

Das Problem der Risikowahrnehmung von Verkehr

Das Beispiel Massenunfälle

A. Zimmer
 Lehrstuhl für Psychologie II
 Universität Regensburg

Der Begriff „Risiko“ ist mit dem Straßenverkehr so eng verbunden, daß alltagsprachliche Wendungen wie ein „riskantes Überholmanöver“ oder das „Auffahrerisiko“ zu feststehenden Termen geworden sind. Auch die Ziele von Fahrausbildung bzw. sog. Sicherheitstrainings richten sich vielfach auf das Erkennen riskanter Situationen und das Einüben von Fahrmanövern zu ihrer Verhinderung oder Milderung. Dementsprechend nimmt dieser Begriff auch bei sog. Fahrermodellen eine zentrale Rolle ein: Wilde (1982) postuliert ein Bezugssystem für subjektives Risiko, das bei Über- und Unterschreiten zu einem systemischen Regelungsprozeß führt, der den negativen Nebeneffekt hat, daß auf diese Weise Maßnahmen, die die objektive Sicherheit erhöhen, kompensiert werden (s. Abb. 1).

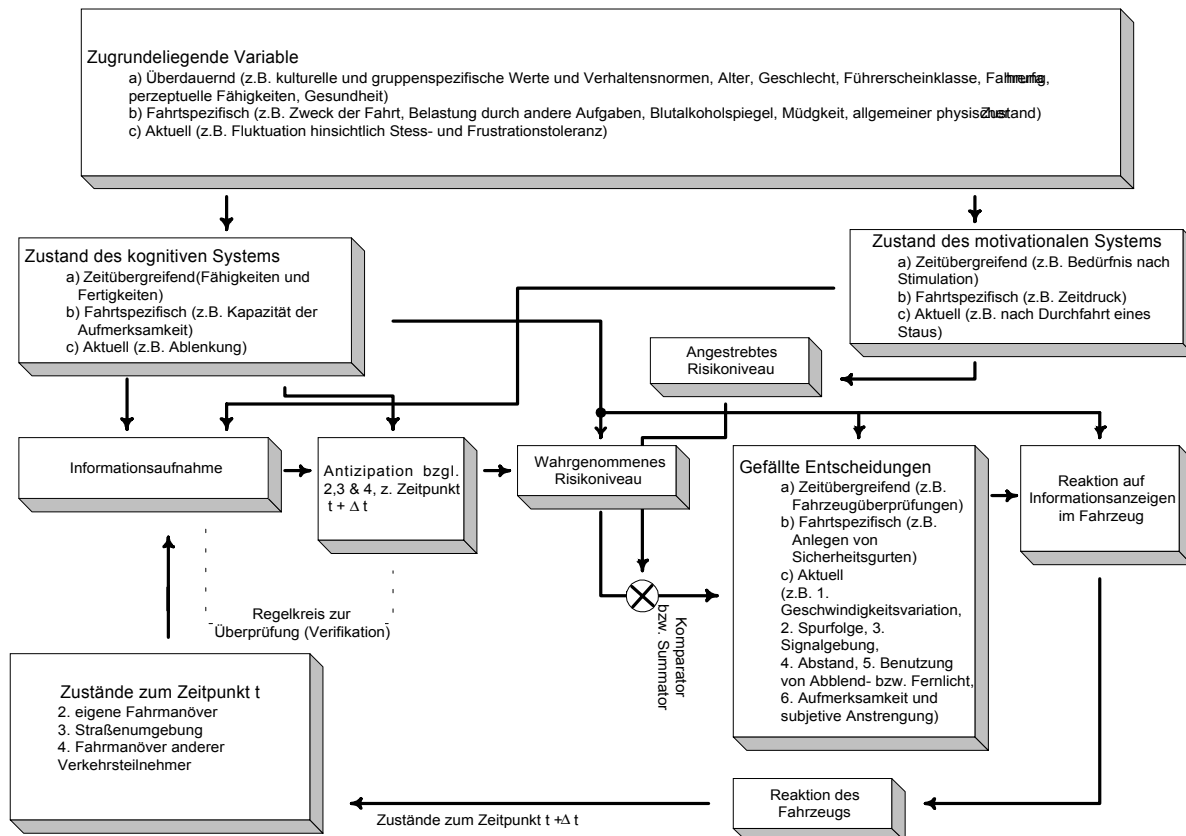


Abbildung 1: Das Risiko-Homöostase-Modell nach Wilde (1982)

Näätänen & Summala (1976) entwickeln ein Informationsverarbeitungsmodell für die Risikowahrnehmung und gelangen zu dem Resultat, daß dabei jeweils die eigene Kompetenz über- und die objektive Gefährlichkeit der Situation unterschätzt wird (s. Abb. 1 in Dahmen-Zimmer, Flessa, Zimmer in diesem Band). Diese und andere Fahrermodelle (siehe z.B. Fuller, 1984 oder van der Molen & Bötticher, 1988) richten ihren Fokus auf das konkrete Fahrverhalten in spezifischen Gefährdungssituationen.

Ein anderer Aspekt der Risikowahrnehmung von Verkehr ist die Betrachtung des Beitrages vom Straßenverkehr zum totalen gesellschaftlichen Risiko. Indirekt wird diesem Aspekt durch die gesetzlich festgelegte Bedeutung von Versicherungen im Straßenverkehr Rechnung getragen, aber direkte Konsequenzen bei Gesetzgebern oder Autofahrern scheint das Gesamtrisiko Straßenverkehr nicht zu haben, ansonsten wäre es nicht zu verstehen, warum Autofahren z.B. durch die Kilometerpauschale subventioniert wird oder warum die durchschnittliche jährliche Fahrstrecke pro Pkw-Fahrer noch weiterhin ansteigt. Wie sehr verzerrt diese Risikowahrnehmung ist, kann man aus Tabelle 1 ersehen, wo Maßnahmen und Kosten aufgelistet sind für die Verhinderung von risikobedingten Todesfällen. Dabei fallen im Vergleich mit den Kosten anderer Maßnahmen die Asbest- und Formaldehydsanierung besonders auf, weil hier verbindliche Regelungen erlassen worden sind, während für weitaus „kosteneffektivere“ Sicherheitsmaßnahmen solche Regeln fehlen. Konzentriert man sich nur auf die Maßnahmen, die sich auf den Straßenverkehr richten, dann fällt auf, daß vergleichsweise kostenintensive Maßnahmen wie die elektronische Streckenbeeinflussung sowohl auf hohe Akzeptanz wie auch auf intensive öffentliche Förderung stößt.

Tabelle 1: Was kostet es, ein Leben zu retten? Möglichkeiten des Einsatzes von Mitteln (in DM)

Gegenstand des alternativen Mitteleinsatzes	Geschätzte Kosten, um damit ein Menschenleben zu retten
Verbesserte Instandhaltung von Überlandstraßen	30 000
Vorsorgeuntersuchungen für Gehirntumore	45 000
Proktoskopie für Darmkrebs	45 000
Mobile Herz-Notfall-Einheiten	45 000
Verbesserung von Leitplanken	45 000
30-80-110 km/h-Geschwindigkeitsbegrenzungen	50 000
Tuberkulose-Kontrolle	60 000
Verbesserung der Griffigkeit von Straßenbelägen	60 000
Rettungshubschrauber	105 000
Vorsorgeuntersuchungen für Lungenkrebs	105 000
Verbesserung der Ausbildung von Fahrern	135 000
Aufprallvorrichtungen an Straßen	165 000
Verbesserung der Spurtreue durch bessere Straßenmarkierungen	180 000
Feuermelder in Wohnungen	360 000
Verbesserung von Straßenteilern	375 000
elektronische Streckenbeeinflussungsanlagen	400 000
Reifenkontrolle	600 000
Notarztwagen	630 000
Portable Nierendialyse	795 000
Asbestsanierung	6 000 000
Formaldehydsanierung	1 500 000 000

Am Beispiel der Massenunfälle, die gerade durch die oben erwähnten elektronischen Streckenbeeinflussungsanlagen verhindert werden sollen, wird im Folgenden die Problematik der allgemeinen Risikowahrnehmung im Verkehr erarbeitet. Betrachtet man die in Abbildung 3 dargestellten Häufigkeiten von Todesfällen im Straßenverkehr, bezogen auf das Alter, dann wird ein spezifischer Aspekt bei der Risikobewertung des Verkehrs besonders deutlich: Berechnet man nämlich die volkswirtschaftlichen Unfallfolgekosten derart, daß der Verlust von erwarteten Einnahmen an Steuern und Sozialabgaben berücksichtigt wird, dann steigen die jährlichen unmittelbaren und Folgekosten von Verkehrsunfällen von ca. 20 Milliarden DM pro Jahr auf über 100 Milliarden; dies kommt vor allen Dingen dadurch zustande, weil insbesondere jüngere Autofahrer, für die es eine besonders hohe Erwartung für Einnahmen aus Steuern und Sozialabgaben gibt, als Opfer von Verkehrsunfällen zu finden sind.

Getötete nach Altersjahren
darunter getötete Pkw-Benutzer

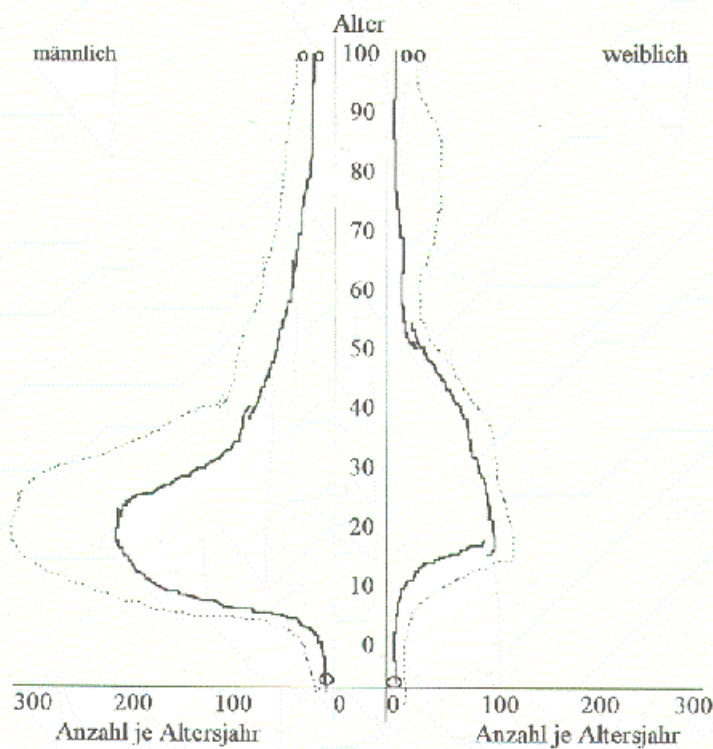


Abbildung 2: Alters- und Geschlechtsverteilung der Todesfälle im Verkehr der BRD 1993

Dies betrifft nicht nur die tödlichen Unfälle, sondern auch alle Unfälle mit Verletzungen, weil bei frühem Eintreten der Invalidität die Gesamtkosten natürlich besonders hoch liegen.

Angesichts dieser Gegebenheiten müßte man eigentlich davon ausgehen, daß gesamtgesellschaftlich das „Gesamtrisiko Straßenverkehr“ als besonders hoch angesehen wird und demgemäß der Handlungsbedarf in diesem Bereich als besonders dringlich erlebt wird. Daß dies nicht der Fall ist, zeigt der starke öffentliche und durch Verbände getragene Widerstand gegen die in Tabelle 1 als besonders kostengünstige Maßnahme erkennbare Geschwindigkeitsbeschränkung auf 30 km/h innerörtlich, 80 km/h auf Landstraßen und 100 oder 110 km/h auf Autobahnen; auch nach Berechnungen der BMW AG würde schon allein die Beschränkung der Höchstgeschwindigkeiten auf Autobahnen mindestens zu einer Reduktion um ca. 50 Todesopfer pro Jahr führen: Eine Quote, die deutlich über den Erfolgsaussichten für andere lebensrettende Maßnahmen liegt, die sehr viel teurer sind.

Trotz der geringen Sensibilität gegenüber dem „Gesamtrisiko Straßenverkehr“ gibt es eine vergleichsweise hohe Sensibilität für einzelne Ereignisse im Straßenverkehr: Unfälle von Bussen, Massenunfälle und Unfälle mit Kindern. Dies liegt an der besonderen Sensibilität der Risikowahrnehmung für massierte vs. verteilte Ereignisse (Katastrophen im Gegensatz zu Einzelereignissen) und für Ereignisse, die einen selbst treffen können (räumliche oder soziale Nähe) oder besonders Schutzwürdige (speziell Kinder).

Mit Methoden der mehrdimensionalen Skalierung läßt sich die Komplexität der Risikowahrnehmung für Ereignisse im Straßenverkehr noch weiter erhellen. In Abb. 3 werden die Ergebnisse einer mehrdimensionalen Analyse von Risikofaktoren wiedergegeben.

Die angegebenen zwei Faktoren klären das Urteilsverhalten der Versuchspersonen nahezu vollständig auf und zeigen sehr deutlich, daß Risiko kein ein- sondern ein mindestens zweidimensionales Konstrukt ist, so daß die versicherungstechnische Herangehensweise, wonach Risiko das Produkt von Ereigniswahrscheinlichkeit und Schadenshöhe ist, nicht die Risikowahrnehmung erfassen kann, auf der das subjektive Risiko basiert, das letztendlich verhaltensrelevant ist.

Das Ergebnis der mehrdimensionalen Analyse von Risikofaktoren läßt den individuellen Straßenverkehr als mäßig gefährliches und zugleich wenig angstausslösendes, weil gut durchschaubares Risiko erscheinen; aus diesen Gründen wird es nicht als Anlaß zu einschneidenden Maßnahmen wahrgenommen im Gegensatz zu den Risikofaktoren im ersten Quadranten, wie Asbest, Formaldehyd oder Atomenergie. Wenn man Risikofaktoren danach bewertet, wie stark sie die Lebenserwartung negativ beeinflussen, dann kommt man z.B. für Männer beim Risikofaktor „Unverheiratetsein“ auf eine erwartete Reduktion um 3500 Tage und die häufig auftretende Kombination dieses Risikofaktors mit „Zigaretten Rauchen“ und „30 % Übergewicht“ verkürzt das Leben noch weiter, nämlich um ca. 12 - 13 Jahre. Am anderen Ende des Spektrum „lebensverkürzende Risiken“ finden sich Naturkatastrophen mit einer Reduktion der Lebenserwartung um 3,5 Tage, Gefährdung durch Asbest um 0,02 Tage und Gefährdung durch Formaldehyd mit einer Reduktion von 0,0001 Tagen. Während die quantitativ gesehen stärksten Risiken freiwillig bzw. zumindest beeinflussbar sind, liegt mit der Gefährdung durch den Straßenverkehr (Reduktion der Lebenserwartung um 207 Tage) ein Risiko vor, das praktisch alle Mitglieder der modernen Gesellschaft betrifft und das zwar subjektiv als kontrollierbar erlebt wird, objektiv aber nicht ist.

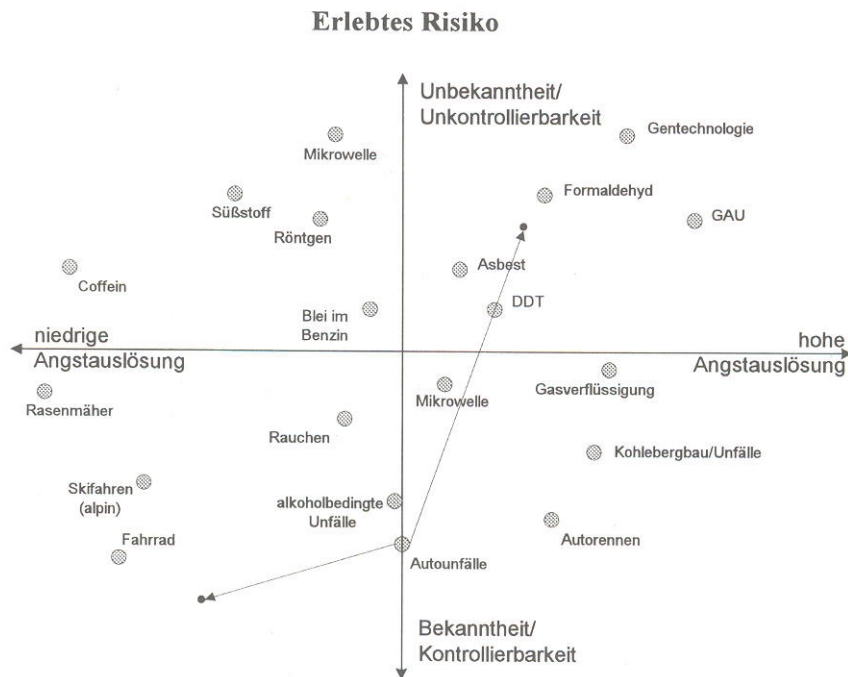


Abbildung 3: Ergebnis der mehrdimensionalen Analyse von Risikofaktoren (1. und 2. Dimension)

Analysiert man das subjektive Risiko des Straßenunfallgeschehens weiter, indem man Einzelunfälle und Massenunfälle getrennt als Risikofaktoren betrachtet, dann ergibt sich die in Abbildung 3 durch Pfeile gekennzeichnete Verschiebung, dabei wandern Massenunfälle in den ersten Quadranten, also in den Bereich, wo institutionelles, unfallverhütendes Handeln als notwendig angesehen wird: Dies erklärt z.B. die hohe Akzeptanz von elektronischen Streckenbeeinflussungsanlagen. Einzelunfälle dagegen werden weiter in den dritten Quadranten verschoben. Dies erklärt, warum sie trotz ihrer Häufigkeit und Schadenshöhe kein Bedürfnis nach regulierenden Maßnahmen, wie z.B. einem generellen Schema der Geschwindigkeitsregulierung, auslösen.

Wenn man einerseits Einzelunfälle als bekanntes und daher beherrschbar erlebtes Risiko charakterisiert im Gegensatz zu Massenunfällen, die als unvorhersehbar und schrecklich erlebt werden, dann ist es wichtig herauszuarbeiten, **ob tatsächlich Einzelunfällen ein anderes Verursachungsgeschehen zugrunde liegt als Massenunfällen.** Um dieses Problem anzugehen, erscheint es sinnvoll zu analysieren, warum in einem solchen wohl geregelten und technisch hochentwickelten System dennoch Unfälle auftreten; es liegt daran, daß auf jeder Ebene Lücken in der Regelung, Grenzen der technischen Realisierung, Fehler in der konkreten Ausführung usw., vorliegen (Abb. 4).

Diese punktuellen Abweichungen von der Funktionalität des Systems allein führen jedoch nur dann zum Unfall, wenn eine Kombination dieser Unfallmöglichkeiten mit einem Fehlverhalten des Kraftfahrers zusammentreffen (dies wird durch den graden Pfeil in der Abbildung 4 symbolisiert, der die Unfallmöglichkeiten mit dem Fehlverhalten verbindet). Aus dieser Abbildung wird aber auch deutlich, daß durchaus gleichrangig neben der persönlichen Verantwortung des Kraftfahrers die Unterlassungen oder Fehlentwicklungen im rechtlichen oder

technischen Bereich stehen: "Menschliches Versagen" ist in den meisten Fällen mit verursacht durch überfordernde Regelungen und technische Systeme, die keine Fehler erlauben. Zur Illustration mag die Unfallanalyse des Beginns eines Massenunfalls in der Münchberg-Senke im Jahr 1991 dienen (Abb. 5).

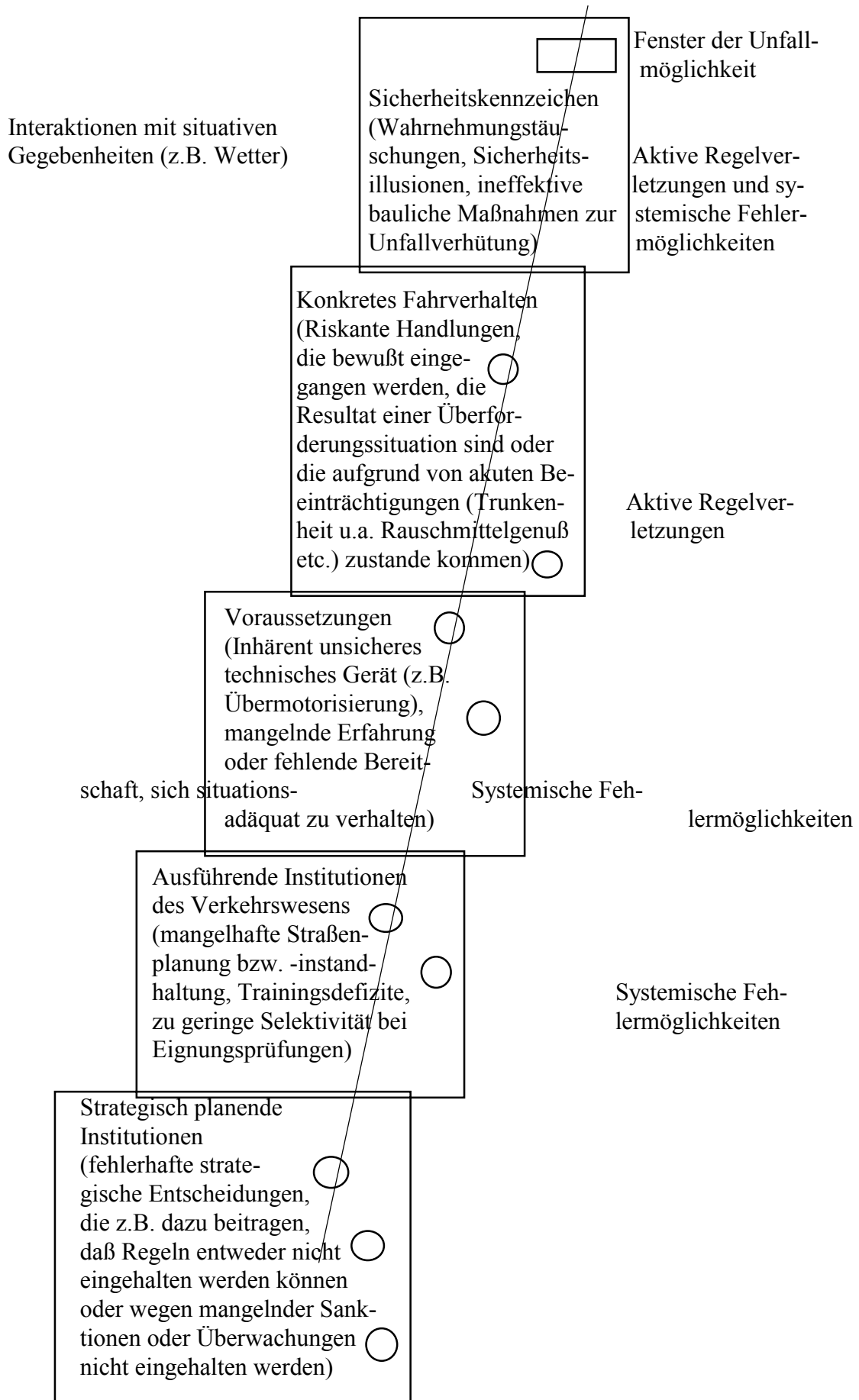


Abbildung 4: Hierarchische Schwachstellenanalyse nach Reason (1990)

Massenunfall im Nebel beiträgt. Die Geschwindigkeitswahl wird ebenfalls durch die Geschwindigkeit der anderen Fahrzeuge beeinflusst, "wenn die anderen schneller fahren, wird die Situation ja sicher sein". Dies kann z.B. LKW-Fahrer beeinflussen, so schnell wie PKWs zu fahren, obwohl diese Geschwindigkeit aufgrund des längeren Bremsweges für sie eindeutig überhöht ist; zu den zugrundeliegenden sozialen Vergleichsprozessen und ihren Auswirkungen auf die Geschwindigkeitsregulation bei Nebel hat Schönbach (1996) eine Umfrageuntersuchung publiziert.

Aus Sicht der Ingenieurpsychologie liegt es nahe, den Kraftfahrer primär als informationsverarbeitendes System zu betrachten, um so die Bedingungen zu analysieren, die zu einem erfolgreichen Funktionieren dieses Systems führen, bzw. die Faktoren zu isolieren, die ein Fehlverhalten dieses Systems bedingen. Ein frühes experimentell wohlbegründetes Ergebnis solcher Untersuchungen zeigt, daß die Verarbeitungsgeschwindigkeit von Informationen davon abhängt, wie viele Informationen gegeben werden und wie komplex diese Einzelinformationen sind (Fitts, 1966). Dies erklärt, warum unter normalen Bedingungen nur ca. drei zufällig ausgewählte Verkehrszeichen gleichzeitig verarbeitet werden; kommen weitere Verkehrszeichen dazu, werden diese entweder nicht beachtet oder der Information der verarbeiteten Verkehrsschilder angepaßt, damit unterscheidet sich die Information, wie sie sich im konkreten Verhalten niederschlägt, möglicherweise sehr stark von dem, was die Regelungen gemäß StVO vorschreiben.

Desweiteren ist der Mensch biologisch durch evolutionäre Anpassungsprozesse nicht darauf angelegt, Geschwindigkeiten einschätzen zu können, die nur mit Hilfe von Motoren erreicht werden können. Besonders deutlich wird dies bei der Wahrnehmung von Geschwindigkeiten, die wir in unserem Labor und in Felduntersuchungen vielfach untersucht haben. Bis zu Tempo 30 scheinen Fußgänger (und zwar Erwachsene genauso wie Kinder) in der Lage zu sein, Geschwindigkeiten hinreichend genau zu beurteilen und das entsprechende Verhalten zu zeigen: Warten bzw. Kreuzen einer Straße. Doch schon bei Tempo 50 kommt es zu so großen Verzerrungen bei der Geschwindigkeitswahrnehmung, daß in Realsituationen mit konsequenzenreichen Unfällen zu rechnen ist. Übertragen auf den Kraftverkehr auf Autobahnen könnte man schließen, daß Unterschiede in der Relativgeschwindigkeit von mehr als 30 Stundenkilometern außerordentlich problematisch sind. Die Analyse des Auftretens von Staus aber auch von Massenunfällen weist darauf hin, daß diesen katastrophischen Ereignissen üblicherweise eine hohe Variabilität von Geschwindigkeiten vorausgeht, ein klarer Indikator dafür, daß hier die Informationsverarbeitungskapazität des Kraftfahrers überfordert wird.

Speziell bei dichtem Autobahnverkehr, aber auch im innerstädtischen Verkehr muß man also in den meisten Fällen damit rechnen, daß die Autofahrer hinsichtlich ihrer Informationsverarbeitungskapazität überfordert sind; wenn es dennoch nicht zu sehr viel mehr Unfällen kommt, liegt dies daran, daß die meisten Kraftfahrer gelernt haben, aufgrund ihrer Erfahrung nicht mehr einzelne Informationen zu verarbeiten, sondern komplexe Szenen und Situationen zu identifizieren, für die sie wohlgeübte und üblicherweise effiziente Verhaltensmuster haben. Es tritt also eine Automatisierung im Verhalten auf, die einerseits die bewußte Belastung des Kfz-Führers drastisch vermindert, ihn andererseits aber z.B. gegenüber rein appellativen Versuchen der Verhaltensbeeinflussung abschirmt, weil diese eine bewußte Informationsverarbeitung erfordern.

Ein weiteres wichtiges Charakteristikum menschlicher Informationsverarbeitung liegt darin, daß einerseits die Informationsverarbeitung entweder weit und vergleichsweise ungenau oder eng und vergleichsweise genau sein

kann und andererseits, daß die Reaktionen auf Informationen entweder sehr schnell und fehleranfällig oder vergleichsweise langsam, aber korrekt sind. Für das Führen eines Kraftfahrzeugs bedeutet dies, daß die räumliche und zeitliche Verteilung der Information im Wahrnehmungsfeld bzw. im Handlungsraum der jeweiligen Aufgabe angepaßt sein muß.

Wie sehr z.B. Verarbeitungsgeschwindigkeit, -genauigkeit und Aufmerksamkeitsbreite interagieren, kann man daran sehen, daß beim Kolonnenfahren, das hohe Anforderungen hinsichtlich Genauigkeit der Regelung stellt, die Aufmerksamkeit für Verkehrszeichen, Straßenzustand und weitere Verkehrsumgebung gravierend beeinträchtigt ist, so daß es zu einem Tunnelsicht-Phänomen, d.h. zu einer Einschränkung des *funktionalen Sehfeldes* kommt. Der einzelne Autofahrer, besonders der Fahranfänger, verläßt sich in solchen Situationen vollständig darauf, daß relevante Informationen durch andere Teilnehmer der Kolonne erfaßt werden und sich im Geschwindigkeitsverhalten der Kolonne niederschlagen; bei den üblicherweise in Relation zur Geschwindigkeit zu kurzen Abständen kann dies dann beim Einfahren in ein Nebel- oder Regengebiet fatale Konsequenzen haben.

Die Darstellung der verschiedenen Probleme, die bei der Informationsverarbeitung im Verkehr auftreten, zeigt schon, daß hier Anforderungen gestellt werden, die weit über die Anforderungen von "normalen Arbeitsplätzen" hinausgehen, dem steht jedoch nur eine vergleichsweise kurze und nicht hinreichend standardisierte Ausbildungszeit und das vollständige Fehlen von späteren Überprüfungen der Qualifikation gegenüber. Daß es angesichts dieser Situation nicht weitaus häufiger zu Unfällen kommt, liegt zum einen daran - wie schon oben angesprochen - daß Autofahrer ähnliche Erfahrungen haben und daher ihre Verhaltensmuster zueinander passen, und andererseits daran, daß z.B. Verkehrswege so angelegt sind, daß sie kleinere Fehler *verzeihen* und daß häufig Information so redundant gegeben wird, daß auch bei Aufmerksamkeitsschwankungen hinreichend viel Information direkt oder indirekt über das Verhalten anderer Autofahrer aufgenommen werden kann. Wenn die gegenseitige Passung von Verkehrsteilnehmern, Verkehrssituationen und -regelungen verbessert werden soll, muß man sehr genau die Grenzen der Verarbeitungskapazitäten berücksichtigen.

Die bisher dargestellten Eigenschaften des Fahrverhaltens und der ihnen zugrunde liegenden Informationsverarbeitung lassen keine Unterschiede in diesem Bereich hinsichtlich der Verursachung von Massenunfällen erkennen. Physikalisch gesehen, kann man also das Verkehrsgeschehen als nicht-lineares System betrachten, in dem kleine Ursachen nicht nur große Wirkungen haben können, sondern auch - wie in Abb. 5 gezeigt - die Änderung marginaler Parameter dazu führen können, daß ein chaotisches Geschehen eintritt oder nicht. Folgt man dieser Interpretation, dann kann das Phänomen „Massenunfall“ nur dadurch bekämpft werden, daß die Auftretenswahrscheinlichkeit der eher „banalen“ Fehlverhaltensweisen gesenkt und ihre zeitliche Kopplung entzerrt wird. Häufig wird gegen diese Interpretation des Verkehrsgeschehens eingewandt, daß Massenunfälle immer wieder auf den gleichen BAB-Strecken aufträten und daher die relevante Verursachungsvariable die bauliche oder sonstige Gestaltung der spezifischen Strecke sei (in der Öffentlichkeit wird z.B. ganz in diesem Sinne von einer Verursachung von Massenunfällen durch Wasseradern gesprochen). Gegen diese Verursachung durch verhaltensunabhängige, physikalische Größen sprechen jedoch die Häufigkeitsverteilungen von Massenunfällen bezogen auf Abschnitte von Bundesautobahnen, diese Daten weisen sehr eindeutig darauf hin, daß die Häufigkeit von Massenunfällen vor allen Dingen und fast

ausschließlich mit der Verkehrsfrequenz der entsprechenden Strecken korreliert. Es mag durchaus sein, daß darüber hinaus spezielle Gestaltungsmerkmale das Risiko für Massenunfälle auf speziellen Streckenabschnitten beeinflussen, doch sind das höchstwahrscheinlich die gleichen Gestaltungen, die auch das Zustandekommen von Einzelunfällen beeinflussen: zu enge Kurvenradien, Ausbauqualität, Dichte des Bewuchses rechts und links, Länge der einsehbaren Strecken etc.

Schlußfolgerungen

Trotz der diametral unterschiedlichen Einschätzung des subjektiven Risikos bei Massenunfällen und Einzelunfällen lassen sich keine gravierenden Unterschiede in der Verursachung der Unfälle finden: Beiden ist gemeinsam, daß vielfach „banales Fehlverhalten“ der Normalfall für die Auslösung eines Unfalls ist. Die praktische daraus zu ziehende Konsequenz ist, daß die als schrecklich und bedrohlich erlebten Massenunfälle nur verhindert werden können, wenn die Prävalenz des „banalen Fehlverhaltens“ entweder gesenkt oder in ihren Auswirkungen abgemildert wird. Das dabei nicht zu übersehende politische Problem ist die Tatsache, daß nur Maßnahmen, die gezielt auf Massenunfälle ausgerichtet sind, auf spontane Akzeptanz bei den betroffenen Autofahrern führen, das enthebt m.E. jedoch nicht die politischen Entscheidungsträger, Maßnahmen in Erwägung zu ziehen, die sowohl kurz- wie auch langfristig zu erheblichen Entlastungen der Volkswirtschaft führen:

1. *Einführung von flächendeckenden Geschwindigkeitsbeschränkungen*, bei denen die Informationsverarbeitungskapazität des Menschen berücksichtigt wird. Die Wahrnehmbarkeit von Absolut- bzw. Relativgeschwindigkeiten bedeutet für den innerstädtischen Bereich, daß hier Tempo 30 flächendeckend sinnvoll ist, für Autobahnen mit einer Lkw-Höchstgeschwindigkeit von 80 km/h sollte die Geschwindigkeit nicht über 110 km/h liegen. Auf Überlandstraßen ohne getrennte Fahrbahnen sollte wie bisher gegenüber der Autobahn die Geschwindigkeit abgesenkt werden. Für innerstädtische Bereiche sind Geschwindigkeiten über 30 km/h nur auf Durchgangsstraßen sinnvoll, die eine spezielle Sicherung von Fußgängern und Radfahrern aufweisen. Durch eine solche Regelung würden zudem die Bezugssysteme für die eigenen Geschwindigkeiten auf drei beschränkt, und damit die Komplexität der Geschwindigkeitseinschätzung gravierend reduziert.
2. *Einführung abgestimmter und standardisierter Kombinationen von Verkehrszeichen*, die geeignet sind, beim Autofahrer ein eindeutiges Schema für das Fahrverhalten auszulösen. Darüber hinaus sollten Größe, Wiederholung und sonstige Gestaltung die Bedeutsamkeit der Information widerspiegeln. Wechselverkehrszeichen scheinen besonders geeignet zu sein, das erwünschte Fahrverhalten zu induzieren, weil sie vom Kraftfahrer als aktuell und damit unmittelbar relevant angesehen werden. An besonders gefährlichen Stellen (z.B. "Nebellöchern" könnten Wechselverkehrszeichen mit einer automatischen Geschwindigkeitsmessung und Rückmeldung für die Autofahrer verbunden werden: Hinweis "zu schnell".
3. *Integration der Informationen für den Fahrer sowohl innerhalb wie auch außerhalb des Fahrzeugs*; dies ist durch moderne technische Entwicklungen wie Navigationssysteme, Transponder, „aktives Gaspedal“ und ähnlichem erreichbar. So sollte z.B. auf dem Tachometer stets die jeweils vorgeschriebene Geschwindigkeit markiert sein; dies läßt sich durch die Verwendung entsprechender Transponder erreichen. Mit dieser

Maßnahme könnte man dem Effekt entgegenarbeiten, wonach zeitlich und räumlich zurückliegende Verkehrszeichen in ihrer Bedeutsamkeit für das Fahrverhalten verlieren.

Bei all diesen Regelungen und Maßnahmen muß jedoch sichergestellt werden, daß sich der Kraftfahrer weiterhin als eigenverantwortlich empfindet und daß diese zusätzlichen Regelungen und technischen Entwicklungen möglichst nicht zu einer zusätzlichen Belastung, sondern zu einer relevanten Entlastung der Informationsverarbeitungskapazität des Kraftfahrers führen.

Die angestrebte Entlastung der Informationsverarbeitungskapazität des Kraftfahrers kann nur durch Maßnahmen erreicht werden, die direkt das Verhalten beeinflussen; die Diskrepanz in der Risikowahrnehmung zwischen dem objektiven Risiko im Straßenverkehr und der nach Massen- bzw. Einzelunfällen differenzierenden subjektiven Risikoeinschätzung macht deutlich, daß Maßnahmen, die ausschließlich auf die Abstellung von Massenunfällen ausgerichtet sind, zu kurz greifen und damit nicht in der Lage sind, insgesamt das Risiko „Straßenverkehr“ abzumildern, sondern nur punktuell Besserung gewährleisten.

Literatur:

- Fitts, P.M. (1966) Cognitive aspects of information processing: III. Set for speed versus accuracy. *Journal of Experimental Psychology*, 71, 849-857.
- Fuller, R. (1984) A conceptualization of driving behaviour as threat avoidance. *Ergonomics*, 11, 1139-1155.
- Fuller, R. (1984) On learning to make risky decisions. *Ergonomics*, 31, 519-526.
- Howarth, C.I. (1988) The relationship between objective risk, subjective risk, behaviour. *Ergonomics*, 31, 527-535.
- Janis, I.L. & Mann, L. (1977) *Decision making: A psychological analysis of conflict, choice and commitment*. New York: Free Press.
- Näätänen, R. & Summala, H. (1974) A model for the role of motivational factors in drivers' decision making. *Accident and Prevention*, 6, 243-261.
- Näätänen, R. & Summala, H. (1976) *Road user behavior and traffic accidents*. Amsterdam: North-Holland.
- Reason, J.T. (1990) *Human error*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Schönbach, P. (1996) Massenunfälle bei Nebel. *Zeitschrift für Sozialpsychologie*, 109-125.
- Summala, H. (1988) Risk control is not risk adjustment: The zero-risk theory of driver behavior and its implications. *Ergonomics*, 31, 491-506.
- van der Molen, H. H. & Böttcher, A.M.T. (1988) A hierarchical risk-model for traffic participants. *Ergonomics*, 31, 537-555.
- Wagenaar, W.A. (1992) Risk taking and accident causation. In: Yates, J.F. (Ed.) *Risk-Taking Behavior*. Wiley Series in Human Performance and Cognition. Chichester: J. Wiley & Sons.
- Wilde, G. J. S. (1982) The theory of risk homeostasis: implications for safety and health. *Risk Analysis*, 2, 209-225.