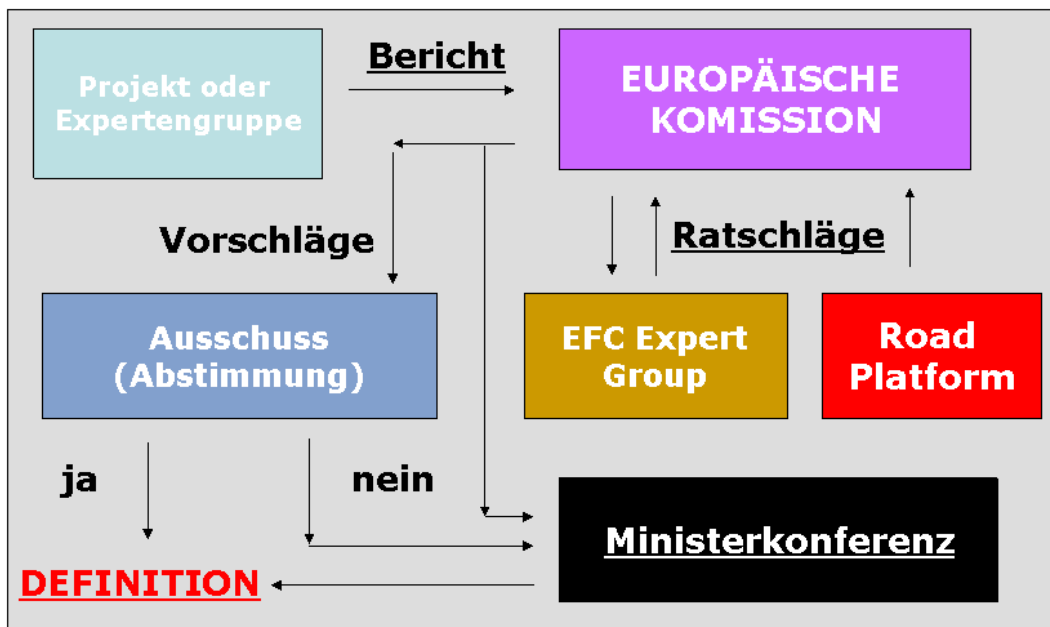
Explizit in der Richtlinie erwähnt ist, dass die Kommission für die Umsetzung die europäischen Normenorganisationen um Unterstützung ersuchen soll. Diesen Organisationen fällt die Aufgabe zu, für die in der Richtlinie aufgeführten Technologien

¹ Mikrowellen-DSRC gemäss der italienischen Norm – neben Mikrowellen-DSRC nach europäischer Norm sollen die Erfassungsgeräte auch diese Technologie unterstützen.

Normen zu erarbeiten, die zur Spezifikation der EEMD-Geräte und ihrer Schnittstellen beigezogen werden können. Zahlreiche Normen im fraglichen Bereich sind bereits in Kraft oder in Bearbeitung. Im Sinne einer Auslegeordnung hat das Centre Européen de Normalisation (CEN) im Mandat M338 im Auftrag der Kommission einen Bericht erarbeitet, welcher den zusätzlichen Normierungsbedarf aufzeigt und Vorschläge zum Vorgehen unterbreitet[2]. Konkrete weitere Schritte gibt es aber noch nicht.

Bevor die Kommission ihre Vorschläge dem Ausschuss unterbreitet, führt sie Konsultationen durch. Neben einer internen Konsultation stehen ihr zu diesem Zweck auch zwei weitere Gremien zur Verfügung:

- Die „Road Platform“ ist ein offenes Forum, welches vom Verband der Maut-Betreiber ASECAP geführt wird und in dem vor allem auch die Sicht der Industrie zum Ausdruck kommen soll.
- Die „EFC Expert Group“ besteht aus Ländervertretern und Vertretern wichtiger europäischer Verbände, wobei neben den EU-Mitgliedstaaten unter anderem auch die Schweiz Einsitz hat.



Figur 1: Vorgehen bei der Umsetzung der Richtlinie

Die Schweiz ist weder im Ausschuss noch im Ministerrat vertreten und hat damit auf die Entscheidungen zur Umsetzung der Richtlinie keinen direkten Einfluss. Schweizer Experten arbeiten und arbeiten aber im Rahmen mehrerer Expertengruppen, der beiden Projekte CESARE III und RCI und in den europäischen Normengremien wesentlich an der Ausgestaltung des EEMD mit. Zudem wird ihre Meinung bei der Konsultation in der Road Platform und der EFC Expert Group angehört. Als Vertreterin eines bestehenden Systems (LSVA) und mit ihrem fundierten Expertenwissen hat sie auf den EEMD einen nicht zu unterschätzenden indirekten Einfluss.

Unter den zahlreichen Aufgaben, welche sich die Kommission zur Umsetzung der Richtlinie aufgebürdet hat, kann nur eine als weitgehend gelöst gelten: die Spezifikation der Schnittstellen und Verfahren für die auf DSRC-Technologie basierenden Systeme. Hier bestehen zahlreiche Normen und in Ergänzung dazu haben Expertengruppen detaillierte Grundlagen erarbeitet. Da hier schon sehr viel Betriebserfahrung und Erfahrung mit Interoperabilitätsproblemen besteht, gibt es kaum Zweifel, dass die vorgeschlagene Lösung umsetzbar ist.

Wesentlich offener ist die Situation bei den Systemen, welche Satellitenortung und Mobilfunk einbeziehen. Hier besteht erst die Erfahrung von der deutschen LKW-

Maut und der LSVA. Interoperabilität wurde (abgesehen von Versuchen in ganz kleinem Massstab) noch nicht ausgetestet. Für die notwendigen Normen liegen erst Entwürfe vor. Da bei diesen Technologien die Anforderungen an die Erfassungsgereäte – die Schlüsselemente zur Umsetzung des EEMD – wesentlich komplexer sind, gestaltet sich die Lösungssuche schwieriger und bestehen noch stark divergierende Meinungen. Immerhin konnten in den entsprechenden Expertengruppen die Schlüsselfragen angegangen und Lösungsvorschläge gemacht werden. Diese müssen nun aber noch im Detail ausgearbeitet werden.

Noch offen ist die Frage, wie weit der EEMD beim Enforcement eine Vereinheitlichung herbeiführen soll. Klar ist, dass die Verantwortung für das Enforcement grundsätzlich bei den lokalen Betreibern liegt, dass aber im EEMD die Vorkehrungen zu treffen sind, damit die Betreiber die Verantwortung wahrnehmen können. Was diese Vorkehrungen sind und wie weit sie gehen, muss noch geklärt werden. Auch hier gehen die Meinungen noch weit auseinander.

Ein weiteres noch sehr offenes Feld sind die vertraglichen Festlegungen für den EEMD. Hier hat das Projekt CESARE III erste Grundlagen geliefert. Weitgehender Konsens konnte erreicht werden bezüglich organisatorischen Modells. Aber Vorlagen für die vertraglichen Vereinbarungen zwischen den beteiligten Organisationen fehlen noch. Es ist eine Zertifizierung der für den EEMD eingesetzten Ausrüstung durch unabhängige Zertifizierungszentren vorgesehen, um sicherzustellen, dass die Abgaben korrekt erhoben werden. Die Prüfverfahren und die Verfahren zur Zulassung der Zertifizierungszentren sind noch im Detail auszuarbeiten.

Insgesamt entsteht der Eindruck, dass wesentliche Arbeiten zur Festlegung der Merkmale des EEMD noch zu leisten sind. Es fehlt an einem klaren Konzept, welche Fragen prioritär anzugehen sind und wer dafür zuständig ist. Zudem sind für die Behandlung der Kernfragen nur ungenügend Ressourcen vorhanden. Dadurch besteht nicht nur die Gefahr weiterer Verzögerungen, sondern auch dass Festlegungen nicht oder nur mit übermässigem Aufwand umsetzbar sind und sich dadurch letztlich der EEMD nicht durchsetzen kann.

Als Verzögerungen unvermeidlich wurden, schlug die Europäische Kommission vor, dass trotzdem die Termine für die Einführung des EEMD unverändert zu lassen, also der 1. Juli 2009 für den Schwerverkehr und der 1. Juli 2011 für die übrigen Fahrzeuge. Sie wollte damit den Zeitdruck aufrechterhalten. Nun sind die Verzögerungen aber so gross, dass diese Termine nicht mehr haltbar sind, denn ein zu ehrgeiziges Ziel birgt das Risiko des völligen Scheiterns.

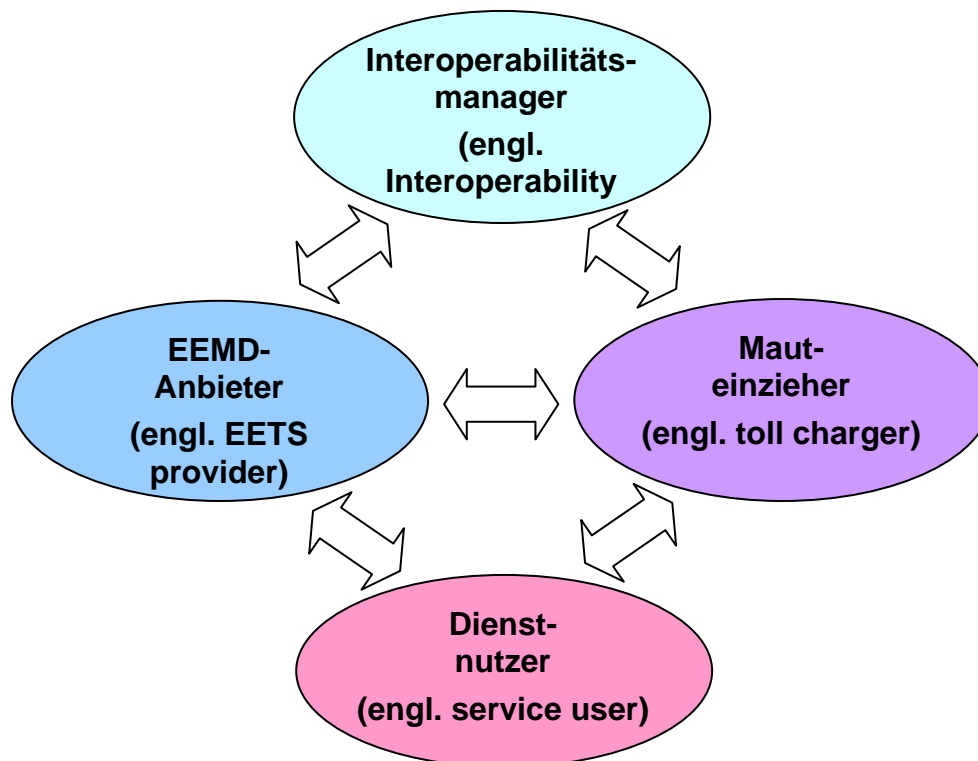
3 Wege der Umsetzung

3.1 Organisatorische Aspekte

Die Richtlinie nennt explizit drei Akteure, welche am EEMD beteiligt sind: die Betreiber, die „Emittenten“ und die Benutzer. Unter Emittenten - der Begriff wird nicht genauer definiert - hat man offensichtlich Anbieter des EEMD zu verstehen. Sie werden in der Richtlinie immer in einem Zug mit den Betreibern genannt, was bedeuten dürfte, dass Betreiber den EEMD anbieten können, neben ihnen aber auch Organisationen, welche kein eigenes Mautsystem betreiben, sondern nur als Dienstanbieter für den EEMD (und möglicherweise weitere Dienste) tätig sind.

Das Projekt CESARE III hat ein Organisationsmodell für den EEMD erarbeitet, welches heute als weitgehend akzeptiert gelten kann[3]. Es geht vom Begriff der Rolle aus. Jede Rolle ist mit gewissen Zuständigkeiten innerhalb des EEMD verbunden. In eine Rolle können sich mehrere Organisationen oder Personen teilen und eine Organisation kann mehrere Rollen übernehmen. So kann zum Beispiel ein Betreiber eines Mautsystems die Rolle des Mauteinziehers übernehmen, aber wie in der Richtlinie beschrieben auch als Anbieter des EEMD auftreten. Das CESARE-Modell sieht vier Rollen vor:

Der **Interoperabilitätsmanager** (Interoperability Manager) gibt den Rahmen für den EEMD vor. Er legt die Regeln für den EEMD fest und überwacht, dass diese eingehalten werden. Im operativen Betrieb des EEMD taucht der Interoperabilitätsmanager nicht explizit auf.



Figur 2: Das Organisationsmodell von CESARE III

Die **Mauteinzieher** (Toll Charger) stellen Nutzern eine Strasseninfrastruktur zur Verfügung und verlangen dafür eine Abgabe. Sie geben vor, nach welchen Kriterien

die Abgabe bestimmt wird, sind zuständig für das Einziehen der Abgabe, kontrollieren die Vollständigkeit und setzen die Abgabenerhebung durch.

Die **EEMD-Anbieter** (EETS Provider) stellen Nutzern von Strasseninfrastruktur den EEMD zur Verfügung, mit dem die Benutzer überall die Abgaben entrichten können. Sie schliessen mit den Nutzern einen Vertrag ab, stellen ihnen die notwendige Ausrüstung zur Verfügung, legen die Zahlungsabwicklung fest und tragen das finanzielle Risiko, indem sie den Mauteinziehern gegenüber die Entrichtung der Abgaben für nachgewiesene Leistungsbezüge garantieren.

Die **Dienstnutzer** (Service User) sind die Benutzer von Strasseninfrastruktur, welche für die Entrichtung der geforderten Abgaben den EEMD benutzen.

Kern des CESARE-Modells ist die Aufteilung zwischen EEMD-Anbieter und Mauteinzieher. Sie trägt dem Umstand Rechnung, dass ein EEMD-Anbieter nicht unbedingt ein eigenes Abgabengebiet haben muss, wie dies schon in der Richtlinie vorgezeichnet ist. Die „Kundenbeziehung“, d.h. die vertragliche und operative Anbindung des Dienstnutzers, obliegt vollständig dem EEMD-Anbieter. Damit wird die Forderung umgesetzt, dass der EEMD dem Benutzer mit einem einzigen Vertrag anzubieten ist. Da es naturgemäss viele Mauteinzieher gibt und die Benutzer den EEMD in jedem ihrer Erhebungssysteme nutzen kann, braucht es den EEMD-Anbieter als Zwischeninstanz, damit diese Vielheit den Dienstnutzer nicht behindert. Der Bezug vom Dienstnutzer zum Mauteinzieher ist allein durch die Kontrollen gegeben, und die sollten bei korrekter Entrichtung für den Benutzer unsichtbar bleiben.

Das Modell mit seiner klaren Aufteilung der Zuständigkeiten hat den Vorteil, dass es den Mauteinziehern und den EEMD-Anbietern in ihren Bereichen viel Freiheit lässt. Die Mauteinzieher können nicht nur die Kriterien für die Erfassung der Abgabe und den Tarif bestimmen, sondern auch mit welcher der Grundtechnologien (DSRC oder eine Kombination aus Satellitenortung und Mobilfunk) erfasst wird und wo welche Kontrollen durchgeführt werden. Die EEMD-Anbieter wiederum sind frei darin festzulegen, welche Zahlungsarten sie den Dienstnutzern anbieten (ob sie z.B. Vorauszahlung fordern) und welche Erfassungsgeräte sie akzeptieren. Sie bestimmen auch die kommerziellen Bedingungen der Dienstabwicklung (nicht die Abgabehöhe, sondern das, was sie zur Erhebung der Abgabe einfordern) und können den EEMD zur Erhöhung der Attraktivität in andere Dienste des Verkehrsberichts einbinden. Während die Mauteinzieher eine territoriale Zuständigkeit haben und in ihrem Gebiet (z.B. über eine gesetzliche Festlegung oder eine Konzession) als einzige zur Ausübung ihrer Tätigkeit berechtigt sind, kann es mehrere EEMD-Anbieter geben, welche in der Anwerbung von Dienstnutzern in Konkurrenz zueinander stehen, wodurch ein freier Markt entsteht.

In der Umsetzung bietet die Rollenaufteilung noch einige Probleme, wie das folgende Beispiel zeigt: Die Mauteinzieher kennen die Dienstnutzer und deren Erfassungsgeräte vorerst nicht und werden zum Beispiel über neue oder ausgeschiedene Dienstnutzer nicht informiert. Jedes Erfassungsgerät, das sich als von einem zugelassenen EEMD-Anbieter autorisiert ausweisen kann, ist prinzipiell von den Mauteinziehern zu akzeptieren. Der EEMD-Anbieter muss aber die Möglichkeit haben, etwa bei Ungültigkeit des Vertrages mit dem Dienstnutzer, fehlender Zahlungsfähigkeit oder Fahrzeugdiebstahl ein Erfassungsgerät auf eine schwarze Liste zu setzen, wodurch für die durch das Gerät erfasste Abgabe die Zahlungsgarantie gegenüber den Mauteinziehern aufgehoben wird. In einem Erhebungssystem auf der Basis von DSRC müssen die aktuellen schwarzen Listen aller EEMD-Anbieter bei jedem Erfassungspunkt lokal abgespeichert sein, damit beim Vorbeifahren des Fahrzeuges sofort entschieden werden kann, ob für die Erfassung eine Zahlungsgarantie vorhanden ist. Eine Abfrage auf einer zentralen Datenbank würde zu lange brauchen und das Fahrzeug könnte nicht nötigenfalls sofort angehalten oder zumindest der Fahrer über das Erfassungsgerät informiert werden. Die rechtzeitige

und vollständige Verteilung der schwarzen Listen stellt technisch und organisatorisch hohe Ansprüche.

In auf Satellitenortung und Mobilfunk gestützten Systemen ist die Implementierung der schwarzen Listen noch anspruchsvoller, da die Erfassungsgeräte über längere Zeit ohne Verbindung nach aussen Erfassungsdaten generieren. Wenn für die entsprechenden Abgaben die Zahlungsgarantie entfällt, erfährt das Erfassungsgerät davon zunächst nichts und erfasst weiter. Der EEMD-Anbieter kann versuchen, das Gerät über Mobilfunk zu kontaktieren, aber die Mobilfunkverbindung kann unterbrochen sein, etwa wenn das Gerät ausgeschaltet oder ausserhalb des Mobilfunk-Abdeckungsgebietes ist, oder zur Einsparung von Übermittlungskosten die Verbindung beendet hat. Es müssen deshalb die von den Erfassungsgeräten initiierten Datenübermittlungen genutzt werden, um den Geräten den Status bezüglich schwarzer Liste mitzuteilen, damit sie den Fahrer informieren. Es muss sichergestellt werden, dass die aufgelaufenen Abgaben zwischen Datenübermittlungen nicht zu hoch werden können. Zudem schlägt die Expertengruppe 9 vor, dass vor Beginn jeder Erfassung in einem neuen Abgabegebiet sich das Erfassungsgerät beim entsprechenden Mauteinzieher anmelden muss, so dass dann, wenn das Gerät auf der schwarzen Liste ist, gar nicht erst mit der Erfassung begonnen wird.

Die technischen und wirtschaftlichen Umsetzungsprobleme des CESARE-Modells sind überwindbar. Ungewisser ist der Ausgang der Diskussion über die vertraglich-wirtschaftlichen Aspekte. Wenn ein Betreiber eines Mautsystems für dieses System einen Dienst ausserhalb des EEMD betreibt, muss er die entsprechenden Benutzer ausrüsten und betreuen und hat das Inkassorisiko. Beim EEMD nimmt ihm dies der EEMD-Anbieter alles ab. Es ist nahe liegend, dass die EEMD-Anbieter dafür vom Mauteinzieher entschädigt werden wollen. Ob es aber eine solche Entschädigung tatsächlich geben wird, wie hoch sie ausfällt und nach welchen Kriterien sie bemessen wird, ist noch auszuhandeln. Zu berücksichtigen ist, dass eine Kundenbeziehung für einen Dienstanbieter immer auch einen Wert darstellt und sie sich neben dem EEMD für andere Dienste nutzen lässt. Dieser Wert ist bei der Entschädigung zu berücksichtigen.

Eine spezielle Situation besteht in Deutschland, wo das zuständige Bundesministerium der Firma Toll Collect vertraglich über mindestens zehn Jahre die ausschliessliche Erlaubnis zum Betrieb der LKW-Maut übertragen hat und Toll Collect für ihren Aufwand aus den Mauteinnahmen entschädigt wird. Toll Collect hat zum Aufbau des Mautsystems eine grosse Vorinvestition getätigt (welche wegen dem verzögerten Betriebsstart und den technischen Problemen beim Betriebsbeginn höher ausgefallen ist als vorgesehen) und ist darauf angewiesen, diese Investition mit der Entschädigung über die Jahre hinaus refinanzieren zu können. Der Betrieb umfasst die Rolle des Mauteinziehers und des Anbieters. Wenn nun über den EEMD entgegen dem Vertrag andere Anbieter zugelassen werden, welche nicht so hohe Vorinvestitionen getätigt haben und Toll Collect mit entsprechend günstigen Angeboten die Benutzer abwerben, dann möchte Toll Collect dafür entschädigt werden. Hier muss erst noch eine Lösung gefunden werden. Erschwerend kommt hinzu, dass noch offen ist, wie weit Toll Collect für die dem Staat mit dem verzögerten Betriebsbeginn entgangenen Mauteinnahmen abgelten muss.

3.2 Umsetzungsprobleme im Bereich Satellitenortung/ Mobilfunk

Für die allein auf DSRC basierende Erfassung sind die wesentlichen Umsetzungsprobleme gelöst. Es dauerte weit über ein Jahrzehnt, bis ein Konsens bezüglich europäischer Interoperabilität von DSRC-Systemen gefunden war und es wurden in dieser Zeit zum Teil heftige Interessenskonflikte ausgefochten. Nicht zuletzt ist es

dem durch die EU-Richtlinie geschaffenen Druck zu verdanken, dass sich die Beteiligten zusammengerauft und für alle Streitpunkte Kompromisse gefunden haben.

Ganz anders ist die Situation bei den auf Satellitenortung und Mobilfunk basierenden Systemen. Die LKW-Maut in Deutschland existiert als erstes System erst seit wenigen Jahren und lange wurde in Fachkreisen in Zweifel gezogen, dass solche Systeme überhaupt funktionieren können. Die Normierungsarbeiten zur Erreichung von Interoperabilität reichen zwar bis in die Mitte der Neunzigerjahre zurück, aber sie wurden lange Zeit kaum zur Kenntnis genommen, da man dafür keinen Bedarf sah, und sie fanden auch wenig Unterstützung. Als sich dann abzeichnete, dass die LKW-Maut in Betrieb geht, wurden in breiten Kreisen die erarbeiteten Interoperabilitätskonzepte als Versuch gesehen, das deutsche System als europäische Norm zu etablieren, und verworfen. Was sich hier besonders negativ auswirkt ist, dass vorab deutsche Firmen auf praktisch allen wesentlichen Verfahren, welche der Abgabeberechnung mit Satellitenortung und Mobilfunk zugrunde liegen, Patentrechte erworben haben. Da nun diese Art der Abgabeberechnung für die Industrie wesentlich an Interesse gewinnt, wurde versucht, an bestehenden Patenten vorbei neue Verfahren zu entwickeln und zu propagieren. Dadurch ist ein Richtungsstreit entstanden, welcher die Umsetzung des EEMD lähmt.

Diese Umsetzung ist im Bereich Satellitenortung/ Mobilfunk wesentlich anspruchsvoller als im Bereich DSRC. Das hängt mit den Eigenschaften der Systeme zusammen. Grundmerkmal der rein auf DSRC basierenden Abgabeberechnung ist, dass die Erfassung der Abgabe immer im Rahmen einer „Transaktion“ zwischen dem Fahrzeuggerät und einer strassenseitigen Einrichtung erfolgt. Die strassenseitige Einrichtung wird durch den Mauteinzieher betrieben und bestimmt den Ablauf der Transaktion. Das Fahrzeuggerät ist im Prinzip nicht mehr als ein Datenspeicher, welcher über die DSRC-Schnittstelle beschrieben und ausgelesen werden kann. Dadurch steht die Erfassung vollständig im Einfluss des Mauteinziehers, auch wenn er beim EEMD im Gegensatz zu den von ihm betriebenen lokalen Diensten nicht für das Erfassungsgerät zuständig ist.

Bei den auf Satellitenortung und Mobilfunk beruhenden Systemen gibt es keine strassenseitigen Einrichtungen (abgesehen von solchen für Kontrollen und zur Unterstützung an Stellen, an denen die Satellitenortung nicht verfügbar ist) und die Erfassungsgeräte haben eine viel weitergehende Funktion. Sie erfassen autonom alle für die Bestimmung der Abgabe relevanten Daten. Welche Daten sie zu erfassen haben, ist vorab zu bestimmen. Der Erfassungsprozess läuft teilweise isoliert im Fahrzeuggerät ab und die Daten sind über eine gewisse Zeit nur dort vorhanden, bevor sie dem Mauteinzieher übermittelt werden. Bei solchen Systemen wirkt es sich wesentlich gravierender aus, dass die Zuständigkeit für das Erfassungsgerät vom Betreiber an einen EEMD-Anbieter übergeht. Es sind unter anderen folgende Fragen zu klären:

- Auf welche Art und in welchem Rahmen kann der Mauteinzieher Vorgaben machen, wie sich die Erfassungsgeräte in seinem Abgabebereich zu verhalten haben, welche Erfassungsdaten sie also für ihn zu erzeugen haben?
- Welche Ausprägungen von Mautsystemen muss das Erfassungsgerät unterstützen können?
- Wie kann die Abgabesicherheit gewährleistet werden? Welche Garantien können dem Mauteinzieher gegeben werden, dass sich das Gerät tatsächlich so verhält, wie von ihm vorgegeben und dass die ihm übermittelten Daten dem entsprechen, was das Gerät erfasst hat?
- Wie lässt sich die Korrektheit der Abgabedaten kontrollieren? Welche Daten sind zu kontrollieren und wie kann sichergestellt werden, dass die Abgabedaten, welche in der Regel erst nach den Kontrollen vor Ort dem Mauteinzieher übermittelt werden, nicht nur dort korrekt sind, wo kontrolliert wurde?

- Was geschieht bei einem Datenverlust, bevor die Daten beim Mauteinzieher eintreffen? Wer trägt das Risiko und wie kann die Grösse des Risikos beschränkt werden?

Es gibt zahlreiche Diskussionen um einzelne dieser Fragen, Letztere sind aber noch alle weit davon entfernt, geklärt zu sein. Selbst wie sie endgültig geklärt werden sollen, ist noch offen.

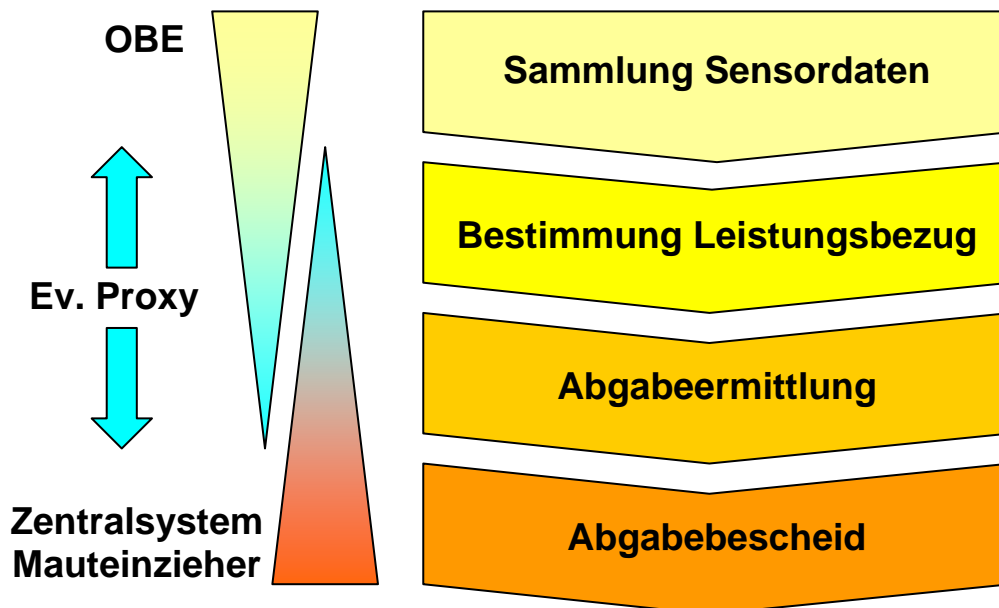
Zumindest gibt es zur Klärung der ersten Frage einen weitgehend akzeptierten Rahmen[4] [5]. Die Erfassung in einem auf Satellitenortung und Mobilfunk bestehenden System besteht aus vier wesentlichen Schritten:

Die **Sammlung der Sensordaten** umfasst die Generierung von Ortungsdaten für das Fahrzeug, die Übernahme von Benutzerangaben zum Fahrzeug und die Aufzeichnung von für die Erfassung wesentlichen Zuständen des Fahrzeugs und des Fahrzeuggeräts.

Die **Bestimmung des Leistungsbezugs** verarbeitet die Sensordaten, um daraus die Parameter zu erhalten, welche für die Bestimmung der Abgabe wesentlich sind. Je nach Ausprägung des Systems können das zum Beispiel befahrene Strassenabschnitte sein, benutzte Zonen oder in Zonen zurückgelegte Distanzen, Zeiten der Nutzung und Fahrzeugeigenschaften.

Die **Abgabermittlung** verwendet den Tarif, um mit den Daten zum Leistungsbezug die konkrete Abgabe zu berechnen.

Am Ende der Erfassung muss ein **verbindlicher Abgabebescheid** stehen, welcher geprüft und akzeptiert ist und die Grundlage für die Bezahlung der Abgabe durch den Benutzer bildet.



Figur 3: Wesentliche Erfassungsschritte bei einem auf Satellitenortung und Mobilfunk basierendem System und mögliche Zuordnung.

Klar ist, dass der erste Schritt im Fahrzeuggerät erfolgen muss und dass die Verantwortung für den letzten Schritt beim Mauteinzieher liegt. Die Frage ist, wo die Zwischenschritte zugeordnet werden. Eine Möglichkeit ist, dass nur das Sammeln der Sensordaten im Fahrzeuggerät geschieht und dass die gesammelten Daten zur Weiterverarbeitung übermittelt werden. Für ein Erfassungsgerät, welches nur Sensordaten sammelt, hat sich der Name „Thin Client“ durchgesetzt. Im andern Extrem findet die Verarbeitung der Daten bis zur Abgabermittlung im Fahrzeug statt. Aber auch nach der Bestimmung des Leistungsbezugs kann als Zwischenlösung die Übermittlung zum Mauteinzieher stattfinden. Es hat sich gezeigt, dass entschei-

dend ist, ob die Bestimmung des Leistungsbezugs im Fahrzeug oder ausserhalb des Fahrzeugs geschieht. Im Fahrzeug bedeutet, dass alle Daten zum abgabepflichtigen Netz dort vorhanden sein müssen, dass aber wesentlich weniger Daten vom Fahrzeuggerät an die zentralen Einrichtungen zu übermitteln sind. Erfassungsgeräte mit Bestimmung des Leistungsbezugs laufen unter der Bezeichnung „Intelligent Client“.

Eine weitere Lösung besteht darin, dass jedem Mauteinzieher freigestellt wird, ob er Sensordaten, Leistungsbezüge oder Abgabewerte erhalten will. Da der Intelligent Client auch für eine Lösung einsetzbar ist, bei der er nur Sensordaten sammelt aber nicht umgekehrt ein Thin Client für die Ermittlung des Leistungsbezugs, setzt diese Flexibilität die Ausbildung des Fahrzeuggerätes als Intelligent Client voraus.

Auch so genannte „Proxy“-Lösungen sind in der Diskussion. Bei ihnen ist das Fahrzeuggerät als Thin Client ausgebildet, übermittelt die Sensordaten an einen so genannten Proxy-Server in einer Zentrale des EEMD-Anbieters, wo sie weiter verarbeitet werden bis zu dem vom Mauteinzieher definierten Schritt, ab dem er sie übernimmt.

Ob der Thin Client oder der Intelligent Client wirtschaftlich günstiger und in der Umsetzung einfacher ist, wird unter den Anbietern von Mautsystemen völlig gegensätzlich beurteilt. Der reine Thin Client hat den Vorteil, dass die Daten, welche bestimmen, wo genau die Abgabe zu entrichten ist, nicht in die Fahrzeuge übermittelt werden müssen. Sein Nachteil ist aber, dass er allen Mauteinziehern die zentrale Verarbeitung der Sensordaten aufzwingt. Die deutsche LKW-Maut als erstes existierendes System hat einen Intelligent Client realisiert und es ist nur schwer vorstellbar, dass den Betreibern für den EEMD nachträglich die zentrale Verarbeitung aufgezwungen wird. Allenfalls denkbar wäre die Proxy-Lösung. Aber auch einem EEMD-Anbieter die zentrale Verarbeitung der Sensordaten aufzuzwingen, ist angesichts des vorgesehenen freien Marktes der Anbieter ungeschickt, weshalb es - Flexibilität bei den Mauteinziehern in der Bestimmung der durch sie übernommenen Verarbeitungsschritte vorausgesetzt - eher ein Nebeneinander von als Intelligent Client ausgebildeten Fahrzeuggeräten und der Proxy-Lösung geben dürfte. Noch nicht weit gediehen ist die Diskussion, ob die Proxy-Lösung für den EEMD grundsätzlich machbar ist, insbesondere mit Sicht auf die erwähnte Frage der Kontrollierbarkeit.

Neben der Verarbeitungstiefe im Fahrzeuggerät hat auch die Frage zu Diskussionen Anlass gegeben, auf welche Art der Mauteinzieher Vorgaben zum Verhalten der Geräte machen soll. Lange wurde vor allem von deutscher Seite eine Lösung propagiert, bei welcher jeder Mauteinzieher für sein System passende Software entwickelt, welche über Mobilfunk auf das Fahrzeuggerät herunter geladen und dann, wenn das Fahrzeug in das Gebiet des Mauteinziehers kommt, gestartet wird. Diese Lösung stiess auf breite Ablehnung und hat heute keine Unterstützung mehr. Ihr Problem ist, dass wir heute von einer allgemein akzeptierten Plattform für den Betrieb von Software in Fahrzeuggeräten, welche garantiert, dass jede nach gewissen Vorgaben geschriebene Software darauf fehlerfrei lauffähig ist, noch weit entfernt sind. Zudem gäbe es massive Abgrenzungsprobleme zwischen dem, wofür die Software des Mauteinziehers zuständig wäre und dem, was die Basissoftware des Gerätes zu erledigen hat. Weiter kann kaum sicher ausgeschlossen werden, dass sich die Software verschiedener Mauteinzieher gegenseitig beeinflusst.

Aus diesen Gründen hat sich eine Lösung weitgehend durchgesetzt, bei der die Mauteinzieher gewisse Parameter festlegen, welche das Verhalten der generischen Software im Fahrzeuggerät für ihr Abgabebereich bestimmen. Die Parameter geben beispielsweise der Verarbeitungstiefe im Fahrzeuggerät - allenfalls einschliesslich des Proxys beim EETS-Anbieter - oder die Kriterien für die Übermittlung der erfassten Daten an den Mauteinzieher an. Falls die Bestimmung des Leistungsbezugs dem Bereich des EETS-Anbieters zugewiesen wird, liefert der Mauteinzieher

auch die Liste der Abgabepflichtigen Objekte (Strassenabschnitte bzw. Zonen) und die Parameter, welche bestimmen, worin der Leistungsbezug besteht.

3.3 Partielle Umsetzung

Die Aussage der Richtlinie ist klar: Es gibt die drei Basistechnologien und die Systembetreiber sind frei, zwischen ihnen zu wählen. Der EEMD muss für die Systeme aller Systembetreiber angeboten werden, was zwingend bedeutet, dass die Erfassungsgeräte des EEMD alle drei Basistechnologien unterstützen müssen. Da nun aber die Umsetzung des EEMD bezüglich dieser Basistechnologien unterschiedlich weit fortgeschritten ist, erhalten Bestrebungen, diese zwingende Vorgabe zu umgehen, immer mehr Unterstützung.

Eine Möglichkeit, welche gegenwärtig diskutiert wird, ist die gefundene Einigung im Bereich DSRC zu nutzen für einen interoperablen Dienst, welcher nur alle DSRC-Systeme umfasst. Das Erfassungsgerät wäre dann ein reines DSRC-Gerät und damit wesentlich kostengünstiger als ein volles EEMD-Gerät, was die Marktchancen deutlich erhöhen würde. Dieser Ansatz hat den Nachteil, dass die deutsche LKW-Maut und die LSVA in der Schweiz von der Interoperabilität ausgeschlossen wären. Auch mögliche weitere nicht-DSRC-basierte Systeme, welche in der Planung sind, könnten nicht vom Dienst profitieren.

Mit einem nur auf DSRC basierten interoperablen Dienst könnte die Forderung der Richtlinie nicht erfüllt werden. Wie die politischen Instanzen in der EU darauf reagieren würden, ist schwer abzusehen. Immerhin ist anzumerken, dass die Richtlinie explizit eine Entwicklung in Richtung Satellitenortung und Mobilfunk und weg von DSRC fordert und dass das Vorziehen der DSRC-Interoperabilität vermutlich als Signal in die falsche Richtung gesehen würde. Die Frage ist, ob diese politische Meinung (welche offensichtlich zumindest zu der Zeit, als die Richtlinie angenommen wurde, Mehrheitsmeinung war) oder die Macht des Faktischen stärker ist. Je nachdem könnte die Richtlinie so angepasst werden, dass sie die rein DSRC-basierte Umsetzung des EEMD zulässt oder der rein DSRC-basierte Dienst bliebe ausserhalb des EEMD. Auch im zweiten Fall spricht nichts gegen die Realisierung eines solchen Dienstes. Nur würde die Verpflichtung bestehen bleiben, zusätzlich einen Dienst unter Einbezug von Satellitenortung und Mobilfunk als EEMD anzubieten.

Auf jeden Fall bestünde für den DSRC-basierten Dienst nicht wie beim EEMD die Verpflichtung aller (DSRC-basierten) Mauteinzieher, sich zu beteiligen, und auch keine Verpflichtung für die Anbieter des Dienstes, alle Mauteinzieher mitmachen zu lassen. In diesem Zusammenhang ist der Fall Italien zu erwähnen: Italien hat für die DSRC-Schnittstelle zwischen Fahrzeuggeräten und strassenseitigen Einrichtungen nicht die europäische Norm übernommen, sondern hat eine eigene nationale Norm, die mit der europäischen nicht kompatibel ist. Die Richtlinie ist so formuliert, dass ein EEMD-Gerät nicht nur DSRC nach europäischer Norm, sondern auch nach der italienischen Norm anbieten muss, um alle Systeme abdecken zu können. Ein solches hybrides DSRC-Gerät ist zwar technisch problemlos machbar, aber deutlich aufwändiger als ein einfaches Gerät nach europäischer Norm. Es könnte also durchaus Anbieter geben, welche einen möglichst kostengünstigen Dienst anbieten wollen und deshalb Italien von ihm ausschliessen. Im Gegensatz zu den nicht-DSRC-basierten Diensten in Deutschland und der Schweiz wäre bei einem Weglassen der italienischen Systeme nicht nur der Schwerverkehr betroffen.

Vertreter der europäischen Kommission haben, um Druck auf die beteiligten Interessensvertreter für eine möglichst rasche Einigung im Bereich Satellitennavigation und Mobilfunk zu erzeugen, die Variante ins Spiel gebracht, dass in diesem Bereich das deutsche System eins zu eins übernommen würde. Sie haben damit nicht so sehr ihre Absicht unterstützt, als vielmehr eine weitere Möglichkeit der partiellen

Umsetzung zum Diskussionsgegenstand gemacht. Konkret würde sie bedeuten, dass ein Fahrzeuggerät gemäss Anforderungen für die deutsche LKW-Maut um DSRC nach europäischer Norm erweitert wird (bei der LKW-Maut wird als Nahbereichsfunk eine Frequenz im Infrarotbereich verwendet und nicht wie von der Richtlinie vorgegeben im Mikrowellenbereich) und zum EEMD-Gerät wird. Es gibt dann im Bereich Satellitenortung und Mobilfunk vorerst keine Interoperabilität. Die Sicht der Vertreter dieser Variante ist, dass das auch nicht notwendig ist, so lange in der EU als auf Satellitenortung und Mobilfunk bestehendes System nur die LKW-Maut existiert.

Die Richtlinie verlangt, dass der EEMD alle bestehenden und zukünftigen, nach der Richtlinie erstellten Systeme umfassen muss. Für die Erfassungsgeräte wird nur festgehalten, dass sie für alle in den EU-Mitgliedstaaten betriebenen Systeme einsetzbar sein müssen. Ob dabei gegenwärtig oder auch zukünftig betriebene Systeme gemeint sind, ist unklar. Mit einer gewagten Interpretation könnte also behauptet werden, dass mit einem Gerät der beschriebenen Art der EEMD eingeführt werden könnte, da das Gerät Interoperabilität unter allen bestehenden Systemen herstellt. So bald ein neues System auf der Basis von Satellitenortung und/ oder Mobilfunk dazukommen würde, müsste eine neue Gerätegeneration eingesetzt werden, welche auch hier Interoperabilität erreicht.

Die Variante ist verlockend. Sie liesse sich erweitern, indem für Personenwagen - wo bisher noch kein auf Satellitenortung und Mobilfunk basierendes System existiert - mit einem reinen DSRC-Gerät gestartet würde mit der Auflage, dieses Gerät durch ein voll ausgebautes zu ersetzen, so bald das erste solche System eingeführt wird. Die Variante ist aber eine Fahrt ins Ungewisse, denn darauf, wann das nächste auf Satellitenortung und/oder Mobilfunk basierte System eingeführt wird, hat der EEMD keinen Einfluss. Bis da muss er aber das Nachfolgegerät eingeführt sein, von dem noch völlig offen ist, wie es aussehen müsste. Die Annahme, dass bis zur Einführung dieses Systems alle Vorgaben für ein voll interoperables Gerät klar sind, ist sehr optimistisch. Wer hätte noch Interesse an einer raschen Einigung über diese Vorgaben? Sicher nicht die Betreiber DSRC-basierter Systeme und auch nicht Deutschland, denn sie besässen ja schon alle Vorteile. Die Staaten, welche neue auf Satellitenortung und Mobilfunk basierende Systeme einzuführen beabsichtigen, sind vermutlich durch die Entwicklung dieser Systeme genügend absorbiert und kaum in der Lage, bei der Fertigstellung der EEMD-Spezifikation noch in wesentlichem Umfang mitzuwirken.

Offen ist, was die Variante für die LSVA bedeutet. Ohnehin hat die Schweiz als Nicht-Mitglied der EU keinen Anspruch, dass die LSVA im EEMD einbezogen wird. Aber bei einem EEMD-Gerät, welches volle Interoperabilität auch mit zukünftigen Systemen garantiert, wäre der Einbezug der LSVA einfach realisierbar. Es kann ja gut sein, dass es in Zukunft in Europa weitere LSVA-artige Systeme geben wird und diese müssen durch das Gerät unterstützt werden können. Dagegen wäre bei einem nur im Bereich DSRC voll interoperablen Gerät für eine rasch zu realisierende „billige“ Umsetzung des EEMD der Einbezug der LSVA mit einem bedeutenderen Zusatzaufwand verbunden, da Interoperabilität auch unter nicht nur auf DSRC basierenden Systemen umzusetzen wäre.

Ein Hindernis müsste, sollte die Variante genügend Unterstützung finden, noch aus dem Weg geräumt werden: Toll Collect als Betreiberin des deutschen Systems müssten ihre Spezifikationen so weit offen legen, dass Andere zum System passende Erfassungsgeräte bauen könnten. Toll Collect hat dazu keinerlei Interesse, da der Firma heute allein vertraglich das Recht zusteht, das System der LKW-Maut zu betreiben - einschliesslich Erfassungsgeräte - und da sie sich mit der Offenlegung selbst Konkurrenz aufbauen würde. Wie weit die europäische Kommission, welche letztlich für die Umsetzung der Richtlinie die Verantwortung trägt, auf die deutsche Regierung Druck ausüben kann und wie weit die deutsche Regierung Mit-

tel hat, Toll Collect zur Offenlegung zu bewegen, ist für Aussenstehende nicht auszumachen.

4 Nutzen

4.1 Beteiligung der Schweiz

Die Nutzen des EEMD für die Schweiz hängen davon ab, ob und auf welche Weise sich die Schweiz an der Richtlinie beteiligt. Schon ohne eine offizielle Beteiligung hat der EEMD in der Schweiz einen Nutzen: Schweizerinnen und Schweizer können für ihre Fahrzeuge einen EEMD-Vertrag abschliessen und ein EEMD-Gerät einbauen und damit für alle Fahrten innerhalb der EU die notwendigen Abgaben entrichten. Die Richtlinie legt explizit fest, dass der EEMD unabhängig von der Staatsangehörigkeit der Vertragsparteien angeboten werden muss.

Nicht so klar zu beantworten ist die Frage, ob Schweizer Betreiber von Mautsystemen ohne offizielle Beteiligung der Schweiz vom EEMD profitieren können. Angenommen sie installieren in ihrem System einen elektronischen Mautdienst, dessen Schnittstelle zum Fahrzeuggerät der Spezifikation des EEMD vollständig entspricht. Ein Anbieter des EEMD kann dann zusätzlich zur Abgaberechtfertigung in den Mitgliedstaaten der EU, welche er anbieten muss, auch eine solche im Schweizer Mautsystem anbieten und dazu einen entsprechenden Vertrag mit dem Schweizer Betreiber abschliessen. Die Richtlinie enthält keine Bestimmungen, welche dies verunmöglichen. Andererseits ist klar, dass die EEMD-Anbieter keine Verpflichtung hätten, das Schweizer System zu unterstützen.

Die Schweiz kann die Bestimmungen der Richtlinie im Rahmen des im Landverkehrsabkommen Schweiz-EU dafür vorgesehenen Mechanismus in das nationale Recht übernehmen. Das bedeutet, dass die Betreiber von Schweizer Mautsystemen verpflichtet werden, die in der Richtlinie aufgeführten Technologien (siehe Kapitel 2.1) anzuwenden und dass sie einen „EEMD“ gemäss Vorgaben in der Richtlinie anbieten müssen. Damit wäre aber noch nicht sichergestellt, dass der in der Richtlinie genannte EEMD in der Schweiz anwendbar wäre, weil die Richtlinie nur zur Unterstützung der Mautsysteme in den EU-Mitgliedstaaten verpflichtet. Auch wäre nicht garantiert, dass der Schweizer „EEMD“ in der EU anwendbar wäre, so lange nicht entsprechende direkte oder indirekte vertragliche Vereinbarungen mit den Mauteinziehern in der EU geschlossen würden (wozu diese nicht verpflichtet wären). Weiter hätte die Schweiz weiterhin keinen Einsitz im Ausschuss (siehe Kapitel 2.2) und damit keinen direkten Einfluss auf die Ausgestaltung des EEMD.

Eine einseitige Übernahme der Richtlinie durch die Schweiz hat also wenig Sinn. Will die Schweiz garantierte Interoperabilität auf der Basis des EEMD, dann muss sie im Rahmen eines Zusatzes zum Landverkehrsabkommen erreichen, dass die Bestimmungen der Richtlinie, welche spezifisch für die Mitgliedstaaten der EU gelten, auf die Schweiz ausgedehnt werden. Zu klären wäre in diesem Rahmen auch die Frage der „Komitologie“, d.h. ob und wie die Schweiz sich an den Gremien beteiligen kann, welche die Ausgestaltung festlegen.

Beim Entscheid über die Beteiligung der Schweiz dürfte die LSVA im Vordergrund stehen. Andere Schweizer Mautsysteme sind noch zu hypothetisch und eine seriöse Abklärung der Vor- und Nachteile für diese kaum möglich. Auch wenn noch kein Entscheid gefallen ist, wird bei den nachfolgenden Untersuchungen davon ausgegangen, dass sich die Schweiz vollständig am EEMD beteiligt, also bezüglich Richtlinie einem EU-Mitgliedstaat gleichgestellt wird.

4.2 Arten von Nutzen

Die weiteren Untersuchungen konzentrieren sich auf den Nutzen für die Schweizer Betreiber und Benutzer von Mautsystemen. Vorab zu erwähnen ist aber, dass die Richtlinie darüber hinaus eine Reihe weiterer Nutzen für die Schweiz haben kann:

- Unternehmen oder Organisationen in der Schweiz können zu Anbietern des EEMD werden. Die Richtlinie ermöglicht diese Rolle unabhängig von der Staatsangehörigkeit und verlangt auch nicht, dass die Anbieter Betreiber eines dem EEMD angeschlossenen Mautsystems sein müssen.
- Die Schweizer Industrie kann zum Ausrüster für den EEMD werden, zum Beispiel im Bereich der Fahrzeuggeräte. Sofern sich der EEMD wirtschaftlich durchsetzt, entsteht durch ihn ein neuer Markt für innovative Produkte, die genau definierte Anforderungen erfüllen müssen. Schweizer Unternehmen sind da durchaus in einer günstigen Startposition.

Ein Nutzen für die Betreiber von neuen Mautsystemen besteht darin, dass sich der Aufwand und das Risiko der Systementwicklung und Einführung vermindern, falls die Systeme auf die Spezifikationen des EEMD aufbauen. Insbesondere die Fahrzeuggeräte stellen eine kritische Systemkomponente dar und es ist von Vorteil, wenn da auf etwas Bestehendes und Erprobtes zurückgegriffen werden kann.

Sofern der erwähnte neue Markt entsteht, darf damit gerechnet werden, dass Ausrüstungen für Mautsysteme dank Vereinheitlichung der Anforderungen und damit grösserer zu produzierenden Stückzahlen günstiger werden. Betreiber wie Benutzer profitieren von diesem Effekt. Das beschränkt sich nicht auf Ausrüstungen für den EEMD, da viele Komponenten auch für andere Dienste verwendbar sind. Es dürfte vorab auf Ausrüstungen für auf Satellitenortung und Mobilfunk basierte Systeme zutreffen. Bei den reinen DSRC-Systemen besteht heute schon ein grosser und weitgehend vereinheitlichter Markt, so dass hier nur ein geringer Nutzen zu erwarten ist. Die günstigere Ausrüstung erleichtert die Einführung neuer Mautsysteme.

Kritisch anzumerken ist hier, dass der EEMD auf Interoperabilität ausgerichtet ist und damit an die Fahrzeuggeräte zusätzliche Anforderung stellt, welche auch zu einer Verteuerung der Geräte führen können. Insbesondere müssen die Geräte eine Erfassung nach unterschiedlichsten Kriterien unterstützen, was einen hohen Grad an Flexibilität verlangt. Ob am Ende die Kostenreduktion durch die Vereinheitlichung oder die Zusatzkosten wegen der erforderlichen höheren Flexibilität überwiegt, ist noch nicht abschätzbar.

Wenn sich der EEMD bewährt, könnte er zum Anreiz werden, in Europa zusätzliche Mautsysteme einzuführen. Von der dadurch gewonnenen Erfahrung in der Systementwicklung und Systemeinführung könnte auch die Schweiz profitieren.

Die Betreiber von Mautsystemen profitieren wesentlich dadurch, dass es weniger Fahrzeuge ohne Erfassungsgerät gibt, die ihr abgabepflichtiges Strassennetz befahren. Für solche Fahrzeuge müssen die Betreiber in der Regel, um die Gleichbehandlung zu garantieren, einen zusätzlichen Erhebungsdienst einführen, welcher ohne Erfassungsgeräte auskommt. Ein solcher Dienst erfordert meist einen erheblichen Betriebsaufwand – der Anteil der Abgabe, welcher für die Erhebung aufzuwenden ist, ist deutlich grösser als bei elektronischen Diensten. Zudem lassen sich nicht-elektronische Dienste, bei denen die Fahrzeuge für eine manuelle Abfertigung anhalten müssen, nicht beliebig gross dimensionieren, weil sonst der Verkehr zu stark behindert würde.

Alternativ kann versucht werden, die Ausrüstung der Fahrzeuge mit Fahrzeuggeräten so zu gestalten, dass nicht ausgerüstete Fahrzeuge vor Einfahrt ins abgabepflichtige Gebiet noch kurzfristig nachgerüstet werden können. Dieser Ad-hoc-Einbau verlangt aber ein sehr rasch installierbares, für den Benutzer billiges Fahrzeuggerät, was die technischen Möglichkeiten zur Ausgestaltung des Systems

stark einschränkt und die Inbetriebsetzung erschwert, da kurzfristig sehr viele Fahrzeuge auszurüsten sind.

Ideal wäre, wenn sämtliche Fahrzeuge mit einem Erfassungsgerät ausgerüstet wären. Das wird niemals erreichbar sein, schon nur darum, weil ein Teil der Geräte ausfällt und bis zur Reparatur oder zum Ersatz das Fahren auf abgabepflichtigen Strassen nicht unterbunden werden kann. Es könnte aber durchaus eine Schwelle beim Ausrüstungsgrad geben, ab der die nicht ausgerüsteten Fahrzeuge als seltene Ausnahmen betrachtet werden, für die ein stark vereinfachtes Verfahren zur Abgabermittlung mit nur ungenauem Resultat tolerierbar ist.

Die Schwelle könnte sicher überschritten werden, wenn zum Beispiel im Rahmen der UNECE (United Nations Economic Commission for Europe) in der „Working Party 29“ zur Harmonisierung der Fahrzeugausrüstung eine europäische Ausrüstungspflicht für Erfassungsgeräte vorgeschrieben würde. Tatsächlich gibt es Bestrebungen innerhalb der Europäischen Kommission, Vorschriften über ein Fahrzeuggerät zu erwirken, welches zwingend in alle Fahrzeuge einzubauen ist. Selbstverständlich müsste dieses Gerät den EEMD unterstützen. Abgabenerhebung ist aber nur einer seiner Zwecke. Es soll multifunktional sein. Gelten solche Vorschriften, dann kann von einem praktisch vollständigen Ausrüstungsgrad und ausschliesslicher Nutzung des EEMD ausgegangen werden. Ob und wann die Bestrebungen zum Erfolg führen, ist gegenwärtig nicht absehbar. Eine Ausrüstungspflicht ist sicher nur denkbar, wenn der EEMD eingeführt ist und sich bewährt hat. Der EEMD hat damit einen indirekten Nutzen als ersten Schritt zu einer europäischen Ausrüstungspflicht, welche den Betreibern die Einführung neuer Mautsysteme massiv erleichtern würde.

Der Nutzen für die Schweizer Benutzer ist, dass sie mit nur einem Gerät im Fahrzeug und einem Vertrag die Abgabenerhebung überall in Europa abwickeln können. Dieser Nutzen hat seinen Preis und wird sich nicht für alle Fahrzeuge in der Schweiz lohnen. Wer sein Fahrzeug fast nur in der Schweiz benutzt, wird – sofern angeboten – ein kostengünstigeres Erfassungsgerät nur für die Schweiz beziehen und im Ausland den Mehraufwand in Kauf nehmen, der durch Dienste für nicht ausgerüstete Fahrzeuge entsteht.

4.3 Einflussfaktoren

Eine quantitative Bestimmung des Nutzens des EEMD für die Schweiz ist zurzeit nicht machbar. Es gibt zu viele Unbekannte. Möglich ist aber, die Einflussfaktoren auf den Nutzen aufzuführen. Sobald diese Einflussfaktoren abschätzbar werden, wird auch der Nutzen zumindest grob quantifizierbar.

Zentraler Einflussfaktor ist die **Verbreitung des EEMD**. Je weiter verbreitet, desto grösser ist der Nutzen des EEMD. Wie eine genauere Untersuchung der Nutzen für die Betreiber der Mautsysteme in der Schweiz zeigt (siehe Kapitel 4.2), nimmt der Nutzen nicht linear mit der Verbreitung zu, sondern typischerweise in Sprüngen. Wo die Sprungstellen liegen, hängt von der Ausgestaltung der Systeme ab, für die der EEMD den Nutzen entwickeln soll.

Es ist nicht damit zu rechnen, dass die Verbreitung des EEMD mit der Zeit linear zunimmt, sondern dass es einzelne markante Entwicklungsschritte gibt. Wann diese erfolgen, ist noch nicht abschätzbar.

Trotzdem, dass der EEMD gemäss Richtlinie auch die Personenwagen einbeziehen muss, ist davon auszugehen, dass dies in der Anfangsphase nicht der Fall sein wird. Das bedeutet, dass der Dienst zwar theoretisch für Personenwagen angeboten wird, dass es aber eine gleichwertige und für den Benutzer günstigere Alternative ausserhalb des EEMD gibt, so dass der EEMD nicht genutzt wird. Das gilt, solange alle Mautsysteme für Personenwagen rein DSRC-basiert sind, denn für diese Systeme lässt sich ein Fahrzeuggerät einsetzen, welches im DSRC-Bereich mehr

oder weniger dem EEMD-Gerät entspricht, aber über keine Satellitenortung und keinen Mobilfunk verfügt und deshalb wesentlich kostengünstiger ist.

Sobald das erste Mautsystem für Personenwagen Satellitenortung und Mobilfunk einsetzt, ist davon auszugehen, dass die Zahl der Benutzer des EEMD stark zu steigen beginnt. In den Niederlanden gibt es eine konkrete Planung für die Einführung im Jahr 2010. Für solche Systeme lohnt es sich kaum, neben dem EEMD-Gerät noch ein spezifisches, nur lokal einsetzbares Gerät anzubieten. Meist benutzen die Systeme für das Enforcement DSRC, so dass auch ein nur lokal einsetzbares Gerät alle drei in der Richtlinie genannten Technologien unterstützen müsste. Selbst wenn das System ohne DSRC auskommen würde, wären vermutlich die Zusatzkosten für eine spezifische Geräteentwicklung höher als das, was durch Weglassen von DSRC gewonnen werden könnte. Somit werden sich alle Abgabepflichtigen, welche im System für Personenwagen mit Satellitenortung und Mobilfunk elektronisch erheben wollen, den EEMD nutzen. Mit jedem weiteren System wird die Zahl erneut steigen.

Die Frage ist, wann der Hauptteil der Systeme auf Satellitenortung und Mobilfunk umschwenkt. Das ist der Fall, wenn für typische Systemgrößen der Aufwand zur Installation und zum Betrieb der für ein reines DSRC-System notwendigen strassenseitigen Einrichtungen grösser ist als der Aufwand für Satellitenortung und Mobilfunk in den Fahrzeuggeräten[6]. Während sich die Kosten für die strassenseitigen Einrichtungen nur wenig verändern, zeigt die Kostenkurve der Fahrzeuggeräte mit Satellitenortung und Mobilfunk steil nach unten und der Zeitpunkt, zu dem das Kostenverhältnis kippt, ist absehbar. Ab diesem Zeitpunkt wird der EEMD zum mehrheitlich genutzten Dienst.

Der letzte Entwicklungsschritt ist nicht zu prognostizieren. Er besteht in der Einführung einer europäischen Ausrüstungspflicht mit Erfassungsgeräten (vgl. Kapitel 4.2). Nicht ausgerüstete Fahrzeuge wären dann nur noch seltene Ausnahmen.

Ein weiterer Einflussfaktor ist die **Ausgestaltung des EEMD**. Im Bereich der Mautsysteme auf der Basis von Satellitenortung und Mobilfunk kann die Aufgabenteilung zwischen EEMD-Anbieter und Mauteinzieher im Erfassungsprozess unterschiedlich gewählt werden (vgl. Kapitel 3.2). Je grösser der Anteil des Prozesses beim EEMD-Anbieter ist, desto weniger brauchen die Mauteinzieher bei sich zu implementieren und desto grösser deshalb ihr Nutzen. Andererseits erhöht jede zusätzliche Funktionalität beim EEMD-Anbieter dessen Kosten, was wiederum die Attraktivität und damit der Verbreitung des EEMD entgegenwirkt, was, wie oben dargestellt, den Nutzen verkleinert.

Auch einen Einfluss hat die **Art der in der Schweiz einzurichtenden Mautsysteme**. Wesentlich ist, ob es sich um reine DSRC-Systeme handelt, oder ob auch Satellitenortung und/ oder Mobilfunk eingesetzt wird. Auch spielt eine Rolle, ob es sich um nationale Systeme handelt oder nur um lokale bzw. regionale. Die beiden Kriterien sind nicht unabhängig. Bei lokalen oder regionalen Systemen dürfte eher nur DSRC zum Einsatz kommen, während bei nationalen Systemen der Einsatz von Satellitenortung/ Mobilfunk wahrscheinlicher ist (vgl. Kapitel 4.4). Bei reinen DSRC-Systemen ist kaum denkbar, dass der Betreiber den EEMD als einzige Alternative zur automatischen Abgabeerfassung anbietet. Die kostspieligen Komponenten für Satellitenortung und Mobilfunk in den EEMD-Geräten würden ungenutzt bleiben. Eine Beschränkung auf den EEMD wäre höchstens denkbar, wenn die Geräte trotz zusätzlich eingebauter Technologie für Satellitenortung und Mobilfunk kaum teurer wären als ein reines DSRC-Gerät, wenn der Grossteil der Benutzer sich ohnehin dem EEMD anschliessen würde (so dass die Stückzahl für ein zusätzliches reines DSRC-Gerät zu klein wäre) oder wenn eine Ausrüstungspflicht mit einem EEMD-Gerät bestehen würde. Bei allen drei Voraussetzungen darf als äusserst unwahrscheinlich angenommen werden, dass sie zur Zeit der Einführung von Road Pricing in der Schweiz erfüllt sind. Es drängt sich auf, einen zusätzlichen Dienst mit einem reinen DSRC-Gerät anzubieten. Dadurch wird aber das System

betrieblich aufwändiger. Auf den zusätzlichen Dienst könnte allenfalls verzichtet werden, wenn der EEMD, wie in Kapitel 3.3 beschrieben, in einem ersten Umsetzungsschritt mit reinen DSRC-Geräten angeboten würde. Diese partielle Umsetzung ist an sich ungewiss und dass der erste Umsetzungsschritt noch bestehen würde, wenn in der Schweiz ein DSRC-basiertes Mautsystem in Betrieb gehen würde, ist zusätzlich zweifelhaft.

Die dem EEMD angeschlossenen Fahrzeuge, welche nur gelegentlich im Gebiet des Schweizer Mautsystems verkehren, reduzieren den Anteil der dem manuellen Dienst zuzuweisenden Fahrzeuge, was für den Betreiber direkt bezüglich Erhebungskosten, aber auch bezüglich notwendiger Dimensionierung dieses Dienstes Vorteile hat. Ein lokales oder regionales (auf DSRC basierendes) System muss ohnehin einen grösser dimensionierten manuellen Dienst haben und wenn der EEMD nicht eine sehr hohe Verbreitung hat, ist der Gewinn eher gering. Bei einem nationalen System, bei dem von einer praktisch vollständigen Ausrüstung der Schweizer Fahrzeuge auszugehen ist und nur die ausländischen Fahrzeuge kritisch sind, kann der EEMD eine wichtigere Rolle spielen. Besonders gilt dies beim in Kapitel 4.2 erwähnten Ad-hoc-Einbau, wo die Machbarkeit sehr stark vom vorhandenen Ausrüstungsgrad abhängt.

Tendenziell kann also festgehalten werden, dass der Nutzen des EEMD bei nationalen Systemen auf der Basis von Satellitenortung und/ oder Mobilfunk grösser ist als bei lokalen und regionalen, auf DSRC basierten Systemen.

4.4 Nutzen für die Szenarien

Das Forschungspaket Mobility Pricing untersucht vorgegebene Szenarien unter verschiedenen Gesichtspunkten[6]. Die bezüglich Nutzen des EEMD wichtigen Aspekte dieser Szenarien werden nachfolgend kurz zusammengefasst, um anschliessend die konkreten Nutzen aufzulisten. Bei allen Szenarien werden nur die Eigenschaften im Bereich Road Pricing aufgeführt, da der EEMD nur hier wirksam ist. Der Schwerverkehr ist bei allen Szenarien ausgeklammert, da davon ausgegangen wird, dass für ihn weiterhin die LSWA gilt und die entsprechenden Belange im gesamten Forschungspaket nicht Thema sind.

Szenario A, Objektpricing: Die Abgabeerhebung erfolgt für die Benutzung einzelner neuer Strassenverbindungen (Abgaben für Durchfahrten) oder für die Benutzung neu geschaffener, über grössere Distanz abgetrennter Fahrstreifen auf Autobahnen zur Umfahrung von Staus (Valuepricing). Während bei den Abgaben für Durchfahrten beliebige Fahrzeuge, welche vor Ort erscheinen, in die Abgabeerhebung einzubeziehen sind, kann beim Valuepricing von einer Beschränkung der Fahrberechtigung für die entsprechenden Fahrstreifen auf passend ausgerüstete Fahrzeuge ausgegangen werden.

In der Richtlinie ist vorgesehen, dass kleine, rein lokale Mautsysteme vom EEMD ausgenommen werden können. Dieser Passus könnte am ersten auf dieses Szenario und insbesondere auf die Abgaben für Durchfahrten anwendbar sein. Ein Nutzen ergibt sich somit nur, wenn entschieden wird, ein System mit dem EEMD kompatibel auszugestalten und dem EEMD zu unterstellen.

Für beide Varianten des Szenario A drängt sich DSRC als Erfassungstechnik auf. Da DSRC eine der für den EEMD geforderten Techniken ist, kann der EEMD im Szenario problemlos zugelassen werden. Die dem EEMD im Bereich DSRC zu Grunde gelegten europäischen Normen gelten schon heute auch in der Schweiz, so dass die Kompatibilität sichergestellt ist. Aufwand ergibt sich nur im vertraglichen und betrieblichen Bereich. Insbesondere sind die von allen Anbietern des EEMD zu liefernden schwarzen Listen der Erfassungsgeräte, für welche keine Zahlungsgarantie besteht, zu implementieren. Die Fahrzeuge mit solchen Geräten müssen von

der Erfassung mit DSRC ausgeschlossen und dem manuellen Dienst zugewiesen werden.

Der Nutzen bei den Abgaben für Durchfahrten ergibt sich im höheren Anteil mit Erfassungsgerät ausgerüsteter Fahrzeuge und dadurch einer kleineren Belastung des manuellen Dienstes. Da die Dimensionierung dieses Dienstes bezüglich Erhebungskosten, aber insbesondere auch bezüglich des Platzbedarfs äusserst kritisch ist, dürfte diese Entlastung hoch willkommen sein.

Beim Valuepricing erhöht sich durch den EEMD der Anteil der Fahrzeuge, welche den speziellen Fahrstreifen benutzen können. Ob dies bezüglich Bewältigung von Staus eher ein Vor- oder ein Nachteil ist, ist kaum abzuschätzen. Sicher erhöhen sich die Einnahmen für den Betreiber, wobei noch durch eine genauere Untersuchung zu ermitteln wäre, ob die Einnahmen den Aufwand für die Einrichtung und den Betrieb des Valuepricing rechtfertigen. Insgesamt dürfte der Nutzen beim Valuepricing unbedeutender sein als bei der Abgabe für Durchfahrten.

Dass beim Szenario A für die automatische Erhebung nur auf ein EEMD-Gerät gesetzt wird, ist, wie in Kapitel 4.3 erläutert, kaum realistisch. Es darf also als gegeben betrachtet werden, dass es für das Szenario neben dem EEMD einen Dienst mit einem reinen DSRC-Gerät gibt. Falls dieses Gerät mit geringem Zusatzaufwand interoperabel zu ausländischen DSRC-Systemen (insbesondere zur Autobahnmaut in Frankreich und Italien) gemacht werden kann, ist dies aus Benutzersicht nützlich.

Szenario B, Zonenmodell: Im Kernbereich mittlerer bzw. grosser Städte wird eine abgabepflichtige Zone eingerichtet. Je nach Ausprägung ist die Einfahrt in die Zone, die Ausfahrt aus der Zone, die Ein- und Ausfahrt oder ein beliebig langer Aufenthalt in der Zone während einem Tag abgabepflichtig. Bei Abgaben auf Ein- und Ausfahrten kann die Abgabehöhe nach der Tageszeit und dem Wochentag differenziert werden. Neben einem automatischen Dienst muss auch eine manuelle Erhebung, vorzugsweise nach dem Deklarationsprinzip, vorgesehen werden.

Als Erfassungstechnik steht bei diesem Szenario DSRC im Vordergrund. Nur wenn bei Systemeinführung die Geräte mit Satellitenortung und Mobilfunk nicht mehr wesentlich teurer wären als reine DSRC-Geräte oder wenn die Marktdurchdringung des EEMD auch in der Schweiz schon sehr hoch wäre, könnte in Betracht gezogen werden, auf eine vollständige Ausrüstung aller Zufahrtsstrassen mit DSRC-Einrichtungen zu verzichten. Das ist eher unwahrscheinlich.

Der Nutzen des EEMD ergibt sich beim Szenario B vorab in der Entlastung des manuellen Dienstes und damit geringeren Erhebungskosten für den Betreiber einerseits und grösserem Komfort für die Benutzer andererseits. Wie beim Szenario A ist nicht davon auszugehen, dass auf ein spezielles (vorzugsweise auch interoperables) Erfassungsgerät mit nur DSRC verzichtet werden kann.

Szenario C: Netzmodell: Das Road Pricing gilt für die Benutzung von Nationalstrassen, von kantonalen Autobahnen und Autostrassen sowie von gewissen bedeutenden Hauptstrassen. Erforderlich ist für dieses Szenario eine vollständige Ausrüstung der Fahrzeuge - ein manueller Dienst wäre nach heutigem Erkenntnisstand für die Benutzer zu umständlich.

Eine Möglichkeit, die vollständige Ausrüstung der Fahrzeuge zu erreichen, ist eine Ausrüstungspflicht für alle Schweizer Fahrzeuge und die Verpflichtung zu einer Ad-hoc-Ausrüstung von ausländischen Fahrzeugen vor oder bei der Einfahrt in die Schweiz. Nach heutigem Stand der Technik ist der Ad-hoc-Einbau wesentlich besser mit einem DSRC-Gerät zu bewältigen, da die Einbauzeit kürzer ist. Andererseits wäre eine Ausrüstung des gesamten Netzes einschliesslich Hauptstrassen mit DSRC-Einrichtungen sehr aufwändig. Eine weite Verbreitung des EEMD unter den Einreisenden in die Schweiz wäre von grossem Vorteil, da die für den Ad-hoc-Einbau erforderlichen Kapazitäten sich deutlich reduzieren liessen und möglicherweise selbst der Einbau eines Gerätes mit Satellitenortung und Mobilfunk realistisch würde, wenn nur noch wenige Fahrzeuge betroffen wären.

Einzigste Alternative zu dieser Variante ist zu warten, bis in Europa eine Ausrüstungspflicht eingeführt wird. Es ist davon auszugehen, dass diese auf dem EEMD-Gerät beruhen würde und dadurch der EEMD für das Szenario nicht nur nützlich, sondern eine zwingende Voraussetzung wird.

Wenn nicht wegen der Machbarkeit der Ad-hoc-Ausrüstung DSRC als Erfassungstechnik gewählt werden muss, kann auch auf die Verwendung des EEMD als einzigen Dienst gesetzt werden. Es ist kaum anzunehmen, dass sich ein spezielles auf Satellitenortung und Mobilfunk beruhendes Gerät für das Szenario lohnen würde (vgl. Kapitel 4.3). Ein solches Gerät hätte für die Benutzer den Nachteil einer fehlenden oder gegenüber dem EEMD beschränkten Interoperabilität mit ausländischen Systemen.

Szenario D: ZSZ-Modell: Das Szenario D (Zone-Strecke-Zone) ist die Überlagerung der Szenarien B und C. Ausschlaggebend für den Nutzen des EEMD ist, wie die Erhebung für den Streckenteil gemäss Szenario C implementiert wird. Die Erfassung für die Zonen kann mit dem gleichen Erfassungsgerät erfolgen wie diejenige auf dem Netz. Für die Abdeckung der Zonen entsteht folglich kein Mehraufwand. Dagegen besteht die Anforderung, ohne manuelles System auszukommen, nur auf dem Netz. Eine auf die Zone optimierte Lösung ist in der Regel auf dem Netz nicht machbar. Somit gelten für den Nutzen die Aussagen von Szenario C.

Szenario E, Gebietsmodell: Die Abgabe wird auf dem gesamten Strassennetz der Schweiz in Abhängigkeit von der zurückgelegten Distanz erhoben. Die Abgabe wird zeitlich und möglicherweise nach Strassentyp (Autobahn ja/ nein) differenziert.

Für die Erfassung in diesem Szenario kann auf Satellitenortung und vermutlich auch auf Mobilfunk nicht verzichtet werden. Ähnlich wie beim Szenario C lässt sich das Gebietsmodell nur mit einer vollständigen Ausrüstung der Fahrzeuge erreichen. Da nun eine rein DSRC-gestützte Lösung nicht zur Verfügung steht, gelten die Aussagen zum Netzmodell bezüglich Nutzen des EEMD in leicht abgewandelter Form: Ein hoher Ausrüstungsgrad ausländischer Fahrzeuge mit EEMD-Geräten könnte allenfalls die Grundlage sein zur Realisierung einer Lösung mit Ad-hoc-Ausrüstung vor oder bei der Einreise für die noch nicht ausgerüsteten Fahrzeuge. Ist diese Lösung nicht realisierbar - entscheidend ist, wie stark sich mit der technischen Weiterentwicklung die Einbauzeit verkürzt - dann muss auf eine wahrscheinlich auf dem EEMD beruhende europäische Ausrüstungspflicht gewartet werden.

5 Anforderungen der Schweiz

5.1 Anforderungen aus den Szenarien

Die in Kapitel 4.4 kurz dargestellten Szenarien müssen als Planspiele für das Forschungspaket Mobility Pricing betrachtet werden. Sie dienen dazu, einheitliche Voraussetzungen für die verschiedenen Forschungsprojekte des Pakets zu schaffen, damit Resultate aufeinander bezogen werden können. Es gibt keine konkrete Absicht, eines dieser Szenarien in der vorliegenden Form in der Schweiz einzuführen. Entsprechend hypothetisch ist es, wenn aus den Szenarien Anforderungen an den EEMD abgeleitet werden. Solche Anforderungen werden geringes Gewicht haben, weil bei den an der Umsetzung des EEMD Beteiligten sofort die Frage gestellt wird, ob denn dahinter ein konkret geplantes System stehe. Auf der andern Seite sind gegenwärtig die Anforderungen an den EEMD generell noch so wenig bestimmt, dass von verschiedensten Seiten immer wieder hypothetische Anforderungen zur Diskussion gestellt werden und auch Einfluss auf die Entscheidung zur Ausgestaltung des EEMD haben können. In diesem Sinn ist das Unterfangen, aus den fünf Szenarien Anforderungen abzuleiten, nicht wertlos.

Aus den Szenarien A und B ergeben sich keine spezifisch neuen Anforderungen. Systeme entsprechend dieser Szenarien gibt es abgesehen vom Valuepricing in Europa bereits und die Anforderungen dieser bestehenden Systeme fliessen selbstverständlich bei der Umsetzung des EEMD ein. Aber auch das Valuepricing stellt nicht zusätzliche Anforderungen. Technisch gesehen handelt es sich um ein „Free Flow“ (d.h. ohne Anhalten oder Abbremsen der Fahrzeuge am Erfassungspunkt) DSRC-System auf einem Fahrstreifen und die Anforderungen ergeben sich aus der Überlagerung eines „Free Flow“ Systems auf mehreren Fahrstreifen und eines Systems auf einem Fahrstreifen mit Anhalten der Fahrzeuge. Beide Systemtypen sind beim EEMD bereits berücksichtigt.

Das Szenario C, das Netzmodell, bringt dadurch einen neuen Aspekt ein, dass die Abgabepflicht nicht nur auf Autobahnen und Autostrassen besteht, sondern teilweise auch auf Hauptstrassen. Ein solches System besteht noch nirgends und wurde bisher im Zusammenhang mit dem EEMD höchstens am Rande diskutiert.

Worin besteht die Besonderheit von Hauptstrassen? Eine Autobahn oder Autostrasse ist von den übrigen Verkehrsflächen klar abgetrennt und kann nur über definierte Anschlussstellen erreicht oder verlassen werden. Die Anschlussstellen haben voneinander praktisch immer einen grösseren Abstand. Dagegen sind Hauptstrassen Teil einer sehr komplexen Verkehrsfläche mit beispielsweise eng beieinander liegenden Kreuzungen, Plätzen, dicht angrenzenden Parkflächen, Hauseinfahrten und Einfahrten kleinster Nebenstrassen. In einer solchen Umgebung zu bestimmen, ob jemand einen Abschnitt der Hauptstrasse benutzt hat, ist wesentlich anspruchsvoller.

Eine weitere aus technischer Sicht bedeutende Besonderheit ist, dass Fahrzeuge über längere Zeit abgestellt werden können und dann die Fahrt unmittelbar auf der Hauptstrasse aufnehmen. Auf Autobahnen und Autostrassen tritt diese Situation nur in Ausnahmefällen auf. Bei der Satellitenortung braucht es nach Einschalten des Empfängers immer eine gewisse Zeit, bis die erste Position bestimmt ist. Möglicherweise ist das Fahrzeug in dieser Zeit schon ein paar Hauptstrassenabschnitte weit gefahren, ohne dass dies im Erfassungsgerät aufgezeichnet wurde. Aber auch bei DSRC-Systemen kann ein Abstellen des Fahrzeuges in unmittelbarer Nähe einer Funkbake Probleme bereiten. Hat ein Erfassungsgerät mit einer bestimmten Bake kommuniziert, dann gibt es eine definierte Sperrzeit, in der dieses Gerät und diese Bake keinen Kontakt miteinander aufnehmen. Wenn das Fahrzeug aber län-

ger als diese Zeit abgestellt wird, dann können sie mehrmals Daten austauschen und es ist unklar, ob das Fahrzeug mehrmals vorbeigefahren ist oder eben in der Nähe der Bake abgestellt wurde. Auf Autobahnen und Autostrassen können höchstens in sehr seltenen Ausnahmefällen solche Probleme auftreten.

Beim Szenario D, dem ZSZ-Modell, bestehen selbstverständlich die erwähnten Anforderungen des Szenario C auch. Dazu kommt eine weitere Anforderung, welche in ihren Konsequenzen nicht gravierend ist, aber doch auch bedacht werden muss: dass es im gleichen System abgabepflichtige Strassenabschnitte und Zonen hat. Ein solches System wurde beim EEMD bisher noch nicht explizit betrachtet. Es muss bei der Erfassung mit Satellitenortung und Mobilfunk sichergestellt sein, dass grundsätzlich das Szenario unterstützt wird. Speziell zu betrachten ist der Übergang von der Zone zur Strecke und umgekehrt.

Wesentlicher Aspekt vom Szenario E, dem Gebietsmodell, ist die Distanzbestimmung. Es gibt dazu zwei grundsätzlich verschiedene Methoden. Bei der ersten Methode wird die tatsächlich vom Fahrzeug zurückgelegte Distanz mit einer Messeinrichtung im Fahrzeug gemessen. Bei der zweiten Methode wird ermittelt, welche Strassenabschnitte das Fahrzeug benutzt, und die vorbestimmte Länge dieser Abschnitte wird aufsummiert.

Die Problematik der ersten Methode liegt darin, dass das Erfassungsgerät eine Einrichtung benötigt, welche keiner der drei Grundtechnologien gemäss Richtlinie entspricht. Denn allein mit Satellitenortung lässt sich wegen den Bereichen ohne genügenden Empfang des Satellitensignals (insbesondere Tunnels und enge Häuserschluchten) die effektiv zurückgelegte Distanz nicht bestimmen. Die Anforderung einer solchen Zusatzeinrichtung bedeutet zusätzliche Kosten des Erfassungsgeräts und auch mit hoher Wahrscheinlichkeit eine verlängerte Einbauzeit des Geräts, da zumindest bisher alle als umsetzbar eingestuften Lösungen eine Datenverbindung zwischen Fahrzeugelektronik und Erfassungsgerät bedingen. Die LSWA verwendet die Methode zwingend und es besteht damit zumindest im Bereich des Schwerverkehrs eine klare Anforderung der Schweiz, dass sie unterstützt wird. Die Chancen, dass die Anforderung von der EU übernommen wird, besteht nicht nur dann, wenn sich die Schweiz vollständig am EEMD beteiligen kann und damit die LSWA als bestehendes System gilt, denn die Anwendung der Methode ist auch bei weiteren, sich erst in der Planung befindlichen Systemen in der Diskussion. Anzumerken ist, dass auch die heutigen Erfassungsgeräte der LKW-Maut in Deutschland ein Distanzsignal verwenden - allerdings nicht zur Bestimmung der zurückgelegten Fahrstrecke, sondern zur Verbesserung der auf Satellitenortung beruhenden Positionsbestimmung. Dass in Zukunft eine genügend genaue Positionsbestimmung ohne Distanzsignal möglich sein wird, liegt durchaus im Bereich des Möglichen.

Die Problematik der zweiten Methode ist, dass jederzeit eine korrekte Strassenkarte des gesamten abgabepflichtigen Gebietes vorhanden sein muss, damit die Strassenabschnitte richtig bestimmt werden können. Alle EEMD-Anbieter müssen in ihren verschiedenartigen Systemen die Karte so implementieren, dass sich bezüglich erfasster Abschnitte überall das gleiche Resultat ergibt. Das stellt an die Zusammenarbeit zwischen dem Mauteinzieher (der bestimmt, welche Strassen abgabepflichtig sind) und EEMD-Anbieter (dessen Einrichtungen das Befahren der abgabepflichtigen Strassen feststellen müssen) hohe Anforderungen.

Eine besondere Anforderung beim Szenario E, möglicherweise aber auch schon bei den Szenarien C und D, ist die Verträglichkeit der Erfassung mit dem Bahnverlad. Ein Fahrzeug im Bahnverlad bewegt sich, fährt aber selbst nicht. Es muss sichergestellt sein, dass für diese zurückgelegten Distanzen keine Abgabe erfasst wird.

Bei der Besprechung der Nutzen des EEMD in Kapitel 4.4 wurde bereits erwähnt, dass die Szenarien C und D, mehr noch aber das Szenario E, mit einiger Wahrscheinlichkeit nur durch eine europäische Ausrüstungspflicht umzusetzen sind. Das stellt nicht direkt eine Anforderung an den EEMD, sondern eine über ihn hinausge-

hende. Dass eine solche Ausrüstungspflicht, wenn sie überhaupt in Betracht gezogen wird, die erfolgreiche Umsetzung des EEMD voraussetzt, dürfte klar sein. Wichtig ist in diesem Zusammenhang eine möglichst rasche vollständige Umsetzung des EEMD.

5.2 Verbindung mit anderen Diensten

Grundsätzlich ist es den Anbietern des EEMD freigestellt, welche andere Dienste sie zusammen mit dem EEMD anbieten wollen. Hier direkt Anforderungen zu stellen, ist nicht möglich. Es geht vielmehr darum, Hindernisse aus dem Weg zu räumen, damit der Markt mit innovativen Lösungen kommen kann. Je nach Ausgestaltung des EEMD können zusätzliche Dienste besser oder schlechter implementierbar sein. Dazu zwei Beispiele:

- Wenn die Kommunikationsverbindung zum Fahrzeuggerät über Mobilfunk dem Zuständigkeitsbereich des Mauteinziehers zugeschrieben wird, dann ist es schwierig andere Dienste zu implementieren, welche häufig kurzfristig eine Kommunikation mit dem Gerät benötigen. Für diese Kommunikation wäre sicher nicht der Mauteinzieher zuständig, was bedeutet, dass entweder zwei parallele Kommunikationsverbindungen vorhanden sein müssten oder jedes Mal die vom Mauteinzieher aufgebaute Kommunikation unterbrochen und die andere aufgebaut werden müsste. Wenn der EEMD-Anbieter für die gesamte Kommunikation zuständig ist, ergibt sich das Problem nicht. Er kann einen Kommunikationsserver einrichten, über welchen die gesamte Kommunikation mit dem Fahrzeuggerät läuft und der je nach betroffenem Dienst die Daten an eine unterschiedliche Stelle weiterleitet bzw. von einer unterschiedlichen Stelle bezieht.
- Wenn für das Fahrzeuggerät eine Schnittstelle zum Tachometer oder Tachographen des Fahrzeugs vorgeschrieben wird, um darüber die zurückgelegte Distanz bestimmen zu können, dann profitieren neben dem EEMD auch diejenigen Dienste, welche zum Beispiel darauf angewiesen sind, dass genau bekannt ist, welche Strecke das Fahrzeug auf einem bestimmten Strassenabschnitt bereits zurückgelegt hat. Ohne die Schnittstelle können an diese Art der Positionsgenauigkeit beim heutigen Stand der Technik nicht sehr hohe Anforderungen gestellt werden.

Es ist nicht davon auszugehen, dass wegen der möglichen Unterstützung zusätzlicher Dienste eine völlig andere Ausgestaltung des EEMD gewählt wird. Wo rein aus der Sicht des EEMD eine Lösung klar vorzuziehen ist, wird sicher diese gewählt. Aber in Bereichen, wo die Situation nicht eindeutig ist, können die Zusatzdienste durchaus ein Argument darstellen.

Viele Dienste sind als „Standard“ zu betrachten und so weit Anforderungen berücksichtigt werden, gehören diejenigen dieser Dienste sicher dazu. Solche Anforderungen von der Schweiz aus einzubringen, ist überflüssig.

Ein Dienst, der nicht nur, aber besonders auch in der Schweiz nützlich wäre, ist die Erzeugung von Floating Car Data. Die Fahrzeuggeräte stellen dabei anhand von Bewegungscharakteristiken fest, wenn das Fahrzeug in einem Stau steckt, und melden dies einer Zentrale, welche die Angaben von verschiedenen Fahrzeugen auf dem gleichen Strassenabschnitt vergleicht und daraus gegebenenfalls Stauwarnungen erzeugt. Erweiterte Floating Car Data können auch noch andere besondere Vorkommnisse erfassen und an eine Zentrale melden, wie zum Beispiel Glatteis. Die Anforderungen für Floating Car Data sind bestens bekannt und an anderer Stelle genügend beschrieben. Sie an passender Stelle in die Diskussion zum EEMD einfließen zu lassen, ist wünschenswert.

In der Schweiz ein besonderes Anliegen ist, dass mit entsprechenden Diensten die Belange der Intermodalität abgedeckt werden. Sinnvoll sind zum Beispiel Dienste

für die Reservation von Plätzen im Bahnverlad oder auf Fähren, zur Reservation von Parkplätzen für Park and Ride und der Bezug von Anschlusstickets für den ÖV ab dem gewählten Parkplatz (idealerweise über das gleiche Konto abgebucht wie die Strassenabgabe). Anforderungen ergeben sich für diese Dienste hauptsächlich bezüglich flexibler Ausgestaltung der Benutzerschnittstelle.

Im Zusammenhang mit den Kapazitätsengpässen der Strasse am Gotthard wurde für den Schwerverkehr ein Dienst diskutiert, bei dem ein Slot zur Benutzung einer bestimmten Strasse zu einer bestimmten Zeit reserviert werden kann. Ein solcher Reservationsdienst könnte auch für leichte Strassenfahrzeuge bei besonderen Engpässen sinnvoll sein. Da in den Ländern der EU eine solche Option bisher kaum in Betracht gezogen wurde, wäre es an der Schweiz, entsprechende Anforderungen einfließen zu lassen. Aber aus heutiger Sicht dürfte der Dienst als wenig konkreter Sonderwunsch der Schweiz betrachtet werden und hätte bei der Formulierung der Anforderungen kaum Gewicht.

Schon eine Stufe konkreter ist die Idee der Alpentransitbörse, welche die Schweiz in die politische Diskussion insbesondere mit den andern Alpenländern hat einfließen lassen. Es geht darum, den Güterverkehr durch die Alpen auf der Strasse dadurch zu beschränken, dass eine feste Anzahl von Transitrechten ausgegeben wird, welche im Transportgewerbe gehandelt werden können. Wiederum ist nur der Schwerverkehr betroffen und ist das Gewicht entsprechender Anforderungen eher gering, so lange nicht ein Beschluss zur Umsetzung über die Schweiz hinaus gefasst wurde.

6 Normierungsbedarf

Eine wesentliche Grundlage zur Umsetzung des EEMD bilden die bestehenden europäischen Normen insbesondere im Bereich DSRC[8]. Sie wurden bereits in das Schweizer Normenwerk übernommen, so dass hier aus der Sicht der Schweiz kein Handlungsbedarf besteht.

In der Erarbeitung und bezüglich EEMD von Belang innerhalb der europäischen Normenorganisation CEN ist eine Norm für auf Satellitenortung und Mobilfunk basierende Systeme (vgl. Kapitel 2.2). Die Erarbeitung dürfte noch einige Zeit in Anspruch nehmen. Diese Norm, wenn sie fertig gestellt ist, in das Schweizer Normenwerk zu übernehmen, dürfte selbstverständlich sein. Weiter ist eine Norm in einer umfassenden Überarbeitung, welche Festlegungen bezüglich der Systemarchitektur von Mautsystemen beinhaltet. Sie ist heute schon Teil des Schweizer Normenwerks und sollte dies auch in Zukunft bleiben.

Mit dem Mandat 338 hat die europäische Kommission CEN beauftragt abzuklären, welche weiteren Normen zur Umsetzung des EEMD notwendig oder sinnvoll sind (vgl. Kapitel 2.2). Der Auftrag ist abgeschlossen und über sein Resultat bestehen stark divergierende Ansichten. Konkrete Schritte zur Umsetzung gibt es bisher nicht.

Für die Umsetzung des EEMD braucht es eine technische Spezifikation aller Einrichtungen des Dienstes, bei denen es mehrere Beteiligte gibt oder wo ausgewiesene Interessen von für die Einrichtung nicht direkt Zuständigen bestehen. Es sind insbesondere alle technischen Schnittstellen zwischen den Einrichtungen des Mauteinziehers und des EEMD-Anbieters sowie die Schnittstelle zum Benutzer zu spezifizieren, aber auch zum Beispiel das Verhalten des in der Verantwortung des EEMD-Anbieters liegenden Fahrzeuggeräts, so weit dieses Verhalten das Interesse des Mauteinziehers oder des Benutzers tangiert. Es gibt zwei wesentliche Formen, in denen eine solche Spezifikation erstellt werden kann: sie kann als Anhang zur Richtlinie formuliert werden und zuständig für die Erarbeitung ist direkt die europäische Kommission, oder sie kann als Norm in der Verantwortung von CEN erstellt werden. Möglich ist auch eine Mischung von beidem, ein Vorgehen, das beispielsweise bei der Spezifikation des digitalen Tachographen gewählt wurde.

Klar ist, dass die bisher erarbeiteten oder sich in Erarbeitung befindlichen Normen als Spezifikation des EEMD nicht ausreichen. Ihr Problem ist auch, dass sie einen weiteren Anwendungsbereich abdecken müssen als nur den EEMD und deshalb nicht überall genügend spezifisch sein können. Die mit der erwähnten Normierung der auf Satellitenortung und Mobilfunk basierenden Systeme betraute Gruppe hat dies frühzeitig erkannt und einen ersten Entwurf für das Dokument MISTER (Minimum Interoperability Specification for Tolling on European Roads) erarbeitet, welches diejenigen Teile der Spezifikation umfassen soll, die nicht durch bisherige Normen oder Normentwürfe abgedeckt sind. Was von MISTER zu einer Norm werden soll und was zum Beispiel Teil des Anhangs der Richtlinie, wurde bisher von den Verfassern bewusst offen gelassen. Der Entwurf ist noch sehr unvollständig und inhaltlich zu wenig mit allen an der Umsetzung des EEMD Beteiligten abgestimmt. Ob der Ansatz des MISTER überhaupt weiter verfolgt wird, ist offen. Aber auch klar formulierte Alternativen gibt es gegenwärtig nicht.

Starke Kreise vorab innerhalb der zuständigen Arbeitsgruppe in CEN möchten, dass ein möglichst grosser Anteil der EEMD-Spezifikation als Normen erstellt wird. Das Hauptargument ist, dass in der Normerarbeitung eine angemessene Beteiligung aller Interessenvertreter gewährleistet sei. Was auf der andern Seite klar gegen den Weg über Normen spricht, ist die drängende Zeit, da die Abläufe innerhalb von CEN sehr zeitintensiv sind und es manchmal zu unerwarteten zusätzlichen

Verzögerungen kommt, auf welche die an der Normerarbeitung Beteiligten keinen Einfluss haben.

Es ist wichtig, dass der Normierungsbedarf für den EEMD in nächster Zukunft geklärt wird. Dies muss auf europäischer Ebene geschehen und die vorliegende Forschungsarbeit kann dazu nicht viel beitragen, weil es noch zu viele Unbekannte gibt. Ein spezifischer Normierungsbedarf in der Schweiz über die Übernahme der europäischen Normen hinaus zeichnet sich nicht ab.

7 Schlussfolgerungen und Empfehlungen

Wenn in der Schweiz in Zukunft in irgendeiner Form Road Pricing eingeführt werden soll, dann ist der EEMD dafür von grosser Bedeutung. Bezüglich Einfluss des EEMD auf ein Schweizer System gibt es sehr viele Nuancen, aber insgesamt darf behauptet werden, dass mit grosser Wahrscheinlichkeit ein Netto-Nutzen herauskommt.

Sicher ein sehr wesentlicher Nutzen würde sich ergeben, wenn alle Fahrzeuge in der EU obligatorisch mit einem Fahrzeuggerät ausgerüstet wären, welches auch Road Pricing abdeckt. Der EEMD kann dazu als Vorstufe betrachtet werden, denn ohne den Nachweis, dass ein Gerät überall in Europa Abgaben erfassen kann, liesse sich eine Ausrüstungspflicht unter Einbezug von Road Pricing sicher nicht durchsetzen. Wichtig ist deshalb, dass der EEMD möglichst rasch erfolgreich umgesetzt wird.

Aber genau diese Umsetzung ist gegenwärtig stark in Frage gestellt. Dass der in der Richtlinie vorgegebene Zeitplan nicht eingehalten wird, ist dafür nur ein äusseres Indiz. Tatsächlich fehlt es an einer kompetenten Führung des Umsetzungsprozesses, an einer durchgängigen Planung und in der Folge auch an klaren Vorstellungen, welche Fragen mit welcher Priorität und in welchem Rahmen zu entscheiden sind. Entsprechend ist es kaum möglich, auch schon nur ein belastbares Umsetzungskonzept zu erarbeiten. Stattdessen gibt es unzählige Einzeldiskussionen in wechselnden Kreisen mit weit divergierenden Resultaten, als Ausdruck der sehr unterschiedlichen Interessen am EEMD. Gegenwärtig ist die einzige Aktivität mit etwas grösserer Kontinuität das Projekt RCI, welches aber von seiner Anlage her kaum die ihm nun zufallende zentrale Rolle übernehmen kann.

Dabei geht es nicht nur darum, den EEMD irgendwie zum Laufen zu bringen. Er muss so aufgesetzt werden, dass er zum Erfolg wird, was bedeutet, dass er sich wirtschaftlich gegenüber den zahlreichen nicht-interoperablen oder nur beschränkt interoperablen Diensten durchsetzt. Erst wenn die EEMD eine beträchtliche Anzahl Benutzer hat, kann er seine bedeutenden positiven Wirkungen entfalten.

Wenn in der Schweiz Road Pricing eingeführt wird, dann sicher nicht in den nächsten wenigen Jahren. Die Diskussion darüber hat erst in den letzten Monaten und Jahren begonnen und die Unterstützung ist noch schwach. Dass sich der Leidensdruck bezüglich Verkehrsüberlastungen laufend vergrössert und damit Road Pricing immer attraktiver wird, ist abzusehen und entspricht einem allgemeinen Trend in Europa. Wenn es darum geht, die Umsetzung des EEMD zu einem Erfolg werden zu lassen, mit der Aussicht, dass dann, wenn in der Schweiz die Zeit für Road Pricing reif ist, der EEMD der Umsetzung dieses Road Pricing helfen kann, dann muss heute gehandelt werden. Über Erfolg oder Misserfolg des EEMD wird jetzt entschieden.

Zweifellos hat die Schweiz auf den Entscheid keinen allzu grossen Einfluss. Aber zu vernachlässigen ist ihre Rolle auch nicht. Schweizer Experten beteiligen sich schon heute an verschiedenen Stellen bei der Umsetzung des EEMD massgeblich. Mit stärkerer Unterstützung aus der Schweiz liesse sich das Engagement weiter ausbauen. Dass dadurch Schweizer Anforderungen besser einfließen können, ist klar. Allerdings sollten Anforderungen nur so weit eingebracht werden, als sie heute schon einem konkreten Interesse der Schweiz entsprechen, d.h. sich aus der LSVA ergeben, oder den Umsetzungsprozess fördern. Interessenvertretung ist wichtig, aber primäres Ziel ist, die Umsetzung möglichst rasch zum Erfolg zu führen und dafür muss vor allem eine Spezifikation erstellt werden, welcher sich die verschiedenen Spezialinteressen unterzuordnen haben.

Dass auf der Basis der bisher für den EEMD erarbeiteten Spezifikationen teilweise interoperable Fahrzeuggeräte (insbesondere als reine DSRC-Geräte) auf den Markt

kommen werden, ist sehr wahrscheinlich. Wichtig ist, dass dabei die vollständige Umsetzung des EEMD nicht aus den Augen gelassen wird. Es geht darum sicherzustellen, dass die LSVA in den EEMD einbezogen werden kann und auch im Bereich der leichten Strassenfahrzeuge alle Szenarien unterstützt werden können, was erfordert, dass ein für sie passendes EEMD-Gerät nicht nur rechtzeitig bereit, sondern auch in signifikanter Zahl im Einsatz ist.

Der Idee, den EEMD nur partiell umzusetzen, kann dann am besten der Wind aus den Segeln genommen werden, wenn die Spezifikation des EEMD so rasch wie möglich abgeschlossen wird. Hier eröffnet sich eine Einflussmöglichkeit für die Schweiz. Es geht darum, die Schlüsselprobleme bei der Umsetzung klar zu identifizieren und mehrheitsfähige Lösungen vorzuschlagen. Dazu sollten die Vertreter der Schweiz in der EU nach Ländern mit ähnlicher Interesselage als potenzielle Verbündete Ausschau halten. Positiver Nebeneffekt eines stärkeren Engagements wäre, dass dadurch wichtige Erfahrungen für die Implementierung von Road Pricing in der Schweiz erworben werden könnten.

Das Engagement wirkt nur glaubhaft, wenn die Schweiz mit einem Zusatz zum Landverkehrsabkommen eine volle Beteiligung am EEMD anstrebt. Die EU dürfte an einer solchen Beteiligung durchaus Interesse haben. Eine nicht interoperable Insel Schweiz im durch den EEMD abgedeckten Strassennetz ist für sie alles andere als erstrebenswert. In der Schweiz ist die LSVA Grund genug, die volle Beteiligung anzustreben. Positiver Nebeneffekt ist, dass auch weitere Systeme des Road Pricing leichter einzuführen sind, wenn sich die Idee in Zukunft einmal politisch durchsetzen sollte.

Referenzen

1. Richtlinie 2004/52/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 29. April 2004 über die Interoperabilität elektronischer Mautsysteme in der Gemeinschaft
2. Ken Perrett: Mandate M/338 on Electronic Fee Collection, Final Report of the CEN Editor.
3. CESARE III Project: D1.2 - Revised CESARE Model. October 2006
4. CESARE III Project: D2.1 - Detailed service definition. October 2006
5. Contract Team, Expert Group 9: Minimum Interoperability Specification for Tolling on European Roads (MISTER). Draft March 2006
6. Franz Mühlethaler, Wilfried Matthews: Systemtechnische und betriebswirtschaftliche Aspekte des Mobility Pricing. Schlussbericht zum Projekt VSS2005/914.
7. Matthias Rapp: Mobility Pricing-Szenarien. Strasse und Verkehr Nr. 12, Dezember 2006.
8. Bestehende europäische Normen mit Relevanz für den EEMD:
 - a. EN 12253:2004: Road transport and traffic telematics - Dedicated short-range communication - Physical layer using microwave at 5,8 GHz
 - b. EN 12795:2003: Road transport and traffic telematics - Dedicated Short Range Communication (DSRC) - DSRC data link layer: medium access and logical link control
 - c. EN 12834:2003: Road transport and traffic telematics - Dedicated Short Range Communication (DSRC) - DSRC application layer
 - d. EN 13372:2004: Road transport and traffic telematics - Dedicated Short Range Communication (DSRC) - Profiles for RTTT applications
 - e. EN ISO 14906:2004: Road transport and traffic telematics - Electronic fee collection - Application interface definition for dedicated short-range communication (ISO 14906:2004)
 - f. CEN ISO/TS 14907-1:2005: Road transport and traffic telematics - Electronic fee collection - Test procedures for user and fixed equipment - Part 1: Description of test procedures (ISO/TS 14907-1:2005)
 - g. CEN ISO/TS 14907-2:2006: Road transport and traffic telematics - Electronic fee collection - Test procedures for user and fixed equipment - Part 2: Conformance test for the onboard unit application interface (ISO/TS 14907-2:2006)
 - h. CEN ISO/TS 17573:2003: Road transport and traffic telematics - Electronic Fee Collection (EFC) - System architecture for vehicle related transport services (ISO/TS 17573:2003)
 - i. CEN ISO/TS 17574:2004: Road transport and traffic telematics - Electronic Fee Collection (EFC) - Guidelines for EFC security protection profiles