

# Mensch-Maschine-Schnittstelle für Vernetztes Fahren: Regeln zur Systemgestaltung

ANJA NAUMANN<sup>1</sup>, LEON URBAS<sup>1</sup>, HARTMUT WANDKE<sup>2</sup> & HARALD KOLREP-  
ROMETSCH<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Zentrum Mensch-Maschine-Systeme (ZMMS), TU Berlin

<sup>2</sup>Institut für Psychologie, Humboldt-Universität zu Berlin

<sup>3</sup>HFC Human-Factors-Consult GmbH, Berlin

*Schlüsselwörter: Gestaltung MMI, Verkehrspsychologie, Usability, Fahrerinteraktionssysteme*

## **Zusammenfassung**

Der Arbeitskreis Vernetztes Fahren der 6. Berliner Werkstatt Mensch-Maschine-Systeme beschäftigte sich mit der Gestaltung von Unterstützungssystemen zur Vernetzung von Kraftfahrzeugen untereinander oder mit anderen Datenquellen. Anhand von Leitfragen wurden Ideen zu Funktionen und Bedienkonzepten eines solchen Systems zusammengetragen und diskutiert. Diese Entwicklung von Gestaltungsvorschlägen erfolgte dabei in drei Teilgruppen, gegliedert nach drei möglichen Anwendungsgebieten des Vernetzten Fahrens: Soziale Navigation, Einkaufen und Chat. Es ergaben sich sowohl anwendungsspezifische Vorschläge als auch gebietsübergreifende Gestaltungsregeln.

## **1. Vernetztes Fahren – Was ist das?**

Unter Vernetztem Fahren versteht man Funktionen der Unterstützung von Fahrzeugführern, die dadurch erreicht werden, dass das Fahrzeug in der Lage ist – ganz gleich auf welcher technischen Basis – Datenverbindung zu anderen Fahrzeugen, Personen, Infrastruktur, Dienstleistern oder ähnlichen Kommunikationspartnern aufzunehmen. In einer Vorstudie wurden drei mögliche größere Anwendungsgebiete für eine solche Unterstützung identifiziert: Soziale Navigation, Einkaufen und Chat. Im folgenden soll eine kurze Einführung in diese Anwendungsgebiete gegeben werden.

## 1.1 Soziale Navigation

Hörerbasierte „Blitzer- und Staudienste“ verschiedener Rundfunksender, die aktuelle Meldungen von Hörern über Verkehrsbehinderungen und Radarkontrollen verbreiten, können als Empfehlungssystem mit zentraler Redaktion verstanden werden. Die Informationen erwecken den Augenschein hoher Aktualität der Verkehrsinformation, allerdings ist die Bandbreite der übertragbaren Information aufgrund des Audioformats stark beschränkt. In vielen Bereichen der Netzwirkkultur haben sich weitere soziale Bewertungs- und Empfehlungssysteme etabliert. Diese bauen auf verschiedenen Mechanismen auf, die Beispiele reichen von aus Verhalten abgeleiteten Verbraucherempfehlungen (Wer dieses Buch gekauft hat, hat auch jenes gekauft.) über Punktesysteme und/oder Rezensionen bis hin zu einflussreichen Web-Tagebüchern (blogs). Empfehlungssysteme sind oft schneller als die klassischen Informationskanäle (Print, TV oder redaktionell bearbeitete Newsportale im Internet), die Subjektivität der Urteile wird dabei von den Rezipienten zumeist als positiv gewertet. Diese Grundidee könnte in ein computergestütztes Empfehlungssystem für die aktuelle Verkehrslagebewertung mit folgenden Grundzügen übertragen werden:

- zu einer Meldung wird die GPS-Position und die Zeit übertragen,
- Meldungen könnten ggf. in einer zentralen Instanz bearbeitet, d.h. zusammengefasst, gewichtet und gefiltert werden und
- Meldungen können auf Empfängerseite anhand der aktuellen Route des Navigationssystems bewertet und für die Routenplanung berücksichtigt werden.

## 1.2 Einkaufen

Befragt man Fahrer nach Funktionen, die zukünftig im Rahmen des Vernetzten Fahrens zur Verfügung gestellt werden sollen, wird von Fahrern auch die Möglichkeit genannt, auf der Fahrt von der Arbeit nach Hause beim Einzelhändler eine Bestellung aufzugeben, die dann nur noch abgeholt werden braucht. Im Einzelnen kann das bedeuten:

- ein oder mehrere geeignete Anbieter auf der Fahrstrecke werden ausgewählt,
- Angebote und Preise können verglichen werden,
- eine Bestellung kann platziert werden und
- die Bestellung wird abgeholt und online bezahlt.

Überlegungen zum Nutzen dieser Funktion zeigen folgende Möglichkeiten auf:

- Meldungen können auf Empfängerseite anhand der aktuellen Route des Navigationssystems bewertet und für die Routenplanung berücksichtigt werden.
- Pannen oder Defekte während der Fahrt können durch geeignete Bestellung in einer Werkstatt kurzfristig behoben werden.
- Die „tote“ Fahrtzeit von Pendlern kann für Erledigungen genutzt werden.
- Durch geeignete Durchfahrten beim Abholen kann die Parkplatzsuche beim Einkaufen entfallen. Der Parkplatzsuchverkehr in Großstädten wird reduziert und Energie gespart.
- Einzelhändler vor Ort können zusätzliche Kunden gewinnen. Es entsteht eine neue Einkaufsmöglichkeit, die zwischen dem Online-Shopping und dem realen Shopping situiert ist. Gegenüber Online-Shopping können u.U. Kosten reduziert werden, da Liefergebühren entfallen.

### 1.3 Chat

Auf die Frage nach Funktionen, die einen Nutzen versprechen, werden von Fahrern häufig auch die folgenden genannt:

- Chatten,
- Fahrer und Mitfahrer können Kontakt zu anderen Autos aufnehmen,
- man kann miteinander sprechen,
- E-Mails und SMS können ausgetauscht werden und
- Verkehrsteilnehmer informieren sich gegenseitig.

Im Hinblick auf den Nutzen dieser Funktion sind folgende Szenarien vorstellbar. So könnte man:

- andere Fahrer auf bestimmte Dinge an ihrem Fahrzeug aufmerksam machen (z. B. dass das rechte Bremslicht defekt ist, dass eine Radkappe abzufallen droht usw.),
- sich Hinweise zur Durchführung von Fahrmanövern geben, die jetzt nur durch Blinken, Hupe, Lichthupe oder Handzeichen möglich sind (Beispiele: Ein Lkw-Fahrer kann einem nachfolgenden Pkw mitteilen, dass er jetzt nicht überholen sollte. Ein Fahrer teilt dem anderen beim Einfädeln mit, dass er ihn auf seine Fahrspur lässt. Man kann mit anderen verhandeln, wer zuerst fährt, wenn z. B. Fahrer aus einer Nebenstraße in eine verstopfte Hauptstraße wollen.),
- anderen Fahrern Hinweise zur Strecke, zur Fahrbahn, zu Gefahrenquellen etc. geben,
- anderen Fahrern Hinweise zu Ihrem Fahrverhalten geben (Beispiele: Sie fahren zu schnell / zu langsam / zu sehr in der Mitte. Sie fahren zu dicht auf.),
- andere Fahrer oder Mitfahrer um Rat fragen (Beispiele: Wieweit ist es noch nach Adorf? Wer weiß, wann ich abbiegen muss, um nach Bedorf zu kommen? Fahren Sie nach Cedorf? Ich würde Ihnen gern hinterherfahren, da ich den Weg nicht kenne.) oder
- sich auf langweiligen Fahrten die Zeit vertreiben, indem man mit anderen plaudert.

## 2. Fahrerinteraktionssysteme für vernetztes Fahren

Eine Reihe von Bedienungs- und Akzeptanzproblemen, die in jüngster Vergangenheit im Zusammenhang mit modernen, teilweise multimedialen Fahrerinteraktionssystemen bekannt geworden sind, sind auf die großen Unterschiede in Vorwissen, Erfahrung und Fähigkeiten der Fahrerpopulation bei gleichzeitiger hoher Komplexität der Systeme zurückzuführen. Werden Kraftfahrzeuge miteinander oder mit anderen Datenquellen vernetzt, ergeben sich zusätzlich Potentiale an neuen Funktionen und Diensten, die die Nutzungskomplexität weiter erhöhen werden. Neben gezielten Schulungen oder dem bewussten Verzicht auf Funktionalität bietet sich die *adaptive Anpassung* als eine Lösung des Dilemmas der steigenden Komplexität an. Ein adaptiv an die Fahrsituation und die Fahrerin oder den Fahrer angepasstes System kann die inter- und womöglich intrapersonellen Unterschiede der Fahrer abpuffern oder zum Teil abfangen. Andererseits sind mit der Adaptivität auch Risiken verbunden. Ein fehladaptiertes System oder eine intransparente Adaptation kann sich auch negativ auf die Bedienbarkeit und die Sicherheit auswirken.

Die mit der Vernetzung und der Adaptivität verbundenen Potentiale und Risiken sind für die Domäne der Fahrzeugführung kaum untersucht, und es liegen wenige Erfahrungen vor. Dagegen sind ähnliche Überlegungen und erfolgreiche Umsetzungen in anderen Mensch-Maschine-Domänen schon seit vielen Jahren bekannt. Insbesondere im Bereich der Bedienung von großtechnischen Anlagen und im Bereich der Flugführung wurden in der Vergangenheit eine Reihe von erfolgreichen - allerdings auch weniger erfolgreichen - adaptiven Umsetzungen entwickelt. Eine Übertragung auf die Problematik der Fahrzeugführung ist möglich, und benötigt selbstverständlich eine sorgfältige Prüfung der Bedingungen, die zu einem Erfolg bzw. zu einem Scheitern geführt haben. Mit Hilfe einer sorgfältig durchgeführten und auf die Problematik der Fahrzeugführung transferierten Analyse lassen sich Maßnahmen zur Einführung von Vernetzung und Adaptivität im Vorfeld oder während der technischen Entwicklung wesentlich effektiver gestalten.

In einem Verbundprojekt der Autoren wird die skizzierte Problematik gegenwärtig untersucht. Ziel des Arbeitskreises war eine Aufstellung von Kriterien, die bei der Gestaltung einer Mensch-Maschine-Schnittstelle für drei mögliche Anwendungsgebiete des vernetzten Fahrens (Soziale Navigation, Einkaufen und Chat) beachtet werden sollten. Zentrale Themen waren dabei die konzeptuelle Auslegung der Schnittstelle, die Dialogführung und die Ein- und Ausgabemodalitäten. Zu jedem dieser Themenkomplexe wurden einige Leitfragen formuliert. Im folgenden sollen einige Beispiele dafür genannt werden:

#### *Konzeptuelle Auslegung der Schnittstelle*

- Soll die Funktion immer zur Verfügung stehen oder nur unter bestimmten Bedingungen? Was könnten solche Bedingungen sein? Soll man die Funktion jederzeit abschalten können?
- Was an dem Austausch soll manuell erfolgen, was automatisch?
- Sollen nur Informationen zwischen Personen übertragen werden oder sollen automatisch weitere Daten hinzugefügt werden (z.B. Vcard oder aktuelles Fahrziel)?

#### *Dialogführung*

- Wie wird so ein Austausch initiiert? Wie wird er beendet? Soll er unterbrochen werden können? Wenn ja, wie?
- Sollen Meldungen ggf. zeitverzögert übermittelt werden, damit sie z.B. nicht während eines Überholvorgangs ankommen?
- Soll man sich gegen Nachrichten abschotten können? Wenn ja, wie?
- Sollen dringende Nachrichten gekennzeichnet werden? Wenn ja, wie?

#### *Modalitäten der Ein- und Ausgabegeräte*

- In welcher Modalität sollen die Nachrichten ausgetauscht werden (z.B. akustisch oder visuell oder in Kombination)?
- Welche Geräte sollen für den Austausch genutzt werden können (z.B. ein tragbares Gerät oder eingebaute Spezialgeräte)? Sollen die Funktionen auf bereits vorhandene Geräte (z.B. Mobiltelefon oder PDA) aufsetzen?
- Sollen Funktionstasten oder Menüoptionen verwendet werden? Ist eine Mischung sinnvoll?

### 3. Ergebnisse des Arbeitskreises – Vorschläge für die Systemgestaltung

Bei der Durchführung des Arbeitskreises wurden zunächst das Konzept des vernetzten Fahrens und die drei Anwendungsgebiete (Soziale Navigation, Einkaufen und Chat) vorgestellt. Danach wurde jeweils eines der drei Themen in einer Gruppe von ca. 15-20 Personen bearbeitet. Dabei wurden anhand der o.g. Leitfragen Ideen zu Funktionen und Bedienkonzepten eines Fahrerinteraktionssystems zusammengetragen und diskutiert. Die Ergebnisse der Gruppenarbeit werden für jede der drei Teilgruppen (Soziale Navigation, Einkaufen und Chat) im folgenden dargestellt.

#### 3.1 Soziale Navigation

Für das Anwendungsgebiet Soziale Navigation ergab sich zuerst die Frage nach der Möglichkeit des *Ein- und Ausschaltens des Systems*. Zentral waren dabei folgende Punkte:

- Sollte das System immer zur Verfügung stehen? Die Entscheidung sollte nach Informationskategorien erfolgen: Raststättenbewertung nicht immer verfügbar, Gefahr immer.
- In Gefahrensituationen: System soll sich bei visuellen Informationen nicht automatisch abschalten (In der gefährlichen Situation schaut man eh nicht drauf!?) – aber wie ist es bei akustischen Signalen, dann doch automatische Abschaltung? Sollte es einen „Workload-Manager“ geben?
- Klärt sich die Frage des permanent oder nur selten angeschalteten Systems vielleicht selbst über die Kostenfrage?

Es ergab sich folgender Konsens: Das System muss jederzeit abschaltbar sein. Weiterhin sollte ein Filter einstellbar sein, ob man nur Gefahrenwarnungen oder auch Zusatzinformationen (und welche) haben möchte.

Der nächste Diskussionspunkt beschäftigte sich mit der Frage, ob ein Benutzer die *Information an alle* senden oder ob die *Kommunikation eins zu eins* funktionieren sollte. Dabei ergab sich folgendes Fazit:

- Es ist eine zentrale Sammelstelle notwendig. Die Informationen sollen entweder erst gesammelt und dann verteilt oder gleich verteilt werden. Dabei werden unterschiedliche Informationen anders behandelt, je nach Missbrauchsmöglichkeit, Wichtigkeit und Dauerhaftigkeit (z.B. lang: Raststättenbewertung, kurz: Ölpfütze).
- Eine eins- zu eins- Kommunikation sollte z.B. bei zeitlich naher und lokal begrenzter Information stattfinden (z.B. Ölpfützen, liegengebliebenes Fahrzeug im Umkreis von 500 oder 1000m). Hier ist eine Auswahlmöglichkeit notwendig: will ich Info haben oder nicht. Danach wäre auch eine Rückmeldung an die Zentrale möglich, ob die Information stimmte oder nicht.

Weiterhin zeigte sich, dass bestimmte Ereignisse für verschiedene Gruppen relevant sind (z.B. nur die Fahrer hinter mir oder auch entgegenkommender Verkehr). Es ist auch die Bildung von „Communities“ (Fahrer mit gleichem Fahrstil oder gleichen Interessenlagen, gleichen Fahrtrouten, etc.) möglich. Nur diese Personen erhalten

dann bestimmte Informationen, eine Anmeldung in der „Community“ ist dabei notwendig.

Wie könnte nun das *Senden der Informationen* konkret ablaufen? Aus dieser Frage ergab sich folgende Problematik: Wann wird das Ereignis gemeldet/abgemeldet? Eine Möglichkeit wäre z.B. das Drücken einer Taste am Anfang des Staus und nochmals am Ende. Folgende Prozedur wäre vorstellbar: Zu Beginn Drücken „Beginn des Ereignisses“, dann Durchklicken durch das Menü zur Spezifizierung des Ereignisses. Je nach Situation kann man mehr oder weniger detaillierte Informationen eingeben. Wichtig ist dabei, dass eine spätere Möglichkeit der Korrektur der Eingabe möglich ist. Eine „Ereignistaste“ könnte sich am Lenkrad befinden oder auch durch den Beifahrer bedienbar sein. Zeit und Position des Fahrzeuges werden automatisch an die Zentrale gesendet. Problematisch wird es allerdings, wenn die Meldung beispielsweise erst am Ende des Nebels möglich ist, da eine Eingabe sonst zu gefährlich ist. Wie wird dann richtige Zeit und Position übermittelt? Diese Frage blieb offen. Vorstellbar wäre auch eine Spracheingabe per Sprachkanal zum Server bzw. zur Zentrale, die nachfragen kann bei Unklarheiten. Diese Variante ist aber sehr teuer. Aus dieser Problematik ergab sich eine weitere Frage: Soll es ein Massensystem sein oder nur für Einzelne?

Ein weiterer zentraler Punkt der Diskussion war, welche *Informationen über den Sender* mitgeteilt werden und wie eine *Bewertung des Senders* erfolgen könnte:

- Eine Identifikation des Absenders ist notwendig zur Zuverlässigkeitsbeurteilung (z.B. selbst gewählter Nutzernamen und Bewertung mit Sternen wie bei Online-Auktionshaus). Es ist eine Gewichtung des Senders und damit der Information auf Basis der bisherigen Geschichte der Vertrauenswürdigkeit möglich.
- Problem: Wie erfolgt die Bewertung, wenn der Blitzer schon wieder weg ist? – Es ist nicht überprüfbar, ob die Info stimmte oder nicht.
- Unterscheidung in kurzfristige (nicht an Zentrale) und langfristige (an Zentrale) Informationen: Für Klassen von Ereignissen gibt es verschiedene Bewertungssysteme (z.B. wie viele Meldungen bisher, wie lange ist das her).
- Sortiert die Zentrale Informationen von 1\* Fahrern aus und leitet nur die von 5\* Fahrern weiter?
- Weitere Informationen über den Sender sind vorstellbar (z.B. Fahrstil, da nur die Hinweise eines schnellen Fahrers für mich relevant sind), auf Wunsch können auch Kontaktdaten weitergegeben werden (für Chat etc.) zur Befriedigung der Kommunikationsbedürfnisse.

Hinsichtlich *Art, Form und Modalität der Informationen* gab es folgende Vorschläge:

- Es sind Einzelinformationen oder kumulierte Informationen möglich und Profile einstellbar (z.B. nur Info aus der Gruppe mit meinem Fahrstil).
- Die Meldung „Gefahr“ ist zu unspezifisch, d.h. spezifizieren: „Unfall“, „Stau“.
- Die Eingabe erfolgt in Form von maschinenlesbare Daten (in welcher Form auch immer: Spracheingabe, Tasten,...).

- Es sind akustische und visuelle Information vorstellbar, z.B. beides integriert: Ansage „in 500m Stau“ in Verbindung mit visualisierter Verkehrssituation im Navigationssystem, wo eingegeben ist, wo man hin will.
- Am Ende soll ein integriertes System stehen, d.h. im Fahrzeug soll sich letztendlich nur *ein* Gerät (FIS) befinden, das alles umfasst: Navigation, Radio, Vernetzung, etc.

Ein weiterer Punkt betraf die mögliche *kognitive Überforderung* durch die Informationen. Hier wurde vorgeschlagen, dass man je nach „Langeweilegrad“ auswählen kann, wie viele Informationen man erhalten möchte.

Weiterhin wurden einige *Kostenmodelle* für den Dienst diskutiert. So könnte man sich ein Abonnement oder ein Prepaid-System für eine bestimmte Anzahl von Meldungen vorstellen. Eine weitere Möglichkeit ist ein Incentivierungsmodell: für eine „wertvolle“ gesendete Meldung gibt es beispielsweise 10 zu empfangende Meldungen frei.

Hinsichtlich der *Akzeptanz* eines solchen Systems zeigte sich, dass eher die jüngeren und „kommunikationshungrigen“ Teilnehmer der Diskussionsgruppe (die auch sonst chatten etc.) an einem solchen Dienst interessiert sind.

## 3.2 Einkaufen

Für das Anwendungsgebiet Einkaufen wurde zu Beginn festgestellt, dass es sich empfiehlt zunächst die Frage zu klären, welche *Art von Einkauf* im Fahrzeug erledigt oder initiiert werden kann. Handelt es sich dabei um

- alltäglichen Einkauf mit immer gleichen oder turnusmässig angepassten Einkaufslisten,
- besondere oder einmalige Einkaufsereignisse oder
- Einkäufe die primär auf das Fahrzeug bezogen sind (Ersatzteile, Zubehör, Verbrauchsmaterial)?

Die spezielle Situation im Kraftfahrzeug führt zu möglichen typischen Problemen für die genannten verschiedenen Einkaufsereignisse. Relativ einfach kann die Bedienung gestaltet werden, wenn es sich um wiederkehrende Einkaufslisten handelt, deren Bestellung lediglich ausgelöst werden muss. Nimmt man zusätzlich an, dass die Anbindung an Einkaufsportale der Händler über Vernetzung möglich ist, erlaubt die Kopplung mit Navigationssystemen eine Optimierung der Strecke hinsichtlich Fahrzeit und Einkaufspreisen.

Schwieriger ist die Bedienung bei einmaligen Einkäufen insbesondere, wenn die Auswahl von Produkt bzw. die Wahl eines Anbieters erst noch stattfinden muss. Während der Fahrt ist in der Regel nicht ausreichend Zeit, und die Aufmerksamkeit ist durch die Fahraufgabe gebunden, so dass ein Auswahlprozess zwischen Anbietern und/oder Produkten hier nicht denkbar ist. Die Wahlaufgabe kann dann nicht während der Fahrt (sondern nur im Stand) ausgeführt werden, wenn sie die Fahrer ablenkt.

Zum Umgang mit dem Problem der *Bedienbarkeit* bei einem Einkaufsvorgang wurden im Arbeitskreis mögliche Auslegungen diskutiert:

- Der Vorgang muss bei kritischen Fahrsituationen jederzeit unterbrechbar und anschließend wieder aufnehmbar sein.

- Für komplexe Auswahlaufgaben, die die Blicke beispielsweise auf einen Bildschirm ziehen, können nur echte Wartezeiten mit Stillstand (Ampel, Stau) genutzt werden. Dies erschien den Diskussionsteilnehmern schon aus rechtliche Gründen erforderlich, und gleichzeitig wird der Einkaufsvorgang insgesamt dadurch wenig attraktiv.
- Der Einsatz von Sprachbedienung sowie virtuellen Einkaufsberatern in Form von Avataren löst dieses Grundproblem nicht durchgreifend.
- Interessant erscheint dagegen das Zusammenwirken mit lokalen Computern zu Hause oder am Arbeitsplatz. Hier könnte auf entsprechend gestalteten Einkaufsportalen der Warenkorb gespeist und an das Fahrzeug übermittelt werden, welches dann mit dem Navigationssystem die Route zusammenstellt.

Die *Vorteile eines Fahrzeug-gestützten Einkaufssystems* wären:

- Totzeiten während der Fahrt können genutzt werden,
- die Aufgabe des Einkaufens (z.B. vor dem Wochenende) kann vorgezogen werden, Wege werden erspart.
- wenn bei den Händlern drive-through-Infrastruktur vorhanden ist, entfällt die Parkplatzsuche beim Einkaufen.

### 3.3 Chat

Für das Anwendungsgebiet Chat ergab sich zuerst die Frage nach Möglichkeiten der *Ein- und Ausgabe* für das System. Zentral waren dabei folgende Vorstellungen:

- Eine minimale Interaktion wird bevorzugt und diese eher sprachbasiert.
- Wenn eine manuelle Bedienung erfolgt, dann mit wenigen Bedienelementen und –möglichkeiten.
- Fahrer sollten weniger Ein- und Ausgabemöglichkeiten haben als Mitfahrer.
- Die Interaktion sollte kontextabhängig (Stau vs. Fahrt mit 180 km/h) und nutzerabhängig erfolgen (Multitaskingfähigkeit der Nutzer, Präferenzen für Ein- und Ausgabe-Modalitäten).
- Personalisierbarkeit ist gewünscht (Problem: Kompetenz der Nutzer, Aufwand).

Ein weiterer wesentlicher Punkt war der *Umgang mit der Informationsmenge und deren Begrenzung*. Möglich sein sollte:

- die Einstellung eines Filters (d.h. bestimmte Nachrichtentypen können je nach Anforderung des Fahrers empfangen werden),
- eine Zwischenspeicherung von Informationen zum späteren Abruf,
- eine Priorisierung der Informationen (Stauinformation kommt vor Unterhaltungsinformation/ Chat mit Freundin),
- das Management von Antworten mehrerer anderer Fahrer auf eine Frage,
- die Begrenzung des Informationsnetzwerks (z.B. 30 Wagen in der Umgebung),
- die Standardisierung von Informationen für den Empfänger (Hindernis bewegt sich/ nicht, Art des Hindernisses, automatische Lokation) und der möglichen Nachrichten für Sender (Senden durch „Antippen“),
- die Bereitstellung bestimmter Kanäle (Rooms/ Funktionen) für bestimmte Inhalte (z.B. Verkehrsinformationen vs. privater „Chat“), die Kanäle können

dabei frei gewählt werden, einige dieser Kanäle laufen in sternförmiger Kommunikation („Moderierte“ Gruppen), die Informationen werden bspw. durch Polizei/Behörden validiert,

- eine zwischengeschaltete intelligente Assistenz zur Filterung der Informationen und Delegation der Kommunikation.

Diskutiert wurde auch die *Verlässlichkeit und Verifizierbarkeit der Informationen*. Wie für das Anwendungsgebiet Soziale Navigation wurde auch hier die Bewertung der Sender der Information zur Erhöhung der Seriosität und Reliabilität vorgeschlagen. Als Problem bei der Bewertung der Sender wurden der hohe Aufwand und die hohe Zahl an Autofahrern angesehen (Bekommt man jemals von einem Sender, den man bewertet hat, erneut eine Info? Lohnt sich die Bewertung?). Als weiteres Problem wurde die Subjektivität von Gefahreinschätzungen genannt. Diese kann dazu führen, dass selbst „kleine“ Gefahren als „große“ berichtet werden.

Hinsichtlich der *Automatisierung der Informationsübermittlung* wurde vorgeschlagen, dass sicherheitsrelevante Informationen, z.B. akute Gefahren im Umfeld, durch Sensorik erfasst und „car-to-car“ automatisch weitergegeben werden. Unterhaltungsinformationen sollten jedoch von Fahrer zu Fahrer und nicht automatisch übermittelt werden.

Im Hinblick auf die *Kommunikationsbereitschaft* wurde die Möglichkeit vorgeschlagen, am Fahrzeug sichtbar anzuzeigen, ob man „empfangsbereit“ ist. Des Weiteren sollte eine selektive Abschottung möglich sein (z.B. gegen Aggressionen). Probleme könnten hier durch soziale Zurückweisung auftreten (anderer Fahrer lehnt Kontakt ab, Frau lehnt Flirt von Mann ab, der jedoch verfolgt sie). Eine Kommunikation sollte auch zu Personen ausserhalb von Automobilen möglich sein, die als Partner des Informationsnetzwerkes fungieren. Die Anzeige potentieller Kommunikationspartner auf dem Display könnte als Umfeldrepräsentation erfolgen (Farbe, Position im Umfeld), die Kontaktaufnahme jedoch auch durch Eingabe des KFZ-Kennzeichens, wobei der Partner vorher durch den Blick ins Umfeld lokalisiert wird. Der Sender bzw. Empfänger entscheidet jeweils, ob und wofür er angezeigt werden möchte.

Neben den verschiedenen Vorstellungen zur Funktionsweise eines solchen Systems wurden auch mögliche *Gefahren* durch das System genannt. Zentral ist hierbei die Gefahr der Ablenkung vom Straßenverkehr, besonders dann, wenn das System nicht abgeschaltet werden kann. Weiterhin besteht die Gefahr der erlernten Sorglosigkeit, d.h. wenn vom System keine Gefahr angezeigt wird, fährt der Fahrer riskanter oder unvorsichtiger.

Wie auch bei der Sozialen Navigation wird die *Integration des Systems* in andere, schon vorhandene Fahrerinformations- oder Fahrerassistenzsysteme gewünscht. Zusätzlich wurde eine Berücksichtigung der Bedürfnisse von Sendern und Empfängern gleichermaßen und eine Übertragung der natürlichen menschlichen Kommunikation auf die technisch vermittelte Kommunikation vorgeschlagen (z.B. Wann sind Fahrer bereit, Informationen zu geben?).

## 4. Fazit

Bezüglich eines Systems zur Unterstützung des Vernetzten Fahrens konnten im Arbeitskreis *Gestaltungsvorschläge* erarbeitet werden, die für die drei Anwendungsgebiete Soziale Navigation, Einkaufen und Chat gleichermaßen zutreffen. So sollte ein solches System in ein schon vorhandenes System (z.B. Fahrerinformationssystem) integriert werden, sodass sich der Fahrer letztendlich nur auf ein einziges System konzentrieren muss. Ein wichtiger Punkt ist auch, dass eine Filterung der Informationen möglich sein muss, d.h. der Fahrer muss entscheiden können, was gesendet und empfangen wird. Für die Anwendungen Soziale Navigation und Chat wurden dafür weitere Spezifikationen vorgenommen. So sollte eine Priorisierung der Informationen nach Relevanz erfolgen und eine zentrale Instanz zur Filterung und Weiterleitung der Informationen etabliert werden. Als zwingend notwendig wird dabei die Bewertung des Senders zur Gewährleistung der Zuverlässigkeit erachtet. Es sollte auch eine Kommunikation in begrenzten Gruppen möglich sein.

Gleichzeitig wurde jedoch auch die *Gefahr der Ablenkung* durch das System betont. So sollte das System so gestaltet sein, dass die Interaktion in kritischen Fahrsituationen jederzeit unterbrechbar und anschließend wiederaufnehmbar ist. Die Möglichkeit des Abschaltens muss ebenfalls jederzeit gegeben sein.

Im Verbundprojekt der Autoren werden nun die erarbeiteten Gestaltungsvorschläge als Hilfestellung bei der gemeinsamen Entwicklung und Evaluation eines Systems zur Unterstützung des Vernetzten Fahrens dienen.

## 5. Danksagung

Wir danken allen Teilnehmern des Arbeitskreises für ihre zahlreichen Ideen und Anregungen.