

EcoSec – Persuasive Technology für eine sichere und ökologische Fahrweise

Fredrik Gundelsweiler, Thomas Memmel, Hans-Christian Jetter, Carsten Marx

Zusammenfassung

EcoSec ist die Vision eines kombinierten Systems aus Bordelektronik, „Personal Digital Assistants“ (PDAs) und Internetangeboten mit dem Ziel eine ökologische und sichere Fahrweise im Straßenverkehr zu fördern. Im Rahmen einer studentischen Arbeit am Lehrstuhl von X an der Universität X nahm diese Vision in einer Designstudie¹ erste Gestalt an. Es handelt sich dabei um die abstrakte Beschreibung des EcoSec Konzepts und die Illustration ausgewählter Ideen in visuellen Prototypen. Die eingesetzte Persuasive Technology befasst sich dabei mit den Möglichkeiten der Beeinflussung menschlichen Denkens und Handelns durch Informationstechnologie, eine junge Disziplin die mit dem Begriff Captology bezeichnet wird. In diesem Beitrag setzen wir diesen Grundgedanken in unsere Vision der EcoSec Welt um, die anhand eines Szenarios illustriert wird. Riskantes und unökologisches Fahren können so zwar nicht verhindert werden, jedoch nur ökologisches und sicheres Fahren werden belohnt.

1 Einleitung

Der Leiter des Stanford Persuasive Technology Lab B.J. Fogg forscht als Psychologe seit vielen Jahren auf dem Gebiet der Captology (**C**omputers **A**s **P**ersuasive **T**echnology) und hat mit (Fogg 2003) seine Erkenntnisse aus einer Vielzahl empirischer Studien zusammengefasst und in einen theoretischen Rahmen für diese neue Disziplin eingeordnet. Inhalt der Captology ist die Fragestellung, wie Computertechnologie eingesetzt werden kann, um unser Leben, unsere Entscheidungen und Denkweisen, sowie unsere Handlungen gezielt zu beeinflussen oder wie Fogg es ausdrückt: "Using Computers to change what we think and do...".

¹ Die EcoSec Beschreibung und das Szenario für den PDA können im Internet unter <http://www.eco-sec.de> mit einem Webbrowser angesehen werden. Der Webbrowser benötigt dazu ein aktuelles Flash-Plugin.

Um das von Fogg gesehene große Potential der Captology in Bildung, Marketing oder Politik auszuloten, entschieden wir uns dafür Persuasive Technology zu entwerfen, die das drängende Problem eines ökologischeren und sichereren Individualverkehrs adressiert. Wir möchten zeigen, wie Persuasive Technology geeignet sein könnte, eine riskante Fahrweise, Umweltbelastungen oder die Verschwendung von fossilen Energieträgern und Treibstoffen zu verringern. Insbesondere die in Asien zu erwartenden Wachstumszahlen von Verkehr und Umweltbelastungen geben Grund zur Besorgnis im Bezug auf die fortwährende Diskussion über den Treibhauseffekt und die CO₂-Emission. Weiterhin sterben innerhalb der EU jährlich mehr als 10.000 Menschen als Opfer von Fahrzeugunfällen (ScadPlus 2005), in Asien dürfte es ein Vielfaches dieser Zahl sein.

Die westlichen Industrienationen (Deutschland: ca. 53,6 Millionen PKWs und 18,2 Millionen Internetnutzer, USA: ca. 216 Millionen PKWs und 159 Millionen Internetnutzer)² könnten dabei insbesondere das Potential der hohen Verbreitung des Internets zur positiven Beeinflussung des Straßenverkehrs nutzen. Es ist dabei denkbar, dass EcoSec als gemeinsame Anstrengung staatlicher und öffentlicher Institutionen und der Industrie gefördert wird, um auf diese Weise durch individuelle Vergünstigungen auch intelligentere Formen der Steuerung und Besteuerung des Straßenverkehrs zu finden, als es pauschal erhobene Nutzungsgebühren wie z.B. PKW- oder LKW-Maut sind.

Als Inspiration für die Technologie im Fahrzeug diene uns dabei das in (Fogg 2003) beschriebene Beispiel zur Simulation der Trunkenheit am Steuer („Drunk Driving Simulator“), das entwickelt wurde, um jungen Fahrern die Wirkung von Alkohol auf ihre Fahrtüchtigkeit zu veranschaulichen. Auf einer Teststrecke können dabei Interessierte das manipulierte Fahrzeug fahren, wobei ein Bordcomputer die Reaktion des Fahrzeugs auf die Fahreraktionen dabei je nach simuliertem Grad der Alkoholisierung in Echtzeit entsprechend schwerfällig umsetzt. Das EcoSec System geht aber über die aktive Verkehrserziehung weit hinaus, da es im Sinne des Pervasive oder Ubiquitous Computing vollständig im Alltagsverhalten der Teilnehmer integriert ist und neben dem Mehrwert für die Gesellschaft durch bewussteres Fahren umfangreiche Mehrwerte im täglichen Gebrauch für den Fahrer bietet. Diese Mehrwerte werden auf die Welt außerhalb des Fahrzeuges in Form eines Gratifikationssystems übertragen, das auf „EcoSec Points“ basiert. Deren Gegenwert kann dabei insbesondere innerhalb der EcoSec Online Welt im Internet eingelöst werden. Im Folgenden möchten wir diese Vision vorstellen und anschaulich machen.

2 Die EcoSec Welt

Mit EcoSec sei im Folgenden das Gesamtkonzept der studentischen Arbeit benannt. Es setzt sich aus den beiden Begriffen **Ecology** und **Security** zusammen. Dies unterstreicht das Hauptziel des ökologischen und sicheren Fahrens und Verhaltens im Straßenverkehr. Die

² Deutschland: Stand 2003, Quelle: <http://www.destatis.de/> ; USA: Stand 2002, Quelle: <http://usa.usembassy.de/reisen-facts.htm>

Vision von EcoSec setzt auf zwei Hauptsäulen auf, wie in Abbildung 1 dargestellt wird: der mobilen EcoSec Anwendung auf einem PDA im Auto und der EcoSec Online Welt im Internet außerhalb des Fahrzeugs. Beide werden über das EcoSec Gratifikationssystem miteinander verbunden. Während die EcoSec PDA Anwendung neben Funktionen wie Navigations- und Verkehrsinformation vor allem das Fahr- und Nutzungsverhalten kontinuierlich bewertet und in Form von EcoSec Punkten honoriert, bietet die EcoSec Online Welt umfangreiche, auf den Teilnehmer zugeschnittene Informationsressourcen und Unterhaltungsangebote aus dem Verkehrsbereich. Zusätzlich können EcoSec Nutzer innerhalb von regionalen oder sozialen Communities hier Fahrer und Fahrzeugvergleiche durchführen, wobei die Effekte sozialer Normen und sozialen Wettbewerbs im Sinne Foggs ausgenutzt werden können, um in spielerische oder ernsthafte Konkurrenz zu treten (z.B. sicherster und ökologischster Fahrer der Region, sicherster Fahrer eines Unternehmens, ökologischster Lieferdienst im Land).

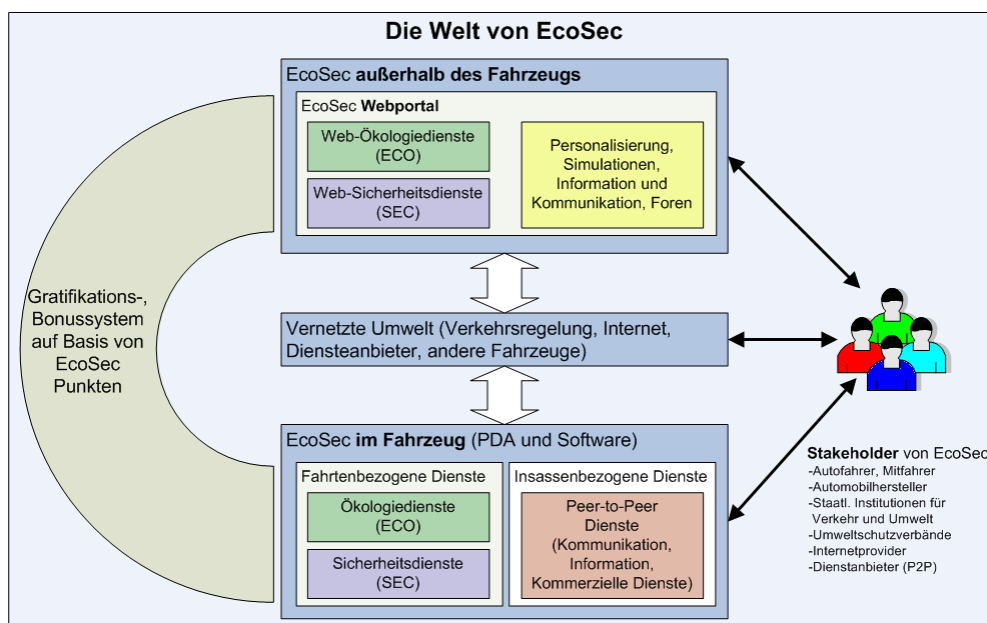


Abb. 1: Die Welt von EcoSec mit den verschiedenen Komponenten und ihren Stakeholdern

Grundvoraussetzung für die Umsetzung dieser Vision ist die drahtlose Vernetzung von Fahrzeugen, Verkehrsreglern (wie z.B. Schildern und Schranken) und von Wohnungen und Arbeitsplätzen mit dem Internet. So können die Informationen im und außerhalb des Fahrzeugs, zwischen EcoSec Software, Fahrzeugen, Webportal, Anwendungen, personalisierten Bereichen, Verkehrsschildern und Ampeln ausgetauscht werden.

2.1 Grundprinzipien der Captology in EcoSec

Fogg (2003) unterscheidet in seinem „functional triad framework“ drei Ausprägungen von Captology. So kann ein Computer als Werkzeug („Tool“), Medium oder sozial Handelnder („Social Actor“) eingesetzt werden. In jeder Rolle nimmt die Technologie in einer anderen Weise Einfluss auf das Denken und Verhalten von Menschen. EcoSec nutzt die volle Bandbreite dieser Möglichkeiten und ist je nach individueller Funktion sowohl Werkzeug als auch Medium und tritt als „Social Actor“ auf.

Als Werkzeug erweitert der Computer die Handlungsmöglichkeiten dadurch, dass der Benutzer seine Ziele einfacher und schneller erreichen kann. Er hilft dabei die Benutzer durch einen Prozess zu führen. Außerdem können Berechnungen oder Messungen vorgenommen werden, die Benutzer motivieren. Ein Beispiel hierfür ist die ungefähre Berechnung der verbrannten Kalorien bei einem Fitnessgerät. EcoSec hilft seinen Benutzern als Werkzeug, indem es die Möglichkeit zur Verfügung stellt Staus zu umfahren, Fahrgemeinschaften zu bilden oder im Internet im Sinne von Foggs „Tailoring“ alle für sie relevanten Verkehrsinformation schnell und individualisiert abzurufen. Das als Ziel verfolgte Verhalten wird dabei durch dessen Vereinfachung gefördert. Fahrer werden somit beim ökologischen und sicheren Fahren aktiv unterstützt und begleitet. Motivierende Prognosen und Messungen des Systems, die während der Fahrt sonst nicht möglich sind, werden kontinuierlich bereitgestellt, z.B. der bisher eingesparte Geldbetrag gegenüber dem Durchschnittsfahrer oder der Vergleich mit den bisher sichersten und ökologischsten Fahrern auf einem Streckenabschnitt. Die ökologisch optimale Geschwindigkeit und die bisher gesammelten EcoSec Punkte.

Als Medium agiert der Computer indem er Benutzern gemachte Erfahrungen anderer veranschaulicht. Die Menschen können Ursache-Wirkung Zusammenhänge erkunden oder motivierende Erfahrungsgeschichten nachvollziehen. Dies hilft dabei das eigene Verhalten zu überdenken. EcoSec zeigt z.B. anhand von Simulationen wie „EcoCity“ (siehe Kapitel 2.2.1) welche Auswirkungen unsicheres oder unökologisches Fahren auf die Umgebung hat. Dadurch kann der Benutzer reflektiert über sein Verhalten nachdenken und es gegebenenfalls ändern.

Das System EcoSec tritt als „Social Actor“ auf, indem es Beziehungen zu seinen Benutzern aufbaut. Die „affiliation study“ von von Fogg (2003, 98ff.) belegt eindrucksvoll, wie stark Benutzer dazu tendieren Computer, als soziales Gegenüber wahrzunehmen, was reichhaltige Möglichkeiten der Einflussnahme durch die Ausnutzung sozialer Dynamik ermöglicht. Die Anwender werden in EcoSec mit positivem Feedback und Lob belohnt (z.B. positive Meldungen, oder Anzeige von gesammelten EcoSec Punkten). Eine Modellierung des Zielverhaltens oder der gewünschten Einstellung durch das System zeigt dem Autofahrer, wie er handeln oder denken sollte. Besonders wichtig ist auch die soziale Dynamik unter den Fahrern, die von EcoSec bei der Schaffung sozialer Normen und Wettbewerbe ausgenutzt wird und innerhalb von Communities bei der Kommunikation mit Foren und Sofornachrichten eine große Rolle spielt.

2.2 EcoSec außerhalb des Fahrzeugs

Im Projekt EcoSec haben wir im Internet (<http://www.eco-sec.de>) eine kleine Webpräsenz aufgebaut die unsere Ideen veranschaulicht und zeigt welche Anwendungen außerhalb des Fahrzeugs sinnvoll für EcoSec Nutzer wären. Im Folgenden wird illustriert wie ein Internetauftritt der EcoSec Welt aussehen müsste. Unsere Webpräsenz unter <http://www.eco-sec.de> illustriert lediglich die Ideen eines EcoSec Webportals. Sie soll nicht selbst die Vision des EcoSec Webportals darstellen, das vom Umfang her sehr viel größer sein und natürlich reale, funktionierende Anwendungen bereitstellen muss.

Ein EcoSec Internetauftritt muss mehrere verschiedene Funktionen der Persuasive Technology außerhalb des Fahrzeugs bereitstellen. Grundsätzlich geht es dabei um die Fragestellung wie die Anwender durch das World Wide Web unterstützt werden können. Kunden und potentielle Interessenten von EcoSec sollen informiert und unterhalten werden. Folgende Abbildung zeigt zwei Bereiche unserer Webpräsenz.

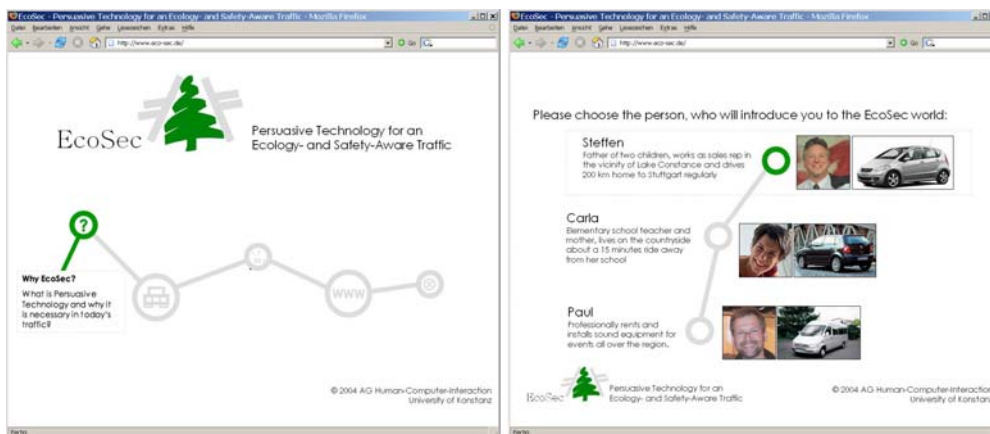


Abb. 2: Startbereich (links) und persönlicher Erlebnisbereich (rechts) von <http://www.eco-sec.de>

Die Startseite bietet eine Navigation für fünf Bereiche an. Der erste Bereich erklärt was EcoSec ist und warum es sinnvoll ist ein solches System zu verwenden. Im zweiten Bereich (Fahrzeug-Icon) wird die PDA Software vorgestellt und es ist möglich das System anhand eines Szenarios zu explorieren (siehe nächstes Kapitel). Im dritten Bereich wird das EcoSec Punkte- und Bonussystem vorgestellt. Die verschiedenen Ideen für EcoSec Webanwendungen sind im vierten Bereich (WWW-Icon) untergebracht.

2.2.1 Techniken, die auf der Webseite zum Einsatz kommen

Die soziale Komponente, das Wettbewerbsverhalten und eine öffentliche Belobigung guter Fahrer sollten vom Internetauftritt unterstützt werden. Natürliche Verhaltensweisen des Men-

schen, wie Rangordnung und Konkurrenzverhalten, können positiv in der „EcoChamp“ Anwendung genutzt werden, um das Verhalten im Straßenverkehr zu beeinflussen. Für bestimmte Strecken werden bei besonders ökonomischer Fahrweise Belohnungen vergeben, die dann im Internetauftritt für die Community sichtbar sind. Eine Rangliste und Wettbewerbe geben den Fahrern einen Anreiz möglichst sicher und ökologisch zu fahren. Der Vergleich der Fahrweisen verschiedener Mitglieder oder gegründeter Fahrgruppen motiviert die Benutzer ihre Fahrweisen zu optimieren. Ein Individuum oder eine Gruppe fallen gerne positiv als sicherste oder ökologischste Fahrer auf.

Neben der Wettbewerbsunterstützung kann **Tunneling** im Internet eingesetzt werden, um Benutzer gezielt durch eine Abfolge von Inhalten zu führen. Die Navigation unserer Webpräsenz nutzt diese Technik. Sie vereinfacht das Erkunden der Inhalte, indem die Benutzer von links nach rechts durch eine Art Prozess geleitet werden. Ein anderes, einfaches Beispiel für Tunneling ist z.B. ein Installationstool für Software auf einem Computer. Benutzer werden in mehreren Schritten durch den Installationsprozess geleitet. Systemdesigner können mittels Tunneling kontrollieren was ein Benutzer wann erleben und erfahren soll. Tunneling ist effektiv, da es von Benutzern laut (Fogg 2003) als sehr konsistent bewertet wird.



Abb. 3: Visionäre Anwendungen des Webportals EcoFlight (links) und EcoCity (rechts)³

Der Internetauftritt muss Ökologie- und Sicherheitsinformationen bereitstellen, die individuell auf die Benutzer zugeschnitten sind. Diese Technik wird **Tailoring** genannt. Darunter versteht man die Abstimmung der Informationen auf die Person des jeweiligen Benutzers. In einem realen EcoSec Webportal müsste den EcoSec Kunden eine personalisierte, eigene Webseite zur Verfügung stehen, die bei uns mit der „My EcoWorld“ angedeutet ist. Dort könnten die Kunden ihre Profile bearbeiten, die EcoSec Software updaten, Kurznachrichten

³ Bild von EcoFlight aus (Buhl Data 2002), Bild von EcoCity aus (Electronic Arts 2003) entnommen.

an andere verschicken, Mitfahrangebote aufgeben oder suchen, mit der „EcoRouter“ Anwendung persönliche Routen planen und vieles mehr. Sinnvoll wäre auch die Anzeige aktueller Informationen über die Verkehrslage und eine Art Verkehrsprognose. Durch personalisierte Informationen ist es einfacher die Verhaltens- und Denkweisen der Benutzer zu beeinflussen. Sie fühlen sich besser vom System angesprochen und verstanden. Wichtig bei dieser Technik ist, dass trotzdem Personalisierung die Privatsphäre des Menschen respektiert wird.

Prinzip Persuasive Technology (nach Fogg 2003)	Umsetzung in der EcoSec Welt EcoSec Online Welt
Computers as Persuasive TOOLS	
Principle of Tunneling Using computing technology to guide users through a process or experience provides opportunities to persuade along the way.	Der Internetauftritt nutzt das Prinzip des „Tunneling“, um den Internetbesucher gezielt und mit einer gewissen Dramaturgie an die Thematik „EcoSec Welt“ heranzuführen und diese überzeugender darzustellen.
Principle of Tailoring Information provided by computing technology will be more persuasive if it is tailored to the individual's needs, interests, personality, usage context, or other factors relevant to the individual.	In der EcoSec Online Welt sind nur Informationen, die individuell auf das Bedürfnis des EcoSec Fahrers abgestimmt sind (z.B. häufigste Routen, Gruppenmitgliedschaften) enthalten. Z.B. kann sich der Benutzer sich mit der Wahl seines Protagonisten für eine Perspektive auf die EcoSec Welt entscheiden.
Principle of Self-Monitoring Applying computing technology to eliminate the tedium of tracking performance or status helps people to achieve predetermined goals or outcomes.	Innerhalb der EcoSec Online Welt erhält der Fahrer vielfältige Möglichkeiten seine Fahrweise (und auch die seiner Gruppenmitglieder) zu analysieren und gegenüberzustellen.
Computers as Persuasive Media: SIMULATIONS	
Principle of Cause and Effect Simulations can persuade people to change their attitudes or behaviours by enabling them to observe immediately the link between cause and effects.	Mit Simulationen wie der „EcoCity“ können die Auswirkungen des Straßenverkehrs auf die Ökologie, Ökonomie und das soziale Leben in Ballungszentren spielerisch erfahrbar und anschaulich gemacht werden. Die Auswirkungen des individuellen Fehlverhaltens werden in ihrer Summe aus der Perspektive eines Stadtplaners oder Bürgermeisters innerhalb der Simulation deutlich.
Computers as Persuasive SOCIAL ACTORS	
Principle of Attractiveness A computing technology that is visually attractive to target users is likely to be more persuasive as well.	Die EcoSec Onlinewelt könnte mit der Hilfe von Designern visuell attraktiver gemacht werden, um Benutzer besser zu beeinflussen.

Tabelle 1: Ein Auszug der wichtigsten Captology Einsatzarten und Prinzipien von EcoSec

Tabelle 1 zeigt nochmals die in der Onlinewelt eingesetzten Captology Techniken in der Übersicht. Die Ideen haben wir nach den Prinzipien von (Fogg 2003) entwickelt.

Eine personalisierte Anwendung ist „EcoAdvisor“, die jedem EcoSec Mitglied mit verschiedenen Vorschlägen zur Verbesserung des persönlichen Fahrverhaltens zur Verfügung steht. Dieser Ratgeber zeigt Möglichkeiten an, wie weitere EcoSec Punkte dazu verdient werden können. Weitere Anwendungen wären z.B. „EcoFlight“ zum 3D-Überflug der Routen und „EcoCity“, eine **Simulation** zur Verkehrslage in Großstädten. Mit der Simulation „EcoCity“ könnten die Benutzer nachvollziehen, welche Auswirkungen das Fahrverhalten auf die Umwelt und ihre Sicherheit hat. Die Änderung verschiedener Parameter der Simulation zeigt die

Auswirkungen direkt an der Simulation (z.B. mit mehr Verschmutzung oder Verkehrsunfällen). So ist es für Benutzer mit der Hilfe von Simulationen einfacher, die Ursache-Wirkung Zusammenhänge zu erkennen.

Eine ökologische und sichere Fahrweise kann zusätzlich durch Vereinfachung von Car Sharing, Fahrgemeinschaften und Kolonnenfahren durch das System unterstützt werden. Ein Honorarsystem mit Awards, Steuer- und Versicherungsvorteilen würde die Verwendung und Anschaffung von EcoSec attraktiver machen.

2.3 EcoSec im Fahrzeug

Unsere Vision des EcoSec Systems innerhalb des Fahrzeugs besteht aus dem portablen PDA und einer installierten EcoSec Anwendung. Der PDA wird mittels einer Halterung, wie auch einige der herkömmlichen Navigationssysteme, im Fahrzeug befestigt. Der Fahrer kann jederzeit den PDA aus der Halterung nehmen und sich außerhalb des Fahrzeugs damit bewegen. Die installierte EcoSec Software fungiert als Routenplaner, persönlicher Berater, Zahlungsmittel und Kommunikationsmittel. Grundsätzlich geht es aber um die Frage wie das Bewusstsein für Umwelt und Sicherheit verbessert werden kann. Eine visuelle oder auch auditive Belohnung im Cockpit durch Töne und Meldungen muss mit Vorsicht bedacht werden. Der Fahrer darf nicht zu sehr vom Straßenverkehr abgelenkt werden, wie es z.B. bei haptischem Feedback der Fall wäre. Trotzdem muss das System visuell und/oder auditiv Ereignisse anzeigen. Der PDA verfügt über einen Touchscreen, damit Dialoge und Meldungen von Hand und mit dem Stift abgerufen werden können.

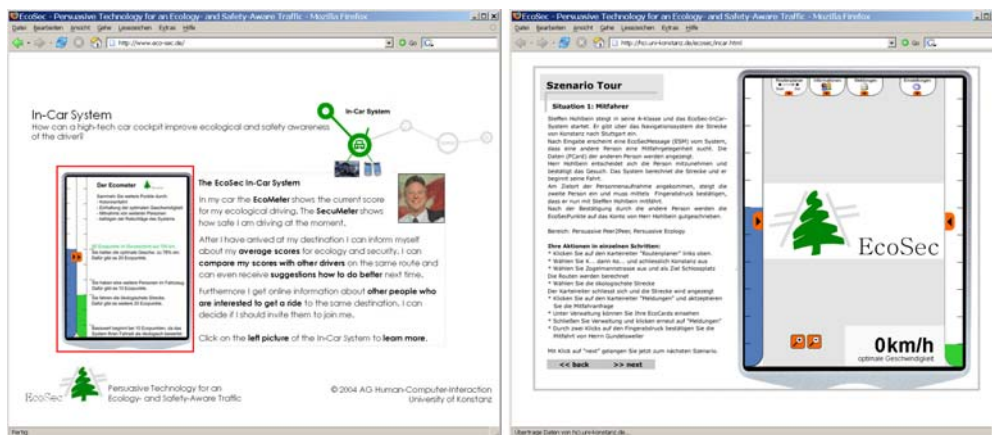


Abb. 4: Das In-Car System (links), ein Klick auf den rot eingerahmten Bereich startet das PDA-Szenario (rechts)

Ein Szenario zur Funktionsweise der PDA Software ist unter <http://www.eco-sec.de> integriert und kann unter dem Navigationspunkt „In-Car System“ per Klick auf den „Der Ecometer“-Bereich gestartet werden.

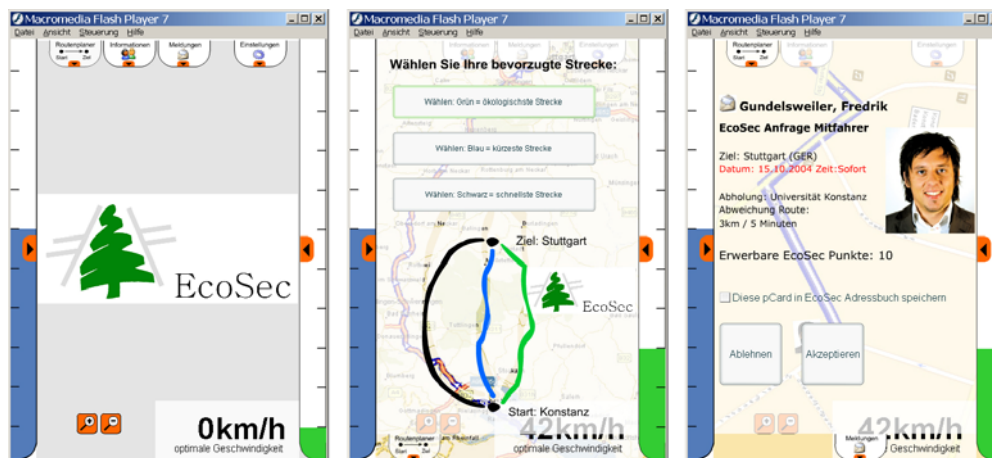


Abb. 5: Startscreen (links), Routenplaner (Mitte) und Meldungen (rechts) der PDA EcoSec Vision⁴

Im Folgenden werden die wichtigsten Komponenten der Benutzeroberfläche erklärt. In Abbildung 5 sind drei Screens der Benutzeroberfläche unserer PDA-Vision zu sehen. Visuell wird der Fahrer durch Secumeter (linker Bildschirmrand) und Ecometer (rechter Bildschirmrand) belohnt, die jeweils die erreichte EcoSec Punktezahl für Ökologie und Sicherheit schon während der Fahrt anzeigen. Oben auf dem Bildschirm sind vier verschiedene Karteireiter angebracht. Sie lassen animiert die Bereiche für den Routenplaner, Informationen, Meldungen oder Einstellungen auf dem Hauptscreen erscheinen. Rechts unten wird die ökologisch optimale Geschwindigkeit angezeigt. Die relativ großen Buttons lassen sich mit der Hand einfach bedienen.

Im mittleren Screen sieht man den Routenplaner Bereich, der prototypisch die ökologischste (grün), kürzeste (blau) und schnellste Strecke (schwarz) berechnet hat. Hier hat der Benutzer nun die Auswahl welche der Strecken er gerne fahren möchte. Allerdings wird er nur bei Wahl der ökologischsten Strecke mit EcoSec Punkten belohnt. Rechts in Abbildung 5 sieht man den Bereich für Meldungen. Der Fahrer hat hier ein Angebot bekommen einen Mitfahrer mitzunehmen. Er bekommt die Abweichung von der geplanten Route und die zusätzlich benötigte Zeit angezeigt. Ist der Fahrer einverstanden so kann er die Person mitnehmen und sein Ecometer steigt um die entsprechende Punktezahl.

⁴ Die Kartenbilder im Hintergrund sind aus <http://www.map24.de> entnommen.



Abb. 6: Weitere Screens unserer Vision der PDA EcoSec Benutzeroberfläche⁵

Abbildung 6 zeigt links den Informationsbereich in dem neben anderem der Fahrbericht nach Ende einer Fahrt angezeigt werden kann. Dabei werden das Fahrzeug, die Strecke und deren Länge, die gewählte Route, die erreichten EcoSec Punkte und mehr eingeblendet. Der mittlere Screen zeigt den Bereich für die Einstellungen. Automatische Meldungen können akustisch, visuell oder gar nicht angezeigt werden. Zusätzlich gibt es weitere Einstellungen zu ökologischem und sicherem Fahren, wie Wettbewerbsannahme und Servicemeldungen. Der Ecometer und auch der Secumeter lassen sich durch Klick auf den Anzeigebalken per Animation auf den gesamten Screen erweitern. Im rechten Bild in Abbildung 5 ist der „ausgefahrenere“ Ecometer zu sehen. Der Benutzer bekommt angezeigt warum sich sein Punkttestand auf der durch den grünen Balken markierten Höhe befindet. Zudem erhält er weitere Informationen durch welche Aktionen er weitere EcoSec Punkte erhalten kann.

2.3.1 Techniken, die innerhalb des Fahrzeugs zum Einsatz kommen

Die Bereiche „Ecology“ und „Security“ setzen Captology Techniken zur Unterstützung des ökologischen und sicheren Fahrens im Fahrzeug ein. Visuell wird der Fahrer durch Secumeter (linker Bildschirmrand) und Ecometer (rechter Bildschirmrand) belohnt, die jeweils die erreichte EcoSec Punktezah für Ökologie und Sicherheit schon während der Fahrt anzeigen. Eine weitere visuelle Belohnung bietet die schwarze Anzeige zur optimalen Geschwindigkeit die grün wird, sobald der Fahrer die ökologisch optimale Geschwindigkeit einhält. Tabelle 2 zeigt die wichtigsten Captology Techniken, die im Fahrzeug eingesetzt werden sollten.

⁵ Die Kartenbilder im Hintergrund sind aus (Map24 2004) entnommen

Prinzip Persuasive Technology (nach Fogg 2003)	Umsetzung im Fahrzeug
Computers as Persuasive TOOLS	
Principle of Tunneling Using computing technology to guide users through a process or experience provides opportunities to persuade along the way.	PE: Eine Auswahl des Starts und Ziels, sowie der ökologischsten Route ist möglich. Der Benutzer wird während dem Prozess der Fahrt über die gesamte Strecke angeleitet möglichst ökologisch zu fahren. P2P: Das System informiert den Fahrer automatisch über Mitfahrgesuche in der Nähe der Strecke. Das System leitet den Fahrer zum Mitfahrer.
Principle of Tailoring Information provided by computing technology will be more persuasive if it is tailored to the individual's needs, interests, personality, usage context, or other factors relevant to the individual.	PE: Informationen sind auf Benutzer abgestimmt. Nur Benutzer die einen Parkplatz/Tankstelle suchen werden dorthin geleitet. Benutzer die sich für bestimmte Informationen interessieren bekommen auch nur diese angezeigt. PS: In den Einstellungen kann festgelegt werden, wie Service-Meldungen oder Sicherheitsmeldungen angezeigt werden (z.B. per Ton oder visuell). P2P: Dem Fahrer werden nur Mitfahrgesuche angezeigt, die zu seiner aktuellen Fahrstrecke passen, oder zu einer Strecke, die er häufig fährt.
Principle of Suggestion A computing technology will have greater persuasive power if it offers suggestions at opportune moments.	PE/PS/P2P: Das System schlägt Kontextmeldungen (z.B. Drosselung/Steigerung der Geschwindigkeit, Sicherheitsabstand, Meldung einer Panne eines anderen Fahrzeuges) vor, falls die Situation es erfordert. Das P2P-System ist allgemein auf die Information des Fahrers im Kontext bestimmter Ereignisse oder Umstände ausgelegt (Location Based Service).
Principle of Self-Monitoring Applying computing technology to eliminate the tedium of tracking performance or status helps people to achieve predetermined goals or outcomes.	PE/PS: Das ökologische Fahrverhalten wird getrackt, so dass der Benutzer sein Verhalten einsehen, überprüfen und überdenken kann (Fahrbericht). P2P: Der Fahrer kann sehen, wie viele Punkte er bspw. für das Mitnehmen von Personen erhält.
Computers as Persuasive SOCIAL ACTORS	
Principle of Attractiveness A computing technology that is visually attractive to target users is likely to be more persuasive as well.	A: Alle EcoSec Systeme und Anwendungen könnten mit der Hilfe von Designern visuell attraktiver gemacht werden, um Benutzer besser zu beeinflussen.

Tabelle 2: Ein Auszug der wichtigsten Captology Techniken und Prinzipien von EcoSec im Fahrzeug

Im Fahrbericht kann der Benutzer sehen, wo sein Fahrzeug und Fahrverhalten ökologisch und sicher ausfällt und wo nicht. Streckenabschnitte mit schlechten EcoSec Werten können im Detail betrachtet werden und das System zeigt Verbesserungsvorschläge an (z.B.: Wenn Sie die optimale Geschwindigkeit besser eingehalten hätten, dann wären Sie ökologischer gefahren und hätten mehr Punkte erhalten.) In einer Tabelle kann man seine eigene Fahrleistung mit der des besten Fahrers für diese Strecke vergleichen. Wie auch beim Vergleich im Webportal sollen so die Benutzer motiviert werden, ihre Fahrweise zu überdenken und zu optimieren. Sicherheitsbezogene Meldungen zum Fahrzeugverschleiß, Pannen anderer Fahrzeuge, Staus, sowie Warnungen (Abstandseinhaltung) und Hinweise auf Folgekosten werden vom System gegeben. So hat der Benutzer immer die Möglichkeit auf sicherheitsrelevante Ereignisse zu reagieren.

Zusätzlich erlauben die Vernetzung und „Peer-to-Peer“ (P2P) Dienste weitere Einsatzmöglichkeiten wie „Location Based Services“. Den Benutzern könnten so kommerzielle Angebote, Fremdenverkehrsinformationen oder allgemeine Informationen zur Örtlichkeit näher gebracht werden. Wichtig ist hier, dass den EcoSec Kunden die Möglichkeit gegeben wird,

die verschiedenen Services ab- und wieder einzuschalten. Außerdem sollten sie nach dem Prinzip des Tailoring nur Angebote und Informationen erhalten, die für sie von Interesse sind. Je nach Profil, Vorzügen oder Örtlichkeit des Fahrers können die Informationen personalisiert gefiltert werden.

3 Ein Szenario zur EcoSec Welt

Die Vision einer EcoSec Welt lässt sich mit Hilfe eines Szenarios beschreiben. Im Folgenden wird die Situation von Herrn Meier beschrieben, der sich ein EcoSec System zugelegt hat.

„Herr Meier hat sich nach dem Besuch des EcoSec Internetauftritts für die Nutzung und Installation eines solchen Systems entschieden. Die geringere Kfz-Steuer, seine eigene Sicherheit und die Kostenersparnis bei Reparaturen und Benzin haben ihn überzeugt. Zusätzlich reizt ihn die soziale Komponente, die er im Internet erklärt bekommen hat. Da er in seiner Wohnung über einen Internetanschluss verfügt und bereits einen PDA mit Wireless LAN besitzt, war es einfach möglich die EcoSec Software aus dem Internet herunter zu laden und diese auf dem PDA zu installieren. Herr Meier fährt jeden morgen mit dem Auto zur Arbeit. Seit er jedoch das EcoSec System hat fährt er eine andere Route, da die vom System berechnete ökologischer und schneller zugleich ist. Die neue Route ist zwar von der Strecke her länger, umgeht aber den morgendlichen Stau und spart so Zeit und Benzin. Als Herr Meier ins Auto einsteigt begrüßt ihn die EcoSec Software. Automatisch wird das System aktiv und Herr Meier kann durch vorausschauendes ökologisches und sicheres Fahren EcoSec Punkte sammeln. Nach den ersten zwei Minuten Fahrt in Richtung Arbeitsstätte erkennt das EcoSec System, das mit dem Internet und vielen Schildern, Ampeln und Bahnübergängen vernetzt ist, dass in 340 Metern eine Ampel auf Rot schalten wird. Durch eine kurze Meldung auf dem Bildschirm des PDAs wird Herr Meier informiert, dass es sinnvoll wäre schon jetzt vom Gas zu gehen und die Geschwindigkeit auf ca. 40 km/h zu verringern. Das System berechnet die vorgeschlagene Geschwindigkeit so, dass Herr Meier mit seinem Fahrzeug an der Ampel ankommt, wenn diese wieder auf Grün umschaltet. Am heutigen morgen ist wenig Verkehr auf der Straße. Bei seiner letzten Fahrt war mehr los und Herr Meier konnte einen Unfall vermeiden, indem er auf eine Unfallmeldung des Systems reagierte.

Herr Meier freut sich schon auf das Wochenende. Er fährt zusammen mit Frau Müller, die er über das EcoSec Portal kennen gelernt hat, in die nächste größere Stadt, um dort einige Einkäufe zu erledigen. Zusammen haben sie eine Fahrgemeinschaft gegründet und Bekannte zu einem Wettbewerb für die ökologischste Fahrt auf dieser Strecke herausgefordert. Die Bekannten sind letzte Woche wegen eines Verwandtschaftsbesuchs in die Stadt gefahren. Sie erreichten 800 EcoSec Punkte, diese Zahl gilt es nun zu überbieten. Herr Meier überlegt, ob sie das Glück haben einen oder zwei in EcoSec registrierte Anhalter mitzunehmen, was zu einer erheblichen Erhöhung des Punktestandes führen würde. Sofort gibt er eine Anzeige für die Mitfahrt in die nächste größere Stadt für zwei Personen in sein EcoSec PDA System ein und hofft, dass sich jemand meldet. Vielleicht finden sich ja zusätzlich einige Kolonnenfahrer, an die sich Herr Meier und Frau Müller anhängen können. So würden sie Benzin sparen

und zusätzlich weitere EcoSec Punkte erhalten. Bevor es losgeht muss Herr Meier aber sein Fahrzeug noch auftanken. Er klickt auf dem PDA den Tankstellen-Button. Automatisch wird berechnet wann welche Tankstelle am besten angefahren werden sollte. Das System schlägt für den Rückweg von der Arbeit eine geringfügig andere Route vor, die über die nächste Tankstelle führt. Dort angekommen hält Herr Meier seine mobile EcoSec Einheit an die Zapfsäule. Diese erkennt seine bisher gesammelten EcoSec Punkte und zieht den Betrag für die getankten 20 Liter Benzin davon ab. Herr Meier muss also nicht in die Tankstelle zur Kasse, sondern kann sofort weiter fahren. Bei der Auffahrt auf die Straße fordert ihn das System auf zu bremsen, da er den Sicherheitsabstand unterschritten hatte. Diese Sicherheitsmeldung verdankt er dem EcoSec Bonussystem. Mit den gesammelten Punkten hat er sein EcoSec System um ein Abstandswarnsystem aufrüsten können.“

4 Related Work

In den letzten Jahren hat sich die Fahrzeugelektronik immer weiter verbessert und das Interesse für digitale Assistenzsysteme (DAS) steigt zunehmend wie z.B. auf der letzten Automesse IAA zu beobachten war (Business.tomshardware 2005). Die verschiedenen Automobilhersteller erweitern mit der Entwicklung der Technik die Funktionalität ihrer Systeme. Beispiele sind hier das iDrive System von BMW oder das COMMAND System von Mercedes-Benz. Diese Systeme bieten Dienste wie das Einhalten von Sicherheitsabständen, die automatische Meldung einer Panne an die nächste Werkstatt, die Anzeige des aktuellen Benzinverbrauchs oder eine Routenplanung. Zum Teil ist es schon möglich Sicherheitsmeldungen per Head-Up Display in die Frontscheibe des Fahrzeugs zu projizieren. Auch die Vernetzung von Fahrzeugen wird mittlerweile umgesetzt und ist Gegenstand weiterer Forschung (Cilia et al. 2003). So sind manche Autofahrer über ihr DAS, das Mobiltelefon oder andere elektronische Geräte mit dem Internet verbunden. Damit wird es möglich Internetdienste wie Email im Fahrzeug zu benutzen. Eine weitere interessante Umsetzung ist das Verkehrsleitsystem von Tokio (Dressler 2001). Dort werden unterschiedlichste Daten durch die Vernetzung des Straßensystems mit Kameras und Sensoren ermittelt. Diese werden zu Informationen aufbereitet, damit die Fahrzeuge entsprechend durch das Verkehrsnetz geleitet werden können. Für ökologisches und sicheres Fahren existieren einige Webseiten, die z.B. CarSharing anbieten, die Bildung von Fahrgemeinschaften unterstützen oder Tipps zum Fahrverhalten liefern. Ein umfassendes System das ähnlich wie EcoSec konzipiert ist, haben wir nicht gefunden.

Wir sind der Überzeugung, dass sich die Telematik in Zukunft noch sehr viel weiter entwickeln wird, wie z.B. in (Keim 2003) oder (Eetimes 2003) beschrieben. Eine Verbindung der verschiedenen Bereiche und Techniken (Assistenzsysteme, Internet, Umgebungsvernetzung, Verkehrsleitsysteme, Head-Up Displays) würde neue Wege der ökologischen und sicheren Verkehrsführung ermöglichen, wie wir sie mit EcoSec beschreiben. Ein System wie EcoSec, das alle Bereiche verbindet und die Benutzer in ihrer sicheren und ökologischen Fahrweise berät, beeinflusst und unterstützt, existiert unserer Recherche nach so nicht.

5 Fazit

Zukünftig könnte die Fahrt mit dem Auto im Straßenverkehr sinnvoll im ökologischen und sicheren Sinne durch ein System wie EcoSec unterstützt werden. Grundvoraussetzungen dafür sind eine intelligente Vernetzung der Umwelt und einige Technologien für das Automobil, die zum Teil schon in der Praxis eingesetzt werden. Beispiele sind das intelligente Fahrzeugsystem der Stadt Tokio in Japan, Fahrzeuge die mit Internetverbindung ausgestattet sind oder die Telematiksysteme einiger bekannter Automobilhersteller. Unsere Vision einer Welt mit EcoSec führt bisher eingesetzte, sowie zukünftige Ansätze und Techniken der Telematik und Vernetzung zusammen. In Kombination mit Persuasive Technology im und außerhalb des Fahrzeugs wird eine ökologische und sichere Fahrweise der Benutzer unterstützt. Das EcoSec Konzept versucht die volle Bandbreite an Möglichkeiten zur positiven Einflussnahme nach (Fogg 2003) auf die Benutzer auszuschöpfen. In einer Zeit in der fossile Energieträger knapp werden, sollte über den Einsatz von Systemen wie EcoSec nachgedacht werden. Selbst wenn zur mobilen Fortbewegung zukünftig alternative Energiequellen genutzt werden, macht der Einsatz eines Systems wie EcoSec Sinn, da auch alternative Energiequellen sparsam genutzt werden sollten.

Quellenverzeichnis

- Buhl Data (2002): D-SAT 3, Sattelitenbildsammlung CD-Rom, ASIN: 3933412897.
- Business.tomshardware (2005): IAA Frankfurt 2005: IT-Trends im Auto. URL: <http://business.tomshardware.de/automotive/20050916/>. Letzter Zugriff: 19.03.2006.
- Cilia M., Hasselmeyer P., Buchmann A. (2003): Services in Internet-fähigen Fahrzeugen. Thema Forschung, VMK Verlag, Monsheim, Germany, 1/2003, pp. 136-140.
- Dillard J. P., Pfau M. (2002): The Persuasion Handbook: Developments in Theory and Practice, Sage Publications 2002, Chapter 34: Interactive Technology and Persuasion.
- Dressler F. (2001): Privatwirtschaftliches Engagement im Markt für Verkehrsinformationen in Japan – Anreize, bisherige Ausprägungen und Notwendigkeit. Seminararbeit, Betreuer: Dr. Christian v. Hirschhausen. Technische Universität Berlin 2001. URL: http://wip.tu-berlin.de/de/lehre/infra_vk/arbeiten_von_studis/2001_dressler_verkehrsmanagement_tokio.pdf. Letzter Zugriff: 19.03.2006.
- Eetimes (2003): Automobiltechnik der Zukunft: Der Fahrer fährt nicht immer selbst, EETimes Germany 10. April 2003. URL: <http://www.eetimes.de/at/news/showArticle.jhtml?articleID=19503241>. Letzter Zugriff: 19.03.2006.
- Electronic Arts (2003): SimCity 4, Computerspiel zur Stadtsimulation, ASIN: B00006BSQI.
- ESafety Working Group (2002): eSafety Final Report of the eSafety Working Group on Road Safety. November 2002. URL: http://ivsourcenet/public/030104_eSafetyFinalReport.pdf. Letzter Zugriff 19.03.2006.
- Fogg, B.J. (2003): Persuasive Technology: Using Computers to Change What We Think and Do. x. Auflage. San Francisco: Morgan Kaufmann Publishers.

- Jacko, Julie A. (2003): The human computer interaction handbook: fundamentals, evolving technologies and emerging applications. Erlbaum Associates 2003, Chapter 17 Motivating, Influencing, and Persuading Users, B.J. Fogg Stanford University.
- Kingand P., Tester J. (1999): The Landscape of Persuasive Technologies, 1999 ACM 0002-0782/99/0500, http://captology.stanford.edu/Key_Concepts/Papers/CACMLandscape.pdf. Letzter Zugriff: 19.03.2006.
- Keim D. (2003): VISION unfallfreies Autofahren. URL: <http://www.oekosmos.de/forum/message/211/> Letzter Zugriff: 19.03.2006.
- ScadPlus (2005): Straßenverkehrssicherheit: Aktionsprogramm für die Straßenverkehrssicherheit (2003-2010). URL: <http://europa.eu.int/scadplus/leg/de/1vb/l24257.htm>. Letzter Zugriff: 19.03.2006.
- Tseng S., Fogg B. J. (1999): Credibility and Computing Technology, 1999 ACM 0002-0782/99/0500, URL: http://captology.stanford.edu/Key_Concepts/Papers/CACMCredibility.pdf. Letzter Zugriff: 19.03.2006.

Kontaktinformationen

Wenn Sie Fragen zu diesem Beitrag haben, wenden Sie sich an: