

Aufmerksamkeit, Verkehrslage und Unfallrisiko

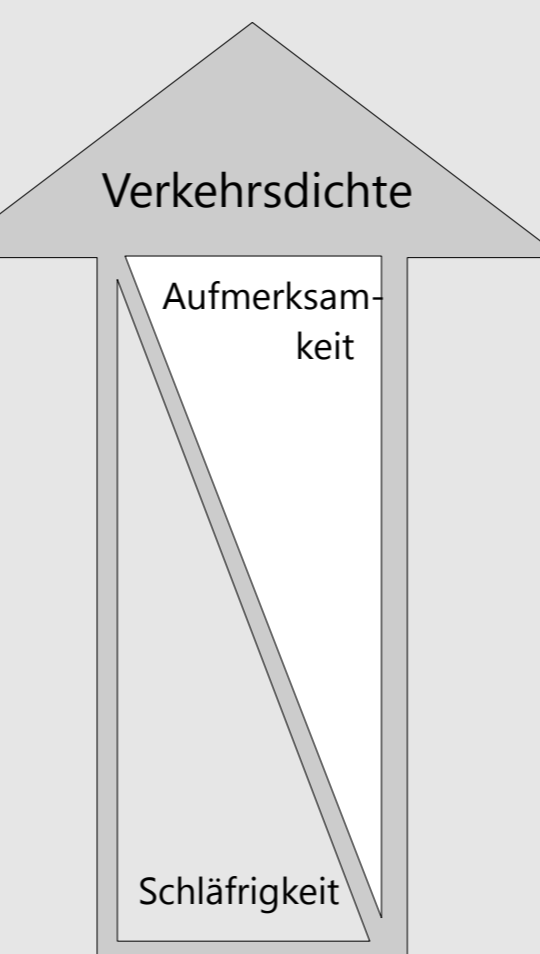
Dr. Karl-Friedrich Voss, Hannover dr.voss@verkehrspsych-praxis.de
 Amanda Voss, Kassel

Fragestellung
 Bislang war man der Auffassung, dass unaufmerksame Verkehrsteilnehmer ein erhöhtes Unfallrisiko darstellen. Mehrere Untersuchungen sprechen jedoch dafür, dass das eher bei unabhängigen als bei abhängigen Verkehrsbewegungen der Fall ist. Dies unterstützt die Vermutung, dass z.B. die Aufmerksamkeit als „Gegenspieler“ der Schläfrigkeit entsprechend verteilt ist. Es soll untersucht werden, ob das Risiko unabhängig von der Verkehrslage ist, oder ob es sich mit dem Anteil unabhängiger Verkehrsbewegungen verändert.

Methode
 Um andere Faktoren konstant zu halten, wird die Untersuchung auf LKW und auf Autobahnen beschränkt. Der Sicherheitsstandard der LKW hat sich im Vergleich zu anderen Fahrzeugen wenig verändert, und Autobahnen sind bis auf Ausnahmen im Vergleich zu anderen Straßenklassen einheitlich in Bezug auf Querschnitt, Beschilderung und Gestaltung der Ein- und Ausfahrten etc. .
 So wird die Entwicklung der Anzahl der LKW-Unfälle über Erhebungszeiträume mit unterschiedlichen Verkehrsbelastungen ermittelt, sowie die entsprechende Fahrleistung und die jeweilige Verkehrsbelastung. Aus der Anzahl der LKW-Unfälle und der entsprechenden Fahrleistung wird das Unfallrisiko ermittelt. Als Indikator für die Verkehrslage wird die durchschnittliche tägliche Verkehrsbelastung (DTV) verwendet. Damit steht für jeden Erhebungszeitraum ein Wertepaar zur Verfügung. Diese Daten führen zum Ergebnis der Untersuchung.

Ergebnis
 Die Entwicklung des Unfallrisikos kann exakt mit einer exponentiellen Regression beschrieben werden. Das heißt, dichter Verkehr stellt als Folge einer erhöhten Aufmerksamkeit ein relativ geringes Unfallrisiko dar, während eine geringe Verkehrsbelastung ein hohes Risiko bedeutet. Mithin interpretieren die meisten Autofahrer und einige Behörden das Unfallrisiko bei einer geringen Verkehrsbelastung nicht korrekt, wenn sie den dichten Verkehr mit einem hohen Unfallrisiko verknüpfen. Vielmehr stellt die freie Straße das wesentliche Risiko dar, da sich dort eine Unaufmerksamkeit ausprägen kann. Die Folge ist dann, dass der Fahrer Hindernisse – wie etwa ein Stauende – nicht rechtzeitig oder gar nicht erkennt. Dem wäre nun vorzubeugen durch Bildung von Konvois, Förderung von Aufmerksamkeitsstrategien, das Vermeiden von allem, was zur Ablenkung führen kann und durch Sensoren, die dem Fahrer ein Stauende melden.

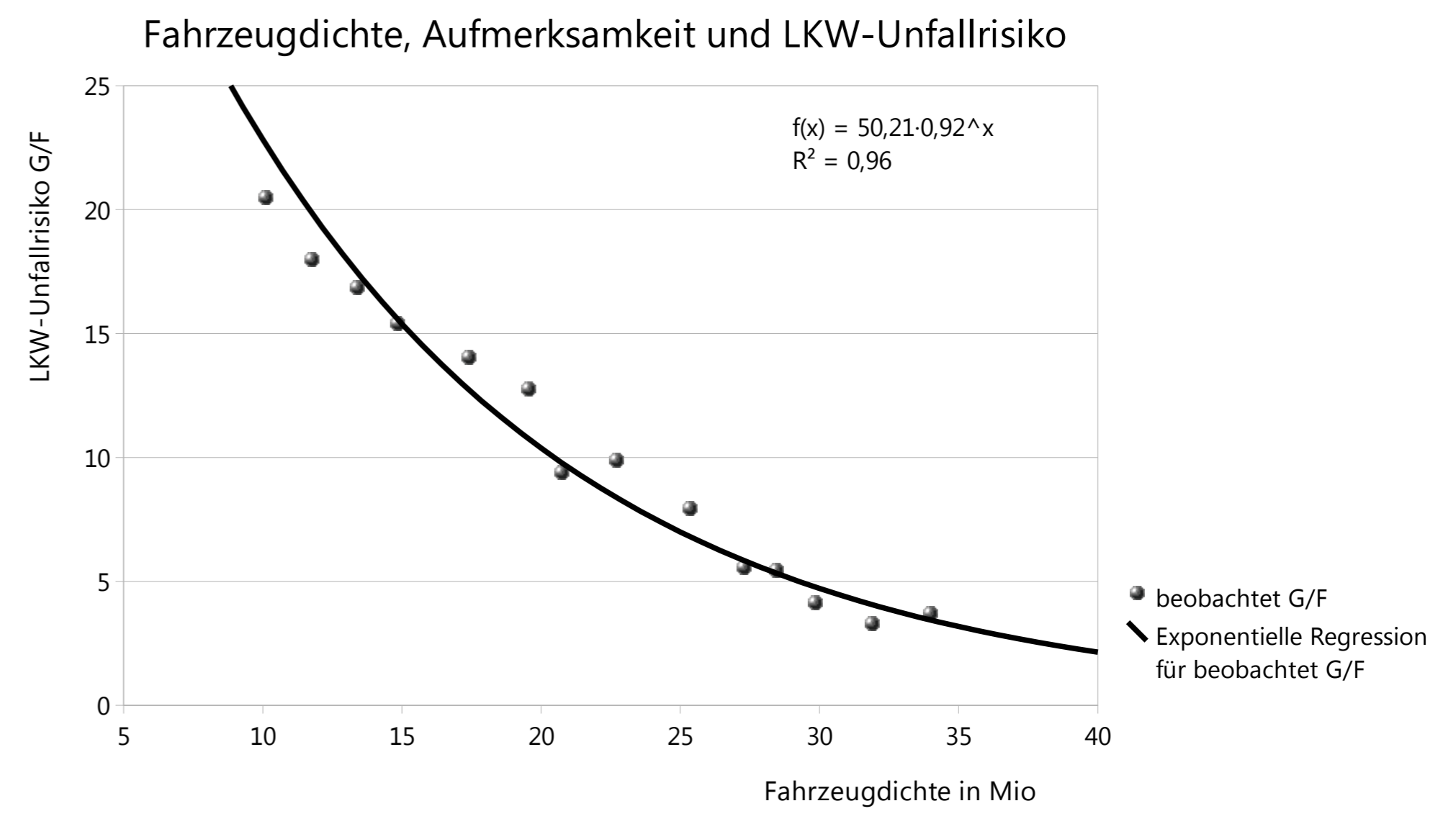
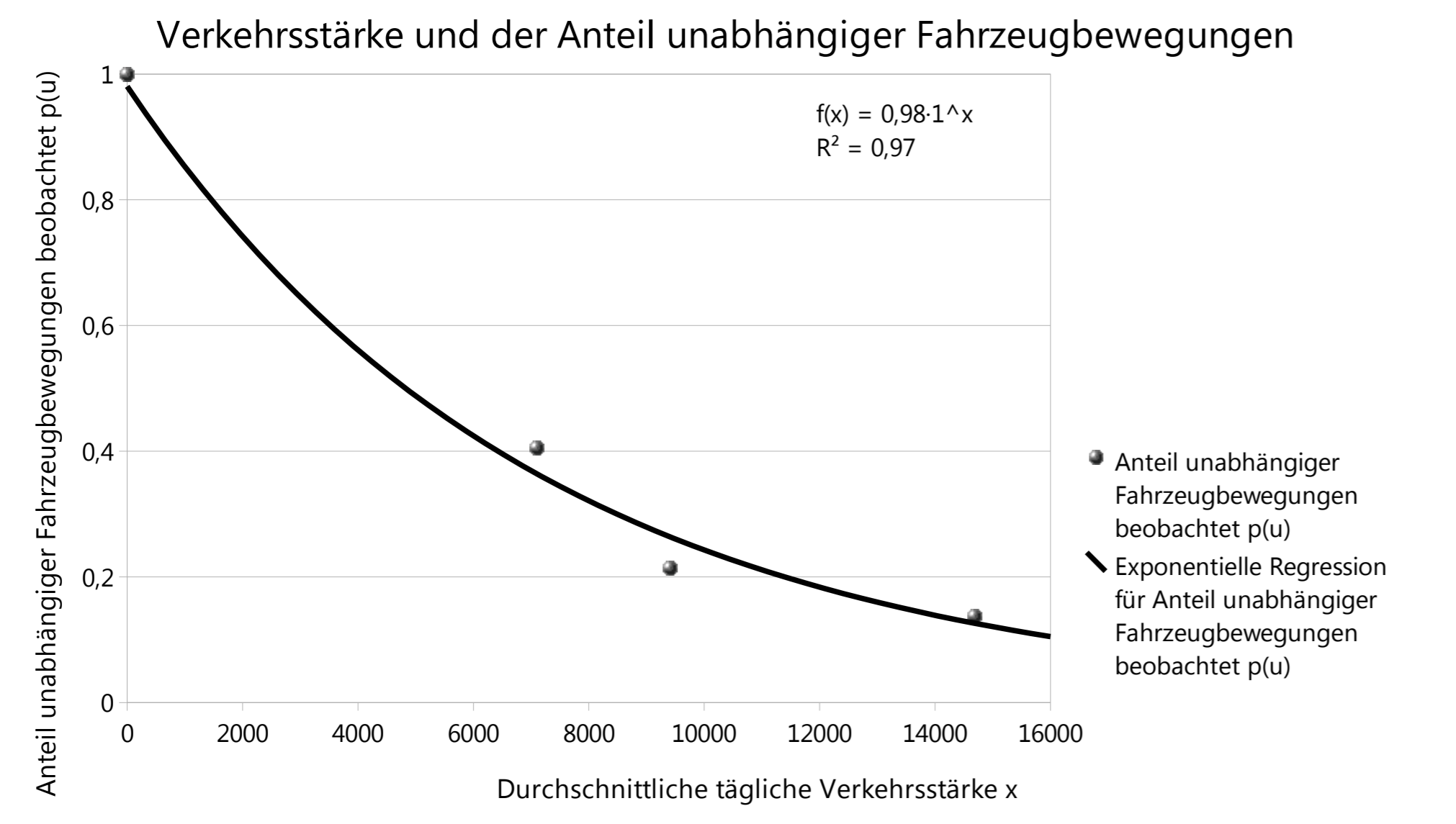
Gerichtete Aufmerksamkeit
 Dem Fahrer fährt ein Fahrzeug voraus, das ihm als Informationsquelle dient: Rücklicht, Bremslicht, Blinklicht, Warnblinklicht. Zudem bewegt sich dieses Richtfahrzeug mit einer wechselnden Geschwindigkeit und in einem wechselnden Winkel zur Längsachse des Fahrzeugs, das der Fahrer führt. Die Aufgabe des Fahrers besteht darin, dem vorausfahrenden Fahrzeug zu folgen. Dabei soll der Abstand zum Richtfahrzeug nicht zu groß und nicht zu klein sein. Der Abstand zum vorausfahrenden Fahrzeug ist zu groß, wenn die Informationen des Vorausfahrenden (z.B. eine Änderung der Geschwindigkeit) nicht rechtzeitig wahrgenommen werden können. Das ist dann der Fall, wenn sich die Repräsentation des Richtfahrzeugs auf der Netzhaut kaum mit der Veränderung des Abstands verringert (vgl. dazu Voss, 2007). Der Abstand ist zu klein, wenn die Reaktionszeit und die Zeit, die zur Herstellung eines angemessenen Abstands benötigt wird, größer ist als die Zeit, die verstreicht, wenn sich der Abstand verringert. Beim angemessenen Abstand ist die Aufmerksamkeit des Fahrers auf das vorausfahrende Fahrzeug gerichtet. Denn das Richtfahrzeug stellt einerseits eine Gefahr dar, andererseits erleichtert es die Navigation des Fahrers, indem dieser seine Spur verfolgt. Manche Autofahrer mögen diese -„tracking“ genannte- Fahrweise als lästig empfinden. Ob sie sich negativ auf die Verkehrssicherheit auswirkt, wird weiter unten geklärt.



Ungerichtete Aufmerksamkeit
 Dem Fahrer fährt kein Richtfahrzeug voraus, das ihm als Informationsquelle dient. Der Fahrer legt alle Aspekte des Fahrens (Fahrtrichtung, Geschwindigkeit, Beschleunigen, Bremsen) selber fest. Dazu kann er Informationsquellen nutzen, die etwas über den Verlauf der Straße aussagen, über die zulässige Höchstgeschwindigkeit, die Beschaffenheit der Fahrbahn, das Tageslicht, das Wetter, Bewegungen anderer Fahrzeuge. Das kann der Fahrer nicht nur durch einen Blick durch die Frontscheibe und die Seitenscheiben ermitteln, sondern auch dadurch, dass er die Rückspiegel entsprechend nutzt. Die Aufmerksamkeit ist dabei insofern ungerichtet, wenn keine aktuelle Gefahrenquelle gesehen wird. So bleibt es dem Fahrer überlassen, ob sein Eindruck von der Umgebung seines Fahrzeugs aktuell und vollständig ist, so dass relevante Ereignisse in der Umgebung des Fahrers rechtzeitig antizipiert werden und Gefahren durch geeignete Reaktionen vermieden werden können. Oder der Fahrer richtet seine Aufmerksamkeit auch auf andere Quellen, die nichts mit der aktuellen Verkehrslage zu tun haben. Dazu zählt die Wahrnehmung akustischer Signale, das gedankliche Abschweifen oder auch kurze Schlafintervalle. Das verzögert das Erkennen von Gefahren im Straßenverkehr.

Verkehrsablauf und Gefahren im Straßenverkehr

Traditionelle Annahmen sind dadurch gekennzeichnet, dass Fahrzeugbewegungen voneinander unabhängig sind. Das führte zu der Schlussfolgerung, dass die Anzahl der Fahrzeugunfälle je Untersuchungseinheit (Person, Straßenabschnitt) zufällig sind und, da Unfälle relativ selten sind, mit einer Poisson-Verteilung beschrieben werden können. Die Annahme, dass Unfälle sich zufällig ereignen, war nie populär. Vielmehr wird es meist widerspruchslos hingenommen, wenn man diejenigen, die sich auffällig im Straßenverkehr verhalten, mit einem hohen Unfallrisiko verbindet und die anderen nicht. Nach diesem Vorbild wird manchmal auch bei Behörden vorgegangen. Man kann auch sagen, die vermeintlichen Ursachen für Unfälle im Straßenverkehr sind oft schnell gefunden. Unter welchen Umständen sich keine oder nur selten Unfälle ereignen, steht dagegen selten im Mittelpunkt des Interesses. Um diesen Konflikt zu lösen, werden zwei Untersuchungen durchgeführt.



Fahrzeugaufbewegungen

Sind Fahrzeugbewegungen voneinander unabhängig oder nimmt der Anteil unabhängiger Fahrzeugbewegungen bei zunehmender Verkehrsstärke überzufällig ab?

Die einzelnen Arbeitsschritte hat Voss (1998) beschrieben. Es werden 3 Erhebungsintervalle von je 30 Minuten definiert. Die Erhebungen werden in einer Fahrtrichtung an einer vielbefahrenen Bundesstraße durchgeführt. Der Beobachtungsort wird so gewählt, dass die Unabhängigkeit der Beobachtung vom Beobachter gesichert ist. Die Beobachtungsaufgabe besteht darin, die Gesamtzahl der Fahrzeuge zu erfassen und die Anzahl der Fahrzeuge zu ermitteln, die sich unabhängig vom vorausfahrenden und/ oder nachfolgenden Fahrzeug bewegen. Eine Fahrzeugbewegung gilt dann als unabhängig, wenn der Abstand der Fahrzeuge größer ist als der Sicherheitsabstand. Die Auswertung der Daten erfolgt dadurch, dass die Anzahl der Fahrzeuge auf 24 Stunden hochgerechnet wird, um so einen vergleichbaren Wert für die durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke (DTV) zu erhalten. Der Anteil der Fahrzeuge, die sich unabhängig im Straßenverkehr bewegen, ergibt sich dadurch, dass die entsprechende Anzahl durch die Anzahl der Fahrzeuge im Erhebungszeitraum dividiert wird. Hinzu kommt der Anteil von 1.0 für den Fall, dass sich nur ein Fahrzeug im Untersuchungszeitraum bewegt.

Die Ergebnisse sind in der Abbildung oben links abgebildet. Es ist leicht zu sehen, dass die beobachteten Werte praktisch nicht von den erwarteten abweichen. Mithin ist die Fragestellung klar beantwortet dadurch, dass der Anteil der unabhängigen Fahrzeugbewegungen mit zunehmender Verkehrsstärke abnimmt, was sich mit einer exponentiellen Regression beschreiben lässt.

Es soll nun untersucht werden, ob sich die Unfallwahrscheinlichkeit entsprechend über die Verkehrsstärke entwickelt, ob die Unfallwahrscheinlichkeit im freien Verkehr größer ist als im abhängigen Verkehr.

Dazu werden LKW-Unfälle bei verschiedenen Verkehrsstärken ausgewählt. Als Indikator für die Unfälle wird die Anzahl der bei Verkehrsunfällen getöteten LKW-Fahrer und Mitfahrer in einem Erhebungszeitraum verwendet. Dieser Wert wird bezogen auf die LKW-Fahrleistung im Erhebungszeitraum. Als Indikator für die Verkehrsstärke wird die Anzahl der im Erhebungszeitraum zugelassenen Kraftfahrzeuge eingesetzt. Die Anzahl der bei Verkehrsunfällen getöteten LKW-Fahrer stammt aus einem Bericht des Bundesministers für Verkehr (1989); die Angaben über die Fahrleistungen und die Entwicklung des Kraftfahrzeugbestandes stammen von Enderlein & Schrader (1991).

Die Ergebnisse zeigen, dass der Zusammenhang zwischen Verkehrsstärke und Unfallwahrscheinlichkeit hinreichend mit einer exponentiellen Regression wie bei der Abbildung links beschrieben werden kann. Das bedeutet, dass das Unfallrisiko bei unabhängiger Fahrweise viel größer ist als bei abhängiger Fahrweise. Und das heißt, dass die gerichtete, auf eine konkrete Gefahr bezogene Aufmerksamkeit viel effektiver ist als die ungerichtete Aufmerksamkeit, die nicht auf eine konkrete Gefahr bezogen ist. Diese Auffassung wird unterstützt von der Verwendung der einfachen Fahrleistung als Bezugsgröße. Diese Größe versagt bei verkehrsbedingten Unfällen an Kreuzungen oder im Gegenverkehr.

Literatur

Enderlein, H. & Schrader, B. (1991): Verkehr in Zahlen 1991, Bonn
 Bundesminister für Verkehr (1989): Bericht über Maßnahmen auf dem Gebiet der Unfallverhütung im Straßenverkehr für die Jahre 1988 und 1989. Bonn
 Voss, K.-F. (1998): Methoden zur Ermittlung von Erfolgen bei der Förderung der Verkehrssicherheit. In Meyer-Gramcko, F. (Hrsg.): Verkehrspsychologie auf neuen Wegen, 37. Kongress für Verkehrspsychologie, S. 294-309; Bonn.
 Voss, K.-F. (2007): Empirische Untersuchungen zur Ermittlung von Maßnahmen zur Förderung der Verkehrssicherheit am Trutzhainer Kreisel bei Schwalmstadt. Verkehrspsychologisches Gutachten, gefördert vom Amt für Straßen- und Verkehrswesen, Kassel.

Datensatz „Verkehrsstärke und der Anteil unabhängiger Fahrzeugbewegungen“	Beobachtungsintervalle			
	I	II	III	IV
Anteil unabhängiger Fahrzeugbewegungen beobachtet p(u)	1000	.405	.214	.137
Anteil unabhängiger Fahrzeugbewegungen erwartet p*(u)	.996	.364	.264	.126
Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke x	1	7104	9408	14688

Datensatz „Bei Verkehrsunfällen getötete LKW-Fahrer und Beifahrer bei zunehmender Fahrzeugdichte“ (zusammengefasst)														
Kraftfahrzeugbestand (Mio.)	10,1	11,8	13,4	14,9	17,4	19,6	20,8	22,7	25,4	27,3	28,5	29,9	31,9	34
Getötete G	393	392	387	381	378	367	256	291	258	188	182	141	119	138
Fahrleistung F	19,6	21,8	23	24,8	26,7	28,9	27,2	29,2	30,9	33,9	33,3	34	35,7	37,7
Beobachtet G/F	20,5	18	16,9	15,4	14,1	12,8	9,4	9,9	7,95	5,55	5,45	4,15	3,3	3,7
Erwartet G/F*	25	19,8	17,4	15,5	12,7	10,7	9,75	8,4	6,8	5,8	5,15	4,95	4,4	3,6