

Vervielfältigungen sind unter Angabe des Verfassers und der Internetadresse dieser Website, <http://www.lebensqualitaet-technologien.de>, sind grundsätzlich erlaubt.

Februar 2015

# „Das Geld liegt auf der Straße“

## Car-Sharing für Alle (CFA) als Grundlage eines integrierten Verkehrssystems

*ein realisierbares Zukunftsszenario*

### Inhaltsverzeichnis

Kurzfassung.....	1
PKW-Verkehr.....	2
Terminreservierung.....	2
Wenn das Fahrzeug zu weit entfernt ist.....	4
Indirektes Reservieren, Mitfahren, Anhalten.....	5
Direktes Reservieren.....	6
Eine Variante, die ohne Zentrale auskommt.....	6
Integration von CFA und dem Massenverkehr.....	6
Besonderheiten beim Einsatz von Elektrofahrzeugen.....	7
Allgemeine Aspekte.....	7
Öffentlicher Massenverkehr.....	7
Verfahren zur Kontrolle und Abrechnung.....	8
ÖPNV.....	8
Alternativen, die ohne GPS und/oder Kurzstreckenfunk auskommen.....	9
Besonderheiten beim ÖPFV.....	9
Verursacherprinzip.....	10
Technische Voraussetzungen.....	10
LKW-Verkehr.....	11
Hindernisse bei der Einführung.....	12
Vorteile für Volkswirtschaft und Lebensqualität.....	12
Pilotprojekt für einen Stadt von 80.000 Einwohner.....	13
Anhang.....	14

### Kurzfassung

Lösung der Verkehrsprobleme durch intelligentes Car-Sharing-System und Vernetzung von Massen- und Individualverkehr

#### **Vorteile:**

Enorme volkswirtschaftliche Einsparungen  
Verminderung der Verkehrsunfälle

Weitgehende Unabhängigkeit vom Öl durch Einsatz von Elektrofahrzeugen  
Sanierung der Deutschen Bahn und des ÖPNV  
Vermeidung von Verkehrslärm  
Reduzierung des LKW-Verkehrs

Der Verkehr steht gemäß dem Verkehrsbericht 2000 vor dem Kollaps, die Bahn arbeitet unwirtschaftlich, ständig steigende Öl- und Rohstoffpreise belasten die Volkswirtschaft, Verkehrslärm stresst die Bevölkerung, Verkehrsunfälle schwächen die Volksgesundheit. Unser Verkehr funktioniert verkehrt.

Alle diese Probleme können gelöst werden und dabei immense Summen für die Volkswirtschaft eingespart werden. Der Schlüssel heißt: Car-Sharing für Alle (CFA) als Bestandteil eines integrierten Verkehrssystems, wobei nicht jeder Teilnehmer einen Führerschein besitzen muss, aber ein gewisses Verhaltensniveau Vorbedingung ist. Anders als beim heutigen Car-Sharing funktioniert CFA kurz so: Wenn man ein Fahrzeug braucht, geht man auf die Straße, steigt in das nächstbeste Auto, fährt ans Ziel und lässt das Auto dort stehen. Die Autos - zumindest mobil mit GPS-Navigation und Mobilfunk ausgerüstet - können auch telefonisch reserviert und zugestellt werden. Zur Kommunikation, Navigation und Abrechnung dient ein Handy (Smartphone) mit Freisprecheinrichtung, Kurzstreckenfunk-Schnittstelle, GPS-Funktion - , möglichst mit PDA-Funktionen. (Letztere könnte auch separat eingesetzt werden.) Der Verkehr in den Städten könnte von ca. 10-20% der heute im Einsatz befindlichen Autos bewältigt werden. Fahrzeuge im innerstädtischen Verkehr könnten elektrisch (bzw. hybrid) angetrieben sein. (Gegenwärtig können sich Elektroautos noch nicht durchsetzen, da dann jeder Fahrzeughalter zwei Fahrzeuge besitzen müsste - ein E-Auto für den Stadtverkehr und ein konventionelles für den Überlandverkehr. Aus Kostengründen und Mangel an Parkplätzen ist diese Vorstellung unrealistisch.)

Am Stadtrand gibt es Parkplätze für den Überlandverkehr. Der Wechsel der Verkehrsmittel wird erleichtert durch einen vom Verfasser patentierten Scooter-Koffer (Mehrzweck-Rollkoffer), der als Fortbewegungsmittel für Fußgänger, Reisekoffer, Einkaufsroller und Fahrradanhänger dienen kann und die Schließfachfunktion des Privatwagens bis zu einem gewissen Grad ersetzt. Dieser Koffer sollte Standardmaße haben, so dass die Gepäckräume in den Autos und öffentlichen Verkehrsmitteln, die entsprechend dimensioniert werden sollten, optimal ausgenutzt werden kann. Es werden unterschiedliche Fahrzeugtypen in verschiedenen Komfortklassen und -Preisklassen angeboten. Teilnehmen am System können auch PKW-Besitzer, die ihren Wagen vorübergehend der Öffentlichkeit zu Verfügung stellen, selbst mitfahren und/oder seriöse Mitfahrer und Anhalter gegen Fahrtkostenbeteiligung mitnehmen möchten. Auch wenn sie überhaupt nicht kooperieren, profitieren sie von den freien Straßen und Parkplätzen und sollten sich daher auch finanziell über Steuern daran beteiligen.

Das Verkehrsproblem ist ein kollektives Problem und kann nur durch die Mitwirkung eines jeden und attraktive technische Rahmenbedingungen gelöst werden.

## ***PKW-Verkehr***

Was tun, wenn das gewünschte Fahrzeug nicht in Sichtweite verfügbar ist:

Es gibt verschiedene Möglichkeiten je nach Umständen und Wünschen:

## **Terminreservierung**

Wenn kein Fahrzeug in Ihrer Nähe ist und solange die Zahl der verfügbaren Fahrzeuge sehr

begrenzt ist, rufen Sie den Sprachcomputer der CFA-Zentrale an.

Durch die Festnetztelefon-Nr. in Verbindung mit einem Passwort oder die Tel.-Nr. des Handys mit PDA- und GPS-Funktion (Smartphone) sind Sie als Teilnehmer einer bestimmten Nutzerklasse des CFA-Vereins ausgewiesen. In einem Sprachdialog mit der Zentrale wählen Sie ggf. die Nummer eines entsprechenden Benutzer-Profiles aus, das die Fahrzeugklasse und andere individuelle Parameter enthält und im zentralen Computer und für die einfachere Benutzung möglichst auch im Smartphone gespeichert ist, (ansonsten gilt das Standard-Benutzerprofil), die Uhrzeit, wann Sie das Auto brauchen, sowie den voraussichtlichen Zeitpunkt des Nutzungsendes und den Ort, wo Sie voraussichtlich das Fahrzeug stehen lassen.

(Die letzten beiden Kriterien sind evtl. nur unter schwierigen Umständen in der allerersten Anfangsphase relevant. Die Zentrale könnte diese Informationen notfalls auch während der Fahrt durch Anrufe über Mobilfunk vom Nutzer in Erfahrung bringen. Man sollte diese Phase vermeiden durch Bereitstellung einer ausreichend großen Zahl von Fahrzeugen und einem ausreichend günstigen Verhältnis zwischen Anzahl der Fahrzeuge und Anzahl der Nutzer. Andernfalls wäre auch der personelle Aufwand und das Fehlerrisiko relativ hoch, was wiederum die Akzeptanz des Systems gefährden würde.)

Jede Veränderung des Benutzerprofils, die Sie auf dem Smartphone vorgenommen haben, wird durch die spezielle SIM-Karte bzw. dem Zentralrechner auf Zulässigkeit überprüft und ggf. übernommen. (Ein persönlicher Kontakt zu einem Gesprächspartner ist normalerweise nicht erforderlich).

Der Kontakt zur Zentrale kann auch über das Internet erfolgen. Letzteres ist empfehlenswert, wenn Sie einen ungewöhnlichen Fahrwunsch hinsichtlich Fahrzeugklasse, Mitfahrern, Gepäck, etc. haben.

Wenn der Reservierungswunsch über das Smartphone erfolgt, senden Sie zugleich Ihre GPS-Position. Die Lokalisierung der Festnetz-Nr. bzw. Internetanschluss erfolgt über die Telefonbuchdatei bzw. Provideradressdatei. Der Standort (Hausadresse, Parkplatz, Entfernung), Fahrzeugtyp, Fahrzeugnummer, Farbe, etc. des nächstgelegenen, geeigneten, für Sie reservierten Fahrzeugs wird Ihnen per SMS, notfalls auch telefonisch per Computerstimme mitgeteilt. Zugleich wird die Fußgänger-GPS auf die Position dieses Standorts, und die Kurzstreckenfunk-Funktion auf die Fahrzeug-Nr. (bzw. die Kurzstreckenfunk-ID-Nr. des Bordcomputers) eingestellt. Die Zentrale kennt die Standorte aller nicht reservierter Fahrzeuge von ihrer letzten GPS-Position, die der vorige Nutzer ihr automatisch bei der Abmeldung per SMS zugesandt hat.

Wenn Sie das Auto nicht sofort brauchen, hat die Zentrale Zeit, ein Fahrzeug zu finden, das sich so nah wie möglich an Ihrem Standort befindet. Für eine begrenzte Zeit vor der Abfahrt wird das nächstgelegene Fahrzeug für Sie reserviert. Wird ein Fahrzeug in noch näherem Abstand von Ihrem Standort abgestellt, dann geht die Reservierung auf dieses über. Kurz vor Ihrem Abfahrtstermin erfahren Sie dann den Standort, etc. des nächstgelegenen für Sie reservierten Fahrzeugs. (In jedem Fall muss sicher gestellt sein, das der früheste Besteller ein Fahrzeug seiner Wahl bekommt.)

Wenn Sie sich, unterstützt durch Ihr Fußgänger-Handy, dem gesuchten Fahrzeug genügend genähert haben, erscheint die ID-Nr. des reservierten Fahrzeugs auf dem Display Ihres Handy, sobald eine Kurzstreckenfunk-Verbindung zustande gekommen ist. Um das Fahrzeug sicher zu identifizieren drücken Sie 1 oder 2 Tasten auf Ihrem Handy z. B.  und  Dasselbe erreichen Sie auch durch Senden einer Standard-SMS an die Zentrale.

Das Aufleuchten der Blinklampen bestätigt die Identifikation. Ein weiterer Tastendruck öffnet die Zentralverriegelung. Sie können dann einsteigen, schließen Ihr GPS-Smartphone (über Kurzstreckenfunk) an Bordcomputer, ggf. Freisprecheinrichtung, Monitor und Außenantenne an. Falls nicht bereits bei der Terminreservierung geschehen, wird über eine SMS-Verbindung zur

Zentrale geprüft, ob Ihre Mobilfunk-Nr. nicht etwa gesperrt ist. (Ggf. kann auch die Eingabe der PIN gefordert werden.) Wenn diese in Ordnung ist, können Sie - falls bei der Reservierung noch nicht geschehen - ein Fahrziel eingeben, betätigen den Zündschalter (ein Zündschloss ist nicht vorgesehen) und fahren los.

Die Nutzung beginnt mit der Reservierung des Fahrzeugs, wofür eine zeitabhängige Gebühr in Rechnung gestellt wird. Beim Verlassen des Fahrzeugs muss das Handy herausgenommen werden, da es auch zum Öffnen des Fahrzeugs dient. Die Nutzungskosten (abhängig von km-Zahl und/oder Energieverbrauch und Reservierungszeit) werden bei jedem Fahrzeugstopp vom Bordcomputer ermittelt und zusammen mit der GPS-Position auf dem Handy gespeichert. Wenn Sie sich nicht aus dem System abmelden, dann bleibt das Fahrzeug für Sie reserviert. Falls Sie später dann den Wunsch haben, die Reservierung zu beenden, ohne zum Fahrzeug zurückzukehren, dann genügen 1 oder 2 Tastendrucke auf dem Handy, um eine SMS mit diesen Daten an die Zentrale zu schicken. Befinden Sie sich in einem Gebiet mit zu niedriger Nutzeraktivität, in dem das freie Abstellen des Fahrzeugs untersagt ist, gibt Ihr Handy ein Signal und verweigert so lange die Beendigung der Reservierung, bis Sie sich wieder in einem solchen Gebiet befinden. Das gilt auch für alle Parkplätze (evtl. Tunnel und Parkhäuser), in denen kein Funkkontakt zur Zentrale möglich ist. Die Reservierung kann beliebig lange aufrecht erhalten werden. (Die Reservierungsgebühren sollten dazu allerdings nicht ermutigen.)

Beim Verlassen des Fahrzeugs müssen alle Türen geschlossen werden und werden über die Zentralverriegelung gesichert. (Ideal wären Schiebetüren (und Kofferraumtür) mit Servo-Schliessmechanismus wie bei öffentlichen Verkehrsmitteln üblich.) Ein entsprechender Sendeimpuls des Bordcomputers wird vom Handy registriert. Falls dieser Impuls ausbleibt, d.h. die Türen bei unterbrochener Kurzstreckenfunk-Verbindung zwischen Handy und Fahrzeug für eine gewisse Zeit offen sind, gibt das Handy Alarm. Wird die Verbindung nicht innerhalb einer gewissen Zeit wieder hergestellt oder die Türen geschlossen, bekommt der Nutzer Schwierigkeiten, z.B. gibt das Handy dann einen Dauer-Anruftton von sich, der nicht abgeschaltet werden kann, oder das Handy informiert die Zentrale über ordnungswidriges Verlassen des Fahrzeugs und sendet eine SMS über GPS-Position, Fahrzeit, ggf. Fahrstrecke. Dasselbe gilt, wenn sich der Fahrer abgemeldet hat, aber die Fahrzeurtür für eine gewisse Zeit offen steht.

## **Wenn das Fahrzeug zu weit entfernt ist,**

um bequem dorthin zu gelangen - Sie können die maximale Entfernung im Benutzer-Profil definieren - dann wird ein Taxi-Fahrer der nächstgelegenen Service-Station Sie zu dem reservierten Auto bringen oder Ihnen das Auto zustellen bzw. Sie übernehmen sein Auto. Auf dem Weg zu Ihrem Bestimmungsort setzen Sie den Taxi-Fahrer an einem freien Auto auf Ihrer Route ab (dessen Standort die Zentrale Ihrer GPS mitgeteilt hat), einer Bushaltestelle oder einem Mitfahrer-Wartepplatz. Oder der Taxi-Fahrer lässt sich von einem Kollegen mitnehmen. Oder er fährt mit dem Fahrrad weiter.

Sie können auch mit Ihrem (Falt)Fahrrad zu dem reservierten Auto fahren, das sie dann im Kofferraum bzw. Heckträger mitnehmen. Oder Sie nehmen einen Scooter-Koffer, (den Sie wahlweise auch als Einkaufsroller und Fahrradanhänger verwenden können) und bewegen sich mit 2-3 facher Fußgängergeschwindigkeit. Den Scooter-Koffer können Sie an Ihr Fahrrad anhängen.

Die neuen UMTS-Handies bieten wesentlich bessere Möglichkeiten der (aus Datenschutzgründen abschaltbaren) Personenortung bieten als die heutige Handygeneration.

[http://www.firstsurf.com/dowideit0052\\_t.htm](http://www.firstsurf.com/dowideit0052_t.htm); [http://www.scheiter-online.de/Know-how/LBS/body\\_lbs.html](http://www.scheiter-online.de/Know-how/LBS/body_lbs.html)). Die heutigen GPS-Handys sind gleichermaßen für Fußgänger wie für Fahrzeugnavigation geeignet.

Größere Fahrzeuge sind permanent mit GPS, Mobilfunkanlage und Diebstahlschutz

(<http://www.magnatec.de>) ausgestattet, wobei hierbei die Frage des Datenschutzes noch zu klären ist. Dies hat aber den Vorteil, dass man auch abgeschleppte Fahrzeuge auffinden kann.

## **Indirektes Reservieren, Mitfahren, Anhalten**

Als Mitfahrer oder Taxi-Fahrgast in einem CFA-Auto können Sie während der Fahrt ein anderes freies Auto auf der Route des Fahrers reservieren und sich per GPS dorthin bringen lassen. Sie können auch mit irgendeinem CFA-Fahrzeug per Anhalter fahren. Anhalten wird populärer werden, da Sie sicher sein können, in der CFA-Gemeinschaft nur seriöse Personen zu treffen. Durch das Mitnehmen von anderen Personen zu einem fairen, automatisch berechneten Preis können Sie Ihre Fahrtkosten erheblich senken. Umwege zugunsten Ihrer Mitfahrer werden Ihnen ab einem bestimmten Limit automatisch als Taxifahrten vergütet.

Wenn Sie nicht selbst fahren möchten oder können, sind Sie gegenüber einem Selbstfahrer in Ihrer Mobilität kaum benachteiligt, da es sehr einfach ist, eine Mitfahrgelegenheit zu bekommen. Sie rufen die Zentrale an, geben Ihre Benutzerprofil-Nr. (falls nicht Standard), ggf. die Zahl ihrer Begleiter und Gepäckstücke ein, die Fahrziel-Nr. oder die Tel.-Nr., Vorwahl-Nummer oder Hausadresse des Zielorts und die Abfahrtszeit, soweit diese Daten nicht bereits in der gewählten Benutzerprofil-Position enthalten sind, bzw. ändern die Standarddaten im Benutzerprofil. Dann werden Sie einen Computeranruf bzw. SMS bekommen, der Ihnen den Abholtermin und die Telefon-Nr. des Fahrers mitteilt. (Ihr Standort wird durch Ihre Tel.-Nr. oder durch GPS-Personenortung festgestellt.) All dies kann vollautomatisch geschehen.

Bei kürzeren Strecken gehen oder fahren Sie am besten per Anhalter zum nächsten Mitfahrer-Warteplatz an einer Bushaltestelle oder Tankstelle. Dort haben Sie die größten Chancen, ihren Wünschen entsprechende Fahrer und Fahrzeug zu finden bzw. mit Kurzstreckenfunk zu orten. Ihr Kurzstreckenfunk-Handy sendet Ihre Mitfahrtdaten (Benutzerprofil-Position, die Sie ggf. durch weitere Eingaben wie Fahrziel, Zahl der Gepäckstücke, Zahl der benötigten Sitzplätze aktualisiert haben) an vorbeifahrende Fahrzeuge. Kontaktiert werden nur die Fahrzeuge, die zu diesem aktualisierten Benutzerprofil passen - bis sich ein Fahrer findet, der diese Mitfahrwünsche erfüllen kann. Die Entscheidung, einen bestimmten Anhalter mitzunehmen, wird ihm weitgehend vom Bordcomputer abgenommen, der die Kompatibilität der Fahrziele überprüft und die Sitzplätze und Kofferstellplätze verwaltet. Der Fahrer wird ggf. über seinen Monitor, auf dem die ID-Nr. des/der Mitfahrerhandys erscheinen, zum Anhalten aufgefordert. Wenn er zum Anhalten bereit ist, drückt er eine Taste, die Blinklampen des Fahrzeugs leuchten auf, und Sie können durch Winken auf sich aufmerksam machen. Sie sind damit im Fahrzeug unter Ihrer Handy-Nr. und Benutzerprofil angemeldet, gemäß dessen Sie sich an den Fahrtkosten beteiligen.

Sie stellen Ihren Scooter-Koffer in den Kofferraum, wo er elektrisch unter Ihrer Handy-Nr. gesichert wird, die beim Anmelden im Bordcomputer gespeichert wurde. (Eine Verwechslung oder ein Diebstahl des Koffers wird dadurch verhindert.) Das Zusteigen eines Mitfahrers - vorzugsweise über ungefährliche Schiebetüren - wird auch der (Mitfahrer) Zentrale per SMS mitgeteilt.

Der Fahrer wird über seinen GPS-Monitor zu Ihrem Fahrziel geführt. Wenn der zur Handy-Nr. passende Koffer herausgenommen ist und die Kofferraumtür wieder geschlossen ist, kann die Fahrt fortgesetzt werden. Die anteiligen Fahrtkosten werden automatisch über das Handy des Fahrers, das an die Außenantenne des Fahrzeugs angeschlossen ist, per SMS an die Zentrale übermittelt, dem Konto des aussteigenden Mitfahrers angerechnet. Die Fahrtkosten der Insassen verringert sich entsprechend. Denkbar wäre auch, dass Beträge bis zu einer Obergrenze für den Benutzer nicht manipulierbar auf dem Handy gespeichert werden. Die anteiligen Fahrtkosten würden dann vom Bordcomputer vom Handy-Konto des Mitfahrers auf das anderen Insassen verteilt.

## **Direktes Reservieren**

In einem fortgeschrittenen Stadium des Projekts, wenn bereits genügend CFA-PKWs verfügbar sind, gehen Sie auf die Straße und betätigen eine Taste Ihres Kurzstreckenfunk-Handys. Die Senderreichweite wird automatisch so lange erhöht, bis ein gewünschtes, nicht-reserviertes CFA-Fahrzeug Ihrer Teilnehmerklasse von Ihrem Kurzstreckenfunk-Feld erfasst wird und seine ID-Nr. auf dem Handy-Display erscheint. Zugleich gehen kurzzeitig dessen Blinklampen an. Durch einen weiteren Tastendruck können Sie sich das Fahrzeug reservieren. Die Berechtigung zum Reservieren ergibt sich aus der Telefon-Nr., die in geeigneter Weise über einen Algorithmus mit dem PIN verbunden ist, der auf der SIM-Karte unlesbar verschlüsselt gespeichert ist. Um Missbrauch zu verhindern, sind im Bordcomputer des Fahrzeugs die gesperrten Nutzer-Mobilfunknummern gespeichert, die bei Nutzungsende aktualisiert werden.

## **Eine Variante, die ohne Zentrale auskommt:**

Falls sich kein CFA-Fahrzeug innerhalb der Reichweite Ihres Kurzstreckenfunk-Handys bzw. Funkfernbedienung befindet, können Sie nicht reservierte CFA-Fahrzeuge, deren Mobilfunknummern [vgl. Version oben, bei der die Fahrzeuge ohne Mobilfunkanschluß auskommen] mit für jeden Fahrzeugtyp charakteristischen Zahlenkombinationen versehen sind, in Ihrer und benachbarten Funkzellen im Umkreis per Mobilfunkortung lokalisieren. Siehe <http://www.genion.de/genion/lokales/Handyfinder/index.html>

Fahrzeuge, die reserviert sind, werden nicht erkannt, da ihre Mobilfunk-Nr. permanent belegt ist (Datenschutz). (Die Mobilfunknummer des Fahrers ist davon nicht betroffen.) Die Mobilfunknummern erscheinen auf dem Display ihres Handy und per Klick können die GPS-Daten abgefragt werden. Die Mobilfunknummer erscheinen dann nach Entfernung geordnet auf dem Handy-Display und alternativ als Punkte auf einer Fußgängerkarte, wobei das nächstgelegene Fahrzeug hervorgehoben ist. (Die GPS-Daten wurden im Bordcomputer beim Abmelden des letzten Nutzers gespeichert.) Mobilfunknummern, die nicht zu Ihrer Teilnehmerklasse oder dem gewünschten Benutzerprofil passen, werden automatisch ausgefiltert. Sie finden dann das Fahrzeug über die GPS- bzw. Kurzstreckenfunk-Funktion Ihres Handys

## **Integration von CFA und dem Massenverkehr**

In einem weiter fortgeschrittenen Stadium müssen Sie nur noch die Telefonnummer der Mobilitätszentrale wählen und Reisedaten wie Fahrziel-Nummer oder Telefon-Nr. bzw. Vorwahl-Nr. oder Adresse des Zielorts, gewünschte Ankunfts- oder Abfahrtszeit, Gepäck, Begleitpersonen, etc. eingeben. Dann macht die Mobilitätszentrale Ihnen entsprechend Ihrer Teilnehmerklasse (z.B. Selbstfahrer, Mitfahrer, Fahrgast im öffentlichen Massenverkehr) ein Transportangebot, das alle für Sie verfügbaren Transportmöglichkeiten zu einem Fahrziel unter den Gesichtspunkten minimaler Fahrzeit, minimaler Fahrtkosten und/oder besonderer Wünsche einbezieht. Sie erfahren z.B. die Linien-Nr. und Abfahrtszeit des Busses, die Position eines reservierten CFA-Autos, Details über eine Mitfahrgelegenheit und werden auf Wunsch telefonisch zur Abfahrt aufgefordert. Das Handy hat hierbei die Funktion eines Reisebegleiters, der Ihnen die Reiseplanung abnimmt, z.B. Mitfahrgelegenheiten organisiert, Mitfahrer und Anhalter findet, Autos reserviert, Staus meldet, Sie zum Aussteigen aus dem Zug auffordert, unter Berücksichtigung z.B. von Zugverspätungen und Fahrplanänderungen....Es ist jedoch nicht notwendig, alle Details der Reise schon zu Beginn zu wissen, zumal sich diese Informationen im Verlauf der Reise verändern können. Es genügt, wenn man die ungefähre Ankunftszeit weiß und dann über Kurzstreckenfunk oder SMS jeweils über den nächsten Schritt informiert wird. Die Fahrpläne der jeweiligen öffentlichen Verkehrsmittel sind in den Bordrechnern gespeichert und können von dort kostenlos über Kurzstreckenfunk abgerufen werden. Auf diese Weise lassen sich die Anforderungen an eine zentrale Software verringern.

## **Besonderheiten beim Einsatz von Elektrofahrzeugen**

Elektrofahrzeuge sind an Ladestationen gebunden. Diese müssten auf speziellen Parkplätzen, verteilt über das Stadtgebiet, eingerichtet werden.

Wer ein Elektroauto in seiner Garage reservieren und abstellen möchte, kann auch dort die Akkus aufladen. Die Information: Fahrzeuginhaber + aufgeladene KWh, geht an die Zentrale. Die Stromkosten werden dem Inhaber gut geschrieben. Besondere Stecker an den Parkplatz-Ladestationen verhindern, dass die Stromkosten dort reservierter Fahrzeuge dem Benutzer gut geschrieben werden.

CFA erlaubt die Nutzung nicht nur im Stadtverkehr, sondern auch im Überlandverkehr, wenn die Nutzer bereit sind, ggf. mehrmals das Fahrzeug zu wechseln. Der vom Verfasser entwickelte standardisierte Scooter-Koffer erleichtert das Überwechseln in ein anderes Fahrzeug oder Transportmittel erheblich.

Denkbar ist auch die Konstruktion von Elektrofahrzeugen, deren Akkus an Tankstellen einfach ausgetauscht werden. Das setzt jedoch eine entsprechende teure Infrastruktur voraus. Beide Varianten können parallel genutzt werden: Akkuaustausch bei Überlandfahrten an den Autobahntankstellen (Fahrzeugwechsel im Stadtverkehr (falls überhaupt erforderlich), wo man meistens ohne viel Gepäck und nur auf kurzen Strecken unterwegs ist.

## **Allgemeine Aspekte**

Natürlich funktioniert das System umso reibungsloser und wirtschaftlicher, je mehr CFA-Autos verfügbar sind und je größer die Zahl der Nutzer ist. Aber selbst mit derselben Anzahl von CFA-Autos wie beim heutigen Car-Sharing ist der Service bedeutend unkomplizierter und personalärmer. Diese Tatsache sowie die steigenden Benzinpreise und der zunehmende Wunsch der Bevölkerung, stressfrei in einer abgasfreien, lärmfreien Umgebung zu leben (da CFA beim heutigen Stand der Technik die Voraussetzung bildet für den breiten Einsatz von preisgünstigen Elektrofahrzeugen in den Innenstädten!) werden unterstützt durch ein Bonussystem für die Gewinnung neuer Mitglieder - die Zahl der CFA-Fahrzeuge, Fahrer und Mitfahrer rasch ansteigen lassen, wodurch umgekehrt der Service verbessert werden kann und die Attraktivität weiter zunimmt. Ähnliches gilt für die umweltfreundlichen, öffentlichen Massenverkehrsmittel und das Fahrrad.

Die Vorteile werden in den Großstädten größer sein als auf dem Lande, wo allerdings auch die Verkehrsprobleme geringer sind.

Der Überlandverkehr kann überwiegend über die Bahn erfolgen (oder mit Überlandfahrzeugen, die an den Stadträndern geparkt sind), da man überall ohne Formalitäten preisgünstig einen Wagen mieten kann.

## **Öffentlicher Massenverkehr**

Das GPS-Smartphone mit Kurzstrecken-Funkmodul kann für CFA, Bahn und ÖPNV gleichermaßen vorteilhaft verwendet werden, so dass auch die öffentlichen Verkehrsmittel wesentlich einfacher und angenehmer zu nutzen sind als heute. "Fahrkartenverkauf" und Sitzplatzreservierung kann ohne Bahnpersonal erfolgen. Dies wird vielen Autofahrern den Verzicht auf das eigene Fahrzeug erleichtern. Die Fahrtkosten werden streckengenau und ggf. gerecht, d.h. in Abhängigkeit von der Zahl der Fahrgäste berechnet (ganz abgesehen von der nützlichen Funktion des Handys als Reisebegleiter, -der aktuelle persönlich relevante Reiseinformationen, z.B. über Kurzstreckenfunk-Kopfhörer, übermittelt und rechtzeitig zum Aussteigen auffordert. Reiseinformationen können ohne Mobilfunkgebühren unmittelbar über einen im Bus oder Zug installierten Kurzstrecken-Funkmodul empfangen werden.

# Verfahren zur Kontrolle und Abrechnung

## ÖPNV

a) durch kombinierte Mobilfunk- und GPS-Funktion des Handy

Eine kombinierte Mobilfunk- und GPS-Funktion des Handy ist auf die Mobilfunk-Anlage des Busses/Zugs als Zieladresse eingestellt, etwa durch die Anweisung: Finde Mobilfunk-Anlagen öffentlicher Verkehrsmittel, die 0-2 Meter vom Handy entfernt sind. Zunächst durchsucht dazu die Mobilfunkzentrale die Funkzelle, in dem sich das Handy befindet. Dann werden alle öffentlichen Verkehrsmittel, die durch eine charakteristische Zahlensequenz in der Mobilfunknummer gekennzeichnet sind, auf ihre GPS-Position abgefragt und jenes ausgewählt, das die o.g. Entfernungsbedingung zum Handy des Fahrgastes erfüllt. Damit ist der Fahrgast in diesem Bus oder Bahn angemeldet. Dieser Zustand ist erkennbar an einem LCD-Signal am Handy, das der Busfahrer, Kontrolleur oder Zugbegleiter überprüfen kann. Die GPS-Funktion kann dann nicht mehr abgeschaltet werden, bis der Fahrgast das Verkehrsmittel wieder verlässt und einen Abstand von mindestens 2 m erreicht hat. (Andernfalls könnte sich der Fahrgast in Sichtweite eines Kontrolleurs nachträglich anmelden oder nach der Kontrolle vorzeitig abmelden.) Sobald dies über GPS festgestellt wurde, ist der Benutzer abgemeldet.

Aus der Wegstrecke, die sich aus den GPS-Positionen beim Betreten und Verlassen des Systems (Einsteigen und Aussteigen) ergeben, wird der km-genaue Fahrpreis ermittelt, (und auf dem Handy für den Benutzer nicht löschar gespeichert) und per SMS an die Zentrale geschickt, (wenn der Speicher voll ist.) Die Abrechnung erfolgt z.B. über Lastschrift oder eine Geldkartenfunktion des Handy (vgl. g-cash). (Verwaltungstechnisch mag es günstiger sein, wenn die Abrechnung über das Mobilfunkgerät des Busses oder der Bahn, deren Nr. bei der Anmeldung auf dem Handy gespeichert wurde, an deren Rechnungszentrale geschickt wird.) Sollte die GPS-Funktion etwa durch Herausnehmen des Akku beendet werden, dann registriert dies der Bordcomputer, der von Zeit zu Zeit Reiseinformationen oder auch einen Testanruf an den Teilnehmer richtet bzw. die Entfernung zwischen Handy und Fahrzeug überwacht. (Letzteres ist nur möglich in Fahrzeugen, in denen das Handy ein GPS-Signal ohne Außenantenne empfangen kann.) In diesem Fall wird dem Fahrgast ein Fahrpreis bis zur Endstation in Rechnung gestellt.

b) durch Kurzstreckenfunk-Funktion

Während des Stands an den Haltestellen wird an den Eingangs- und Ausgangstüren eine Kurzstreckenfunk-Wolke erzeugt. Der Fahrgast passiert diese Zone mit eingeschalteter Kurzstreckenfunk-Funktion seines Handy. Bei Bussen mit Eingangskontrolle erkennt der Busfahrer die korrekte Anmeldung im Systems an einem optischen oder akustischen Signal, ohne dass der Fahrgast sein Handy vorzeigen muss. (Personen, deren Handy-Akku ungenügend aufgeladen ist, werden nicht zum Fahrtantritt nicht zugelassen bzw. werden aufgefordert, den Akku während der Fahrt aufzuladen.) Danach kann der Fahrgast den Stand-By-Modus der Kurzstreckenfunk-Funktion nicht mehr abschalten, bis er beim Aussteigen wiederum eine Kurzstreckenfunk-Wolke passiert. Ob die Kurzstreckenfunk-Funktion des Handys funktioniert und nicht etwa durch Herausnehmen des Akkus unterbrochen ist, wird durch periodischen, kurzzeitigen Aufbau eines Kurzstreckenfunk-Feldes im Fahrgastraum überprüft. Beim Eintreten der Funktionsunfähigkeit des Handy während der Fahrt wird dem Fahrgast ein Fahrpreis vom Abfahrtsort bis zur Endstation bzw. eine Strafbüh in Rechnung gestellt.

Bei Bahnen ohne Eingangskontrolle erzeugt der Zugbegleiter oder Kontrolleur während der Kontrolle (am besten kurz vor einer Haltestelle) mit seinem PDA ein Kurzstreckenfunk-Feld mit



stufenlos einstellbarer Reichweite. Der Aufbau eines periodischen, kurzzeitigen Kurzstreckenfunk-Feldes erübrigt sich dadurch. Stimmt die Zahl der Fahrgäste in einem Bereich mit der Zahl der Nummern auf seinem Display überein, befinden sich keine Schwarzfahrer unter den Fahrgästen. Wenn die Zahl der Nummern geringer ist als die der Fahrgäste, kann er die Reichweite des Kurzstreckenfunk-Sender verringern und kleinere Gruppen von Fahrgästen untersuchen. Oder er kann verlangen, sich die Handys zeigen zu lassen und an einem LCD-Signal die richtige Funktion erkennen.

Die Anmeldung im System muss vor dem Einstieg erfolgt sein und nicht erst bei Sicht des Kontrolleurs, d.h. die Kurzstreckenfunk-Funktion des Handy muss bereits beim Eintreten in das Kurzstreckenfunk-Feld an der Eingangstür eingeschaltet sein und kann nicht nachträglich eingeschaltet werden. Der Fahrgast wird durch ein entsprechendes Signal gewarnt.

## **Alternativen, die ohne GPS und/oder Kurzstreckenfunk auskommen**

Die Anmeldung erfolgt manuell auf dem Handy. Der Busfahrer überprüft auf dem Handy-Display oder einem LCD-Signal, ob sich der Fahrgast ordnungsgemäß angemeldet hat. Das An- und Abmelden erfolgt über die ungenauere Mobilfunkortung (s. ÖPNV, a), die beim Anmelden eingeschaltet wird und erst ausgeschaltet werden kann, wenn eindeutig eine Distanz zwischen Handy und Bus vorliegt. Erforderlich ist ein Kontakt zur Mobilfunkzentrale in regelmäßigen Zeitabständen.

Das Anmelden im System erfolgt über automatisch über Kurzstreckenfunk- oder halbautomatisch über Infrarotschnittstelle oder einen im Handy montierten Transponder (<http://www.magnatec.de>). Das Abmelden erfolgt wie oben über Mobilfunkortung, die beim Anmelden eingeschaltet wird und erst ausgeschaltet werden kann, wenn eindeutig eine Distanz zwischen Handy und Bus vorliegt.

Denkbar wäre auch die Alternative, dass der gesamte Bus zumindest während der Stops - von einem Kurzstreckenfunk-Feld erfüllt ist. Solange man sich darin befindet, ist man im System. Auf diese Weise könnte man auf eine GPS-Funktion im Handy verzichten und die Fahrtkostenberechnung auf der Grundlage der Bus-GPS vornehmen. (Teilnehmer mit Fahrberechtigung für PKWs benötigen in jedem Fall ein GPS-Smartphone.)

## **Besonderheiten beim ÖPFV**

Im wesentlichen ist der Ablauf wie beim ÖPNV. Die routinemäßige Kontrolle der Fahrgäste kann diskreter und stark vereinfacht durchgeführt werden (s. Bahnen ohne Eingangskontrolle). Alle die Zusatzleistungen und Features wie 1. Klasse, ICE, Gruppenreisen, Bahncard können per Handy mit GPS- und Kurzstreckenfunk-Funktion leicht realisiert werden. Auch das Reservieren und Auffinden von freien Sitzplätzen wird vereinfacht. Dazu muss der Reisende eine Zieladresse (zumindest Vorwahl-Nr. seines Fahrziels) angeben. Dann kann der Bordcomputer des in den Bahnhof rollenden Zugs auf Grund der Zählung des Kontrolleurs bzw. der automatischen Zählung im Kurzstreckenfunk-Feld die Zahl der freien Sitzplätze ermitteln und die am Bahnhof in einem Kurzstreckenfunk-Feld wartenden Fahrgäste einzeln auf die freien Plätze in den Waggonen verteilen. Die heute übliche starre Reservierung ist personalaufwändig und unzuverlässig, da häufig reservierte Sitzplätze nicht in Anspruch genommen werden. Wollte man sie automatisieren, wären Hardwareinstallationen an den Sitzplätzen erforderlich. Günstiger scheint eine flexible Reservierung zu sein, bei der der betreffende Passagier ein Recht auf einen Sitzplatz hat und

notfalls einen (jüngeren) Passagier ohne Sitzplatzreservierung unter Vorzeigen seines Handydisplays zum Verlassen seines Sitzplatzes auffordern kann. Der Kontakt zum Zugbegleiter könnte bequem über Handy und Kurzstreckenfunk-Funktion erfolgen. Eine vollständige, zuverlässige, automatische Kontrolle ist vermutlich mit vertretbarem technischen Aufwand nicht zu erreichen. Denkbar wäre allenfalls die Wiedereinführung der Bahnsteigabsperren, wie dies in Frankreich geschieht.

## **Verursacherprinzip**

Die kontinuierliche Zählung der Fahrgäste (die grob auch über Trägheitsmessung erfolgen könnte) und die Möglichkeit flexibler Fahrkosten erlaubt die Verwirklichung größerer Kostengerechtigkeit. Ebenso wie im Taxi die Fahrt für jeden billiger wird, je mehr Personen mitfahren, so könnte dieses Prinzip auch eingeschränkt in den Massenverkehrsmitteln umgesetzt werden. Allerdings sollte die Spannbreite zwischen Maximal- und Minimalpreis sozial verträglich bleiben. Es ist aber nur fair, dass eine Fahrt in einem überfülltem Waggon, in dem kaum ein Stehplatz frei ist, preisgünstiger sein sollte als in einem halb leeren Bus. Die Transportunternehmen wären dadurch eher geneigt, zur richtigen Zeit mehr Transportkapazität zur Verfügung zu stellen. Lokal und zeitlich unwirtschaftliche Busrouten und -fahrten könnten entfallen und durch CFA-Mitfahren bedient werden. (In diesem Fall wären aber die CFA-Teilnehmer verpflichtet, auch Nicht-Mitglieder mitzunehmen.)

Auch das Pendlerproblem, das in erster Linie ein gesellschaftspolitisches und städtebauliches Problem ist, könnte durch flexible Fahrgemeinschaften in PKWs und Bussen unterschiedlicher Größe, beträchtlich entschärft werden. Lokale Mitfahrerzentralen könnten vollautomatisch und mit kurzer Reaktionszeit registrierte Fahrer und Mitfahrer mit konstanten Fahrzielen zusammenführen.

## **Technische Voraussetzungen**

Alle technischen Schlüsselkomponenten des Systems gibt es inzwischen:

Handy mit GPS und Kurzstrecken-Funkmodul

Scooter-Koffer (Eigenentwicklung weitgehend abgeschlossen, patentiert, jedoch noch nicht marktreif)

Faltfahrrad, das auch für Busse zulässig ist und bequem in den Kofferraum des CFA-Autos passt

Stattdessen könnte auch eine Chipkarte mit Transponder eingesetzt werden. Allerdings müssten dazu an allen Haltestellen und Bahnhöfen Chipkartenterminals an Stelle der Fahrkartenautomaten installiert werden.

Die Möglichkeiten des Handys insb. mit zusätzlichen PDA-Funktionen und Kurzstreckenfunk oder Wi-Fi sind jedoch ungleich größer, so dass sich dieses langfristig in jedem Fall gegen die Chipkarte durchsetzen wird. Bereits heute werden damit Zahlungen getätigt, die bisher der Chipkarte bzw. Kreditkarte vorbehalten waren.

Das persönliche Handy mit seinen zahlreichen Komforteigenschaften, das über Kurzstreckenfunk an das Festnetz, PC und Lautsprecher angeschlossen ist, könnte das Festnetztelefon in vielen Fällen völlig ersetzen. Auch öffentliche Fernsprechzellen könnten weitgehend durch Kurzstreckenfunk zum Festnetz ersetzt werden, an denen viele Personen mit ihrem Handy zum Festnetztarif gleichzeitig telefonieren können, ohne sich gegenseitig zu stören. Da die Strahlungsbelastung durch Kurzstreckenfunk nur 1/100 der Handystrahlung beträgt, kann von einer breiten Akzeptanz ausgegangen werden.

Denkbar wären auch ein öffentliche Fahrräder, die technisch besser sind und besser verwaltet

werden als das fragwürdige Experiment *Call a bike* in München. Die Fahrräder müssten dazu mit einer Energiequelle (Solarzelle, Akku + Dynamo) zur Stromversorgung einer Fahrsperrung mit elektronisch gesteuerter Verriegelung und einer LCD, die den Status der Reservierung anzeigt, versehen sein. Den Standort und die Fahrrad-Nr. eines nahe gelegenen Fahrrads erfahren Sie von der Zentrale. Damit ist das Fahrrad für Sie reserviert. Sie finden es mit dem GPS-Smartphone und ggf. mit Kurzstreckenfunk (s. PKW-Verkehr). Bei Fahrtantritt muss eine Verbindung zwischen Nutzerhandy und der Steuerung der Fahrsperrung über Kurzstreckenfunk und/oder eine Kabelverbindung hergestellt werden. Dabei wird das Aussenden einer SMS, die die Fahrrad-Nr. und die Uhrzeit enthält, an die Zentrale veranlasst. (Dies ist erforderlich für den Fall, dass das Fahrrad direkt, d.h. ohne Zentrale reserviert wurde.) Ist eine Fahrberechtigung vorhanden und das Fahrrad nicht anderweitig reserviert (erkennbar an einer leuchtenden LCD - ), erfolgt eine entsprechende SMS-Antwort der Zentrale, durch die die Fahrsperrung entriegelt wird, so dass sie manuell geöffnet werden kann. Das Fahrrad ist damit für diesen Nutzer reserviert. Die Energiequelle könnte im Falle der Kabelverbindung auch der Akku des Handy sein, der die kurzzeitig benötigte Energie zum Entriegeln der Fahrsperrung liefert. Damit ist der Nutzer im System angemeldet. Bei Fahrtende wird die Fahrsperrung wieder manuell geschlossen. (Wird die Verbindung Handy-Fahrradelektronik vorher gelöst, schlägt das Handy Alarm. Wird die Verbindung nicht innerhalb einer gewissen Zeit wieder hergestellt, bekommt der Nutzer Schwierigkeiten, z.B. gibt das Handy dann einen Dauer-Anruftönen von sich, der nicht abgeschaltet werden kann, oder das Handy informiert die Zentrale über ordnungswidriges Verlassen des Fahrrads und sendet eine SMS über GPS-Position, Fahrzeit, ggf. Fahrstrecke.) Dabei fragt das Handy-Display den Nutzer, ob die Reservierung aufrechterhalten werden soll. Wenn die Verbindung Handy-Fahrradelektronik gelöst wird, bleibt das Fahrrad reserviert. Wenn sie aufgehoben wird, sendet das Handy eine SMS (GPS-Position, Fahrzeit, ggf. Fahrstrecke) an die Zentrale. Wird das Fahrrad reserviert, dann leuchtet eine LCD auf. Um das Fahrrad wieder in Betrieb zu nehmen, geht man genau so vor wie oben beschrieben. Das Wiedererkennen der Mobilfunk-Nr. des Nutzers durch die Steuerung der Fahrsperrung kann hierbei erfolgen zentral über automatische SMS-Übermittlung der Fahrrad-Nr. an die Zentrale oder dezentral über eine kleine Elektronik in der Steuerung. Man muss sich allerdings fragen, ob ab einem gewissen Stadium der Realisierung der Konzeption angesichts der enormen volkswirtschaftlichen Ersparnisse Fahrräder nicht einfach dem öffentlichen Verkehr frei zur Verfügung gestellt und gewartet werden sollten, zumal jeder Radfahrer und Fußgänger die Umwelt und den Straßenverkehr entlastet.

Einige technische Veränderungen an den Fahrzeugen und Massenverkehrsmitteln würden die Benutzung erheblich erleichtern, sind jedoch keine Voraussetzung für die Einführung des Systems.

Die Standardisierung, die professionelle Wartung und die serienmäßige Ausrüstung mit GPS der CFA-Fahrzeuge bietet neue Möglichkeiten, den Komfort, die Lebensdauer und die Sicherheit im Straßenverkehr zu verbessern. An Stelle von Geschwindigkeitsbegrenzungsschildern und Radarfallen könnte man Geschwindigkeitsbegrenzungen zum Bestandteil der geographischen Daten machen, die ständig über Mobilfunk übermittelt werden. Der Fahrer würde bei Geschwindigkeitsüberschreitung gewarnt und seine Geschwindigkeit notfalls sogar durch Fernsteuerung des Antriebs begrenzt. <http://www.itinerary.com/>.

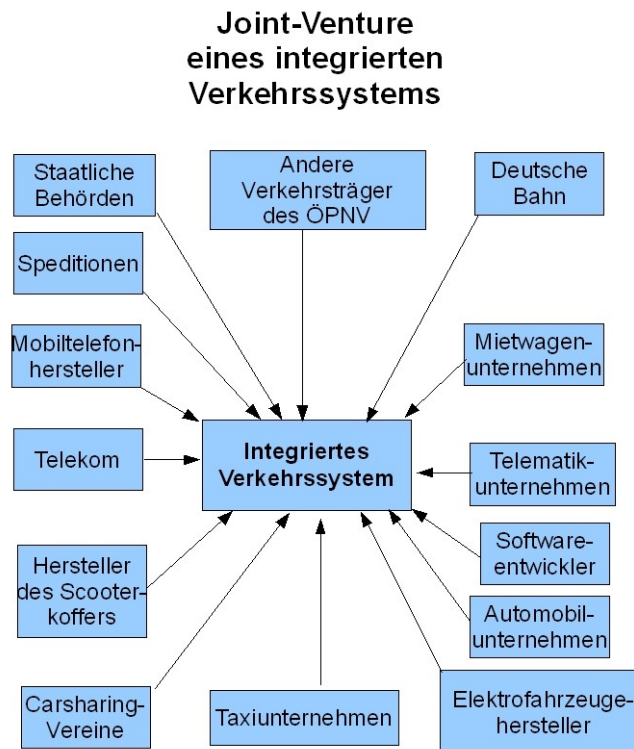
## **LKW-Verkehr**

Eine sinnvolle Arbeitsteilung zwischen der CFA-Organisation und den Speditionen bringt enorme

Synergieeffekte. Die Organisation unterhält den Fuhrpark und engagiert die Fahrer. Die Speditionen machen nur noch die Akquise und geben die Speditionsaufträge an die Organisation weiter, welche die LKWs und Fahrer koordiniert. Leerfahrten von LKWs entfallen somit vollständig. Der LKW-Fahrer fährt ggf. mit einem LKW, öffentlichen Verkehrsmittel oder CFA-PKW zu seinem nächsten (nahe gelegenen) Einsatzort.

## Hindernisse bei der Einführung

Am schwierigsten scheint die Lösung zwischenmenschlicher, rechtlicher und verwaltungstechnischer Probleme, der Abbau von unnatürlichen gesellschafts-, wirtschaftspolitischen und städtebaulichen Vorstellungen und Strukturen, sowie die Organisation der Zusammenarbeit zwischen den verschiedenen Unternehmen, den Verkehrsträgern und den staatlichen Behörden, zumal Know-How aus ganz verschiedenen Wissensbereichen in ein Joint-Venture eingebracht werden müssen.



Umweltfreundliche öffentliche Verkehrsmittel werden einerseits deshalb gemieden, weil der Gepäcktransport umständlich ist (dafür sind akzeptable technische Lösungen möglich, z.B. mein Scooter-Koffer), andererseits aber auch wegen der Belästigung durch unangenehme Zeitgenossen. Im Falle von Car-Sharing besteht das Problem in geringerem Maße, da nicht jeder als Mitglied akzeptiert werden muss. Allerdings ist kostengünstiges Car-Sharing nur im Verbund mit umweltfreundlichen Massenverkehrsmitteln möglich.

Mit sog. Vedischen\*) Kohärenzgruppen kann die Atmosphäre in der Gesellschaft verbessert, die Kriminalität drastisch gesenkt und damit auch die Akzeptanz der öffentlichen Verkehrsmittel erheblich verbessert werden. Weitere Maßnahmen wie die Wiedereinführung einer Billig-Klasse in öffentlichen Verkehrsmitteln, Alkohol- und Drogenverbot, etc. sind denkbar und werden politisch durchsetzbar, wenn sich das kollektive Bewusstsein verbessert.

\*) Veda = Wissen, Naturgesetz)

## **Vorteile für Volkswirtschaft und Lebensqualität**

Die Abschätzung der volkswirtschaftlichen Auswirkungen ist sicherlich nicht ganz einfach. Man denkt zunächst an den Verlust von (unproduktiv gewordenen!) Arbeitsplätzen in der Automobilindustrie. Im Gegenzug dazu entstehen durch den Aufbau von CFA und dem Ausbau der öffentlichen Verkehrsmittel vergleichsweise interessante, angenehme, sichere und umweltfreundliche Arbeitsplätze im Dienstleistungs- und IT-Bereich. Betrachtet man die Volkswirtschaft als ein großes Unternehmen, dann ergeben sich durch den Aufbau von CFA enorme Synergie- und Rationalisierungseffekte in Form von Ersparnissen und Verbesserung der Effizienz des Verkehrswesens. Dies wird enorme wirtschaftliche und menschliche Ressourcen freisetzen, die dazu genutzt werden können, unsere chaotisch gewachsenen Städte und Dörfer nach den ewigen Naturgesetzen des Sthapatya-Veda neu aufzubauen, um dadurch städtebaulich bedingtes Verkehrsaufkommen zu reduzieren und die Lebensqualität und Volksgesundheit wesentlich zu verbessern.

Bei einer Wirtschaftlichkeitsrechnung und einer Beurteilung unter dem Gesichtspunkt der Lebensqualität müssen - abgesehen von dem Spaßfaktor, den das System bringen wird - folgende Komponenten berücksichtigt werden:

beträchtliche Verringerung der Zahl der Fahrzeuge, d.h. geringere Abschreib- und Zinskosten; bessere Auslastung, d.h. geringere Energie- und Unterhaltskosten pro Person und km; reduzierte Treibstoffkosten und geringere Umweltbelastung durch weniger Staus und weniger unnötig gefahrener km infolge von Umleitungen, Orientierungsfehler und Parkplatzsuche; weniger Personen- und Sachschäden infolge der technischen Verbesserung der Fahrzeuge, der besseren Verkehrssteuerung, der höheren Verkehrstüchtigkeit der Fahrer und der Senkung der Verkehrsdichte; nur einwandfreie, moderne, umweltfreundliche Fahrzeuge sind im Einsatz  
Einsparung von Arbeitszeit bzw. mehr Freizeit, da die Sorge um den eigenen PKW entfällt; Zeitersparnis bei der Parkplatzsuche, infolge weniger Staus und weniger Umwege; weniger Kosten für Reparatur und Pflege durch Standardisierung und Organisation; verringerte Ausgaben für Verwaltung (Steuer, Versicherung, TÜV);  
Einsparungen beim Bau von Straßen, Brücken, Parkplätzen, Parkhäusern, Garagen, Parkgebühren, Parkleitsystemen [das bedeutet u.a. mehr Lebensqualität durch Erhaltung von Grünflächen; verringerte Umweltschäden, die sich durch Fertigung und Unterhalt der großen Zahl privater PKWs ergeben sowie durch reduzierten Überlandverkehr; Recycling wird preisgünstiger infolge höherer Standardisierung; verbesserte Luftqualität in den Innenstädten durch Elektroantrieb; gegenüber dem heutigen Car-Sharing bessere Auslastung der Fahrzeuge infolge des flexibleren Buchungssystems.

CFA muss weltweit eingeführt werden, denn die Übernahme des verschwenderischen westlichen Lebensstils durch Nationen wie China und Indien würde die globalen Ressourcen überfordern. Dies fördert den Export und schafft zukunftssichere Arbeitsplätze.

Dem stehen allerdings auch erhebliche Anfangsinvestitionen gegenüber, z.B. Softwareentwicklung und Aufbau der Organisation, bessere Ausstattung der öffentlichen PKWs und der Massenverkehrsmittel.

## **Pilotprojekt für einen Stadt von 80.000 Einwohner**

bei etwas eingeschränkter Funktion ist minimal erforderlich :

3 Fahrzeuge,  
ausgerüstet mit Blinklampe (notfalls nur Warnblinkanlage) und Kurzstrecken-Funkmodul für Außenbereich;  
Zündschalter an Stelle von Zündschloss (evtl. bleibt einfach der Schlüssel bleibt fest im Zündschloss montiert);  
Zentralverriegelung für alle Türen und Kofferraum;  
Schalter zum Öffnen des Tankschlusses von innen;  
einfacher Bordcomputer (z. B. PDA) zur Ermittlung der Fahrtkosten und Verwaltung der Passagiere, (evtl. später Ferndiagnose);  
(Kurzstreckenfunk-)Schnittstelle und Halterung für GPS-Smartphone am Armaturenbrett;  
Außenantenne für GPS und Mobilfunk;  
vorteilhaft: Monitor für komfortablere GPS-Nutzung;  
Ladestationen für mehrere Handys;  
ein Handy mit GPS- und Kurzstreckenfunk-Funktion für jeden Nutzer;  
Zentralserver + Software  
Abkommen mit Ordnungsamt über das freie Abstellen von Fahrzeugen auch auf gebührenpflichtigen Parkplätzen und Anliegerparkplätzen, (notfalls gegen Pauschalgebühr).

1 [www.mitsumi.de/](http://www.mitsumi.de/) Es sollte möglich sein, die Schnittstelle alternativ zur GSM-Antenne zu benutzen.

2 [www.benefon.de](http://www.benefon.de)

3 Die Funktion eines Bordcomputers sollte in erster Linie vom Smartphone des Nutzers übernommen werden. Alle Fahrdaten des Nutzers sind dort gespeichert; die für die Zentrale relevanten Daten werden während der Fahrt zur dorthin geschickt und dort gespeichert.

## **Anhang**

Das öffentliche Auto

17.11.2008

Für eine energieeffiziente Stadt müssen Routinen im Verkehrsverhalten durchbrochen werden

Zwei Milliarden Fahrzeuge wird es im Jahr 2050 weltweit geben. Das zumindest ist die Prognose des World Business Council for Sustainable Development (WBCSD), eines internationalen Zusammenschlusses von Mineralölproduzenten und Automobilherstellern. Zum Vergleich führt TU-Professorin Christine Ahrend die Zahl aus dem Jahre 2000 an. Da bestand der globale Fuhrpark noch aus 700 Millionen Fahrzeugen.

"Angesichts dieser Entwicklung wird es unumgänglich sein, dass sich das Verkehrsverhalten in der Gesellschaft grundsätzlich ändert. Es müssen Alternativen aufgezeigt werden, die es den Menschen ermöglichen, sich von eingeübten Routinen zu verabschieden", sagt Prof. Dr. Christine Ahrend, die seit 2007 am Institut für Land- und Seeverkehr der TU Berlin das Fachgebiet "Integrierte Verkehrsplanung" lehrt.

"In den städtischen Ballungsräumen wird es unverzichtbar sein, den privaten Individualverkehr, der hauptsächlich an das Auto gebunden ist, mit dem öffentlichen Kollektivverkehr klug und - für den Autofahrer ganz wichtig - komfortabel miteinander zu verknüpfen", sagt die Verkehrsforscherin. Für diese Vision haben Christine Ahrend und ihr Kollege Dr. Oliver Schwedes einen kurzen und prägnanten Begriff geprägt - das "öffentliche Auto".

Kern der Idee ist, dass im öffentlichen Stadtraum ausreichend viele Autos zur Verfügung gestellt werden, die von jedermann bei Bedarf und zu jeder Zeit per Handy gebucht und genutzt werden können. "Entscheidend dabei ist, dass diese Autos mit einem emissionslosen Antrieb ausgestattet sind", so Ahrend. Denn mit dem "öffentlichen Auto" soll nicht nur der Autoverkehr in einer Stadt, sondern auch die Emission an Kohlendioxid entscheidend verringert werden. Die Professorin sieht in dem "öffentlichen Auto" einen Beitrag zur Entwicklung einer energieeffizienten Stadt.

Der Idee vom "öffentlichen Auto" liegt ein radikaler Perspektivwechsel zugrunde. Bislang sei nur dem Sektor des öffentlichen Verkehrs und seinen Verkehrsmitteln wie S-, U- und Straßenbahn das Potenzial zuerkannt worden, den Verkehr in einer Stadt nachhaltig zu verändern - sowohl hinsichtlich der Reduzierung des Volumens als auch der Schadstoffemission. Weitgehend unberücksichtigt blieb hingegen bis heute der Sektor des Individualverkehrs, der durch das Auto charakterisiert ist, erklärt die Wissenschaftlerin. Die Zukunft der Mobilität jedoch ohne das Auto zu denken, hält Ahrend für illusionär. Vielmehr bestünde die Herausforderung darin, die Vorteile der beiden Sektoren - öffentlicher Kollektivverkehr und privater Individualverkehr - optimal miteinander zu verflechten. "Was die individuelle Freiheit im Zusammenhang mit Mobilität anbetrifft, ist das Auto bislang unschlagbar", sagt Christine Ahrend.

### Korrektur einer Fehlentwicklung

Mit dem "öffentlichen Auto" soll auch eine Fehlentwicklung korrigiert werden, die dazu führte, dass öffentlicher Kollektivverkehr und privater Individualverkehr getrennt voneinander existieren. Diese "Entkoppelung" der beiden Verkehrsbereiche aufzuheben, sieht Christine Ahrend als ein Gebot der Stunde. Es muss gelingen, Auto und öffentliche Verkehrsmittel in einer Stadt so miteinander zu verschränken, dass es für einen Autofahrer kein Hindernis mehr darstellt, zwischen privat genutztem Auto und öffentlichen Verkehrsmitteln - je nach Situation - mühelos hin- und herzusurfen, also am Punkt A vom Auto in die Straßenbahn umzusteigen und am Punkt B von der Straßenbahn wieder ins Auto. Um mobil zu sein, wird nicht mehr nur ein Verkehrsmittel genutzt wie das private Auto, sondern viele. Christine Ahrend spricht von "multimodalen Mobilitätsroutinen".

Was Christine Ahrend an der Vision eines "öffentlichen Autos" aus wissenschaftlicher Sicht interessiert, ist die planerische Integration eines solchen Projektes in den städtischen Raum: Fragen, wie groß ein solcher öffentlicher Autopool sein muss, wo in der Stadt Autos und Batterieaufladestationen stehen müssen oder auch wie freiwerdende Parkflächen neu genutzt werden können, sind zu untersuchen. Der Forschungsbedarf ist enorm.

Das "öffentliche Auto" könnte Autofahrern helfen, ihr ausschließlich auf das Auto fixiertes Verkehrsverhalten zu durchbrechen, ohne auf das geliebte Gefährt und seine Vorteile verzichten zu müssen. Es brächte aber noch einen anderen handfesten Gewinn: Wenn "öffentliche Autos" zu jeder Zeit zur Verfügung stünden, wäre es nicht mehr notwendig, ein eigenes Auto für viel Geld Monat für Monat, Jahr für Jahr selbst zu unterhalten. Haben Untersuchungen doch ergeben, dass viele Autos die meiste Zeit des Tages nicht gefahren werden, sondern stehen - am Straßenrand, in Garagen oder auf Parkplätzen.

Weitere Informationen erteilt Ihnen gern: Prof. Dr. Christine Ahrend, Fachgebiet Integrierte Verkehrsplanung am Institut für Land- und Seeverkehr der TU Berlin, Salzufer 17-19, 10587 Berlin, Tel.: 030/314-78772, Fax: -27875, E-Mail: [christine.ahrend@ivp.tu-berlin.de](mailto:christine.ahrend@ivp.tu-berlin.de)

Dr. Kristina R. Zerges | Quelle: Informationsdienst Wissenschaft

Weitere Informationen: [www.verkehrsplanung.tu-berlin.de](http://www.verkehrsplanung.tu-berlin.de)

[www.pressestelle.tu-berlin.de/?id=4608](http://www.pressestelle.tu-berlin.de/?id=4608)

[www.pressestelle.tu-berlin.de/medieninformationen/](http://www.pressestelle.tu-berlin.de/medieninformationen/)