

Hackenfort, Markus

Unaufmerksamkeit & Ablenkung

Literaturreview im Auftrag des Schweizerischen Versicherungsverbandes

Forschungsschwerpunkt «Faktor Mensch in Verkehr und Sicherheit»

Forschung & Entwicklung

Dept. Angewandte Psychologie

ZHAW Zürcher Hochschule

für Angewandte Wissenschaften

I. Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	3
2. Definitionen und Abgrenzungen.....	3
3. Verarbeitung von Informationen	6
3.1 Multiple-Ressourcen-Theorie	7
3.2 Beschränkte Informationsverarbeitungsprozesse	7
3.3 Kontrolltheorien und Handlungsorientierte Sichtweise	8
4. Moderierende Einflussgrößen	13
5. Folgen für die Fahrzeugführung	16
6. Konsequenzen für präventive Massnahmen	19
Anhang A. Literatur	21

1. Einleitung

Es erscheint unzweifelhaft, dass Unaufmerksamkeit / Ablenkung im Strassenverkehr besonders problematisch sind – bereits die Unfallstatistik des Bundes benennt diese Ursache als den häufigsten Grund für Unfälle im Jahr 2011 in der Schweiz. Selbst wenn innerhalb dieser Unfallursache eine Vielzahl mehr oder weniger klar abzuleitender Risikofaktoren subsumiert werden, darf dennoch davon ausgegangen werden, dass insbesondere die Bedienung von Geräten, welche primär nicht mit der Fahraufgabe im Zusammenhang stehen, entsprechende Unfälle begünstigen. Aus diesem Grund soll im Rahmen dieses Literaturreviews die Relevanz der Ablenkungsquelle «Bedienung von Informations- und Entertainmentsysteme» auf die Sicherheit der Fahrzeuglenkung analysiert werden.

Als Info- oder Entertainmentsysteme im Fahrzeug werden in der vorliegenden Arbeit all jene fest oder nicht-fest installierte Geräte verstanden, die primär der Unterhaltung dienen, einen Transfer von Internetdaten ermöglichen und somit Informationen – etwa von sozialen Netzwerken (z.B. *Twitter*, *Facebook*) oder anderen Informationskanälen (z.B. E-Mails) – an den Fahrzeuglenkenden weitergeben können. Gleichermassen besteht jedoch auch für den Adressaten die Möglichkeit, auf diese Informationen reagieren zu können, beispielsweise indem er auf eine E-Mail oder einen Beitrag antwortet. Ausgeschlossen aus der vorliegenden Betrachtung sind Systeme zur Darstellung von Filmen: Es wird angenommen, dass diese in absehbarer Zukunft nur im Fahrzeugfond eine Rolle spielen und nur einen indirekten Einfluss auf den Fahrer besitzen.

Im nächsten Abschnitt erfolgt eine Definition und Abgrenzung der Begriffe *Unaufmerksamkeit* und *Ablenkung*, worauf hin diese unterschiedlichen Konzepten der menschlichen Informationsverarbeitung gegenüber gestellt werden. Damit kann hergeleitet werden, welches Ausmass der parallelen Verarbeitung verschiedener Reize möglich ist, bis es schliesslich zu sicherheitsrelevanten Einschränkungen führt. In diesem Kontext bedarf es auch der Benennung moderierender Einflussgrössen, die die parallele Verarbeitung von – fahrtbezogenen und ablenkenden – Informationen im Fahrzeug beeinflussen.

In einem weiteren Abschnitt wird auf Basis von Erkenntnissen aus Simulator- sowie «On-Road-» Studien die Relevanz von Unaufmerksamkeit und Ablenkung für das Unfallgeschehen dargestellt, worauf hin Konsequenzen für die Prävention skizziert werden.

2. Definitionen und Abgrenzungen

Betrachtet man die Literatur der vergangenen Jahre auf der einen Seite und die statistische Unfallursachenzuweisung auf der anderen Seite, lässt sich keine einheitliche Definition und

Abgrenzung von Unaufmerksamkeit und Ablenkung erkennen (Regan & Hallett, 2011). Zwar kann im Allgemeinen Ablenkung als die Ausrichtung der Aufmerksamkeit weg von der Fahraufgabe hin zu etwas anderem angesehen werden; ob dieses jedoch nunmehr bedeutet, dass Ablenkung als Teil von Unaufmerksamkeit bezeichnet werden kann, ist unklar.

Caird & Devar (2007) sehen den entscheidenden Unterschied zwischen Unaufmerksamkeit und Ablenkung darin, dass Erstere Fahrer-intern und nicht-konkurrierend mit anderen Reizen ist, während Letzteres ausserhalb des Fahrers ausgelöst wird und konkurrierend zu anderen Dingen ist, z.B. zur Fahraufgabe. Im Wesentlichen läge damit die Unterscheidung in der (sichtbaren) Präsenz einer Ablenkungsquelle begründet.

Diese wiederum kann aus Objekten bestehen, wie ein Mobiltelefon oder Werbung am Strassenrand, aber auch Ereignisse (z.B. Unfälle), Mitfahrer, andere Strassenbenutzer oder Tiere umfassen; internale Stimuli, wie abschweifende Gedanken, werden ebenfalls als Ursachen von Ablenkungen betrachtet. Letzterer Begriff wird in der Regel jedoch nur dann verwendet, wenn der Fahrzeugführende diesen Ablenkungsquellen – freiwillig oder nicht – unterliegt oder mit ihnen interagiert, etwa indem er diese wahrnimmt und über sie nachdenkt, sie anfasst oder sie anderweitig nutzt. Dabei sind visuelle, auditive, olfaktorische, geschmackliche, taktile und auch kognitive Ablenkungen möglich.

Unterschieden werden zudem drei Arten von Beeinträchtigungen (Tijerina, 2000), angefangen von genereller Aufmerksamkeitsreduktion – beispielsweise durch Blickabwendungen – über selektiver Reduktion der Aufmerksamkeit durch abschweifende Gedanken bis hin zu biomechanischer Verringerung der Fahrkontrolle durch körperliche Abwendung von der Fahraufgabe. Bereits durch diese Abgrenzung wird deutlich, dass der Wirkungseinfluss in Abhängigkeit der verschiedenen Aufmerksamkeitsquellen differenziert werden muss: Denn während die selektive Aufmerksamkeitsreduktion kaum Einfluss auf die Fahrkontrolle besitzt, wohl aber eine mangelnde Ereigniserkennung nach sich zieht, rufen generelle und biomechanische Einflüsse schlechtere Fahrmanöver hervor (Tijerina, 2000).

Regan, Hallett & Gordon (2011) unterteilen Unaufmerksamkeit in fünf verschiedene Kategorien und veranschaulichen dies anhand der folgenden Übersicht (Abb. 1):

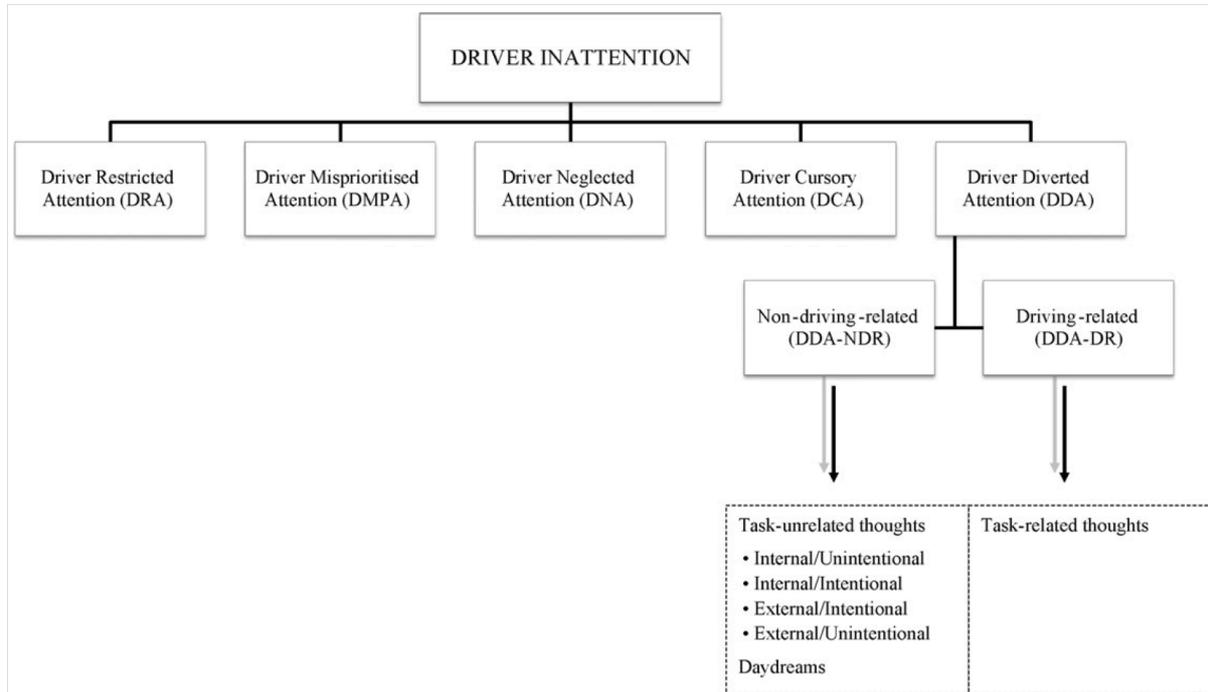


Abbildung 1: Modell der Fahrer-Unaufmerksamkeit sensu Regan et al., 2011 (S. 1774)

- Während *Driver Restricted Attention (DRA)* eine begrenzte Aufmerksamkeit bezeichnet, die aufgrund physischer oder biologischer Einschränkungen – etwa beim Eindösen während der Fahrt – auftritt, beschreibt die
- *Driver Misprioritised Attention (DMPA)* die falsche Bevorzugung einer innerhalb von mehreren vorhandenen, *fahrtrelevanten* Ablenkungsquellen. Beispielsweise verwendet man zu viel Zeit für den Schulterblick und übersieht dabei einen von vorne kommenden Fussgänger.
- Die *Driver Neglected Attention (DNA)* verdeutlicht insbesondere das Wirken von Lernprozessen auch während der Autofahrt: Die fahrführende Person vernachlässigt beispielsweise vor dem Queren eines Bahnübergangs die notwendige Aufmerksamkeit für allfällig herannahende Züge – möglicherweise auch aus dem Grund, da sich bislang nie ein Zug ohne entsprechendes Signal dem Bahnübergang näherte.
- Die Zuwendung einer nur oberflächlichen Aufmerksamkeit dokumentiert die *Driver Cursory Attention (DCA)*, wenn beispielsweise bei der eiligen Zufahrt auf eine Autobahn nicht genügend Ausschau nach anderen Fahrzeugen gehalten wird, die sich bereits auf der Fahrbahn befinden.
- Schliesslich besitzt für den vorliegenden Kontext die *Driver Diverted Attention (DDA)* die grösste inhaltliche Überschneidung, insbesondere hinsichtlich der Aufgaben, die als *Non-*

driving-related bezeichnet werden. Hierzu gehören beispielsweise der Blick auf das Telefon oder die gedankliche Abwesenheit. Ebenso jedoch kann diese Unaufmerksamkeitsform mit Bezug auf fahrbezogenen Ablenkungen assoziiert sein, ausgelöst etwa aufgrund einer plötzlich aufleuchtenden Tankanzeige.

In dem vorliegenden Bericht wird im Folgenden der Begriff der Ablenkung verwendet, da Prozesse in Bezug zu Kommunikationssystemen im Fahrzeug als potenzielle Ablenkungsquellen betrachtet werden; solche Infotainmentsysteme sind somit als ausserhalb der Person stehend («external») definiert und stehen konkurrierend zur Fahraufgabe.

Doch selbst innerhalb der Kategorie der *Non-driving-related Driver Diverted Attention* besitzt nicht jede Ablenkungsquelle das gleiche Unfallrisikopotenzial. Um eine weitere Differenzierung vorzunehmen muss beispielsweise zunächst der entsprechende Einfluss auf die Informationsverarbeitung betrachtet werden, der sich je nach zugrunde liegender Sichtweise mehr oder weniger umfassend darstellt. Aus diesem Grund werden im nächsten Schritt mehrere Modelle der menschlichen Verarbeitung von Informationen zusammenfassend dargestellt.

3. Verarbeitung von Informationen

Wäre es unter der Annahme eines so genannten «multitaskingfähigen» Menschen nicht möglich, mehrere Aufgaben gleichzeitig vorzunehmen – kann daher nicht auch davon ausgegangen werden, dass Ablenkungsquellen allenfalls auf der Ebene der Motorik während der Autofahrt zu einem Problem werden kann? Dieser Frage widmen sich Informationsverarbeitungstheorien, die sich mit Bezug auf die Bewältigung der Fahraufgabe in zwei wesentliche und zwei zusätzliche Kategorien einteilen lassen.

Verkürzt ausgedrückt würden *Theorien multipler kognitiver Ressourcen* (Wickens, 2002) beispielsweise nahelegen, dass die parallele Verarbeitung mehrerer Reize unter bestimmten Bedingungen durchaus möglich wäre. Umgekehrt würden Konzepte, die von einer *beschränkten Informationsverarbeitungskapazität* ausgehen (z.B. Schaub, 2008; Olson, Dewar & Alexander, 2007) negieren, dass Menschen mehrere kognitive Reize zeitgleich verarbeiten können. *Kontrolltheorien* (z.B. Rasmussen, 1986) wiederum formulieren Bedingungen, unter denen mehr oder weniger kontrollierte Aufmerksamkeit für die primäre Fahraufgabe erforderlich ist – und entsprechend mehr oder weniger Ressourcen für Nebenaufgaben zur Verfügung stehen. Schliesslich stellt die *Handlungsorientierte Sichtweise* (Engström, Markkula & Victor, 2009) top-down- und bottom-up-Prozesse gegenüber, und veranschaulicht deren Relevanz für Entscheidungen zugunsten oder zulasten einer vorhandenen Ablenkungsquelle.

3.1. Multiple-Ressourcen-Theorie

Wickens (2002) postuliert vier Dimensionen der Informationsverarbeitung, die sich wiederum in jeweils zwei voneinander unabhängig arbeitenden Stufen (*Level*) unterteilen lassen. Seine Grundannahme ist, dass es nur dann zu einer stark begrenzten Verarbeitungskapazität führt, wenn zwei oder mehrere Informationen den Fahrzeuglenker auf dem gleichen Level und der gleichen Dimension erreichen.

Auf der Dimension « Wahrnehmungsmodus » befinden sich die Stufen *visuell* und *auditiv*, die « Verarbeitungsstufen » umfassen *wahrnehmend* und *kognitiv*, « Verarbeitungsdimensionen » besitzen die Level *verbal* und *räumlich*, die « visuellen Kanäle » schliesslich bestehen aus dem *zentralen* versus dem *peripherem* Blickfeld. Demzufolge wäre beispielsweise während einer Autofahrt in einer fremden Umgebung der Fahrzeuglenker durch wahrnehmende Verarbeitung von Informationen bereits be- bzw. ausgelastet. Käme nun eine Ablenkungsquelle hinzu, die ebenfalls wahrzunehmende Elemente umfasst, käme es zu einer Überlastung der Informationsverarbeitungskapazitäten. Eine solche Ablenkungsquelle könnte – mit Bezug auf die vorliegende Fragestellung – ein Infotainmentsystem sein, z.B. eine eingehende Nachricht auf dem Display des fest im Fahrzeug installierten Bordcomputers. Wickens (2002) Annahmen implizieren jedoch auch, dass die rein auditive Darbietung des potenziell ablenkenden Reizes – etwa in Form einer eingehenden Nachricht, die nur automatisiert vorgelesen und nicht visuell dargestellt wird – keine Überlastung hervorrufen würde. Weiterhin würde die visuelle Darstellung von Informationen auf dem Borddisplay das zentrale Blickfeld des Fahrzeugführers beanspruchen – woraufhin beispielsweise periphere Reize ausserhalb des Fahrzeugs, z.B. in Form einer Person, die am Strassenrand stehend die Fahrbahn queren möchte, mit deutlich geringerer Wahrscheinlichkeit wahrgenommen werden dürften.

Das Konzept der multiplen Ressourcen ist insofern nicht trennscharf, als Tätigkeiten, wie z.B. das Telefonieren oder die Autofahrt im gleichen Moment durchaus unterschiedliche Dimensionen und Stufen zugeordnet werden können. Insofern ist vermutlich bei der parallelen Verarbeitung mehrerer Informationsquellen in vielen Fällen das schnelle Erreichen der Verarbeitungsgrenzen anzunehmen, was wiederum zu Konzepten führt, die von einer grundsätzlich begrenzten Kapazität der Informationsverarbeitung unabhängig von weiteren Binnendifferenzierungen ausgehen.

3.2. Beschränkte Informationsverarbeitungsprozesse

Vertreter von Ein-Kanal-Theorien (Olson & Dewar, 2007; Broadbent, 1958; Welford, 1967; Schaub, 2008) bezweifeln, dass die Aufmerksamkeit teilbar ist; stattdessen nehmen sie einen « Single-Pool » an, der zur Verarbeitung von Informationen zur Verfügung steht. Eine zeitgleiche Verarbeitung von Informationen ist daher problematisch bis sogar unmöglich, wobei ver-

schiedene Kontextfaktoren eine ver- oder entschärfende Wirkung besitzen.

Demnach spielt es eine wesentliche Rolle, ob beide Tätigkeiten zeitlich verzahnungsfähig sind, was wiederum gleichermaßen bedeutet, dass die jeweiligen Tätigkeiten aufgeteilt werden können (Regan & Hallett, 2007). Das Führen eines Telefonates beispielsweise ist vermutlich in der Regel nur unzureichend zeitlich aufzuteilen. Der abwesende Gesprächspartner besitzt keinen Einblick in die aktuelle Verkehrssituation, in der sich der Fahrzeuglenker befindet und wird unter Umständen das Gespräch von sich aus nicht unterbrechen. Umgekehrt ist auch anzunehmen, dass bestimmte Verkehrssituationen so hohe Anforderungen an den Fahrer stellen, dass sie nicht zeitweilig zu mindern sind. In solchen Fällen wäre die parallele Verarbeitung beider Ablenkungsquellen nur schwer oder gar nicht möglich.

In ähnlicher Weise gilt dies für die Koordinationsfähigkeit mehrerer Tätigkeiten im Hinblick auf motorische Aspekte. Wird etwa der motorische Eingriff zur Steuerung des Bordcomputers benötigt, während zugleich der Blinker betätigt oder das Steuerrad in einer Kurve gehalten werden muss, ist auch hier von Schwierigkeiten bei der gleichzeitigen Ausführung mehrerer Tätigkeiten auszugehen.

Besonders problematisch wird die Koordination mehrerer auszuführender Prozesse somit auch dann, wenn mindestens eine Teilaufgabe hohe Anforderungen stellt, zumindest in Teilen unvorhersagbar ist und auch dann, wenn die Person ungeübt in der Ausführung ist (Regan & Hallett, 2007). Anzunehmen wäre dies beispielsweise – um im Kontext von Infotainmentsystemen zu bleiben – bei der Kommunikation via «Instant Messaging» (z.B. Chats): Die Kommunikation ist in gewisser Weise unvorhersagbar und stellt zuweilen hohe Anforderungen, besonders dann, wenn der Fahrer noch ungeübt bei der Ausführung der Haupt- und/oder Nebentätigkeit ist. Kommt dann noch eine fehlende (motorische) Verzahnungsfähigkeit hinzu, dürfte es zu einer starken Überbelastung kommen.

Aktuell tendiert die Fachmeinung in Bezug zur Fahrzeugführung eher in die Richtung, dass die parallele und bewusste Verarbeitung von Informationen und Reizen auch dann problematisch ist, wenn verschiedene Verarbeitungsdimensionen beansprucht werden (Spence & Ho, 2009; Artho & Agosti, unveröff.).

3.3. Kontrolltheorien und Handlungsorientierte Sichtweise

Auf die Wirkung von Kontextfaktoren wurde zwar bereits hingewiesen, jedoch bedürfen sie einer weiteren Systematisierung. Denn offenbar überwiegt die alltägliche Erfahrung, trotz Ablenkung z.B. durch ein Mobiltelefon unfall- bzw. störungsfrei das Ziel mit dem Auto zu erreichen. Oder anders formuliert: Bei weitem nicht jede Ablenkung führt zwingend zu einem (Beinahe-)Unfall.

Einen wesentlichen Faktor bildet die Ausprägung, mit der eine Tätigkeit – Primär- oder Sekundärtätigkeit – beherrscht, also kontrolliert werden kann. Hierzu schlägt Rasmussen (1986) drei Verarbeitungsebenen vor:

- Auf der «untersten» Ebene werden Informationen und Reize *fertigkeitsbasiert* verarbeitet. Handlungen erfolgen teilweise hochautomatisiert, so dass man sich ihnen kaum mehr bewusst wird (bzw. werden kann: Man versuche sich daran zu erinnern, wo sich der Rückwärtsgang in seinem eigenen Fahrzeug befindet – hinten rechts oder vorne links?). Während der Ausführung einer Tätigkeit, die fertigkeitsbasiert durchgeführt werden kann, lassen sich durchaus weitere Handlungen parallel erledigen, ohne dass es zu besonderen Leistungseinbussen kommt.
- Die mittlere Ebene besteht aus *regelbasierten* Handlungen. Im Gedächtnis gespeicherte Regeln verhelfen zu einer korrekten Ausführung von Tätigkeiten, diese müssen jedoch explizit abgerufen werden, was eine gewisse kognitive Belastung hervorruft. Parallel ausgeführte Tätigkeiten sorgen somit für eine schnellere Annäherung an kognitive Belastungsgrenzen des Fahrzeugführers.
- Auf der obersten Ebene finden sich schliesslich *wissensbasierte* Handlungen. Um diese auszuführen, werden vom Handelnden aufwändig durchzuführende Problemlöse- und Planungsstrategien erwartet. Alleine durch diese Tätigkeiten ist die handelnde Person kognitiv gebunden, weitere Nebentätigkeiten führen schnell zu einer Überlastung bei der Informationsverarbeitung.

Die hohe Unfallbelastung von Novizen wird zum grossen Teil auf solche Überlastungssituationen zurückgeführt, da sie gerade am Anfang ihrer Fahrkarriere kaum über regel- oder fertigkeitsbasierte Handlungen verfügen. Daher ist zu vermuten, dass eine Ablenkungsquelle besonders dann ein erhöhtes Risikopotenzial besitzt, sofern sie wissens- oder zumindest regelbasiert ist.

Doch wäre nicht zu vermuten, dass Fahrzeuglenkende, die eine Handlung wissensbasiert ausführen – z.B. weil sie sich auf einer stark befahrenen Strasse befinden oder mit einer ungewöhnlich hohen Geschwindigkeit unterwegs sind –, keine Nebentätigkeit wahrnehmen, da sie wissen, dass sie sonst kognitiv überlastet wären? Schliesslich wird im Zusammenhang mit älteren Verkehrsteilnehmern zuweilen auch eine «Risikokompensation» (Wilde, 1988) in dem Sinne angenommen, dass sie sich in Kenntnis eigener Einschränkungen (z.B. der Wahrnehmung) zurückhaltender verhalten.

In der Tat könnte man kompensatorische Verhaltensweisen annehmen. Dies setzt jedoch voraus, dass sich die fahrzeugführende Person der hohen kognitiven Belastung bewusst ist – und davon ist nicht zwingend auszugehen. Zum Einen werden grenzwertige kognitive Belastungen während der Autofahrt etwa bei gleichzeitigem Telefonieren vom Handelnden selbst

offenbar nur unzureichend wahrgenommen. Mit anderen Worten: Man telefoniert, ist zugleich objektiv physisch belastet hat aber subjektiv den Eindruck umfassender Entspannung (Hubke, Paridon, Reuter & Gohl, 2007).

Dies wiederum nährt die Kontroll-Illusion (Langer, 1975; Trimpop, 1991), der zufolge man vielleicht gehört hat, dass etwa Telefonieren während der Fahrt problematisch sein soll – aber es betrifft einen ja selbst nicht. Die Überschätzung eigener Kompetenzen erfolgt daher trotz objektiv vorliegender gegenteiliger Sachverhalte – relevant für resultierende Handlungen jedoch ist die eigene Einschätzung (Hackenfort, 2010; Hackenfort, 2008; Musahl, 1997; Slovic, Fischhoff & Lichtenstein, 1982).

Einen weiteren Beitrag innerhalb des Kontextes der Ablenkung während der Fahrt liefert das *Drei-Ebenen-Modell* (Lee, Regan & Young, 2009). Es unterscheidet drei Kontrollebenen – operational, taktisch und strategisch –, die sich primär anhand ihrer Ausführungsdauer unterscheiden. Beispielsweise werden auf der operationalen Ebene Entscheidungen und Handlungen realisiert, die innerhalb von Sekunden und damit kaum bewusst ausgeführt werden. Eine höhere Intensität des Kontrollzugriffs benötigt taktische Vorgänge. Sie dauern Sekunden bis Minuten und bringen eine bewusste Steuerung mit sich. Handlungen und Entscheidungen auf der strategischen Kontrollebene schliesslich werden bis zu mehrere Tagen im Voraus geplant.

Der Wert dieser Sichtweise befindet sich in der Annahme, dass Unzulänglichkeiten auf höherer Ebene Auswirkungen haben auf einer niedrigeren Ebene. Konkret würde dies beispielsweise bedeuten, dass die Hemmung der (telefonischen) Kommunikation während der Arbeitszeit Folgen für das Kommunikationsverhalten während der Rückfahrt von der Arbeit haben kann. Oder: Eine schlechte strategische Planung von Telefonaten hat Folgen für das Verhalten auf der operationalen Ebene – man muss somit die spontane Entscheidung treffen, während der Fahrt zu telefonieren. Entsprechend lautet auch das Fazit von Lee et al. (2009), dass Autofahrer nicht passive Empfänger von Ablenkungen sind.

Eine ähnliche Sichtweise – nämlich die eines hinsichtlich der Ablenkung aktiven Fahrers – vertreten auch Engström, Markkula & Victor, 2009. Diese handlungsorientierte Sichtweise, die sich in Form des Modells der Aufmerksamkeitsselektion darstellt, berücksichtigt die Rahmenbedingungen, nach denen mehrere konkurrierende Aufmerksamkeitsreize priorisiert werden. Veranschaulicht wird dies anhand des Beispiels eines sich einer T-Kreuzung nähernden, nicht vortrittsberechtigten Fahrzeugführers, der sowohl auf querende Autos wie auch auf einen sich von rechts nähernden – durch ein Sichthindernis leicht verdeckten – Radfahrer achten muss, wenn er nach rechts abbiegen möchte (s. Abb. 2).

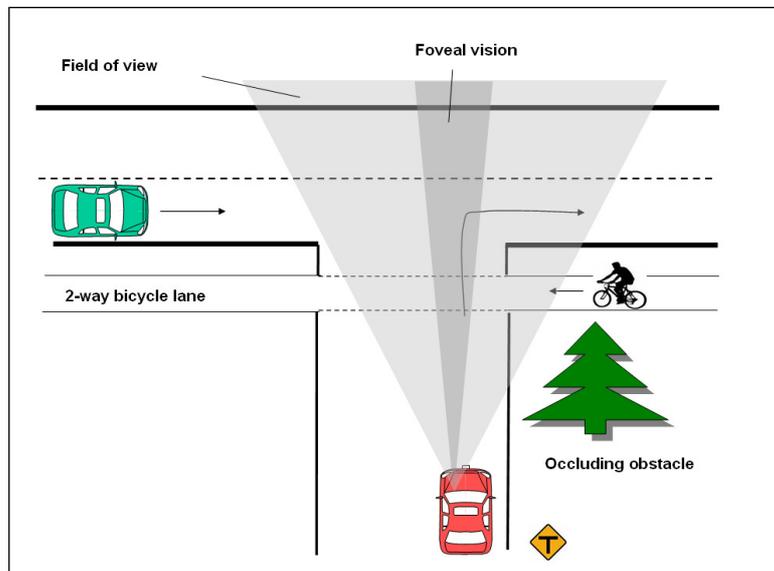


Abbildung 2: Das Beispielszenario eines Fahrers im roten Fahrzeug, der sich der T-Kreuzung annähert und beabsichtigt, rechts abzubiegen (Engström et al., 2009, S. 2)

Die Reaktion auf diese Situation wird mittels dreier Systeme gesteuert:

- Das *sensorische System* erfasst die Situation mit den zur Verfügung stehenden Sinnesorganen; mit Bezug auf die dargestellte Verkehrssituation erfasst es die übrigen Fahrzeuge und ggf. auch den Radfahrer.
- Das *effektorische System* besteht im Wesentlichen aus dem muskulären System, das wiederum das sensorische System steuert. Gezielte Blickzu- und -abwendungen werden durchgeführt, so dass man etwa seinen Kopf gezielt nach rechts bewegt, um den von rechts sich nähernde Radfahrer zu erfassen.
- Hierarchisch angeordnete *Schemata* sind auf niedriger Stufe eng mit dem sensorischen und effektorischen System verbunden und steuern die motorischen Prozesse; sie veranlassen beispielsweise den Blick nach rechts, um allfällig vorhandene Radfahrer zu erfassen, die sich von rechts nähern könnten. Auf hoher Stufe können Schemata Grundkonzepte der Autofahrt einbeziehen.

Eine weitere Unterteilung von Engström et al. (2009) differenziert bottom-up- von top-down-Prozessen. Demnach aktiviert die Annäherung an die Kreuzung als bottom-up-Prozess ein «rechts-abbiegen-Schema». Aufgrund impliziter Annahmen, worauf in einer solchen Situation zu achten ist, werden – top-down – bestimmte sensomotorische Schemata aktiviert, z.B. dass man in einer solchen Situation nach links schauen sollte. Hingegen ist davon auszugehen, dass das alternative Schemata, nämlich nach rechts zu schauen, um auf Radfahrer zu achten, unterdrückt wird.

Hochautomatisierte Schemata «gewinnen» mit deutlich höherer Wahrscheinlichkeit, sie wer-

den also gegenüber weniger automatisierten Schemata häufiger abgerufen – ein Prozess, der sich sogar verfestigen kann, so dass nicht-priorisierte Schemata überschrieben werden können. Komplexe und neue Situationen wären daher grundsätzlich benachteiligt, was jedoch nur zum Teil der Realität entspricht. Daher gehen Engström et al. (2009) von einem übergreifenden Kontrollsystem (*supervisory control system*) aus, das zumindest zeitweilig ein eigentlich schwächeres Schema begünstigt – in diesem Fall die Initiierung der Kontrolle, ob sich nicht von rechts auch ein Radfahrer nähern könnte.

Diese Sichtweise stimmt mit den langjährigen und nobelpreisdotierten Forschungsergebnissen Kahnemans (2011) überein, nach denen das «System 2» bestimmte überwachende Funktionen wahrnimmt. Allerdings formulieren Kahneman (2011) wie Engström et al. (2009), letzterer mit Bezug auf die Verkehrssicherheit, wesentliche Einschränkungen: Das Kontrollsystem benötigt Ressourcen und wird nur dann stimuliert, wenn die Notwendigkeit zur Aktivierung wenigstens ab und zu erkannt wird.

Auf das Beispiels bezogen bedeutet dies, dass die zwei konkurrierenden top-down-Prozesse abgewogen werden müssen, wenn der Fahrzeuglenkende nach rechts abbiegen möchte. Während typischerweise das «Auf-Fahrzeuge-von-links-achtenSchema» aktiviert wird, müsste zudem jedoch – mittels des *supervisory control systems* – auch das «Auf-Radfahrer-achten-Schema» aufgerufen werden. Dies wäre einerseits der Fall, sofern man aufgrund der eigenen Erfahrung zumindest bisweilen einen sich nähernden Radfahrer von rechts wahrgenommen hätte. Andererseits jedoch müssten Ressourcen zur Verfügung stehen, um überhaupt auf den Gedanken zu kommen, nach rechts zu schauen. Führt man etwa zur gleichen Zeit ein Telefongespräch oder lässt man sich eine Nachricht vom Bordcomputer vorlesen, hätte man es mit einem weiteren top-down-Prozess zu tun, der die Wahrscheinlichkeit des Abrufs des «auf Radfahrer-achten-Schemas» deutlich verringern würde. Statt dessen würde die automatisierte, bottom-up-gesteuerte Schemaauswahl erfolgen; der Fahrer des Autos schaut nach links und übersieht mit hoher Wahrscheinlichkeit den Radfahrer.

Selbst wenn in dem von Engström et al. (2009) skizzierten Beispiel ein flüchtiger Blick nach rechts getätigt werden würde (somit ein bottom-up-Prozess), wäre zudem davon auszugehen, dass der nicht im kognitiven Schemata repräsentierte Radfahrer auch nicht wahrgenommen würde. Insofern ist dieses Konzept gut geeignet, so genannte «looked-but-failed-to-see-Ereignisse» zu erklären – man hat mangels fehlendem Abrufs eines entsprechenden Schemas nicht erwartet, dass sich dort noch jemand befinden könnte. Insofern bleibt festzuhalten, dass parallele top-down-Prozesse – und dazu zählt sicherlich auch die Verarbeitung von Informationen, die aus entsprechenden fahrzeuginternen Entertainmentsystemen stammen – sicherheitsabträgliche Folgen haben. Zudem beherrschen in einem solchen Fall starke, aber mitunter irrelevante Stimuli eine dann sachunangemessene Schemaauswahl.

4. Moderierende Einflussgrössen

Wie sich Ablenkungen jenseits der Annahmen zur Informationsverarbeitung auf den einzelnen Fahrzeugführenden auswirken, wird von moderierenden Faktoren beeinflusst. Beispielsweise spielt das Alter offenbar dahingehend eine Rolle, dass parallele Tätigkeiten bei älteren Verkehrsteilnehmenden ungünstigere Einflüsse besitzen (Young, Regan & Lee, 2009) – durch häufigere Ablenkungen in Bezug auf Infotainmentsysteme jüngerer Fahrer jedoch dürfte das Unfallrisiko insgesamt bei ihnen höher liegen. Das Alter weist häufig einen engen Zusammenhang zur Fahrerfahrung auf, jedoch gibt es keine Studien, die einen eindeutigen Zusammenhang zum Unfallrisiko im Kontext von Ablenkungen herstellen können (Young, Regan & Lee, 2009).

Wenig Befunde lassen sich bei der Frage des Einflusses des Geschlechts bei Nebentätigkeiten finden. Zwar beschäftigen sich Männer offenbar deutlich häufiger mit Nebenaufgaben (Artho, Schneider & Boss, 2012), ob dieser Expositionseffekt jedoch auch mit einer geringeren «Multitaskingfähigkeit» verknüpft ist, darf bezweifelt werden. Allfällige Unterschiede, die mitunter beschrieben wurden, konnten jedoch eher auf Drittvariablen, wie mit dem Geschlecht korrelierende Fahrerfahrungen, zurückgeführt werden.

Zu den Fahrereigenschaften gehören auch dessen Zustand, z.B. dessen Müdigkeit, Stimmung, oder eine allfällige Drogen- oder Medikamentenintoxikation. Die Wirkung der verschiedenen Zustände auf die Fähigkeit, mehrere Reize zugleich verarbeiten zu können, ist bislang jedoch nur in sehr wenigen Studien genauer betrachtet worden (Young, Regan & Lee, 2009). Hinzu kommen durch verschiedene Zustände bedingte Wechselwirkungen, die beispielsweise dazu führen, dass sich der Lenker gezielt ablenken möchte – z.B. bei aufkommender Müdigkeit oder Alkoholkonsum. Ein solcher systematischer Zusammenhang konnte beispielsweise bei verunglückten, alkoholisierten (versus nicht-alkoholisierten) Personen belegt werden: Unter Alkoholeinfluss wurde in höherem Masse ablenkenden Tätigkeiten nachgegangen (Brewer & Sandow, 1980). Einen direkten Zusammenhang zu einem erhöhten Unfallgeschehen aufgrund der *gemeinsamen* Wirkung von Alkohol und Ablenkung konnte diese Studie jedoch nicht belegen.

Auch die Erfordernisse der Fahraufgabe haben einen moderierenden Einfluss auf den Zusammenhang zwischen Ablenkungen und dem Unfallgeschehen. Zuvorderst ist die Komplexität der Verkehrssituation, in der sich der abgelenkte Fahrer befindet, eine entscheidende Grösse: eine diffizile innerstädtische Streckenführung könnte etwa dazu führen, dass sich die fahrführende Person in geringerem Masse ablenken lässt. Auch erhöhen komplexe Verkehrssituationen die Wahrscheinlichkeit, dass der Fahrer unerwartet spontan reagieren muss.

Die Autofahrt in einer unübersichtlichen Verkehrssituation (nicht einmal eine höhere Anzahl

weiterer Fahrzeuge war dafür nötig) erhöhte die Fehlerrate während eines Telefonats – unabhängig davon, ob mit Freisprecheinrichtung geführt oder nicht – gegenüber einer Fahrt in einer übersichtlichen Umgebung nochmals deutlich (Strayer & Johnston, 2001). Fahrt-irrelevante Kontextbedingungen, wie Werbeanzeigen am Strassenrand, hatten jedoch während einer ablenkenden Tätigkeit – dem Telefonieren mit Freisprecheinrichtung – keine zusätzlichen negativen Effekte (Horberry, Anderson, Regan, Triggs & Brown, 2006). Eine ungünstige Wirkung wiederum konnte unter schlechten Wetterbedingungen identifiziert werden (Cooper & Zheng, 2002).

Der Fähigkeit des Fahrers zur Selbstregulation schliesslich wird auch eine wesentliche Bedeutung beigemessen. Angedeutet wurde dies bereits im Drei-Ebenen-Modell (Lee, Regan & Young, 2009), beispielsweise dadurch, dass man auf strategischer Ebene für sich entscheidet, während der Fahrt grundsätzlich nicht zu telefonieren. Oder sich eben – im Gegenteil – aus geschäftlichen Gründen dazu verpflichtet sieht, während des Lenkens E-Mails zu beantworten.

Eine – zumindest explizit wahrnehmbare – selbstregulatorische Massnahme besteht offenbar darin, während einer Ablenkung die Geschwindigkeit zu reduzieren (Rakauskas, Gugerty & Ward, 2004). Dies galt auch dann, wenn ein fahrzeuginternes Entertainmentsystem benutzt wurde (Horberry, Anderson, Regan, Triggs & Brown, 2006). Ein weiterer Schritt besteht offenbar darin, während man abgelenkt ist, einen grösseren Abstand zum vorausfahrenden Fahrzeug zu wählen (Strayer, Drews & Johnston, 2003). Dieser grössere Abstand genügte in der Regel dennoch nicht, einen drohenden Auffahrunfall zu vermeiden (Young, Regan & Lee, 2009). Auch wird darüber berichtet, dass fahrerspezifische Kontrollaufgaben, wie der regelmässige Blick in die Rückspiegel, unter Ablenkungsbedingungen seltener werden (Brookhuis, de Vries & de Waard, 1991). All jene Massnahmen sind jedoch relativ wirkungslos, wenn die Ablenkungsaufgabe unvorhersehbar ist oder nicht unterbrechbar erscheint (Young, Regan & Lee, 2009).

Eine zusammenfassende Darstellung der moderierenden Faktoren, die zwischen der Ablenkung und dem Unfallrisiko stehen, befindet sich in Abbildung 3.

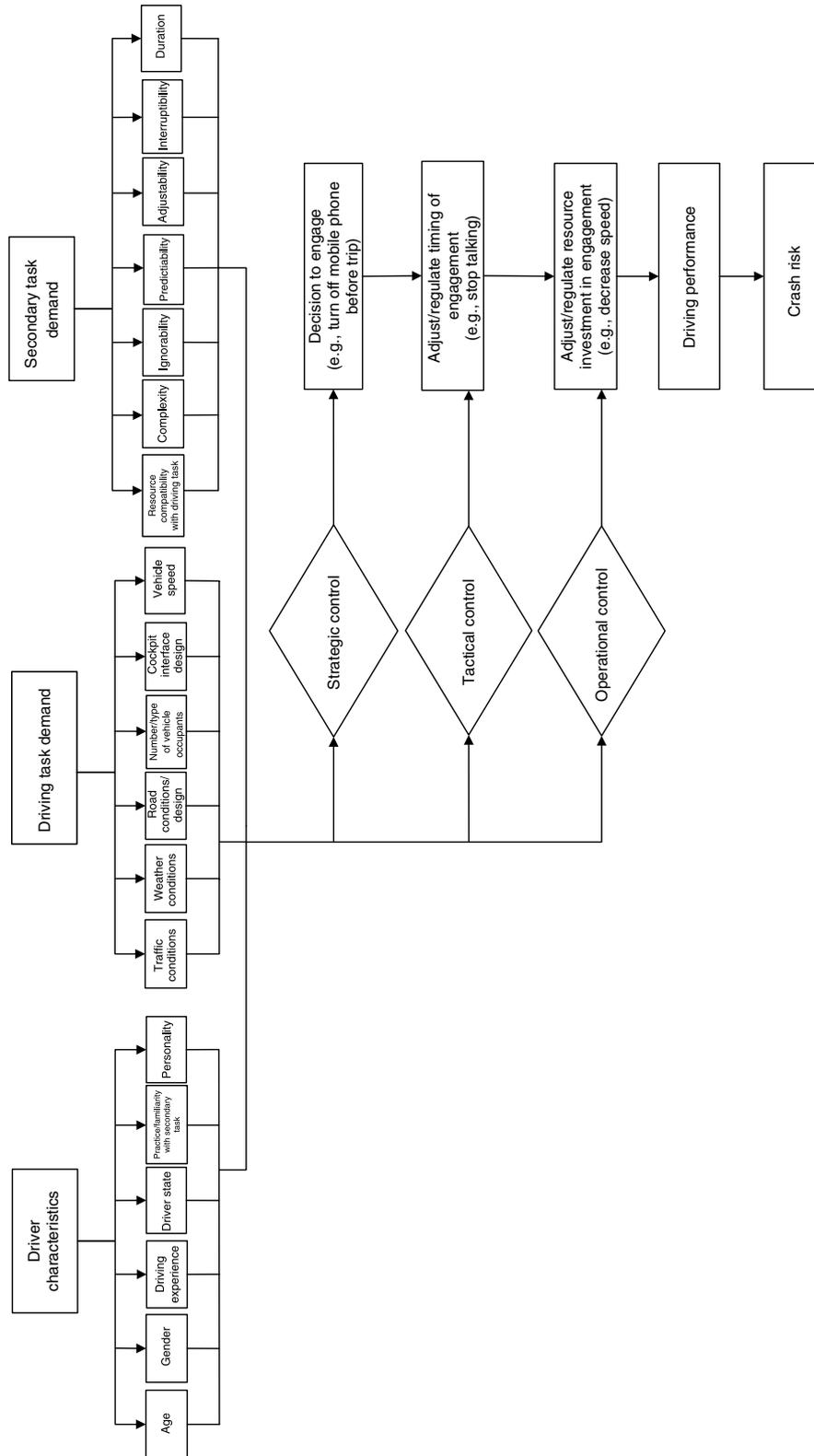


Abbildung 3: Faktoren, die die Auswirkung von Ablenkungen auf die Fahrfähigkeit und das Unfallrisiko moderieren (Young et al., 2009, S. 337).

5. Folgen für die Fahrzeugführung

Die drohenden Folgen für die Fahrzeugführung sehen Artho et al. (2012) in Anlehnung an Young & Regan (2009) durch den Grad der Ressourcenbeanspruchung bestimmt, welche wiederum eine Funktion von drei Grössen ist: die Häufigkeit, die Dauer und das Ausmass der Ausführung der ablenkenden Tätigkeit.

In Bezug zur letztgenannten Grösse bilden Artho et al. (2012) auf Basis von Expertenmeinungen zunächst einen Kennwert zwischen 0 und 100, welcher wiederum den Grad der visuellen, auditiven, motorischen und kognitiven Ressourcenbeanspruchung während der Ausführung einer ablenkenden Tätigkeit repräsentiert. Beispielsweise benötige das «Anschauen von Objekten ausserhalb des Fahrzeugs» die visuelle Ressource von 100, die auditive und motorische Ressource von 1 sowie die kognitive Ressource von 33. Insgesamt würde somit ein Kennwert von 100 resultieren. Dementsprechend werden von den Autoren auch Ablenkungsquellen innerhalb des Fahrzeugs beurteilt, z.B. das «Betrachten von Videodisplays». Ein niedrigerer Kennwert wurde hingegen für die «Einfache Manipulation an fest installierten Unterhaltungsgeräten» festgelegt, was darauf zurückgeführt wird, dass die maximale Ressourcenbeanspruchung der einzelnen Kanäle nur 50 erreicht (visuell: 50; auditiv: 33; motorisch: 40; kognitiv: 33; S. 58).

Unter Berücksichtigung umfangreicher Beobachtungen in realer Fahrumgebung konnten Artho et al. die Dauer und die Häufigkeit verschiedener Ablenkungsquellen bestimmen, woraufhin ein Handlungsbedarf im Hinblick auf präventive Massnahmen bestimmt wurde. Demnach erreichte das Telefonieren während der Autofahrt bei einer grundsätzlich eher mittelmässigen Ressourcenbeanspruchung von 66 jedoch den höchsten Handlungsbedarf, da es mit durchschnittlich 60-sekündiger Dauer während der Fahrt besonders lang stattfindet. Auch die «Einfache Manipulation an fest installierten Unterhaltungsgeräten» erreichte einen besonderen Handlungsbedarf – jedoch aufgrund der hervorstechenden Nutzungshäufigkeit. Zwar lag die durchschnittliche Dauer während der Fahrt bei nur 4.7 Sekunden, jedoch wurden Geräte mit 1.3 Mal pro 15 Minuten besonders oft bedient. Diese häufige – wenngleich kurze – Ablenkung wirkt sich somit ebenfalls negativ auf das sichere Fahrzeuglenken aus, wobei zudem noch davon auszugehen ist, dass sich die Nutzungshäufigkeit von Unterhaltungs- und Infotainmentsystemen mit zunehmender Verbreitung zukünftig noch deutlich erhöhen wird.

Untersuchungen, die einen direkten Zusammenhang zwischen der Ablenkungsquelle und dem potenziellen Unfallgeschehen ableiten, sind primär im Kontext des Telefonierens während der Autofahrt angestellt worden (eine umfassende Übersicht bieten Regan, Lee & Young, 2009). Zwar wurde das drohende Unfallgeschehen während der Ablenkung durch Infotainmentsystemen nur sehr vereinzelt evaluiert, jedoch lassen sich Parallelen im Hinblick auf

drohende Folgen bei beiden Ablenkungsquellen herstellen.

Insbesondere konnte – basierend auf eine epidemiologische Betrachtungsweise – deutlich gemacht werden, dass 25% derjenigen Personen, die einen Unfall erlitten hatten, während der Autofahrt in den vorherigen 10 Minuten telefoniert hatten. Hierbei spielte es keine Rolle, ob sie eine Freisprecheinrichtung genutzt hatten oder nicht (Redelmeier & Tibshirani, 1997). Weitere Autoren konnten bestätigen, dass Telefonieren einerseits ein vierfach erhöhtes Unfallrisiko bedingt und sowohl mit als auch ohne Freisprecheinrichtung eine offenbar ähnlich hohe Ressourcenbeanspruchung erfordert (McEvoy et al., 2005).

Die bei Nutzung einer Freisprecheinrichtung geringere Beanspruchung motorischer Ressourcen wirkt sich offenbar deutlich weniger positiv aus, als dies die Gesetzgebung in vielen Ländern nahelegt. Statt dessen scheint die kognitive Belastung entscheidende ungünstige Konsequenzen zu bedingen, was sich beispielsweise durch ein anderes Blickverhalten manifestiert: Es ist eher durch zentrale (versus periphere) Blicke geprägt, die höhere Fixationsdauern (statt häufigere Sakkaden) umfassen; zudem werden Blicke auf die rechte Peripherie, den Rückspiegel und die Bordinstrumente vernachlässigt (Harbluk, Eisenman & Noy, 2002). Mazzae, Goodman, Garrott & Ranney (2004) bringen dies in einen Zusammenhang mit einer geringeren *Situational Awareness*, demzufolge Fahrzeuglenkende also in geringerem Masse situationsangemessen agieren und reagieren können.

Das Ausmass der kognitiven Beanspruchung während des Telefonierens – auch mittels einer Freisprecheinrichtung – wird somit scheinbar vom Gespräch selbst bestimmt: «It is remarkable that this applies for both handsfree and handheld cell phones, indicating that in addition to the contribution of physical interaction, the conversation in itself is a major contributor to any driver distraction caused by the use of a cell phone while driving.» (Drews & Strayer, 2009, S. 173). Hierbei ist offenbar insbesondere relevant, in welchem Masse die Kommunikation und/oder die Fahrtbedingungen vorhersagbar sind: «If the driving conditions allow anticipation of upcoming events, a simulated conversation seems to have less of an effect on driving performance than when the driver is dealing with unpredictable conditions.» (Drews & Strayer, 2009, S. 177). Es ist anzunehmen, dass die gleichen Bedingungen auch für die Kommunikation im Kontext von Infotainmentsystemen gelten. Selbst wenn ergonomische Voraussetzungen durch fest installierte und in die Fahrzeugsteuerung integrierte Systeme günstig erscheinen, belegen Studien in Realumgebung und in Simulatoren den hohen Auslastungsgrad des Fahrzeuglenkenden, wenn die Kommunikation und die Fahraufgabe unvorhersehbar sind.

Simulatorstudien sind es auch, die Kompensationseffekte, wie langsames Fahren identifizierten – was jedoch die Beanspruchung durch die Nebenaufgabe nicht zu genüge ausgleichen konnte (Haigney, Taylor & Westerman, 2000). Die Autoren konnten zudem ein häufigeres Abkommen von der Fahrbahn, eine geringere optimale Nutzung der Pedale (was z.B. in

schärferen Bremsmanövern resultierte), weniger akkurate Spurwechsel sowie eine schlechtere Reaktion auf die Verkehrslage aufdecken – was sich vor allem in Notsituationen manifestierte. Dabei spielte es ebenfalls keine Rolle, ob die Versuchsteilnehmenden während des ablenkenden Telefonats eine vorhandene Freisprecheinrichtung nutzten oder nicht.

Dass die handelnde Person die Verschlechterung der eigenen Leistung möglicherweise selbst gar nicht registriert – im Gegenteil: vielleicht sogar selbst den Eindruck hat, sie könne weiterhin problemlos das Fahrzeug führen –, liegt mitunter daran, dass die Ausführung einfacher Aufgaben funktioniert. Beispielsweise gelang die parallel zur Autofahrt ausgeführte Erkennung sinnvoller gegenüber nicht-sinnvoller Sätze; die Verarbeitung komplexer Informationen hingegen verschlechterte sich deutlich (Radeborg, Briem & Hedman, 1999, zit. n. Drews & Strayer, 2009). *Looked-but-failed-to-see*-Fehler konnten in diesem Zusammenhang ebenso identifiziert werden: So verschlechterte sich die Erkennung von Objekten ausserhalb des Fahrzeugs, obwohl sie fixiert wurden (Strayer, Drews & Johnston, 2003).

Die Übertragbarkeit der Befunde zur Ablenkungsquelle «Telefonieren mit/ohne Freisprecheinrichtung» während der Fahrt auf die Bedienung von Infotainmentsystemen wird auch durch eine Untersuchung im Hinblick auf die Nebenbeschäftigung mit der Bedienung eines MP3-Players gestützt (Chisholm, Caird & Lockhart, 2008). Während einfache Nebenaufgaben zu keiner nennenswerten Veränderung der Fahrleistung führte, ergaben sich bei der Ausführung umfassenderer Aufgaben – z.B. der Suche eines bestimmten Musikstückes in einer umfangreichen Musikbibliothek des MP3-Players – deutlich weitreichendere Konsequenzen: Die Reaktionszeit auf eine Gefahr verschlechterte sich um 16% (bzw. 0.18 Sekunden), die Zahl der Unfälle erhöhte sich folglich deutlich.

In ähnlicher Weise verringerte sich die Fahrleistung während der Nebenbeschäftigung mit einem fahrzeuginternen, per Sprache bedienbaren E-Mail-System (Jamson, Westerman, Hockey & Carsten, 2004). Nicht nur die Spurhaltung und das Bremsverhalten verschlechterte sich, auch das minimale Sicherheitszeitintervall bis zur Kollision (*time-to-collision, TTC*) verringerte sich signifikant bei der Nutzung des E-Mail-Systems. Die Reaktion auf spontane Ereignisse (hier: die Reaktion auf die Bremsung eines vorausfahrenden Fahrzeugs sowie das unvermittelte Erscheinen einer Kreuzung) verschlechterte sich generell und zudem tendenziell sogar stärker bei einem vollständig autonomen System, welches nach Eingang einer E-Mail diese *selbständig initiiert* vorlas. Insgesamt kann daher einerseits angenommen werden, dass Infotainmentsysteme, die mithilfe von Sprache zu bedienen sind, zwar einen Sicherheitsgewinn versprechen, dass sie aber andererseits einen weniger sicheren Zustand hervorrufen, als würde man diese gar nicht bedienen.

Insgesamt kann zusammengefasst werden, dass selbst die Bedienung von fest im Fahrzeug installierten Kommunikationssystemen mit Spracheingabe zu einer Verschlechterung der

Fahrzeugführung führen, die sich im Wesentlichen manifestiert durch

- Eine zunehmende Zahl von Fahrfehlern und Unfällen;
- Eine höhere kognitive Belastung;
- Eine schlechtere Spurhaltung;
- Schärfere Bremsmanöver;
- Eine unangemessene Geschwindigkeitswahl;
- Schlechtere Reaktion auf spontan auftretende Situationen;
- Ein ungünstigeres Blickverhalten.

Dabei ist offenbar der Handlungsbedarf bei Männern grösser als bei Frauen, zudem sind alleine im Fahrzeug befindliche Personen exponierter als begleitete Fahrzeuglenkende (Artho, Schneider & Boss, 2012). Letzteres lässt mutmassen, dass Ablenkung aus subjektiver Sicht durchaus Vorteile bieten kann: Man überbrückt «langweilige» Momente während der Fahrt und kann zudem Dinge erledigen, für die man bis dahin keine Zeit gefunden hatte. Zudem wird eine ständige Erreichbarkeit in nicht wenigen Berufen erwartet.

6. Konsequenzen für präventive Massnahmen

Ablenkung durch Kommunikationssysteme im Fahrzeug bedeuten einen massiven Einfluss auf die Verkehrssicherheit. Studien unterschiedlicher Methodik mögen im Detail voneinander abweichen, haben jedoch im Wesentlichen alle den gleichen Befund, dass das Unfallrisiko durch Ablenkung beispielsweise durch Infotainmentsysteme grundsätzlich signifikant steigt. Hierbei spielt es offenbar nur eine untergeordnete Rolle, ob es sich um fest im Fahrzeug installierte Geräte handelt oder nicht. Auch ergonomische Verbesserungen, z.B. durch die Möglichkeit zur Spracheingabe, bieten derzeit nicht so umfassende Vorteile für die Sicherheit, dass deren Nachteile kompensiert werden würden.

Ablenkung durch derartige Systeme ist also objektiv gefährlich – bezweifelt werden darf jedoch, ob dies aus subjektiver Sicht für ebenso gefährlich gehalten wird. Dagegen sprechen zumindest alltägliche Beobachtungen etwa zur Häufigkeit des Telefonierens während der Fahrt, ebenso wie Befunde, die die Häufigkeit von Ablenkungen dokumentieren. Dabei ist anzunehmen, dass die statistische Seltenheit von Unfällen während einer Ablenkung im Fahrzeug die individuelle Kontroll-Illusion stützt, man selbst sei wohl nicht betroffen.

In Analogie zum subjektiven Gefährlichkeitsurteil (Slovic, Fischhoff & Lichtenstein, 1982;

Hackenfort, 2012b), das die «gefährlich-Einschätzung» mittels dreier Variablen *Kenntnis*, *Höhe des Schadens* und *subjektive Kontrolle* systematisiert, wäre beispielsweise zu prüfen, ob und auf welcher qualitativen Dimension ein Fehltrug vorhanden ist:

- Wie gross ist die Kenntnis des Risikos? Es ist zu erwarten, dass vielen Personen das tatsächlich erhöhte Risiko, während einer Ablenkung zu verunfallen, bekannt ist. Vermutlich also wäre die ausschliessliche Wissensvermittlung über das tatsächliche Risiko redundant.
- Wie wird die Höhe des drohenden Schadens eingeschätzt? Es ist davon auszugehen, dass der drohende Schaden im Falle eines Unglücks nicht (zu) gering eingeschätzt wird. Somit wäre die Darstellung der Unfallfolgen zur Prävention vermutlich ungeeignet.
- Wie werden die eigenen Kompetenzen zur Verhinderung eines Unfalls im Kontext der Ablenkung eingeschätzt? Vieles spricht dafür, dass viele Menschen sich sehr wohl für kompetent halten, etwa zugleich zu telefonieren und das Fahrzeug zu lenken. Demzufolge müsste im Hinblick auf eine Präventionsmassnahme vorrangig und möglichst nachvollziehbar zum Ausdruck kommen, dass diese Beherrschbarkeit der Situation während der Ablenkung eben nicht gegeben ist. Idealerweise impliziert dies das individuell «erlebbare» Ereignis einer Kontroll-Inkompetenz (Hackenfort, 2012a).

Während diese Betrachtungsweise die vermutlich subjektiv unterschätzten «Kosten» der Ablenkung einerseits realistischer erscheinen liesse, bestünde andererseits der Ansatzpunkt, den subjektiven «Nutzen» der Beschäftigung etwa mit Infotainmentsystemen zu verringern. Demzufolge wären die vermeintlichen Vorteile der Ablenkung zu relativieren, was beispielsweise mithilfe der Sensibilisierung von Arbeitgebern gelänge: «Wer (Personen im Fahrzeug) anruft, trägt Mitverantwortung.»

A. Literatur

Artho, J. & Agosti, R. (unveröff.). *Literaturstudie ‚Aufmerksamkeit von Autofahrerinnen und Autofahrern‘*. Zürich: Sozialforschungsstelle der Universität Zürich.

Artho, J., Schneider, S. & Boss, C. (2012). *Unaufmerksamkeit und Ablenkung: Was macht der Mensch am Steuer?* (Forschungsauftrag SVI 2007/007 auf Antrag der Vereinigung Schweizerischer Verkehrsingenieure und Verkehrsexperten SVI). Bern: Bundesamt für Strassen.

Brewer, N. & Sandow, B. (1980). Alcohol effects on driver performance under conditions of divided attention. *Ergonomics*, 23, 185-190.

Broadbent, D. E. (1958). *Perception and communication*. London: Academic Press.

Brookhuis, K. A., de Vries, G. & de Waard, D. (1991). The effects of mobile telephoning on driving performance. *Accident Analysis & Prevention*, 23(4), 309-316.

Caird, J. & Dewar, R. (2007). Driver Distraction. In P. L. Olson & R. E. Dewar (Hrsg.), *Human factors in traffic safety*. Lawyers & Judges Pub.

Chisholm, S. L., Caird, J. K. & Lockhart, J. (2008). The effects of practice with MP3 players on driving performance. *Accident Analysis & Prevention*, 40(2), 704-713.

Cooper, P. J. & Zheng, Y. (2002). Turning gap acceptance decision-making: the impact of driver distraction. *Journal of Safety Research*, 33(3), 321-335.

Drews, F. A. & Strayer, D. L. (2009). Cellular Phones and Driver Distraction. In M. A. Regan, J. D. Lee & K. L. Young (Hrsg.), *Driver distraction: Theory, effects, and mitigation* (S. 169-190). Boca Raton: CRC Press.

Engström, J., Markkula, G. & Victor, T. (2009). *Attention selection and task interference in driving: An action-oriented view*. Vortrag auf der Ersten internationalen Konferenz «Driver Distraction and Inattention», Göteborg.

Hackenfort, M. (2008). *Entwicklung und Evaluation eines zielgruppenspezifischen Präventionsprogramms zur Verringerung von Wegeunfällen*. Dissertation, Universität Duisburg-Essen.

Hackenfort, M. (2010). «Was ist daran schon gefährlich?» – Bedingungen und Folgen menschlicher Fehleinschätzungen. *Strassenverkehr – Circulation Routière*, 02 & 03, 54-58.

Hackenfort, M. (2012a). Jenseits des Vorsatzes – Eine Untersuchung zu kognitiven Ursachen von regelwidrigem Verhalten im Radverkehr. In C. Schwarzenegger & R. Nägeli (Hrsg.), 5. *Zürcher Präventionsforum – Raser, Risikofahrer und andere kriminelle Verkehrsteilnehmer*

(S. 171-238). Zürich: Schulthess.

Hackenfort, M. (2012b). Psychologische Sicherheitsforschung: Ursachen und Folgen von subjektiven Fehleinschätzungen und ihre Bedeutung für den Strassenverkehr. *SIAK Journal: Zeitschrift für Polizeiwissenschaft und polizeiliche Praxis*, 3, 16-26.

Haigney, D. E., Taylor, R. G. & Westerman, S. J. (2000). Concurrent mobile (cellular) phone use and driving performance: task demand characteristics and compensatory processes. *Transportation Research Part F*, 3(3), 113-121.

Harbluk, J. L., Eisenman, M. & Noy, Y. I. (2002). *The impact of cognitive distraction on driver visual behaviour and vehicle control*. Transport Canada.

Horberrry, T., Anderson, J., Regan, M. A., Triggs, T. J. & Brown, J. (2006). Driver distraction: the effects of concurrent in-vehicle tasks, road environment complexity and age on driving performance. *Accident Analysis & Prevention*, 38(1), 185-191.

Hubke, M., Paridon, H., Reuter, T. & Gohl, H. (2007). Fahrsicherheit durch Erfahrungen mit eigenen körperlichen Reaktionen: Analyse von Blickdaten und physiologischen Parametern. In P. Bärenz, A. M. Metz & H. J. Rothe (Hrsg.), *14. Workshop der Psychologie der Arbeitssicherheit und Gesundheit* (S. 171-174). Kröning: Asanger.

Jamson, A. H., Westerman, S. J., Hockey, G. R. J. & Carsten, O. M. J. (2004). Speech-based e-mail and driver behavior: Effects of an in-vehicle message system interface. *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*, 46(4), 625-639.

Kahneman, D. (2011). *Thinking, Fast and Slow*. London: Penguin.

Langer, E. J. (1975). The illusion of control. *Journal of personality and social psychology*, 32), 311-328.

Lee, J. D., Regan, M. A. & Young, K. L. (2009). What Drives Distraction? Distraction as a Breakdown of Multilevel Control. In M. A. Regan, J. D. Lee & K. L. Young (Hrsg.), *Driver distraction: Theory, effects, and mitigation* (S. 41-56). Boca Raton: CRC Press.

Mazzae, E., Goodman, M. J., Garrott, R. & Ranney, T. A. (2004). NHTSA's research program on wireless phone driver interface effects. Abgerufen am 22.10.2012 unter [http:// www-nrd.nhtsa.dot.gov/pdf/nrd-01/esv/esv19/05-0375-O.pdf](http://www.nrd.nhtsa.dot.gov/pdf/nrd-01/esv/esv19/05-0375-O.pdf)

McEvoy, S. P., Stevenson, M. R., McCartt, A. T., Woodward, M., Haworth, C., Palamara, P. & Cercarelli, R. (2005). Role of mobile phones in motor vehicle crashes resulting in hospital attendance: a case-crossover study. *British Medical Journal*, 331(7514), 428-430.

Musahl, H.-P. (1997). *Gefahrenkognition: Theoretische Annäherungen, empirische Befunde und Anwendungsbezüge zur subjektiven Gefahrenkenntnis*. Heidelberg: Asanger.

- Olson, P. L., Dewar, R. & Alexander, J. L. (2007). Perception and Information Processing. In R. Dewar & P. Olson (Hrsg.), *Human Factors in Traffic Safety* (2. Aufl., S. 11-32). Tuscon: Lawyers & Judges.
- Olson, P. L. & Dewar, R. E. (2007). *Human factors in traffic safety*. Lawyers & Judges Pub.
- Radeborg, K., Briem, V. & Hedman, L. R. (1999). The effect of concurrent task difficulty on working memory during simulated driving. *Ergonomics*, 42(5), 767-777.
- Rakauskas, M. E., Gugerty, L. J. & Ward, N. J. (2004). Effects of naturalistic cell phone conversations on driving performance. *Journal of Safety Research*, 35(4), 453-464.
- Rasmussen, J. (1986). *Information processing and human-machine interaction. An approach to cognitive engineering*. New York, Amsterdam, London: North-Holland.
- Redelmeier, D. A. & Tibshirani, R. J. (1997). Association between cellular-telephone calls and motor vehicle collisions. *New England Journal of Medicine*, 336(7), 453-458.
- Regan, M. A. & Hallett, C. (2007). Driver Distraction. In R. Dewar & P. Olson (Hrsg.), *Human Factors in Traffic Safety* (2. Aufl.). Tuscon: Lawyers & Judges.
- Regan, M. A. & Hallett, C. (2011). Driver Distraction: Definition, Mechanisms, Effects, and Mitigation. In B. E. Porter (Hrsg.), *Handbook of Traffic Psychology* (S. 275-286). London: Academic Press.
- Regan, M. A., Hallett, C. & Gordon, C. P. (2011). Driver distraction and driver inattention: Definition, relationship and taxonomy. *Accident Analysis & Prevention*, 1771-1781.
- Regan, M. A., Lee, J. D. & Young, K. L. (2009). *Driver distraction: Theory, effects, and mitigation*. Boca Raton: CRC Press.
- Schaub, H. (2008). Wahrnehmung, Aufmerksamkeit und „Situation Awareness“ (SA). In P. Badke-Schaub, G. Hofinger & K. Lauche (Hrsg.), *Human Factors* (S. 59-76). Heidelberg: Springer.
- Slovic, P., Fischhoff, B. & Lichtenstein, S. (1982). Facts versus fears: Understanding perceived risk. In D. Kahneman, P. Slovic & A. Tversky (Hrsg.), *Judgment Under Uncertainty: Heuristics and biases* (S. 463-489). Cambridge: Cambridge University Press.
- Spence, C. & Ho, C. (2009). Crossmodal information processing in driving. In C. Castro (Hrsg.), *Human Factors of Visual and Cognitive Performance in Driving* (S. 187-200). Boca Raton: CRC Press.
- Strayer, D. L. & Johnston, W. A. (2001). Driven to distraction: dual-task studies of simulated driving and conversing on a cellular telephone. *Psychological Science*, 12(6), 462-466.
- Strayer, D. L., Drews, F. A. & Johnston, W. A. (2003). Cell phone-induced failures of visual

attention during simulated driving. *Journal of experimental psychology: Applied*, 9(1), 23.

Tijerina, L. (2000). *Issues in the evaluation of driver distraction associated with in-vehicle information and telecommunications systems*. Washington DC: National Highway Traffic Safety Administration.

Trimpop, R. M. (1991). *Risk-taking Behaviour: Development and Empirical Examination of Risk Motivation Theory*. Ph.D. Thesis. Queen's University, Kingston.

Welford, A. T. (1967). Single-channel operation in the brain. In A. F. Sanders (Hrsg.), *Attention and performance I* (S. 5-22). Amsterdam: North-Holland.

Wickens, C. D. (2002). Multiple resources and performance prediction. *Theoretical issues in ergonomics science*, 3(2), 159-177.

Wilde, G. J. S. (1988). Risk homeostasis theory and traffic accidents. Propositions, deductions and discussion of recent commentaries. *Ergonomics*, 31(4), 441-468.

Young, K. L. & Regan, M. A. (2009). Driver Distraction Exposure Research : A Summary of Findings. In M. A. Regan, J. D. Lee & K. L. Young (Hrsg.), *Driver distraction: Theory, effects, and mitigation* (S. 319-331). Boca Raton: CRC Press.

Young, K. L., Regan, M. A. & Lee, J. D. (2009). Factors moderating the impact of distraction on driving performance and safety. In M. A. Regan, J. D. Lee & K. L. Young (Hrsg.), *Driver distraction: Theory, effects, and mitigation* (S. 335-352). Boca Raton: CRC Press.

Unaufmerksamkeit & Ablenkung: Literaturreview im Auftrag des
Schweizerischen Versicherungsverbandes
Markus Hackenfort, Dr. phil.

Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften

Dept. Angewandte Psychologie
Forschungsschwerpunkt «Faktor Mensch in Verkehr und Sicherheit»

Alle Rechte vorbehalten
© 2012 Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften, Winterthur
<http://psychologie.zhaw.ch>