

Alterstypisches Verkehrsrisko

Berichte der
Bundesanstalt für Straßenwesen

Mensch und Sicherheit Heft M 193

bast

Alterstypisches Verkehrsrisko

von
Franz-Dieter Schade
Hans-Jürgen Heinzmann

Kraftfahrt-Bundesamt
Flensburg
Abteilung Statistik

**Berichte der
Bundesanstalt für Straßenwesen**

Mensch und Sicherheit Heft M 193

bast

Die Bundesanstalt für Straßenwesen veröffentlicht ihre Arbeits- und Forschungsergebnisse in der Schriftenreihe **Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen**. Die Reihe besteht aus folgenden Unterreihen:

A - Allgemeines
B - Brücken- und Ingenieurbau
F - Fahrzeugtechnik
M - Mensch und Sicherheit
S - Straßenbau
V - Verkehrstechnik

Es wird darauf hingewiesen, dass die unter dem Namen der Verfasser veröffentlichten Berichte nicht in jedem Fall die Ansicht des Herausgebers wiedergeben.

Nachdruck und photomechanische Wiedergabe, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung der Bundesanstalt für Straßenwesen, Stabsstelle Presse und Öffentlichkeitsarbeit.

Die Hefte der Schriftenreihe **Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen** können direkt beim Wirtschaftsverlag NW, Verlag für neue Wissenschaft GmbH, Bgm.-Smidt-Str. 74-76, D-27568 Bremerhaven, Telefon: (04 71) 9 45 44 - 0, bezogen werden.

Über die Forschungsergebnisse und ihre Veröffentlichungen wird in Kurzform im Informationsdienst **BAST-Info** berichtet. Dieser Dienst wird kostenlos abgegeben; Interessenten wenden sich bitte an die Bundesanstalt für Straßenwesen, Stabsstelle Presse und Öffentlichkeitsarbeit.

Impressum

Bericht zum Forschungsprojekt AP 89.179/2006
Alterstypisches Verkehrsrisiko

Projektbetreuung
Rosemarie Schleh

Herausgeber
Bundesanstalt für Straßenwesen
Brüderstraße 53, D-51427 Bergisch Gladbach
Telefon: (0 22 04) 43 - 0
Telefax: (0 22 04) 43 - 674

Redaktion
Stabsstelle Presse und Öffentlichkeitsarbeit

Druck und Verlag
Wirtschaftsverlag NW
Verlag für neue Wissenschaft GmbH
Postfach 10 11 10, D-27511 Bremerhaven
Telefon: (04 71) 9 45 44 - 0
Telefax: (04 71) 9 45 44 77
Email: vertrieb@nw-verlag.de
Internet: www.nw-verlag.de

ISSN 0943-9315
ISBN 978-3-86509-814-6

Bergisch Gladbach, Juni 2008

Kurzfassung – Abstract

Alterstypisches Verkehrsrisiko

Gefragt ist nach alterstypischen Verkehrsverstößen, die bei Senioren auf eine zunehmende Verkehrsunsicherheit hinweisen. Die Studie basiert auf Stichprobendaten des Verkehrszentralregisters (VZR) von 350.000 Personen zwischen 35 und 84 Jahren, deren Verkehrsauffälligkeit im Anschluss an eine VZR-Eintragung über zwei Jahre beobachtet wurde.

Tatsächlich lässt sich ein alterstypisches Fehlverhalten identifizieren: überwiegend Vorfahrtfehler sowie Fahrmanöver mit hohem Unfallanteil. Zwei gegenläufige Effekte halten sich etwa die Waage: Zum einen weisen Personen mit einem alterstypischen Fehlverhalten in den nachfolgenden Jahren im Vergleich zu Personen mit anderen Delikten erheblich weniger Verkehrsverstöße auf, zum anderen zeigen sie einen bedeutend höheren Unfallanteil an den (reduzierten) VZR-Eintragungen. Beide Effekte werden mit dem Alter prägnanter. Entsprechend dem „Risiko-Homöostase-Modell“ versuchen Verkehrsteilnehmer, beide Komponenten im Gleichgewicht zu halten, was mit zunehmendem Alter aber nicht mehr gelingt.

Diese Ergebnisse wie auch Zahlen der amtlichen Statistik zeigen gegenwärtig aber (noch) kein mit dem Alter bedrohlich steigendes Verkehrsrisiko an. Die vorhandenen Mechanismen – neben der Selbstbeschränkung der Fahrleistung auch die Entziehung der Fahrerlaubnis sowie der Verzicht – scheinen für die weitaus meisten Kraftfahrer auszureichen, ihr steigendes Risiko wegen höherer Fahrunsicherheit im Alter auszugleichen. Auf die Übrigen könnte aufgrund einer VZR-Eintragung mit einem alterstypischen Fehlverhalten durch Verwarnung und Aufklärung, und wenn dies nachweislich einer erneuten Verkehrsauffälligkeit nicht ausreicht, durch weitere Maßnahmen gezielt Einfluss genommen werden. Dies wäre ab einem Alter von 75 Jahren zu erwägen, doch schon ab 70 Jahren zu rechtfertigen. Eine Verwarnung würde ab 70 Jahren gegenwärtig maximal 30.000 Personen pro Jahr betreffen. Mit einer Wiederauffälligkeit innerhalb von zwei Jahren wäre im heutigen System – also ohne Verwarnung – in maximal 2.800 Fällen zu rechnen.

Age-specific traffic risk

Age-specific traffic offences, which indicate an increasing traffic accident risk for senior citizens, were investigated. The study was based on a random sample of 350,000 persons aged between 35 and 84 years, whose traffic behaviour was monitored over a period of two years after an entry into the Central Traffic Register.

It was indeed possible to identify age-typical mistakes: These mainly concern right-of-way errors as well as driving manoeuvres with a high accident rate. Two contradictory trends approximately balance each other out: on the one hand, persons committing age-specific offences commit significantly fewer traffic offences in subsequent years when compared to people committing other types of offences; on the other hand they show a significantly higher proportion of accidents in their (less frequent) Central Traffic Register entries. Both effects become stronger with increasing age. According to a “risk homeostasis model” the traffic participants try to balance the two components, but not all of them manage with increasing age.

The results as well as the figures of the official statistics currently (still) show no serious increase of accident risk with increasing age. The mechanisms currently available – voluntary reduction of the distance travelled, revocation of the driving licence as well as giving up driving voluntarily – seem to be sufficient for the majority of the drivers to compensate for the increase of traffic accident risk with age. All others could be influenced by warnings and information after a Central Traffic Register entry for age-specific traffic offences. When new offences show that this was not successful, other measures could be taken. This procedure should be considered from the age of 75 years onwards, but could already be justified from the age of 70 years onwards. Such warnings would currently affect a maximum of 30,000 persons per year. In the current system - i.e. without warning – a maximum of 2,800 repeat offences is to be expected within two years.

Inhalt

1	Fragestellung	7
1.1	Problem	7
1.2	Problemanalyse	7
1.3	Lösungsansatz und Fragestellung	10
2	Methode	10
2.1	Untersuchungsdesign	10
2.2	Untersuchungsmerkmale	11
2.2.1	Prädiktoren	11
2.2.2	Indikatoren für das Prognosekriterium „Verkehrsbewährung“	12
2.3	Datengewinnung	13
2.4	Statistische Methode	15
3	Ergebnisse	16
3.1	Das Verkehrsrisiko im Alter	16
3.2	Referenztat	18
3.3	Kritische Ereignisse	20
3.4	Test der zentralen Hypothese	21
3.5	Zwei-Stufen-Modell des Unfalls	25
3.6	Feinanalyse der Ergebnisse nach Ge- schlecht und Alter	28
3.6.1	Veränderungen im höheren Alter	28
3.6.2	Deskriptive Statistik der Indikatoren nach Geschlecht und Alter	30
3.7	Zusammenfassende Diskussion	32
3.7.1	Altersanstieg	32
3.7.2	Altersspezifisches Fehlverhalten	36
3.7.3	Indikatoren des Verkehrsrisikos	37
3.7.4	Einwände	38
3.7.5	Fazit und Empfehlung	39
4	Literatur	41

Begriffserklärungen

Altersanstieg	zu beobachtender Effekt, dass ab einem gewissen Alter oberhalb von 60 Jahren das Unfallrisiko in höheren Altersgruppen wieder ansteigt, obwohl es bis zu diesem Alter absank
Alterstypisches Fehlverhalten	Verhaltensweisen im Verkehr, die besonders häufig bei älteren Fahrern auftreten und einen Altersanstieg bei den Unfällen bewirken (s. Tabelle 4)
Indikator „Gefährdung“	Verkehrsverstoß ohne Unfall, aber mit konkret oder grob gefährdendem Verhalten innerhalb der Beobachtungszeit, der zu einer erneuten VZR-Eintragung führt (s. Kapitel 2.2.2)
Indikator „Fahrerlaubnisverlust“	Eintragung einer Fahrerlaubnis-Entziehung, Aberkennung oder eines Verzichtes innerhalb der Beobachtungszeit
Indikator „Unfall“	Verkehrsverstoß mit Unfall innerhalb der Beobachtungszeit, der zu einer erneuten VZR-Eintragung führt
Referenzgruppe	ausgewählte Personengruppe, mit der die anderen Gruppen im Rahmen der Regressionsanalyse verglichen werden
Referenztat	Eintragung eines Verkehrsverstoßes, mit der die zweijährige Beobachtungszeit beginnt
VZR-Unfallquote	Prozentualer Anteil der VZR-Eintragungen mit Unfall an allen Eintragungen mit einem Verkehrsverstoß
Wiederauffälligkeit	Verkehrsverstoß innerhalb der Beobachtungszeit, der zu einer erneuten VZR-Eintragung führt

Abkürzungen

KBA	Kraftfahrt-Bundesamt
VZR	Verkehrszentralregister

1 Fragestellung

1.1 Problem

Unter dem Gesichtspunkt des „demografischen Wandels“ richtet sich die Aufmerksamkeit der Verkehrssicherheitsarbeit zunehmend auf das Verhalten von Senioren im Straßenverkehr. Als Senioren werden gemeinhin Personen ab dem Alter von 65 Jahren bezeichnet.

Wenn auch die Zahl der jährlich als Fußgänger oder Radfahrer verunglückten Senioren mit etwa 17.500 fast so groß ist wie die als Pkw-Insassen mit etwa 20.100 (Statistisches Bundesamt, 2006), so zeigt sich die Öffentlichkeit eher über spektakuläre Fehlverhaltensweisen der Pkw-Fahrer besorgt und empört, etwa von „Geisterfahrten“ auf der Autobahn. Dies ist so weit verständlich, als der Fußgänger oder Radfahrer hauptsächlich sich selbst gefährdet, der Pkw-Fahrer aber eine große Gefahrenquelle auch für andere Verkehrsteilnehmer darstellt.

Die Zahl der Fahrerlaubnisinhaber im Seniorenalter wächst heute bereits und wird in den kommenden 15 Jahren erheblich weiter wachsen. In einer Prognoserechnung für das Jahr 2022 im Vergleich zur Lage im Jahr 2002 kommt SCHADE (2007) zu dem Schluss: „Eine Steigerung der Zahl der Fahrerlaubnisinhaber um 40 oder mehr Prozent finden wir bei Männern in der Altersgruppe ab 75 Jahren, bei Frauen schon in den Altersgruppen ab 55 Jahren. Bei Frauen ab 70 und Männern ab 80 Jahren kommt es sogar zu mehr als einer Verdoppelung der Zahl der Fahrerlaubnisinhaber ...“ Dies und die heute schon zu beobachtende Zunahme von Single-Haushalten der Senioren sowie die Zunahme nicht nur der Lebenserwartung, sondern darüber hinaus der gesunden und das heißt auch mobilen Lebensjahre werden zu einer gesteigerten Verkehrsnachfrage der Senioren führen (Wissenschaftlicher Beirat beim BMVBS, 2004). Aber schon seit einiger Zeit tritt das Problem hervor: Seit anfangs der 1990er Jahre hat sich der Anteil der an Unfällen mit Personenschaden beteiligten Pkw-Fahrer im Seniorenalter von ursprünglich etwa 4,5 % auf 9,0 % im Jahr 2005 verdoppelt (Statistisches Bundesamt, 2006).

Seit langem diskutiert werden die vielfach bestätigten Befunde, dass das Unfallrisiko im Alter deutlich ansteigt (z. B. HAUTZINGER, TASSAUX-BECKER & HAMACHER, 1996). Nach den von WEINAND (1997) in einer Literaturanalyse angeführten Unter-

suchungen an älteren Kraftfahrern zu urteilen, können jedoch die meisten von ihnen sehr wohl ihre altersbedingten Beeinträchtigungen einschätzen und entsprechend wirkungsvolle Maßnahmen treffen, ihr Risiko im Straßenverkehr zu begrenzen. Ältere Kraftfahrer achten entsprechend bewusster auf ihre eigene Tagesverfassung, auf die Art und den Zustand des benutzten Fahrzeugs, auf die Tageszeit und die Wetterbedingungen, auf die Art der Strecke und den zu erwartenden Verkehr. Im Zweifel verzichten sie oftmals auf die Benutzung des Kraftfahrzeugs im Einzelfall oder sogar grundsätzlich. Es kann also damit gerechnet werden, dass ältere Kraftfahrer durch eigene Einsicht oder notfalls durch mehr oder weniger freiwillige Maßnahmen im Anschluss an eine Verkehrsauffälligkeit etwaige Leistungseinbußen wenigstens zum Teil kompensieren.

Die Frage ist aber, ob die von den Gerichten und Behörden im Anschluss an eine Verkehrsauffälligkeit ergriffenen Maßnahmen oder die vom Fahrer selbst entwickelten Vorsätze früh genug kommen und zur Kompensation ausreichen oder ob gesetzliche Vorschriften nötig sind, nach denen der Kraftfahrer ab einem bestimmten Alter seine Fahreignung in regelmäßigen Abständen nachweisen muss. Unbeachtet der ausstehenden wissenschaftlichen Klärung dieser Fragen hat eine Reihe von Ländern der Europäischen Union wie Luxemburg, Finnland, Griechenland, Portugal, Niederlande und Dänemark Vorschriften erlassen, nach denen die Gültigkeit der allgemeinen Fahrerlaubnis nach dem Alter begrenzt wird, um die Verlängerung vom Ergebnis einer medizinischen oder medizinisch-psychologischen Untersuchung abhängig machen zu können.

1.2 Problemanalyse

Zunächst sind zwei Komponenten des Verkehrsrisikos zu unterscheiden: Gefahrenexposition und Verhaltensdefizite. Da diese beiden Komponenten sich multiplikativ zum Verkehrsrisiko verknüpfen, kann ein Plus im einen durch ein Minus im anderen ausgeglichen werden (bis einer der Werte an seine Grenze stößt bzw. auf null sinkt).

Die Gefahrenexposition kann als „Intensität der Verkehrsteilnahme“ aufgefasst werden (SCHADE, 2002, S. 326): „Die Intensität der Verkehrsteilnahme meint nicht allein die Quantität der Fahrleistung, sondern umfasst auch qualitative Merkmale der Exposition: die Wahl des Fahrzeugs (z. B. Sportwa-

gen), der Strecke (z. B. Innenstadtbereich mit Unfallschwerpunkten), des Wetters (z. B. bei schlechter Sicht) und der Jahres-, Wochen- und Tageszeit (z. B. zur Schulzeit bei Dunkelheit im Winter).“ Die Exposition spiegelt sich also nicht ausschließlich in der Gesamtfahrleistung wider, sondern meint immer eine risikobezogene Exposition: das häufige Fahren unter anspruchsvollen bzw. gefahrenträchtigen Umständen. Zu differenzieren wäre damit die durchschnittliche Fahrleistung pro Jahr von dem durchschnittlichen Streckenrisiko, das sich aus der Unfallgefahr auf den gewöhnlich befahrenen Strecken ergibt, sowie dem durchschnittlichen Fahrtrisiko, das sich aus der Unfallgefahr der dabei gewöhnlich vorliegenden und akzeptierten Bedingungen ergibt (z. B. eigene Verfassung, Verkehrsaufkommen, Tageszeit, Witterung, Bekanntheit der Strecke, Langstreckenfahrt).

Verhaltensdefizite sind zu konstatieren, wenn eine Fahrt trotz mangelnder Fahreignung, Fahrbefähigung oder Fahrtüchtigkeit durchgeführt wird. Die Fahreignung ist gegeben, wenn der Fahrzeugführer „die notwendigen körperlichen und geistigen Anforderungen erfüllt und nicht erheblich oder nicht wiederholt gegen verkehrsrechtliche Vorschriften oder gegen Strafgesetze verstoßen hat“ (§ 2 Abs. 4 StVG). Von der Befähigung zum Führen von Kraftfahrzeugen wird ausgegangen, wenn der Kraftfahrer „1. ausreichende Kenntnisse der für das Führen von Kraftfahrzeugen maßgebenden gesetzlichen Vorschriften hat, 2. mit den Gefahren des Straßenverkehrs und den zu ihrer Abwehr erforderlichen Verhaltensweisen vertraut ist, 3. die zum sicheren Führen eines Kraftfahrzeugs, gegebenenfalls mit Anhänger, erforderlichen technischen Kenntnisse besitzt und zu ihrer praktischen Anwendung in der Lage ist und 4. über ausreichende Kenntnisse einer umweltbewussten und energiesparenden Fahrweise verfügt und zu ihrer praktischen Anwendung in der Lage ist“ (§ 2 Abs. 5 StVG). Die Fahrtüchtigkeit meint temporäre körperlich-seelische Zustände, die sich auf das Verkehrsverhalten auswirken. Die Fahrtüchtigkeit kann beeinträchtigt sein etwa durch Einnahme von Alkohol, anderen Drogen oder Medikamenten, durch akute Krankheitssymptome, durch körperlichen Stress, emotionale Belastung oder durch Übermüdung. Zur Fahreignung gehört schließlich auch die Einsichtsfähigkeit, um Einschränkungen in der eigenen Fahrtüchtigkeit rechtzeitig zu erkennen, insbesondere „eine sicherheits- und verantwortungsbewusste Grundeinstellung, die erwarten lässt, dass die Unzulänglichkeiten der eigenen Leistungsausstattung selbstkritisch reflek-

tiert wurden und diese beim Fahrverhalten berücksichtigt werden“ (LEWRENZ, 2000). In einem Urteil vom 20.10.1987 kam der Bundesgerichtshof zu folgender Auffassung (VIZR 280/86; zit. nach BECKER, 2000): „Ein Kraftfahrer, der bei gewissenhafter Selbstprüfung altersbedingte Auffälligkeiten erkennt und erkennen muss, die ihn zu Zweifeln an der Gewährleistung seiner Fahrtüchtigkeit veranlassen müssen, ist verpflichtet, sich – ggf. unter Hinzuziehung eines Arztes – vor Antritt einer Fahrt zu vergewissern, ob er eine Beeinträchtigung seiner Fahrtüchtigkeit noch durch Erfahrung, Routine und Fahrverhalten auszugleichen vermag.“

Insgesamt lässt sich für die Bestimmung des Verkehrsrisikos einer nach Geschlecht und Alter differenzierten Bevölkerungsgruppe von Fahrerlaubnisinhabern folgendes Modell aufstellen (schematisch, s. Tabelle 1): Das Verkehrsrisiko ergibt sich aus der Zahl der verursachten Unfälle sowie der durchschnittlichen Unfallschwere. Die Zahl der als Hauptverursacher beteiligten Kraftfahrer an Unfällen pro 10.000 Fahrerlaubnisinhaber und Jahr ist eine Funktion der durchschnittlichen Fahrleistung in km pro Jahr – diese ergibt sich aus dem Anteil der Kfz-mobilen Personen an den Fahrerlaubnisinhabern (mindestens eine Fahrt als Kfz-Fahrer pro Tag), der durchschnittlichen Zahl dieser Fahrten pro Tag und der durchschnittlichen Länge dieser Fahrten –, des durchschnittlichen Streckenrisikos pro km, des durchschnittlichen Fahrtrisikos pro km, des durchschnittlichen Grads der Fahrtüchtigkeit, Fahreignung und Fahrbefähigung.

Von der Unfallschwere hängt es ab, ob ein Unfall als Unfall mit Personenschaden eingestuft werden muss und damit ein wichtiges Kriterium der amtlichen Unfallstatistik erfüllt. Die Unfallschwere wird beeinflusst unter anderem von der Art des Fahrzeugs und seiner Sicherheitseinrichtungen, von der Unfallart, vom Gesundheitsstatus des Fahrers und generell auch von der Gesamtzahl aller am Unfall Beteiligten.

Dabei treten die genannten Faktoren nicht nur einzeln für sich in Erscheinung, sondern oftmals in Wechselwirkung, da sie zum Teil untereinander abhängig sind. So wird z. B. mit sinkender Fahreignung oft die Fahrleistung zurückgenommen. Zu diesen Faktoren und ihrer Entwicklung mit dem Alter liegt eine Fülle von Literatur vor, die aber im Rahmen des vorliegenden empirisch orientierten Projekts nicht aufgearbeitet werden kann. In der Tabelle sind daher nur beispielhafte Literaturhinweise gegeben.

Komponenten des Verkehrsrisikos		Risiko ¹	Tendenz im Alter ²	Auswirkung ³	Literaturhinweise
A. Umfang des Verkehrsrisikos					
Zahl der als Hauptverursacher beteiligten Kraftfahrer an Unfällen pro 10.000 Fahrerlaubnisinhaber und Jahr		steigert	sinkend	mindert	
1. Exposition	a) Fahrleistung in km pro Jahr im Durchschnitt über alle Fahrerlaubnisinhaber, gegeben durch	steigert	sinkend	mindert	[1: Abb. 1-5]
	• Anteil der Kfz-Mobilen (Personen mit mindestens einer Fahrt als Kfz-Fahrer pro Tag) an den Fahrerlaubnisinhabern	steigert	sinkend	mindert	
	• Zahl dieser Fahrten im Durchschnitt pro Tag • Länge dieser Fahrten im Durchschnitt in km	steigert steigert	sinkend sinkend	mindert mindert	
	b) Streckenrisiko pro km im Durchschnitt über alle von ihnen zurückgelegten Fahrten	steigert	steigend	steigert	[2, 3]
	c) Fahrtrisiko pro km im Durchschnitt über alle von ihnen zurückgelegten Fahrten	steigert	sinkend	mindert	[3]
2. Leistungsdefizite	a) Grad der Fahrtüchtigkeit im Durchschnitt über alle von ihnen zurückgelegten Fahrten	mindert	sinkend	steigert	[4; 6: Bild 153 zum Alkoholeinfluss]
	b) Grad der Fahrbefähigung im Durchschnitt über alle Fahrerlaubnisinhaber	mindert	gleichbleibend	gleich	
	c) Grad der Fahreignung im Durchschnitt über alle Fahrerlaubnisinhaber	mindert	sinkend	steigert	[1: Abb. 9, 13, 14]
B. Schwere des Verkehrsrisikos					
Anteil der Unfälle mit Personenschaden an allen Unfällen der Gruppe (ersatzweise Anteil der tödlichen Unfälle an allen Unfällen mit Personenschaden der Gruppe)		steigert	steigend	steigert	[5: Abb. 3.1 und 3.2]
1. Fahrzeugsicherheit	a) Sicherheit der von der Gruppe gewöhnlich benutzten Fahrzeuge	mindert	steigend	mindert	
2. Unfallart	a) Geschwindigkeit bei Unfällen im Durchschnitt	steigert	sinkend	mindert	[6: Bild 148, 150]
	b) Aufprallwinkel (seitlich)	steigert	steigend	steigert	[3]
3. Beteiligte	a) Anteil der Alleinunfälle an allen Unfällen der Gruppe	mindert	sinkend	steigert	[3]
	b) Besetzungszahl im verunfallten Fahrzeug im Durchschnitt	steigert	sinkend	mindert	
4. Gesundheitsstatus	a) Verletzlichkeit des Fahrers	steigert	steigend	steigert	[3, 5: Figure 3.2]
5. Sicherheitsverhalten	a) Gurtanlagequote	mindert	steigend	mindert	
¹ Einfluss der erhöhten Komponente auf das Verkehrsrisiko; ² Tendenz der Komponente mit steigendem Alter; ³ Nettowirkung der Tendenz auf das Verkehrsrisiko mit steigendem Alter [1] SCHADE, 2007; [2] KEALL & FRITH, 2005; [3] LANGFORD & KOPPEL, 2006; [4] LANGFORD, KOPPEL & CHARLTON et al., 2006; [5] OECD, 2001; [6] OTTE, 2000					

Tab. 1: Zu den Komponenten des Verkehrsrisikos einer nach Geschlecht und Alter differenzierten Bevölkerungsgruppe von Fahrerlaubnisinhabern

Die Tabelle nennt in der Spalte „Wirkung“ Faktoren, die zum „Altersanstieg“ beitragen (Näheres im Abschnitt 3.7): steigender Anteil von Fahrten mit erhöhtem Streckenrisiko, verminderte Fahreignung und Fahrtüchtigkeit, erhöhter Anteil von Unfällen mit ungünstigem Aufprallwinkel (Seite), sinkender

Anteil von Alleinunfällen (mit geringer Verunglücktenzahl), steigende Verletzlichkeit des Fahrers. Die übrigen genannten Faktoren des Verkehrsrisikos weisen mit zunehmendem Alter, soweit Ergebnisse dazu bekannt, fast alle auf eine Verminderung des Risikos hin. Ungeklärt ist zunächst, ob und wie

lange die risikomindernden Faktoren die Wirkung der steigernden Faktoren des Altersanstiegs ausgleichen.

1.3 Lösungsansatz und Fragestellung

Ein Ansatz zur Problemlösung, der hier verfolgt werden soll, besteht darin, im Verkehrszentralregister (VZR) bereits vorliegende Informationen zu Verkehrsauffälligkeiten zu nutzen, um zu prüfen, ob wegen eines erhöhten Verkehrsrisikos behördlicherseits einzuschreiten ist. So kann die Fahrerlaubnisbehörde veranlassen, dass Fahreignung und Fahrbefähigung überprüft werden, und das Führen von Fahrzeugen notfalls untersagen, beschränken oder mit Auflagen belegen (§ 11 sowie § 46 in Verbindung mit § 3 FeV). Allerdings rechtfertigen sich solche einschneidenden Maßnahmen nur, wenn „Tatsachen bekannt (sind), die Bedenken gegen die Eignung oder Befähigung des Bewerbers begründen ...“ (§ 2 Abs. 8 StVG) bzw. „Tatsachen bekannt (sind), die Bedenken gegen die körperliche oder geistige Eignung des Fahrerlaubnisbewerbers begründen ...“ (§ 11 Abs. 2 FeV). Ähnlich nimmt § 46 Abs. 3 und 4 FeV Bezug auf Tatsachen, die Bedenken oder Annahmen begründen, der Kraftfahrer sei nicht geeignet oder befähigt. Die Hauptaufgabe der vorliegenden Studie besteht darin zu prüfen, ob bestimmte Eintragungstatbestände des VZR als Tatsachen in diesem Sinne gelten können und ob sie eine ausreichende Grundlage für „begründete Bedenken“ liefern.

Die Hauptfragestellung betrifft den Nachweis, ob in bestimmten Fällen auch solche Verkehrsauffälligkeiten, die nicht schon unmittelbar zu einer gerichtlichen Entziehung führen, bei älteren Kraftfahrern die Prognose eines erhöhten Verkehrsrisikos erlauben. Dazu sollen folgende Hypothesen geprüft werden: Es gibt altersspezifische Verkehrsverstöße, die auf einen „Altersabbau“ hinweisen, das heißt hier eine geminderte Fahreignung oder Fahrbefähigung oder ein Fahren trotz mangelnder Verkehrstüchtigkeit aufgrund altersbedingter medizinisch-psychologischer Einschränkungen. Der Anteil altersspezifischer Verkehrsverstöße nimmt mit dem Alter stark zu. Personen mit altersspezifischen Verkehrsverstößen zeigen im Vergleich zu Personen mit anderen Verkehrsverstößen generell ein erhöhtes Verkehrsrisiko. Dieser Effekt ist für Personen mittleren Alters jedoch nur wenig ausgeprägt, nimmt dann aber mit höherem Alter erheblich zu.

2 Methode

2.1 Untersuchungsdesign

Verkehrsverstöße, die als Indikatoren einer altersbedingt verminderten Fahreignung oder Fahrbefähigung dienen sollen, müssen eine bei älteren Verkehrsteilnehmern erhöhte prognostische Validität für zukünftige „kritische Ereignisse“ besitzen. Als kritisch zu werten sind Verkehrsunfälle oder zumindest Gefährdungsdelikte, aber auch andere Ereignisse, die die Justiz oder die Behörden veranlassen, die Fahrerlaubnis zu entziehen oder abzuerkennen, oder Ereignisse, die den Führerscheinhaber selbst dazu bewegen, auf seine Fahrerlaubnis zu verzichten. Weniger kritisch zu werten sind übrige Verkehrsauffälligkeiten, die deshalb nur am Rande betrachtet werden.

Nötig ist ein prospektiver Untersuchungsansatz, der einen Vergleich zwischen älteren und jüngeren Verkehrsteilnehmern ermöglicht. Betrachtet werden Personen im Altersbereich zwischen 35 und 84 Jahren. Die Altersgruppen werden grob geteilt in „Senioren“ im Alter zwischen 65 und 84 Jahren, die die „Experimentalgruppe E“ stellen, sowie „Best Ager“¹ im Alter zwischen 45 und 64 Jahren, die die „Kontrollgruppe K“ bildet. Um längere Entwicklungen aufzeigen zu können, wird noch eine jüngere „Vergleichsgruppe V“ hinzugenommen. Die Gruppe E, die Senioren, werden weiter untergliedert in die Gruppe der „jüngeren Senioren E1“ zwischen 65 und 69 Jahren und die Gruppe der „älteren Senioren E2“. Für feinere Analysen kann die Gruppe E2 noch in drei Stufen a, b und c weiter unterteilt werden. Einen Überblick über die Gruppen gibt die Tabelle 2.

In die Untersuchung einbezogen werden alle Personen, zu denen im „Rekrutierungszeitraum“ (siehe Kapitel 2.3) eine VZR-Eintragung mit einem Verkehrsverstoß registriert ist. Jedoch werden Personen ausgeklammert, deren Verkehrsverstoß wegen seiner Schwere direkt zum Verlust der Fahrerlaubnis führt, denn die mangelnde Fahreignung dieser Personen ist damit nicht mehr strittig. Ausgehend von dieser ersten Tat, im Folgenden als „Referenztat“ bezeichnet, wird für eine gewisse Beobachtungszeit ermittelt, ob es zur selben Person im Re-

¹ Ein Begriff aus der Markt- und Konsumforschung, der für Personen ab 50 Jahren, z. T. schon ab 40 Jahren geprägt wurde. Er dient zumeist der Abgrenzung gegen die Jüngeren sowie gegen Personen im Ruhestand

gister zu weiteren Eintragungen mit Tatdatum in dieser Zeitspanne kommt. Die individuelle Beobachtungszeit beginnt also im vorliegenden Untersuchungsplan mit dem Zeitpunkt der Eintragung der Referenztat ins Register, nicht mit ihrer Begehung, die in der Regel etliche Wochen, bei Straftaten sogar etliche Monate, früher liegt. Wenn auch die Beobachtungsspanne für jeden Probanden indivi-

duell einsetzt, so endet sie für das gesamte Untersuchungskollektiv einheitlich 10 Monate vor der Abfrage des VZR auf Folgetaten, nämlich am 25.04.2006. Dadurch kommt es zu einer variablen Beobachtungslänge.

2.2 Untersuchungsmerkmale

2.2.1 Prädiktoren

Im VZR vorliegende Informationen zu einem als altersspezifisch geltenden Fehlverhalten im Straßenverkehr sollen als Prädiktoren für die spätere Verkehrsbewährung dienen. Es existiert eine kaum überschaubare Fülle an Untersuchungen zu den spezifischen Problemen älterer Menschen im Verkehr. Jedoch steht dabei eine geringe Zahl immer wiederkehrender Faktoren im Vordergrund, sodass bereits eine kleine Auswahl von Untersuchungen ein konsistentes Bild ergibt (Tabelle 3).

Funktion der Gruppe im Untersuchungsdesign	Bezeichnung	Kürzel	Altersbereich in Jahren
Vergleichsgruppe	mittleres Alter	V	35 bis 44
Kontrollgruppe	Best Ager	K	45 bis 64
Experimentalgruppe	Senioren	E	65 bis 84
davon:	jüngere Senioren	E1	65 bis 69
	ältere Senioren	E2	70 bis 84
	davon:	E2 a	70 bis 74
		E2 b	75 bis 79
E2 c		80 bis 84	

Tab. 2: Untersuchungsgruppen nach Alter

Quelle	Art der Untersuchung	gefundene Probleme
TRÄNKLE & METKER, 1992 (zitiert n. WEINAND, 1997, S. 14)	Befragung zur subjektiven Einschätzung der Schwierigkeit der Bewältigung von Situationen als Kraftfahrer; Personen älter als 50 J. im Vergleich zu jüngeren	erschwerte Sichtbedingungen (z. B. Nacht, Regen); Kreuzungssituationen; dichter Berufsverkehr; Manövrieraufgaben (z. B. Wenden, Rückwärtsfahren)
ARAND et al., 1992	Unfallbeteiligte bei Pkw-Unfällen 1980 in Nordrhein-Westfalen; „Schuldindex“ als Verhältnis der schuldigen zu den nicht schuldigen Beteiligten der jeweiligen Altersgruppe; gewertet wird ein Anstieg von mehr als 50 % bei den über 65-Jährigen im Vergleich zu den 35- bis 54-Jährigen	Konflikt zwischen einem Abbieger und einem Verkehrsteilnehmer, der in gleicher oder entgegengesetzter Richtung fährt (Abbiegeunfall); Konflikt zwischen einem wartepflichtigen Verkehrsteilnehmer und einem an einem Knotenpunkt bevorrechtigten (Einbiegen-/Kreuzen-Unfall); Konflikt zwischen dem fließenden Verkehr und einem anhaltenden oder ein- und ausfahrenden Fahrzeug; Unfälle an Kreuzungen, Ein- und Ausfahrten sowie Einmündungen; stärkere Altersabhängigkeit auf Außerortsstraßen
SCHADE, 2000	Stichprobe von 100.000 Verkehrsverstößen aus dem VZR der Jahre 1990 bis 1994; gewertet wird ein Anstieg der fahrleistungsbezogenen Auffälligkeitsrate von mehr als 50 % bei den über 65-Jährigen im Vergleich zu den 35- bis 54-Jährigen	Vorfahrt; Abbiegen; Rechtsfahrgebot (im Alter über 75 J. zusätzlich: Verhalten an Fußgängerüberwegen; Rotlichtmissachtung; Wenden/Rückwärtsfahren; unangepasste Geschwindigkeit)
Statistisches Bundesamt, 2006	amtliche Statistik des Jahres 2005: beteiligte Pkw-Führer bei Unfällen mit Personenschaden; gemessen wird das Fehlverhalten pro 1.000 Beteiligte der jeweiligen Altersgruppe; gewertet wird ein Anstieg um mehr als 50 % bei den über 65-Jährigen im Vergleich zu den 35- bis 54-Jährigen	Vorfahrt, Vorrang; Fehler beim Abbiegen; falsches Verhalten gegenüber Fußgängern; falsche Straßennutzung
LANGFORD & KOPPEL, 2006	tödliche Unfälle 1996-1999 in Australien mit „leichten Fahrzeugen“ (darunter Pkw); um mehr als 10%-Punkte erhöhter Anteil bei den über 75-Jährigen (z. T. schon bei den über 65-Jährigen) im Vergleich zum Prozentanteil bei den 44- bis 54-Jährigen	Fahrzeug-Fahrzeug-Begegnungen; Kreuzungen und Einmündungen; Stopp- und Vorfahrtsschilder; Rechtsabbiegen (entspricht unserem Linksabbiegen); generell: Konflikte mit Entscheidungszwang unter Zeitdruck
SCHADE, 2008	Stichprobe von 72.000 Pkw-Verkehrsverstößen aus dem VZR der Jahre 1995 bis 2003; gewertet wird das Fehlen des altersspezifischen Rückgangs der fahrleistungsbezogenen Verkehrsauffälligkeitsrate der über 65-Jährigen im Vergleich zu den 45- bis 64-Jährigen	Missachtung des Rechtsfahrgebots (bei Gegenverkehr, Überholtwerden, Kuppen, Kurven); Vorfahrtmissachtung; Unfallflucht; Fehlverhalten beim Abbiegen, beim Wenden oder Rückwärtsfahren, an Fußgängerüberwegen; gefährdendes verkehrswidriges Überholen; Rotlichtmissachtung; Fahren mit unangepasster Geschwindigkeit

Tab. 3: Probleme von Senioren im Straßenverkehr

Überraschend in der Liste ist das Delikt Unfallflucht (Tabelle 3, letzte Zeile), da dies gewöhnlich als moralisches, nicht aber als altersbedingt psychomotorisches Versagen aufgefasst wird. Kommt es vor, dass stark altersbeeinträchtigte Fahrer Unfälle nicht als solche erkennen oder ihre Schuld oder gar ihre Mitwirkung daran verkennen? Tatsächlich zeigt eine Studie aufgrund von 141 unfallanalytischen Gutachten aus Baden-Württemberg und Sachsen von Fahrern ab 65 Jahren, dass fast 50 % der untersuchten Unfälle solche im „ruhenden Verkehr“ waren, nämlich so genannte Kleinkollisionen bzw. „Rempler“, etwa beim Ein- und Ausparken (EGEL-HAAF, ZIMMERMANN & BERG, 2008). Dabei sei es häufig zu Unfallflucht gekommen, wobei die Bemerkbarkeit des Unfalls vom technischen Gutachter zumeist als „nicht nachweisbar“ eingestuft wurde. Das Delikt Unfallflucht scheint also tatsächlich mit Manövrierfehlern in Verbindung zu stehen.

Auf Grundlage der Befunde dieser in der Tabelle genannten Untersuchungen werden die Indikatoren für das altersspezifische Fehlverhalten konstruiert, die als Prädiktorvariablen zur Vorhersage der Pro-

Problematische Verhaltensweisen	Zahl der Nennungen in Tab. 3	Indikator	Nr.
Missachtung von Vorfahrt bzw. Vorrang, Fehler beim Abbiegen	6	Kern	1
Fehler beim Ein- und Ausfahren, Wenden oder Rückwärtsfahren	5	Kern	2
falsche Straßenbenutzung (insbesondere Fahren entgegen der Fahrtrichtung auf Autobahnen oder Kraftfahrstraßen), Verstoß gegen das Rechtsfahrgebot (insbesondere bei Gegenverkehr, Überholtwerden, Kuppen, Kurven)	4	Kern	3
Fehlverhalten gegenüber Fußgängern	3	erweitert	4
Rotlichtmissachtung	2	erweitert	5
Fahren mit unangepasster Geschwindigkeit	2	erweitert	6
verkehrswidriges Überholen	1	erweitert	7
Unfallflucht	1	erweitert	8

Tab. 4: Zusammenstellung des Indikators „altersspezifisches Fehlverhalten“ als Prädiktor für zukünftige kritische Ereignisse (in zwei Varianten: als Kernindikator und als erweiterter Indikator)

gnosekriterien dienen sollen (s. Tabelle 4). Den als altersspezifisches Fehlverhalten in der Tabelle bezeichneten Verkehrsverstößen ist gemeinsam, dass ihre fahrleistungsbezogene Rate mit dem Alter nicht sinkt, sondern in der Regel sogar ansteigt (SCHADE, 2000 und 2008).

Da der Bestätigungsgrad, welches Fehlverhalten für das Alter besonders typisch ist, stark variiert (siehe Spalte „Zahl der Nennungen“), soll der Indikator für das altersspezifische Fehlverhalten in zwei Varianten erstellt werden (siehe Spalte „Indikator“): ein „Kernindikator“ und ein „erweiterter Indikator“, wobei letzterer Informationen über Fehlverhaltensweisen beinhaltet, deren prognostischer Wert noch unklar ist. Die Frage wird entsprechend sein, ob die Hinzunahme des erweiterten Indikators zu einer höheren Vorhersagekraft führt als allein bei Verwendung des Kernindikators.

Im Falle, dass pro Tat mehr als eine Tatbestandsnummer angegeben ist oder mehr als eine Tat pro Tag vorliegt, wird die schwerste im Sinne der Klassifikationen gewertet. So genannte Tatmehrheiten, bei denen die Taten auf verschiedene Tage fallen, werden wie andere Folgetaten behandelt.

2.2.2 Indikatoren für das Prognosekriterium „Verkehrsbewährung“

Es geht in der Studie um den prognostischen Wert von Informationen über altersspezifisches Fehlverhalten im Straßenverkehr für die Vorhersage der Verkehrsbewährung. Die Verkehrsbewährung misst sich an „kritischen Ereignissen“. Als kritische Ereignisse – diese bilden die letztlich gemessenen Indikatoren für das Prognosekriterium – werden gezählt:

- im VZR eingetragene Schädigungen anderer durch schuldhaft begangene Unfälle („Unfälle“),
- Verkehrsverstöße im VZR ohne schuldhafte Unfälle, aber mit konkret oder grob gefährdendem Verhalten („Gefährdungen“),
- sonstige Verkehrsverstöße im VZR („sonstige Verkehrsverstöße“),
- rechtskräftige Entziehungen, Aberkennungen oder Verzichte der Fahrerlaubnis („Fahrerlaubnisverluste“).

Zu jedem Verkehrsverstoß wird also ermittelt, ob und gegebenenfalls in welchem Ausmaß von diesem Delikt eine Gefährdung konkreter Verkehrs-

teilnehmer ausging. Dafür werden die im Bundes einheitlichen Tatbestandskatalog normierten Tatbestandstexte daraufhin untersucht, ob explizit eine Gefährdung konkreter Verkehrsteilnehmer konstatiert ist. Gezählt werden also nicht schon „abstrakte Gefährdungen des Verkehrs“. Zusätzlich wird unabhängig von der Tatbestandsbeschreibung in allen Fällen, in denen wegen der Schwere der Tat ein Regelfahrverbot vorgesehen ist, ein grob gefährdendes Verhalten angenommen. Dies betrifft vor allem das Fahren mit Alkohol oder anderen Drogen sowie die extremen Formen von Geschwindigkeitsüberschreitungen und Abstandsverstößen².

Die Ereignisse a, b und c werden im Beobachtungszeitraum unabhängig voneinander gezählt und als Zählvariablen gespeichert, genannt „Anzahl Unfälle“, „Anzahl Gefährdungen“, „Anzahl sonstiger Verkehrsverstöße“. Bei der Zählung ist gegebenenfalls auch die Tat, die zum Verlust der Fahrerlaubnis führt, berücksichtigt. Etwaige Taten, die noch nach Verlust der Fahrerlaubnis innerhalb der Beobachtungszeit auftreten, werden ebenfalls in die Zählung einbezogen. Pro Tag wird nur eine Tat gewertet, nämlich die schwerste im Sinne der Abstufung a, b, c.

Zusätzlich werden die drei Zählvariablen als Binärvariablen gespeichert, die darüber informieren, ob die Person im Beobachtungszeitraum zwischen der Eintragung der Referenztat und dem Beobachtungsende überhaupt ein kritisches Ereignis der untersuchten Art zu verzeichnen hat (Bezeichnung: „Unfall“, „Gefährdung“, „sonstiger Verkehrsverstoß“). Der Verlust der Fahrerlaubnis im Beobachtungszeitraum (Ereignis d) wird ebenfalls als binäre Variable „Fahrerlaubnisverlust“ gespeichert.

2.3 Datengewinnung

Aus dem VZR-Zugang der Monate Januar bis August 2004 („Rekrutierungszeitraum“) werden alle Eintragungen zu Verkehrsverstößen von Personen mit Wohnsitz in Deutschland im Alter zwischen 35 und 84 Jahren zum Zeitpunkt der Eintragung herausgeschrieben. Bei mehreren Verkehrsverstößen

zu einer Person wird die jüngste Eintragung ausgewählt. Diese Eintragung wird „Referenztat“ genannt. Personen, bei denen die Eintragung zur Entziehung der Fahrerlaubnis führt, werden ausgeschlossen, da die Nichteignung dieser Personen nicht mehr strittig ist.

Im Einzelnen ergeben sich die folgenden Selektions- und Bereinerungsschritte: Von den ursprünglich 3,11 Mio. Mitteilungen an das VZR aus dem Rekrutierungszeitraum werden 5 % wegen (noch) unklarer Identifizierung ausgeschlossen. Vom verbleibenden Rest werden ausgeschlossen: Mitteilungen ohne Bezug zu Verkehrsverstößen (14 %)³, Mitteilungen mit Verkehrsverstößen, die zu Entziehungen oder Aberkennungen der Fahrerlaubnis führten (3,2 %), Mitteilungen mit Bezug zu Verkehrsverstößen, die zum Zeitpunkt ihrer VZR-Eintragung älter als 24 Monate sind (0,8 %), Mitteilungen zu Personen mit Wohnsitz im Ausland (3,4 %) und schließlich Mitteilungen zu Personen außerhalb des zu untersuchenden Altersbereichs zum Zeitpunkt der VZR-Eintragung (38,5 %). Nach Abzug von Folgemitteilungen zur selben Person (4,7 %) verbleiben 1,38 Mio. „erste“ Mitteilungen, genannt Referenzdaten. Dies ist zugleich die Anzahl der für die Untersuchung geeigneten Personen in der „Ausgangsgesamtheit“.

Das Ziel war ein Stichprobenumfang von je rund 120.000 Personen in der Experimentalgruppe E, der Kontrollgruppe K und der Vergleichsgruppe V. Um dieses Ziel zu erreichen, wurden aus der „Ausgangsgesamtheit“ sämtliche Personen der Altersgruppe ab 65 Jahren übernommen und von den 45- bis 64-Jährigen sowie den 35- bis 44-Jährigen je knapp 20 %. Von diesen mussten 3,7 % wegen uneindeutiger Abfrageergebnisse im VZR⁴ und 0,3 % wegen fehlender Geschlechtsangabe ausgeschlossen werden. Es verbleiben damit für die Untersuchung 350.088 Personen, davon 121.049 in der Experimentalgruppe, 114.931 in der Kontrollgruppe und 114.108 in der Vergleichsgruppe. Das sind 97,3 % von der „Ausgangsgesamtheit“ in der schließlich verwendeten E-, 18,0 % in der K- und 18,6 % in der V-Stichprobe.

² Details zur Ermittlung der „schuldhaften Unfallbeteiligung“ und des „konkret oder grob gefährdendes Verhaltens“ siehe „Unfall-Indikator“ und „Gefährdungs-Indikator“ des Verkehrsriskos bei HEINZMANN & SCHADE (2004, S. 22 f.)

³ Die Prozentangaben beziehen sich auf das jeweilig verbliebene Gesamt vor dem betrachteten Schritt.

⁴ Es handelt sich um Personen mit identischem Geburtstag und (nahezu) identischem Namen und Geburtsort. Aus Kostengründen musste darauf verzichtet werden, eine personalintensive Einzelfall-Identifizierung durchzuführen.

Die Untergliederung der Experimentalgruppe in feinere Altersgruppen zeigt die Tabelle 5. Der Anteil der Frauen variiert je nach Altersgruppe zwischen 16,4 und 23,4 %.

Die Gewinnung der Daten unterliegt den folgenden vier technisch bedingten Einschränkungen, die in der speziellen Form der verfügbaren Daten begründet sind.

1. Aus technischen Gründen können als Referenztat nur solche Verkehrsverstöße einbezogen werden, deren Tatzeit zum Zeitpunkt der Eintragung weniger als zwei Jahre zurückliegt. Diese Einschränkung ist für die Generalisierbarkeit der Ergebnisse unerheblich, weil sie weniger als ein Prozent der Verkehrsverstöße, darunter nur Verkehrsstraftaten, ausschließt.
2. Die individuelle Beobachtungszeit beginnt aus technischen Gründen mit dem Zeitpunkt der Eintragung der Referenztat ins Register und nicht mit ihrer Begehung, die in der Regel etliche Wochen, bei Straftaten sogar etliche Monate, vorher liegt. Diese aus technischen Gründen gewählte Definition des Beobachtungsbeginns erzeugt einen „blinden Fleck“: Auf die Referenztat können Taten folgen, die auf diese Weise unberücksichtigt bleiben, weil sie vor Beobachtungsbeginn, nämlich vor Eintragung der Referenztat, begangen wurden. Generell wird also durch dieses Vorgehen die Rückfallwahrscheinlichkeit systematisch unterschätzt. Allerdings ist das Ausmaß der Unterschätzung nicht sehr groß. Nach einer Abschätzung des KBA anhand von VZR-Daten der 90er Jahre aus einer Langzeitstichprobe begehen rund 10 % aller rückfälligen Personen den ersten Rückfall, schon bevor der erste Verstoß rechtskräftig war. Dieser Anteil scheint zudem weitgehend unabhängig von Geschlecht und Alter der Person zu sein, sodass alle Untersuchungsgruppen gleichmäßig von der Unterschätzung betroffen sind. Weil es in der Untersuchung nur auf relative Unterschiede ankommt, spielt eine gleichmäßige Unterschätzung, zumal wenn sie gering ist, für die Schlussfolgerungen keine Rolle.
3. Das VZR wird zum kleinen Teil noch händisch auf Grundlage von Akten geführt, sodass es neben dem elektronischen noch weiterhin ein manuelles Register gibt. Da ein Registerwechsel mit einer neuen Registernummer verbunden ist, können zu Personen mit einer längeren „VZR-Historie“ zwei oder sogar mehr Register-

Gruppe	Alter in Jahren	Frauen		Männer		Insgesamt absolut
		absolut	in %	absolut	in %	
V	35-44	26.662	23,4	87.446	76,6	114.108
K	45-64	23.158	20,1	91.773	79,9	114.931
E1	65-69	10.712	16,5	54.294	83,5	65.006
E2a	70-74	4.969	16,4	25.421	83,6	30.390
E2b	75-79	3.236	18,0	14.779	82,0	18.015
E2c	80-84	1.664	21,8	5.974	78,2	7.638
Insgesamt	35-84	70.401	20,1	279.687	79,9	350.088

Tab. 5: Anzahl der Personen in der Stichprobe untergliedert nach Untersuchungsgruppen (Geschlecht und Alter)

nummern gehören. Diese Wechsel der Registernummern wurden aber nur im Register vollzogen und nicht in dem Datenkörper, der für die vorliegende Auswertung zur Verfügung steht. Daher mussten sie aus technischen Protokollen rekonstruiert werden. Dies war mit vertretbarem Aufwand nur möglich für Personen mit einem einzigen solchen Wechsel. Diese Einschränkung erscheint hinnehmbar, weil bei einer Beobachtungszeit von nur rund zwei Jahren nur sehr wenige Personen mehr als zwei Eintragungen haben und von diesen wiederum nur sehr wenige überhaupt von einem Registerwechsel betroffen sind, weil die meisten im elektronischen Register verbleiben und von den „Wechslern“ sehr wenige einen zweiten oder gar weiteren Wechsel haben. Auch wenn genaue Zahlen dazu nicht bekannt sind, ergibt eine Abschätzung aufgrund von Plausibilitäten, dass ein Verfahren, welches nur einen einzigen Registerwechsel in zwei Jahren berücksichtigt, die Rückfallhäufigkeit zwar systematisch, aber nur um wenige Prozent unterschätzt. Da von dieser geringen Unterschätzung alle Untersuchungsgruppen gleichmäßig betroffen sein werden, sind für die Untersuchung, in der es nur auf relative Unterschiede ankommt, keine Auswirkungen auf die Schlussfolgerungen zu befürchten.

4. Der Instanzenweg kann in einzelnen Fällen dazu führen, dass Eintragungen im VZR erst sehr spät erfolgen. Während innerhalb von 10 Monaten nach Tatbegehung praktisch alle Ordnungswidrigkeiten das VZR erreichen, fehlen von den Straftaten auch nach 10 Monaten noch rund 5 Prozent. Auch dies führt zu einer (geringen) Unterschätzung der Wiederauffälligkeit.

Gruppe	Alter in Jahren	Frauen		Männer	
		Mittel	Summe	Mittel	Summe
V	35-44	1,977	52.709	1,981	173.256
K	45-64	1,977	45.794	1,983	182.009
E1	65-69	1,976	21.167	1,976	107.291
E2a	70-74	1,978	9.827	1,976	50.221
E2b	75-79	1,978	6.400	1,974	29.180
E2c	80-84	1,975	3.286	1,973	11.788

Tab. 6: Durchschnitt und Summe der Beobachtungszeiten (in Jahren) nach Untersuchungsgruppen (Geschlecht und Alter)

Bei variablem Beginn der Beobachtungszeit zwischen dem 01. Januar und dem 31. August 2004 und festem Ende am 25.04.2006 variiert die individuelle Beobachtungszeit der Personen um einen Wert von rund zwei Jahren. Die Tabelle 6 zeigt die genauen Werte für die einzelnen Untersuchungsgruppen, die sich nur sehr geringfügig unterscheiden und vom angestrebten Wert kaum abweichen. Insgesamt über alle Gruppen konnten 692.930 Beobachtungsjahre realisiert werden.

2.4 Statistische Methode

Die zu prüfenden statistischen Hypothesen beziehen sich darauf, ob bestimmte Merkmale die Vorhersage eines so genannten Kriteriums gestatten. Das Vorhersagekriterium ist in diesem Fall das „Verkehrsrisko“, gemessen durch die in Kapitel 2.2.2 beschriebenen vier Indikatoren. Die Merkmale, deren Vorhersagekraft zu prüfen ist, sind die in Kapitel 2.2.1 beschriebenen Prädiktoren. Die Methode der Wahl für Zwecke der Vorhersage ist die Regression: für Zählvariablen (Anzahlen) speziell die so genannte Poisson-Regression und für binäre Variablen (Null-Eins-Merkmale) speziell die so genannte logistische Regression⁵.

Die Poisson-Regression ist ein statistisches Verfahren, um Zählvariablen, die näherungsweise einer Poisson-Verteilung folgen, in Abhängigkeit von Einflussfaktoren zu analysieren (KLEINBAUM et al., 1998, S. 687-705; Berechnung mit der Prozedur GENLOG des Statistik-Auswertungssystems SPSS, Version 14.0). Neben der abhängigen Variable (z. B. der Zahl der Unfälle) sowie den Ein-

flussfaktoren als unabhängige Variablen (z. B. Geschlecht) kann als so genannte Kovariate auch eine Bezugsgröße für die Zählung (z. B. die Beobachtungsdauer) berücksichtigt werden. Die Poisson-Regression sagt die erwartete Anzahl der Ereignisse (z. B. die Summe der Unfälle) in den Gruppen vorher, die durch die Stufen der Faktoren gegeben sind. Die Regressionskoeffizienten geben den Beitrag der jeweils betrachteten Faktorstufe zur Vorhersage der Ereigniszahlen an. Zu jedem Faktor muss eine Stufe als Referenzkategorie festgelegt werden (z. B. „männlich“ für Geschlecht) – ihr Koeffizient ist dann definitionsgemäß null. Der Koeffizient einer anderen Stufe (z. B. „weiblich“) gibt dann ihren Unterschied gegenüber der Referenzkategorie an. Die Methode erlaubt es, Standardfehler für die Koeffizienten zu berechnen, mit denen z-Werte zum Test der Hypothese auf Abweichung von null ermittelt werden können. Weicht der Regressionskoeffizient signifikant von null ab, so kann vorbehaltlich der Irrtumswahrscheinlichkeit von einem unterschiedlichen Einfluss der betrachteten Faktorausprägung von der Referenzkategorie gesprochen werden.

Die Größe des Einflusses lässt sich anhand des relativen Risikos RR (z. B. das Verhältnis der Unfallrate in der Gruppe der Frauen zu der der Männer) mit Hilfe der Exponentialfunktion aus dem Regressionskoeffizienten β einfach bestimmen: $RR = \exp(\beta)$. Ein relatives Risiko der Frauen von beispielsweise $RR = 0,60$ bedeutet ein gegenüber den Männern um 40 % vermindertes Risiko. Dieser Fall würde bei einem β von $-0,511$ auftreten (denn $e^{-0,511} = 0,60$).

In manchen Fällen, hier z. B. beim Fahrerlaubnisverlust, liegt nicht die Häufigkeit des Ereignisses pro Person, sondern nur das Faktum des Auftretens oder Nicht-Auftretens pro Person („Inzidenz“) vor. Das Auftreten eines kritischen Ereignisses im Beobachtungszeitraum als abhängige Variable kann mit Hilfe einer so genannten logistischen Regression aus den unabhängigen Variablen, den Prädiktoren, vorhergesagt werden. Diese Regression benutzt die so genannte logistische Funktion von der Form (s. KLEINBAUM et al., 1998):

$$p(y) = \frac{1}{1 + \exp(-z)}$$

In diesem Fall wird die Wahrscheinlichkeit p des Eintretens eines kritischen Ereignisses y aus k Prädiktoren vorhergesagt; z ergibt sich in diesem Modell linear aus den k Prädiktoren x_1 bis x_k :

⁵ Der folgende Text dieses Abschnittes ist im Wesentlichen aus HEINZMANN & SCHADE, 2003, S. 17, sowie HEINZMANN & SCHADE, 2004, S. 19-20, entnommen.

$$z = \beta_0 + \sum_{j=1}^k \beta_j x_j$$

Mit β sind die Regressionskoeffizienten bezeichnet, die in der Regressionsrechnung durch Anpassung des Modells bestimmt und auf Signifikanz geprüft werden. Die Größe z kann man in Verbindung mit den – zumindest in epidemiologischen Studien – häufig verwendeten „Odds“ setzen, dem Verhältnis von Auftretenswahrscheinlichkeit zur Wahrscheinlichkeit des Nicht-Auftretens (dabei sei \ln der natürliche Logarithmus):

$$z = \ln(\text{odds}_y) = \ln\left(\frac{p(y)}{1-p(y)}\right)$$

Die Regressionskoeffizienten lassen sich mit Hilfe der Exponentialfunktion $\exp(\beta)$ für Interpretationszwecke als Verhältnis zweier Odds, genannt Odds-Verhältnis OR („Odds-Ratio“), verstehen:

$$OR_{a,b} = \frac{O_a}{O_b} = \exp(\beta)$$

Ein β von null sagt beispielsweise aus – wegen $\exp(0) = 1$ –, dass die zwei verglichenen Odds O_a und O_b gleich groß sind, ein anderes β von beispielsweise $-0,69$ dagegen, dass O_a nur die Hälfte von O_b beträgt – denn $\exp(-0,69) = 0,50$. Da der Regressionskoeffizient die Aussage über eine Relation enthält, kommt es auf die Wahl des Nenners an, im gewählten Beispiel die Faktorstufe b , allgemein Referenzkategorie genannt. Entsprechend sind die Referenzkategorien für alle Prädiktoren festzulegen. Die logistischen Regressionsanalysen werden mit der Standard-Statistiksoftware SPSS, Version 14.0, durchgeführt.

Statistische Effekte werden wegen der möglichen verkehrspolitischen Bedeutung der Ergebnisse, wenn nicht anders angegeben, auf dem 0,1-Prozentsniveau getestet. Als signifikant bezeichnete Befunde haben also eine Irrtumswahrscheinlichkeit von 0,1 Prozent.

3 Ergebnisse

3.1 Das Verkehrsrisiko im Alter

Die absolute Zahl der pro Jahr im Straßenverkehr Verunglückten nimmt in Deutschland, von einzelnen „Ausreißerwerten“ abgesehen, mit dem Alter des Verkehrsteilnehmers ab 18 Jahren von Jahr-

gang zu Jahrgang kontinuierlich ab. Dies gilt zurzeit (am Anfang des demografischen Wandels; Datenstand 2005) – mit leichten Schwankungen und einigen „Ausreißerwerten“ – auch für die auf 10.000 Einwohner des jeweiligen Jahrgangs relativierten Verunglücktenzahlen (Statistisches Bundesamt, 2006, Abbildung S. 14). Dies sei in Erinnerung gerufen, wenn vom Altersrisiko im Straßenverkehr die Rede ist.

Dagegen steht – zunächst paradox – der vielfach bestätigte Befund, dass das Unfallrisiko im Alter ansteigt (z. B. HAUTZINGER, TASSAUX-BECKER & HAMACHER, 1996, mit deutschen Daten; OECD, 2001, mit US-amerikanischen Daten; LANGFORD et al., 2006a, mit Daten aus Neuseeland). Dieser Effekt wird im Folgenden als „Altersanstieg“ bezeichnet. Dieser Anstieg konnte kürzlich in einer Studie des KBA anhand von Unfalldaten aus dem Verkehrszentralregister (VZR) repliziert werden (SCHADE, 2007, Abb. 21, daraus siehe Bild 1). Die damit gewonnene Erkenntnis ist insoweit neu, als es sich hierbei – im Gegensatz zur amtlichen Unfallstatistik, die auf dem ersten Anscheinsbeweis der Hauptschuld am Unfallort beruht – um nachgewiesen schuldhaft begangene Unfälle handelt. Allerdings enthält die Studie Anhaltspunkte dafür, dass das Ergebnis zum erheblichen Teil von im Alter veränderten Expositionsbedingungen abhängt, sodass eine Ursachenzuschreibung noch nicht eindeutig möglich ist.

Mit höherem Alter ab etwa 65 Jahren nimmt nach HAUTZINGER, TASSAUX-BECKER & HAMACHER (1996, dort Bild 5 und Bild 7) für Pkw-Fahrer sowohl das Risiko zu, in einen Unfall mit Personenschaden verwickelt zu werden, wie auch das Risiko, dass er selbst verletzt wird. Allerdings zeigt sich dieser Altersanstieg beson-

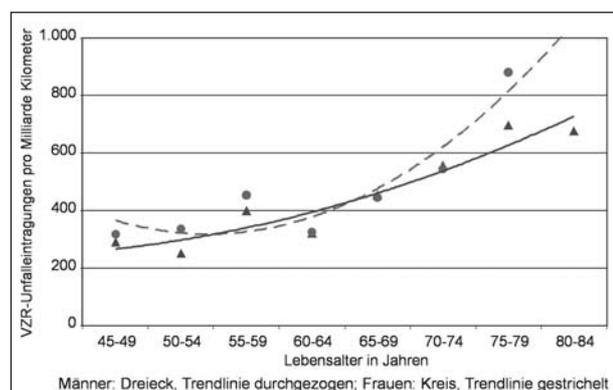


Bild 1: VZR-Einträge 2002 mit Unfall pro Milliarde Kilometer (nach SCHADE, 2007, Abb. 21)

ders deutlich nur bei kilometerbezogener Unfallrate (pro Millionen km Fahrleistung). Bei der stundenbezogenen Unfallrate (pro Millionen Stunden Verkehrsbeteiligung) ist ein Altersanstieg nur bei den Männern erkennbar, bei der bevölkerungsbezogenen Betrachtung (pro 10.000 Einwohner und Jahr) ist sogar gar kein Altersanstieg mehr feststellbar.

Nach den erwähnten OECD-Daten (2001, Fig. 3.3) steigt das Risiko eines Personenschadens im Gegensatz zu den genannten deutschen Zahlen sogar in der bevölkerungsbezogenen Betrachtung im Alter deutlich an. Erheblich kräftiger jedoch fällt dort der Anstieg aus, werden die Unfallverletzten nicht auf die Zahl der Einwohner bezogen, sondern auf die Zahl der Führerscheininhaber. Geradezu dramatisch stellt sich der Altersanstieg bei kilometerbezogener Auswertung dar.

Die Abhängigkeit der Ergebnisse und Schlussfolgerungen von der Art der Berechnung des Risikos ist unbefriedigend und verlangt nach einer Lösung. KEALL & FRITH (2005, S. 11) plädieren im Rahmen administrativer bzw. verkehrspolitischer Zwecke für die Verwendung einer Unfallrate pro 10.000 Fahrerlaubnisinhaber und Jahr. Die genannte OECD-Studie spricht sich für eine Relativierung der Unfallzahlen auf die Gruppe der in der jeweiligen Altersklasse noch aktiven Verkehrsteilnehmer aus, ersatzweise auf die Gruppe der Führerscheininhaber (S. 45). In der deutschen Diskussion warnte kürzlich HOLTE vor einer unkritischen Verwendung eines fahrleistungsbezogenen Risikowertes (2006, S. 116). SCHADE (2007) gibt angesichts der noch häufig geübten Praxis, eine Relativierung der Unfallzahlen auf die Zahl der pro Jahr gefahrenen Kilometer vorzunehmen, d. h. als Expositionsgröße die Fahrleistung zu verwenden, aus dem Blickwinkel der Verkehrssicherheit zu bedenken, dass es dann in der Betrachtung unerheblich bliebe, ob ältere Verkehrsteilnehmer ihre Fahrleistung als Kompensation einer zunehmenden Fahrunsicherheit freiwillig einschränken oder nicht. Außerdem sei zu beachten, dass das Gesetz bei Unfällen keinen „Vielfahrerrabatt“ kenne.

Zumeist werden die Unfälle mit Personenschaden zur Beuteilung des Verkehrsrisikos herangezogen, gelegentlich aber auch alle der Polizei bzw. der amtlichen Unfallstatistik gemeldeten Unfälle. HAUTZINGER et al. unterscheiden das Risiko von Pkw-Fahrern, in einen Unfall verwickelt zu werden

(Unfallbeteiligungsrisiko), vom Risiko, verletzt zu werden. Besonders aussagekräftig zur Kennzeichnung des von einer Gruppe ausgehenden Risikos erscheint die Zahl der Verletzten bei Unfällen, die von Mitgliedern dieser Gruppe als Hauptschuldige verursacht wurden.

Diese Überlegungen führen im Rahmen der vorliegenden Studie zu folgender Empfehlung: Wenn, wie in vorliegendem Fall, der private Fahrerlaubnisinhaber der Gegenstand verkehrspolitischer oder individueller Entscheidungen ist, so sollte nur das Verletzungsrisiko verwendet werden, das von der betrachteten Gruppe von Fahrerlaubnisinhabern pro Zeiteinheit ausgeht⁶. Das damit als Verletztenrate definierte Unfallrisiko berechnet sich aus der Summe der pro Zeitraum von der jeweiligen Gruppe verursachten Unfälle mal der durchschnittlichen Zahl der dabei Verletzten dividiert durch die Zahl der Mitglieder der Gruppe⁷. Aus praktischen Gründen wählt man als Bezug, wie in anderen Fällen üblich, das Jahr und 10.000 Fahrerlaubnisinhaber. Das hier zu betrachtende Verkehrsrisiko der Senioren errechnet sich also aus der Zahl der von ihnen verursachten Unfallverletzten pro Jahr und 10.000 Fahrerlaubnisinhaber im Seniorenalter.

Auf der Basis dieses nun als sachgerecht gewerteten Risikokennwerts sollte der Altersanstieg neu beurteilt werden. Dazu werden Daten über den nach Geschlecht und Alter aufgeschlüsselten Pkw-Fahrerlaubnisbesitz benötigt, wie sie in den Befragungsergebnissen der Studie „Mobilität in Deutschland“ (FOLLMER, KUNERT, KLOAS & KUHFELD, 2004) zum Jahr 2002 vorliegen. Verfügbar sind zudem Zahlen des Statistischen Bundesamtes zu den Verletzten des Jahres 2002 bei Unfällen durch Pkw-Fahrer als Hauptverursacher (2004, Tabelle 3.5.3). Eine eigene Berechnung auf Grundlage dieser Statistiken ergibt für die Unfallverletzten bei Unfällen mit Pkw-Fahrern als Hauptverursacher den

⁶ Dies führt zu einer auf das Jahr, d. h. auf die spezifisch unterschiedliche Jahresfahrleistung der jeweiligen Gruppe, bezogenen Betrachtung. Für Berufskraftfahrer, von denen eine bestimmte durchschnittliche Fahrleistung gefordert ist, könnte jedoch ein auf eine einheitliche Fahrleistung von beispielsweise Millionen Kilometer bezogenes Risiko für die Beurteilung angemessener sein.

⁷ Für diese Berechnung ist es unerheblich, ob nur die Unfälle mit Personenschaden verwendet werden oder alle der amtlichen Statistik gemeldeten Unfälle: das Ergebnis bleibt gleich.

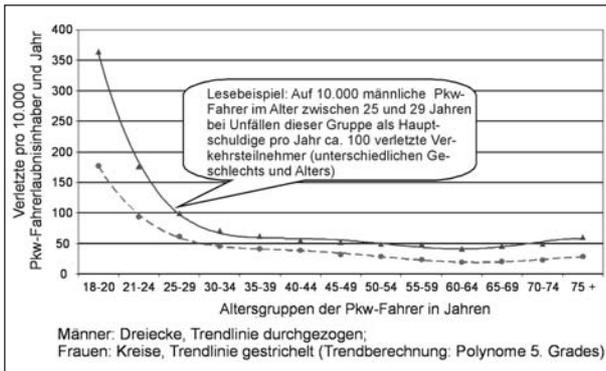


Bild 2: Verletzte (unabhängig von Geschlecht und Alter) bei Unfällen mit Pkw-Fahrern als Hauptverursacher pro 10.000 Pkw-Fahrerlaubnisinhaber und Jahr nach Geschlecht und Alter der Pkw-Fahrer (eigene Berechnung nach Daten des StBA, 2004, und BMVBW, 2002)

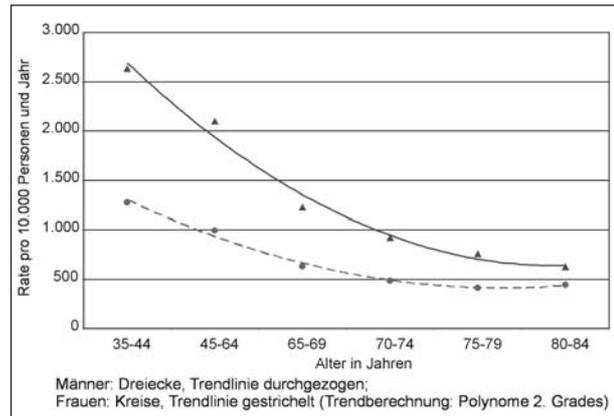


Bild 4: Wiederauffälligkeitsrate pro 10.000 Personen und Jahr nach Geschlecht und Alter (nach Daten der vorliegenden Untersuchung)

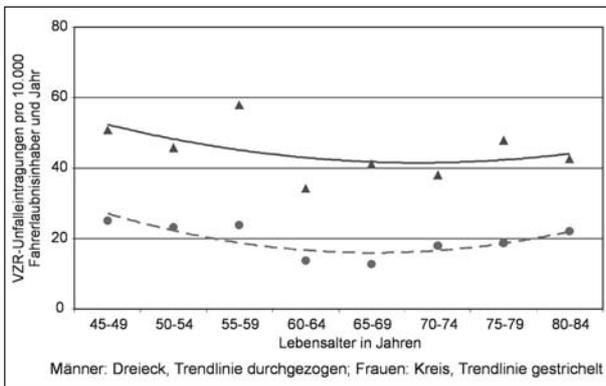


Bild 3: VZR-Eintragungen 2002 mit Unfall pro 10.000 Fahrerlaubnisinhaber und Jahr (nach SCHADE, 2007, Abb. 22)

im Bild 2 gezeigten Verlauf in Abhängigkeit von Geschlecht und Alter des Fahrers. Auch diese Darstellung zeigt noch einen leichten Altersanstieg im Bereich von über 70 Jahren bei Männern wie bei Frauen, wenn er auch relativ gering ausfällt.

Wie sieht nun der Altersanstieg, gemessen an der neuen Risikokennzahl, bei den VZR-Unfalleintragungen aus? Die für Bild 1 verwendeten Daten werden dafür statt auf Million Kilometer jetzt auf 10.000 Pkw-Führerscheininhaber bezogen. Das Ergebnis zeigt Bild 3: Der Altersanstieg verflüchtigt sich wie erwartet fast vollständig.

Ergänzend sollen die in vorliegender Untersuchung erhobenen Daten zum Altersverlauf dargestellt werden. Dazu wird die Wiederauffälligkeitsrate pro 10.000 Personen⁸ und Jahr ermittelt. Verwendet werden dafür alle VZR-Eintragungen mit Verkehrsverstößen in der zweijährigen Beobachtungszeit⁹. Die so ermittelte Rate erfüllt die meisten der oben erhobenen Forderungen an ein sachgerechtes Vergleichsmaß. Die Trendlinie –

ein den Daten angepasstes Polynom 2. Grades – enthält keine (oder zumindest keine überzeugenden) Anzeichen eines Altersanstiegs (Bild 4). Im Gegenteil: Die Wiederauffälligkeitsrate sinkt bis noch in die hohen 70er- Jahre deutlich ab und erreicht Werte, die nur noch rund ein Drittel derjenigen Raten ausmachen, die in der Gruppe der „Best Ager“ üblich sind.

3.2 Referenztat

Bei der Referenztat zeigen insgesamt 18,8 % der untersuchten Personen ein altersspezifisches Fehlverhalten entsprechend der Definition in Tabelle 4, davon entfallen 7,6 % auf den „Kernindikator“ und 11,2 % auf den „erweiterten Indikator“.

Um zu entscheiden, ob als Indikator des altersspezifischen Fehlverhaltens der „erweiterte Indikator“ hinzugenommen werden kann oder es beim „Kernindikator“ bleiben soll (s. Tabelle 4), werden die vier binär gespeicherten Indikatoren der Kriteriumsvariable „Verkehrsbewährung“, nämlich Unfall, Gefährdung, sonstiger Verkehrsverstoß und Fahrerlaubnisverlust, aufgrund der Untersuchungsgruppe E/K und des Indikators für das altersspezifische Fehlverhalten im Rahmen einer logistischen Regression vorhergesagt. Jede dieser vier Analysen

⁸ Dies sind nahezu ausschließlich Personen mit Fahrerlaubnis. Über die Entwicklung speziell der Unfallrate wird im Kapitel 3.4 gesondert berichtet.

⁹ Diese ergeben sich aus der Summe der drei Indikatoren der Verkehrsauffälligkeit: „Anzahl Unfälle“, „Anzahl Gefährdungen“, „Anzahl sonstiger Verkehrsverstöße“ (s. Kapitel 2.2.2).

wird einmal für Männer und einmal für Frauen durchgeführt. Verglichen werden an dieser Stelle lediglich die Regressionskoeffizienten, die den Beitrag des erweiterten Indikators zur Vorhersage anzeigen, mit den entsprechenden Regressionskoeffizienten des Kernindikators. Je Analyse gibt es einen Regressionskoeffizienten für den Haupteffekt und einen für die Wechselwirkung mit der Untersuchungsgruppe.

Von den 16 zu vergleichenden Paaren von Regressionskoeffizienten erweisen sich die für den Kernindikator 11-mal als signifikant auf dem 5-Prozent-Niveau. In allen diesen Fällen trägt der Regressionskoeffizient des erweiterten Indikators dasselbe Vorzeichen, 9-mal davon mit ebenfalls signifikantem Wert. Man kann daraus schließen, dass in der Mehrzahl der Analysen der erweiterte Indikator erstens einen eigenen Beitrag zur Vorhersage leistet und dieser in dieselbe Richtung weist wie der Beitrag des Kernindikators. Damit wird entschieden, für die weitere Untersuchung als Indikator für das altersspezifische Fehlverhalten alle in der Tabelle 4 genannten Verhaltensweisen zu verwenden: Das Vorliegen eines altersspezifischen Fehlverhaltens bei Referenztat wird somit konstatiert, sobald mindestens einer der in der Tabelle genannten Verkehrsverstöße verzeichnet ist.

Zur Charakterisierung des Indikators „altersspezifisches Fehlverhalten“ bei der Referenztat wird ausgezählt, wie häufig es dabei zu einem schuldhaften Unfall kam oder zumindest zu einer konkreten Behinderung oder gar Gefährdung (s. Tabelle 7). Man sieht, der Kernindikator ist in hohem Maße durch Unfälle charakterisiert, während der erweiterte Indikator etwa gleiche Anteile von Behinderungen/Gefährdungen und Unfällen umfasst. Der im Weiteren ausschließlich verwendete zusammengefasste Indikator enthält zu 51 % Unfalldelikte, zu 14 % Behinderungen und Gefährdungen und zu 35 % andere Verkehrsverstöße.

Stellt man die Personengruppe mit altersspezifischem Fehlverhalten der ohne altersspezifisches Fehlverhalten gegenüber, so zeigt sich (Tabelle 8), dass Personen mit einem altersspezifischen Fehlverhalten damit die durchschnittlich schwereren Verkehrsverstöße begehen: Sie haben einen erheblich höheren Anteil an Unfällen und einen deutlich höheren Anteil an Straftaten. Sowohl ihre Ordnungswidrigkeiten wie ihre Straftaten liegen im Durchschnitt um einen Punktwert höher als bei

Personen ...	Anteil Referenz-taten mit Unfall	Anteil Referenz-taten mit Behinderung/ Gefährdung	Anteil Referenz-taten mit keinem von beiden
mit altersspezifischem Fehlverhalten laut Kernindikator	97,5 %	2,5 %	0,0 %
mit altersspezifischem Fehlverhalten laut erweitertem Indikator	19,5 %	21,4 %	59,0 %
mit altersspezifischem Fehlverhalten laut zusammengefasstem Indikator (im Weiteren verwendet)	50,9 %	13,8 %	35,3 %
ohne altersspezifisches Fehlverhalten, aber mit anderem Verstoß	1,0 %	44,5 %	54,5 %

Tab. 7: Häufigkeit von Unfall sowie von Behinderung/Gefährdung bei Referenztat in Abhängigkeit von der Ausprägung des Indikators „altersspezifisches Fehlverhalten“

Statistische Kennwerte für die Referenztat	Personen ohne altersspezifisches Fehlverhalten	Personen mit altersspezifischem Fehlverhalten
Anteil mit Unfällen	1,0 %	50,9 %
Anteil mit Straftaten	2,7 %	6,3 %
Anteil mit Alkoholverstößen	2,3 %	1,0 %
mittlere Punktzahl der Ordnungswidrigkeiten	1,95	2,98
mittlere Punktzahl der Straftaten	5,97	7,00

Tab. 8: Charakterisierung der Personengruppen mit und ohne altersspezifischem Fehlverhalten bei Referenztat (zusammengefasster Indikator)

Personen ohne altersspezifisches Fehlverhalten. Nur ihr Anteil an Alkoholverstößen ist viel niedriger.

Die erwartete Zunahme des Anteils altersspezifischen Fehlverhaltens bei Referenztat mit zunehmendem Alter zeigt sich im Bild 5. Der dort ersichtliche erhebliche Geschlechtsunterschied erinnert daran, dass das festgestellte Fehlverhalten zum Teil aus der spezifischen Exposition der betrachteten Gruppe im Verkehr resultiert. Wer aus Gründen des Alters oder eben auch aus Gründen

der Geschlechterrolle einen höheren Anteil seiner Fahrleistung auf urbanen Verkehrswegen erbringt, läuft erhöhte Gefahr, einen Fehler beim Vorfahrtachten, Abbiegen oder Wenden zu begehen. Tatsächlich handelt es sich bei den Fehlverhaltensweisen in der Tabelle 4 zu einem großen Teil um Innerorts-Probleme. Es ist also Vorsicht geboten, wenn die Ursachen für die festgestellten Fehlverhaltensweisen interpretiert werden sollen.

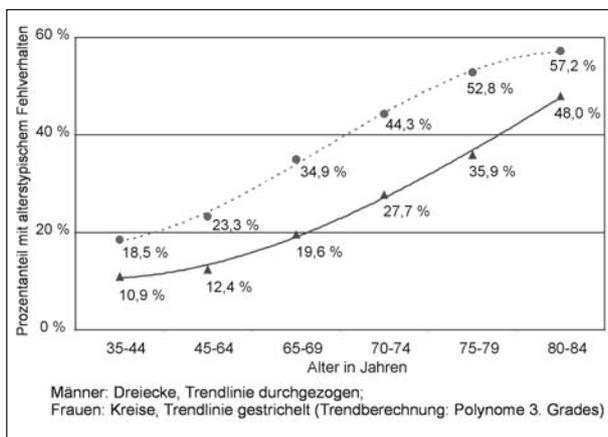


Bild 5: Anteil der Verkehrsverstöße bei Referenztat mit altersspezifischem Fehlverhalten nach Geschlecht und Alter

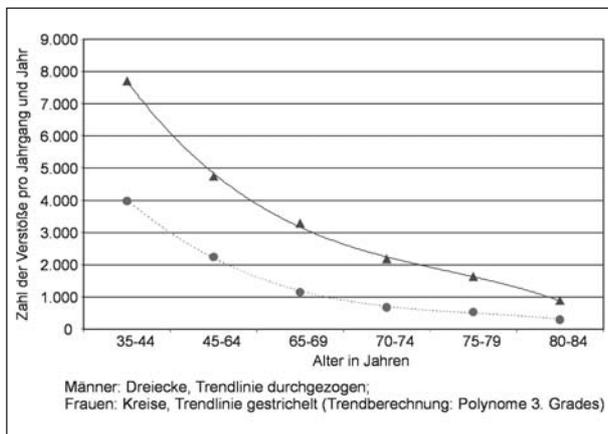


Bild 6: Durchschnittliche Zahl der Verkehrsverstöße mit altersspezifischem Fehlverhalten bei Referenztat pro Jahrgang (bezogen allein auf Personen ohne Taten mit Entziehung oder Aberkennung)

Dass der Anteil der Verkehrsverstöße mit altersspezifischem Fehlverhalten mit dem Alter kräftig steigt, ist mit Bild 5 bereits gezeigt. Ob damit auch eine absolute Zunahme verbunden ist, muss gesondert geprüft werden. Dazu werden die ausgezählten Referenzraten, die ein altersspezifisches Fehlverhalten beinhalten, mit Hilfe des für jede Altersgruppe bekannten Stichprobenauswahlsatzes auf ein volles Jahr hochgerechnet. Da die Altersgruppen unterschiedlich viele Jahrgänge umfassen, wird daraus die durchschnittliche Anzahl der Verstöße mit altersspezifischem Fehlverhalten pro Jahrgang errechnet.

Die Ergebnisse zeigt Bild 6. Weder bei Männern noch bei Frauen ist ein Altersanstieg beim altersspezifischen Fehlverhalten festzustellen. Der allgemeine Rückgang an Verkehrsverstößen ist somit stärker als der in Bild 5 gefundene Anstieg des prozentualen Anteils dieser Verstöße. Auch hier ist kein Hinweis auf einen Altersanstieg zu finden, jedenfalls nicht bei jahresbezogener Darstellung (eine kilometerbezogene Darstellung sähe anders aus). Bei diesem Ergebnis ist allerdings zu bedenken, dass die vorliegende Untersuchung keine Personen berücksichtigt, denen bei der Referenztat die Fahrerlaubnis entzogen oder aberkannt wurde. Diese würden einen weiteren (kleinen) Beitrag zur Zahl der altersspezifischen Verkehrsverstöße liefern.

3.3 Kritische Ereignisse

Es wurden zu den in die Stichprobe gezogenen rund 350.000 Personen im zweijährigen Beobachtungszeitraum insgesamt 117.996 kritische Ereignisse im VZR gezählt. Die Aufschlüsselung nach Art des kritischen Ereignisses und Geschlecht enthält die Tabelle 9. Zudem sind in ihr die mittleren Wiederauffälligkeitsraten pro 10.000 Personen und Jahr über den Zeitraum der zweijährigen Beobachtung dargestellt. Die Raten der Männer liegen mit Ausnahme der Unfallrate rund doppelt so hoch wie die der Frauen.

	Unfälle		Gefährdungen		sonstige Verkehrsverstöße		kritische Ereignisse insgesamt	
	Anzahl	Rate	Anzahl	Rate	Anzahl	Rate	Anzahl	Rate
Männer	5.355	97	37.308	674	61.849	1.117	104.512	1.887
Frauen	977	70	4.551	326	7.956	571	13.484	967
Insgesamt	6.332	91	41.859	604	69.805	1.007	117.996	1.702

Tab. 9: Absolute Anzahl der in der Beobachtungszeit nach einer Referenztat registrierten kritischen Ereignisse sowie ihre Rate pro 10.000 Personen und Jahr

3.4 Test der zentralen Hypothese

Der Untersuchung liegt die Erwartung zugrunde (s. Kapitel 1.3), man könne aus einem bestimmten Fehlverhalten im Verkehr auf ein erhöhtes zukünftiges Verkehrsrisiko schließen. Dies ist im Grundsatz bereits eingehend belegt worden (s. HEINZMANN & SCHADE, 2004), allerdings ohne das altersspezifische Fehlverhalten gesondert zu betrachten. Speziell bei Personen mit altersspezifischem Fehlverhalten wird generell ein erhöhtes Verkehrsrisiko erwartet, dies in geringem Maße bereits bei Personen mittleren Alters, jedoch bei Senioren mit höherem Alter in gefährlich zunehmendem Maße.

Um diese Hypothesen zu prüfen, werden zu jeder der rund 350.000 Personen in der Stichprobe vier Indikatoren zum Verkehrsrisiko in der zweijährigen Beobachtungszeit im Anschluss an die Referenztat herangezogen: „Anzahl Unfälle“, „Anzahl Gefährdungen“, „Anzahl sonstiger Verkehrsverstöße“ sowie „Fahrerlaubnisverlust“. Die ersten drei Merkmale sind Zählvariablen und werden mittels Poisson-Regression ausgewertet, das letzte Merkmal ist eine Binärvariable, für deren Auswertung sich eine logistische Regression anbietet (s. Kapitel 2.4). Das Verkehrsrisiko wird nicht kilometerbezogen ausgewertet, sondern, wie in Kapitel 3.1 gefordert, bezogen auf den Zeitraum und die Zahl der Personen.

Für die vier Indikatoren werden je eigene unabhängige Regressionsanalysen durchgeführt. Dabei wird das jeweilige „Kriterium“ – jeweils einer der vier Indikatoren – aus den „Prädiktoren“ vorhergesagt. Der erste Prädiktor ist die Untersuchungsgruppe, nämlich getrennt nach der Experimentalgruppe, bestehend aus den „jüngeren und älteren Senioren“ im Alter zwischen 65 und 84 Jahren, der Kontrollgruppe, bestehend aus den „Best Agern“ im Alter zwischen 45 und 64 Jahren, und der Vergleichsgruppe im Alter zwischen 35 und 44 Jahren (s. Tabelle 2). Der zweite Prädiktor ist das Vorliegen eines altersspezifischen Fehlverhaltens bei Referenztat im Vergleich zum Vorliegen anderer Verkehrsverstöße.

Die Regressionskoeffizienten sowohl der Poisson-Regression wie auch der logistischen Regression werden relativ zu einer „Referenzgruppe“ berechnet. Als Referenzgruppe dienen im vorliegenden Untersuchungsdesign die Personen der Kontroll-

gruppe ohne altersspezifisches Fehlverhalten bei der Referenztat. Das Vorzeichen des Regressionskoeffizienten gibt somit an, ob das Verkehrsrisiko einer betrachteten Gruppe größer oder kleiner als das der Referenzgruppe ausfällt. Dies gilt für die so genannten Haupteffekte. Bei der Untersuchung des Wechselwirkungseffekts der beiden Prädiktoren auf die Kriteriumsvariable bedeutet ein positiver Regressionskoeffizient, dass der relative Unterschied im Verkehrsrisiko zwischen Personen mit altersspezifischem und ohne altersspezifisches Fehlverhalten größer ausfällt als in der Kontrollgruppe.

Die Hypothesen lauten bezogen auf die Regressionskoeffizienten:

1. Das Verkehrsrisiko steigt mit dem Alter ab 70 Jahren an, nachdem es zunächst gefallen war (dieser Effekt ist bereits im Kapitel 3.1 ausführlich besprochen worden und soll in diesem Kapitel nicht weiter diskutiert werden, zumal er nicht zur zentralen Hypothese gehört), d. h., in der Gruppe der älteren Senioren findet sich als Haupteffekt ein positiver Regressionskoeffizient.
2. Personen mit einem altersspezifischen Fehlverhalten bei der Referenztat weisen in der nachfolgenden Beobachtungszeit ein erhöhtes Verkehrsrisiko auf im Vergleich zu Personen mit anderen Verkehrsverstößen, d. h., es zeigt sich ein positiver Regressionskoeffizient als Haupteffekt des Merkmals „Vorliegen eines altersspezifischen Fehlverhaltens“.
3. Diese Tendenz zum erhöhten Verkehrsrisiko vom Personen mit festgestelltem altersspezifischen Fehlverhalten steigt mit dem Alter an, d. h., es wird eine Wechselwirkung zwischen dem Merkmal „Untersuchungsgruppe“ und dem Merkmal „Vorliegen eines altersspezifischen Fehlverhaltens“ erwartet: Bei den Senioren sollte der Unterschied zwischen Personen mit altersspezifischem und ohne altersspezifisches Fehlverhalten höher ausfallen, was sich in einem positiven Regressionskoeffizienten für die Wechselwirkung bei den Senioren ausdrückt.

Das Vorzeichen der Regressionskoeffizienten für die Vergleichsgruppe sollte, wenn überhaupt ein Unterschied zur älteren Kontrollgruppe besteht, dem für die Senioren entgegengesetzt sein.

Die Tabellen 10 und 11 zeigen die in den vier Analysen ermittelten Regressionskoeffizienten, die Standardfehler der Schätzung, signifikanzstatistischen Testwerte und ihre Wahrscheinlichkeiten sowie in der letzten Spalte für die signifikanten Effekte das Ausmaß der Steigerung des Verkehrsrisikos in Prozent gegenüber der Referenzgruppe (Kontrollgruppe ohne altersspezifisches Fehlverhalten). Eine Steigerung mit negativem Vorzeichen ist

als Absenkung zu verstehen (diese kann nicht mehr als 100 % betragen).

Ergebnisse zur 1. Hypothese: Hier sei zunächst nur der Alterseffekt betrachtet; siehe dazu den Prädiktor „Altersgruppe“ in Tabelle 10 und 11 sowie das Verkehrsrisiko bei den Personen ohne altersspezifisches Fehlverhalten bei Referenztat in Bild 7 bis Bild 10 (leere Symbole und gestrichelte Linie).

Prädiktor	Regressions-Koeffizient	Standard-Fehler	z-Wert	Wahrscheinlichkeit p (zweiseitig)	Steigerung Verkehrsrisiko
„Anzahl Unfälle“ als Indikator für das Kriterium „Verkehrsrisiko“					
Altersgruppe ¹ :					
Gruppe V, 35-44 J.	0,128	0,033	3,849	< 0,001	+14 %
Gruppe E1, 65-69 J.	-0,193	0,045	-4,310	< 0,001	-18 %
Gruppe E2, 70-84 J.	0,076	0,046	1,663	0,096	-
altersspezifisches Fehlverhalten ² :					
mit Fehlverhalten	0,066	0,062	1,073	0,283	-
Unterschied mit und ohne altersspezif. Fehlverhalten ³ :					
in Gruppe V, 35-44 J.	0,088	0,086	1,025	0,305	-
in Gruppe E1, 65-69 J.	0,126	0,096	1,311	0,190	-
in Gruppe E2, 70-84 J.	0,157	0,087	1,811	0,070	-
„Anzahl Gefährdungen“ als Indikator für das Kriterium „Verkehrsrisiko“					
Altersgruppe ¹ :					
Gruppe V, 35-44 J.	0,142	0,011	12,361	< 0,001	+15 %
Gruppe E1, 65-69 J.	-0,448	0,017	-26,523	< 0,001	-36 %
Gruppe E2, 70-84 J.	-0,730	0,022	-33,568	< 0,001	-52 %
altersspezifisches Fehlverhalten ² :					
mit Fehlverhalten	-0,604	0,029	-21,106	< 0,001	-45 %
Unterschied mit und ohne altersspezif. Fehlverhalten ³ :					
in Gruppe V, 35-44 J.	0,187	0,039	4,825	< 0,001	+21 %
in Gruppe E1, 65-69 J.	-0,172	0,052	-3,328	< 0,001	-16 %
in Gruppe E2, 70-84 J.	-0,487	0,058	-8,421	< 0,001	-39 %
„Anzahl sonstiger Verkehrsverstöße“ als Indikator für das Kriterium „Verkehrsrisiko“					
Altersgruppe ¹ :					
Gruppe V, 35-44 J.	0,223	0,009	25,095	< 0,001	+25 %
Gruppe E1, 65-69 J.	-0,485	0,014	-35,878	< 0,001	-38 %
Gruppe E2, 70-84 J.	-0,860	0,018	-47,420	< 0,001	-58 %
altersspezifisches Fehlverhalten ² :					
mit Fehlverhalten	-0,442	0,021	-21,065	< 0,001	-36 %
Unterschied mit und ohne altersspezif. Fehlverhalten ³ :					
in Gruppe V, 35-44 J.	0,109	0,028	3,836	< 0,001	+12 %
in Gruppe E1, 65-69 J.	-0,206	0,039	-5,311	< 0,001	-19 %
in Gruppe E2, 70-84 J.	-0,366	0,043	-8,490	< 0,001	-31 %
¹ versus Gruppe K (ohne altersspezifisches Fehlverhalten); ² versus Personen ohne altersspezifisches Fehlverhalten (Gruppe K); ³ versus entsprechender Unterschied in Gruppe K					

Tab. 10: Vorhersage der drei Indikatoren des Kriteriums „Verkehrsrisiko“ durch die Prädiktoren „Altersgruppe“ und „altersspezifisches Fehlverhalten“ mittels Poisson-Regression

Prädiktor	Regressions-Koeffizient	Standard-Fehler	Wald-Testwert (df = 1)	Wahrscheinlichkeit p (zweiseitig)	Steigerung Verkehrsrisiko
„Fahrerlaubnisverlust“ als Indikator für das Kriterium „Verkehrsrisiko“					
Altersgruppe ¹ :					
Gruppe V, 35-44 J.	0,402	0,042	91,04	< 0,001	+49 %
Gruppe E1, 65-69 J.	-0,575	0,069	70,14	< 0,001	-44 %
Gruppe E2, 70-84 J.	-0,389	0,073	28,31	< 0,001	-32 %
altersspezifisches Fehlverhalten ² :					
mit Fehlverhalten	-0,052	0,087	70,93	0,555	-
Unterschied mit und ohne altersspezif. Fehlverhalten ³ :					
in Gruppe V, 35-44 J.	0,134	0,113	1,41	0,235	-
in Gruppe E1, 65-69 J.	0,253	0,147	2,95	0,086	-
in Gruppe E2, 70-84 J.	0,935	0,123	57,89	< 0,001	+155 %
¹ versus Gruppe K (ohne altersspezifisches Fehlverhalten); ² versus Personen ohne altersspezifisches Fehlverhalten (Gruppe K); ³ versus entsprechender Unterschied in Gruppe K					

Tab. 11: Vorhersage des Indikators „Fahrerlaubnisverlust“ durch die Prädiktoren „Altersgruppe“ und „altersspezifisches Fehlverhalten“ mittels logistischer Regression

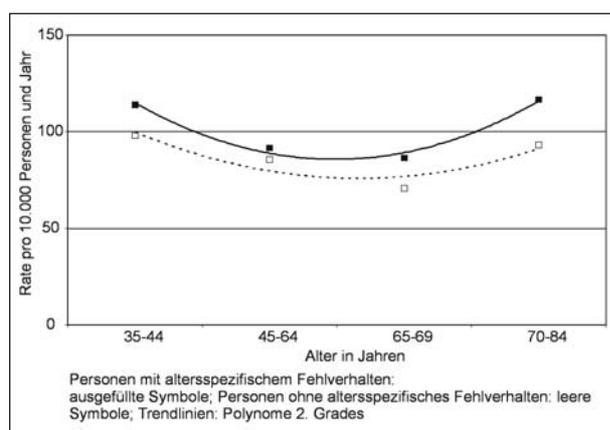


Bild 7: Rate der Unfälle pro 10.000 Personen und Jahr in Abhängigkeit vom Vorliegen eines altersspezifischen Fehlverhaltens bei Referenztat

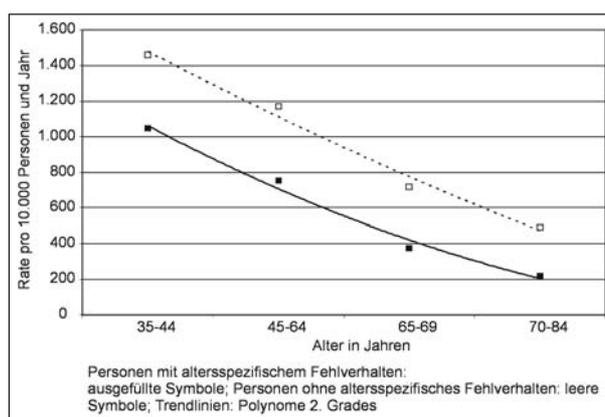


Bild 9: Rate der sonstigen Verkehrsverstöße pro 10.000 Personen und Jahr in Abhängigkeit vom Vorliegen eines altersspezifischen Fehlverhaltens bei Referenztat

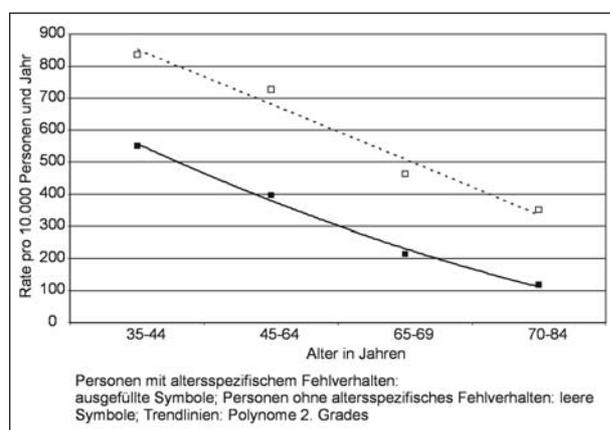


Bild 8: Rate der Gefährdungen pro 10.000 Personen und Jahr in Abhängigkeit vom Vorliegen eines altersspezifischen Fehlverhaltens bei Referenztat

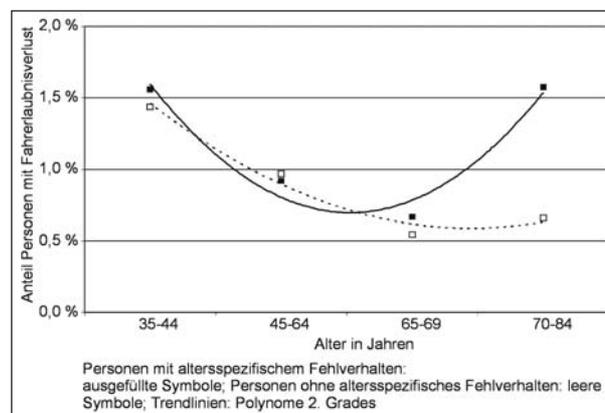


Bild 10: Anteil der Personen in Prozent mit „Fahrerlaubnisverlust“ (Entziehung, Aberkennung, Verzicht) innerhalb der zweijährigen Beobachtungszeit in Abhängigkeit vom Vorliegen eines altersspezifischen Fehlverhaltens bei Referenztat

Haupteffekt „Altersgruppe“	Erwartung laut Hypothese ¹	Indikator der Verkehrsriskos			
		Unfall	Gefährdung	sonstige Verkehrsverstöße	Fahrerlaubnisverlust
Vergleichsgruppe V (35-44 J.)	höher	höher (+14 %)	höher (+15 %)	höher (+25 %)	höher (+49 %)
„jüngere Senioren“ E1(65-69 J.)	unbestimmt	niedriger (-18 %)	niedriger (-36 %)	niedriger (-38 %)	niedriger (-44 %)
„ältere Senioren“ E2 (70-84 J.)	höher	nicht signifikant	niedriger (-52 %)	niedriger (-58 %)	niedriger (-32 %)

¹ im Vergleich zur Referenzgruppe K

Tab. 12: Synopse zur 1. Hypothese: Signifikante Unterschiede des Verkehrsriskos von Personen ohne altersspezifisches Fehlverhalten bei Referenztat im Vergleich der Altersgruppen in Bezug auf die Kontrollgruppe der „Best Ager“ (45-64 J.)

Haupteffekt „altersspezifisches Fehlverhalten“	Erwartung laut Hypothese ¹	Indikator der Verkehrsriskos			
		Unfall	Gefährdung	sonstige Verkehrsverstöße	Fahrerlaubnisverlust
Personen mit altersspezifischem Fehlverhalten	höher	nicht signifikant	niedriger (-45 %)	niedriger (-36 %)	nicht signifikant

¹ im Vergleich zur Referenzgruppe ohne spezifisches Fehlverhalten

Tab. 13: Synopse zur 2. Hypothese: Signifikante Unterschiede des Verkehrsriskos in der Kontrollgruppe der „Best Ager“ (45- bis 64-Jährige) zwischen Personen mit altersspezifischem Fehlverhalten bei Referenztat im Vergleich zu Personen ohne altersspezifisches Fehlverhalten

Eine Synopse der Ergebnisse dieser Betrachtung findet sich in Tabelle 12. Die erste Hypothese ist danach mit der Ausnahme des im Vergleich zur Kontrollgruppe durchgängig höheren Risikos in der 35- bis 44-jährigen Vergleichsgruppe nicht bestätigt: Im Gegenteil zeigt der Indikator „Gefährdung“ mit über 30 % bis über 50 % eine beträchtliche Abnahme mit dem Alter, jedenfalls für Personen ohne altersspezifisches Fehlverhalten – das sind rund 80 % der gesamten Untersuchungstichprobe. Allein die Unfallzahlen nehmen im Alter ab 70 Jahren im Vergleich zur Kontrollgruppe zu, ein schwacher Effekt jedoch, der die statistische Signifikanz verfehlt.

Im Hinblick auf die im Kapitel 3.1 geführte Diskussion über die Existenz eines Altersanstiegs bei den Unfällen soll an dieser Stelle der in Bild 7 erkennbare Unterschied in der Unfallrate zwischen den jüngeren und den älteren Senioren signifikanzstatistisch bewertet werden.

Die Auswertung bezieht sich ja bis hier allein auf Unterschiede zur Kontrollgruppe der 45- bis 64-Jährigen. Erklärt man statt der Kontrollgruppe nun die „jungen Senioren“ zur Referenzgruppe, so lässt sich deren Unterschied zu den Älteren testen: Der Regressionskoeffizient für die älteren im Verhältnis zu den jüngeren Senioren beträgt bei Personen ohne altersspezifisches Fehlverhalten +0,269 bei einem Standardfehler von 0,054 (z-Wert: 4,98, $p < 0,001$). Der Wert ist hoch signifikant und entspricht

einer Steigerung der Unfallrate der über 70-Jährigen gegenüber der Unfallrate der 65- bis 69-Jährigen von 31 %. Die Unfallrate nimmt also, nachdem sie bei den jüngeren Senioren einen Tiefpunkt erreicht hat, im Alter über 70 Jahren wieder zu. Hier besteht eine Divergenz der Ergebnisse zwischen den Indikatoren „Unfall“ und „Gefährdung“, die näher zu analysieren und zu diskutieren sein wird (s. Kapitel 3.6).

Ergebnisse zur 2. Hypothese: Erwartet wird bei Personen mit einem altersspezifischen Fehlverhalten bei Referenztat gegenüber Personen ohne dieses ein erhöhtes Verkehrsrisiko in der anschließenden Beobachtungszeit. Die Ergebnisse der Regressionsanalysen zu diesem Haupteffekt sind in Tabelle 13 zusammengefasst und in Bild 7 bis Bild 10 veranschaulicht (s. Unterschied zwischen leeren und ausgefüllten Symbolen in der Kontrollgruppe). Die Indikatoren „Unfall“ und „Fahrerlaubnisverlust“ lassen keine signifikanten Effekte erkennen, die Indikatoren „Gefährdung“ und „sonstige Verkehrsverstöße“ dagegen hoch signifikante, jedoch erwartungswidrige Effekte: Die Personen der Kontrollgruppe mit altersspezifischem Fehlverhalten zeigen in der Folgezeit statt einer erhöhten eine um gut 40 % verminderte Rate an Gefährdungshandlungen im Verkehr, vergleicht man sie mit gleich alten Personen ohne altersspezifisches Fehlverhalten. Ähnlich reduziert sind auch die „sonstigen Verkehrsverstöße“.

Wechselwirkung „Altersgruppe“ mal „altersspezifisches Fehlverhalten“	Erwartung laut Hypothese ¹	Indikator der Verkehrsriskos			
		Unfall	Gefährdung	sonstige Verkehrsverstöße	Fahrerlaubnisverlust
Vergleichsgruppe V (35-44 J.)	niedriger	nicht signifikant	höher (+21 %)	höher (+12 %)	nicht signifikant
„jüngere Senioren“ E1(65-69 J.)	höher	nicht signifikant	niedriger (-16 %)	niedriger (-19 %)	nicht signifikant
„ältere Senioren“ E2 (70-84 J.)	höher	nicht signifikant	niedriger (-39 %)	niedriger (-31 %)	höher (+155 %)

¹ im Vergleich zur Referenzgruppe K

Tab. 14: Synopse zur 3. Hypothese: Signifikante Unterschiede zwischen den Altersgruppen im Verhältnis des Verkehrsriskos von Personen mit altersspezifischem Fehlverhalten bei Referenztat zum Verkehrsrisiko von Personen ohne solche im Vergleich zum entsprechenden Verhältnis in der Kontrollgruppe (45- bis 64-Jährige)

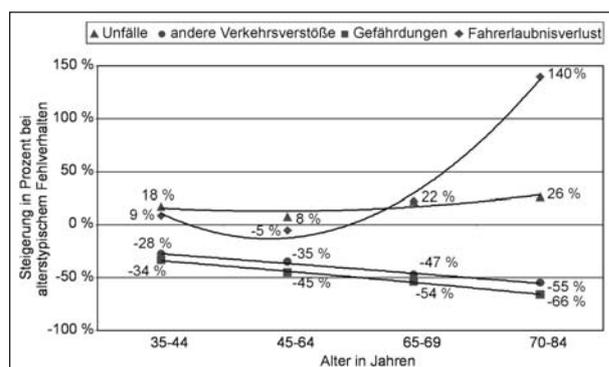


Bild 11: Steigerung (bzw. Senkung) des Verkehrsriskos in Prozent von Personen mit altersspezifischem Fehlverhalten bei Referenztat gegenüber Personen ohne ein solches Fehlverhalten in Abhängigkeit vom Alter getrennt für die vier Indikatoren des Verkehrsriskos

Ergebnisse zur 3. Hypothese: Die dritte Hypothese zielt auf Unterschiede im Verhältnis zwischen Personen mit altersspezifischem und Personen ohne altersspezifisches Fehlverhalten ab. Da diese Verhältnisse aus den Abbildungen (Bild 7 bis Bild 10) nicht direkt ablesbar sind, werden sie grafisch noch einmal gesondert aufbereitet (Bild 11). Die zusammengefassten Ergebnisse der Regressionsanalysen zu den Wechselwirkungseffekten finden sich in Tab. 14. Von den 12 errechneten Regressionskoeffizienten entspricht nur ein einziger der Hypothese, 5 Koeffizienten verfehlen die Signifikanz und 6 sind hoch signifikant, jedoch im erwartungswidrigen Sinne. Diese 6 hoch signifikanten Regressionskoeffizienten beziehen sich allesamt auf die beiden Indikatoren „Gefährdung“ und „sonstige Verkehrsverstöße“, die auch schon zur zweiten Hypothese im krassen Widerspruch standen.

Bringt man die dritte Hypothese jedoch auf die vereinfachte Formel „Effekte des altersspezifischen Fehlverhaltens verstärken sich mit dem Alter“, so stehen die Ergebnisse damit wieder im Einklang. Ist ein altersspezifisches Fehlverhalten mit erhöhten Risikoindikatorwerten verbunden – wie tendenziell, wenn auch nicht signifikant bei den Indikatoren „Un-

fall“ und „Fahrerlaubnisverlust“ –, so steigt dieser Effekt mit dem Alter an (signifikant nachgewiesen für den Indikator „Fahrerlaubnisverlust“ in der Altersgruppe der „älteren Senioren“; s. Bild 11, Symbol „Raute“). Mindert ein altersspezifisches Fehlverhalten einen Risikoindikatorwert – wie signifikant für die Indikatoren „Gefährdung“ und „sonstige Verkehrsverstöße“ nachgewiesen –, so nimmt auch dieser Effekt mit dem Alter signifikant an Deutlichkeit zu (s. Bild 11, untere beiden Linien).

3.5 Zwei-Stufen-Modell des Unfalls

Die Hypothese, ein altersspezifisches Fehlverhalten indiziert ein zukünftig erhöhtes Verkehrsrisiko, und zwar in einem mit steigendem Alter stärkeren Maße, wird durch die Daten eindeutig nicht bestätigt, ja zum Teil mit dem Gegenteil widerlegt.

Dabei erschwert es die Interpretation, dass sich die vier Indikatoren des Verkehrsriskos sehr unterschiedlich verhalten. Es besteht aber eine Ähnlichkeit zwischen den Ergebnissen der beiden Indikatoren „Gefährdungen“ und „sonstige Verkehrsverstöße“ auf der einen Seite, in geringerem Maße auch zwischen den Ergebnissen der beiden Indikatoren „Unfälle“ und „Fahrerlaubnisverlust“ auf der anderen Seite. Schwer verständlich bleibt zunächst, dass zwar Gefährdungen wie auch sonstige Verkehrsverstöße mit dem Alter und besonders nach einer Eintragung mit altersspezifischem Fehlverhalten stark abnehmen, Verkehrsverstöße mit Unfällen diesen Effekt aber nicht zeigen, sondern sogar gegenteilige Tendenzen aufweisen.

Es drängt sich daher die Vermutung auf, dass die Indikatoren nicht gleichberechtigt nebeneinander gestellt werden dürfen, wie es hier getan wurde, sondern logisch hintereinander geschaltet zu verstehen sind. Konkret: Der eine „Mechanismus“ steuert die Verkehrsauffälligkeit der Personen, der zweite, davon völlig unabhängige „Mechanismus“

bestimmt, ob eine Verkehrsauffälligkeit bis zum Unfall eskaliert oder nicht. Der erste Mechanismus erklärt also die „VZR-Auffälligkeit“, der zweite die dabei zu beobachtende „VZR-Unfallquote“, d. h. den Anteil der Eintragungen mit Unfall am Gesamt.

Diese alternative Interpretation, nämlich im Sinne eines „Zwei-Stufen-Modells des Unfalls“, soll im Folgenden untersucht werden. Nach dem Poisson-Modell wird – in derselben Art wie bereits für drei der Indikatoren durchgeführt – der Einfluss der Prädiktoren „Alter“ und „altersspezifisches Fehlverhalten“ auf das Kriterium „Verkehrsrisiko“ anhand des Indikators „Wiederauffälligkeit mit einem Verkehrsverstoß“ analysiert. Dieses Kriterium unterscheidet also nicht nach der Art des Verkehrsverstoßes: Die Zählvariablen „Unfälle“, „Gefährdungen“ und „sonstige Verkehrsverstöße“ werden hier einfach addiert. In einer zweiten Stufe wird der Einfluss der Prädiktoren „Alter“ und „altersspezifisches Fehlverhalten“ auf die (bedingte) Wahrscheinlichkeit, dass die Wiederauffälligkeit mit einem Unfall einhergeht, anhand der Methode der logistischen Regression untersucht.

Diese Analysen erbringen sehr prägnante und leichter zu interpretierende Resultate (Tabelle 15 und Tabelle 16, veranschaulicht in Bild 12 und Bild 13). Alle folgenden Effekte sind hoch signifikant:

1. Die Rate der VZR-Wiederauffälligkeit nach einer Referenztat ohne altersspezifisches Fehlverhalten sinkt in beträchtlichem Maße mit dem Alter (leere Symbole in Bild 12). Die VZR-Wiederauffälligkeit hat sich im Alter zwischen 70 und 84 Jahren gegenüber der im Alter zwischen 45 und 64 Jahren etwa halbiert (-53 %).
2. Personen der Kontrollgruppe im Alter zwischen 45 und 64 Jahren mit einem altersspezifischen Fehlverhalten bei Referenztat haben im Vergleich zu solchen ohne ein altersspezifisches Fehlverhalten ein um 37 % vermindertes Risiko, erneut VZR-auffällig zu werden.
3. Diese Risikominderung im Anschluss an ein altersspezifisches Fehlverhalten nimmt mit steigendem Alter noch zu und ist im Alter zwischen 70 und 84 Jahren um 23 % größer als in der Kontrollgruppe. Die Effekte multiplizieren sich: Im Vergleich zur Kontrollgruppe ohne altersspezifisches Fehlverhalten besitzen die Personen der Gruppe E2 mit einem altersspezifischen Fehlverhalten eine um 77 % reduzierte VZR-

Auffälligkeit, nämlich $(1 - 0,53) * (1 - 0,37) * (1 - 0,23)$ in Prozent.

4. Die VZR-Unfallquote – der Anteil der Eintragungen mit Unfall an allen Eintragungen mit Verkehrsverstößen – steigt bei Personen ohne altersspezifisches Fehlverhalten bei Referenztat mit dem Alter kräftig an (leere Symbole in Bild 13). In der Gruppe E2 beträgt die Steigerung gegenüber der Kontrollgruppe mehr als 100 %.
5. Personen der Kontrollgruppe im Alter zwischen 45 und 64 Jahren mit einem altersspezifischen Fehlverhalten bei Referenztat haben im Vergleich zu solchen ohne ein altersspezifisches Fehlverhalten eine um 76 % gesteigerte VZR-Unfallquote¹⁰.
6. Diese in der Kontrollgruppe festgestellte Steigerung der VZR-Unfallquote von Personen mit altersspezifischem Fehlverhalten nimmt in höherem Alter sogar noch weiter zu (vgl. die Linie der ausgefüllten Symbole mit der der leeren Symbole in Bild 13).

Die Resultate 5 bis 6 entsprechen genau den eingangs formulierten Hypothesen, nur mit dem Unterschied, dass dort von der (absoluten) Verkehrsauffälligkeit die Rede ist und hier von der (relativen) VZR-Unfallquote bei gegebener Verkehrsauffälligkeit. Die Resultate 1 bis 3 spiegeln dagegen die zu den Eingangshypothesen in Widerspruch stehenden Resultate des Kapitels 3.4 wider. Mit dem „Zwei-Stufen-Modell“ gelingt es also, die bestehenden Widersprüche der Befunde zu den Indikatoren „Gefährdungen“ und „Unfällen“ aufzulösen.

Wie Bild 13 zeigt, beträgt die VZR-Unfallquote bei den 80- bis 84-jährigen Fahrern ohne altersspezifisches Fehlverhalten bei Referenzdelikt 15 %, jedoch bei Personen derselben Altersgruppe mit einem altersspezifischen Fehlverhalten bereits 35 %. Zum Vergleich: Die amtliche VZR-Statistik zum Berichtsjahr 2004 erbringt für die Gruppe der 18- bis 24-jährigen Verkehrsteilnehmer eine VZR-Unfallquote von rund 20 % und für die Gruppe der 25- bis 34-jährigen eine von rund 10 %. Da das altersspezifische Fehlverhalten in dieser Gruppe eine prozentual geringe Rolle spielt, sind diese Werte eher mit den Personen ohne altersspezifisches Fehlverhalten zu vergleichen (leere Symbole in Bild 13).

¹⁰ Bezogen auf die so genannten Odds; siehe Kapitel 2.4

Prädiktor	Regressions-Koeffizient	Standard-Fehler	z-Wert	Wahrscheinlichkeit p (zweiseitig)	Steigerung Verkehrsrisiko
„Anzahl VZR-Eintragungen“ als Indikator für das Kriterium „Verkehrsrisiko“					
Altersgruppe ¹ :					
Gruppe V, 35-44 J.	0,190	0,007	27,632	< 0,001	+21 %
Gruppe E1, 65-69 J.	-0,457	0,010	-44,492	< 0,001	-37 %
Gruppe E2, 70-84 J.	0,748	0,013	56,371	< 0,001	-53 %
altersspezifisches Fehlverhalten ² :					
mit Fehlverhalten	-0,469	0,016	-28,743	< 0,001	-37 %
Unterschied mit und ohne altersspezif. Fehlverhalten ³ :					
in Gruppe V, 35-44 J.	0,133	0,022	6,013	< 0,001	+14 %
in Gruppe E1, 65-69 J.	-0,150	0,029	-5,114	< 0,001	-14 %
in Gruppe E2, 70-84 J.	-0,256	0,031	-8,252	< 0,001	-23 %
¹ versus Gruppe K (ohne altersspezifisches Fehlverhalten); ² versus Personen ohne altersspezifisches Fehlverhalten (Gruppe K); ³ versus entsprechender Unterschied in Gruppe K					

Tab. 15: Vorhersage der VZR-Wiederauffälligkeit in der Beobachtungszeit durch die Prädiktoren „Altersgruppe“ und „altersspezifisches Fehlverhalten“ mittels Poisson-Regression

Prädiktor	Regressions-Koeffizient	Standard-Fehler	Wald-Testwert (df = 1)	Wahrscheinlichkeit p (zweiseitig)	Steigerung Verkehrsrisiko
„VZR-Unfallquote“ als Indikator für das Kriterium „Verkehrsrisiko“					
Altersgruppe ¹ :					
Gruppe V, 35-44 J.	-0,064	0,034	3,50	0,061	-
Gruppe E1, 65-69 J.	0,278	0,046	36,45	< 0,001	+32 %
Gruppe E2, 70-84 J.	0,884	0,048	338,99	< 0,001	+142 %
altersspezifisches Fehlverhalten ² :					
mit Fehlverhalten	0,566	0,064	77,86	< 0,001	+76 %
Unterschied mit und ohne altersspezif. Fehlverhalten ³ :					
in Gruppe V, 35-44 J.	-0,050	0,089	0,32	0,572	-
in Gruppe E1, 65-69 J.	0,322	0,101	10,09	< 0,001	+38 %
in Gruppe E2, 70-84 J.	0,573	0,093	37,75	< 0,001	+77 %
¹ versus Gruppe K (ohne altersspezifisches Fehlverhalten); ² versus Personen ohne altersspezifisches Fehlverhalten (Gruppe K); ³ versus entsprechender Unterschied in Gruppe K					

Tab. 16: Vorhersage der (bedingten) Wahrscheinlichkeit, dass eine VZR-Eintragung in der Beobachtungszeit mit einem schuldhaften Unfall zusammenhängt, durch die Prädiktoren „Altersgruppe“ und „altersspezifisches Fehlverhalten“ mittels logistischer Regression

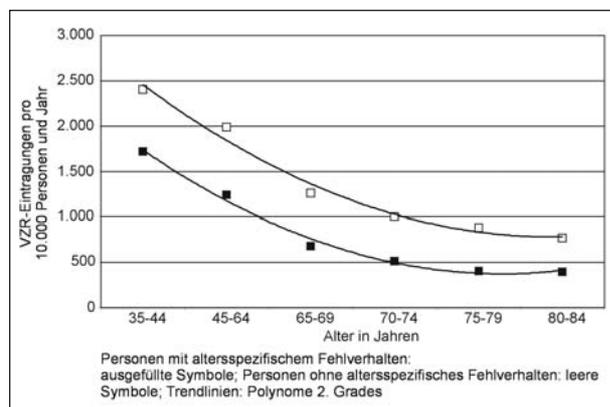


Bild 12: Rate der VZR-Wiederauffälligkeit pro 10.000 Personen und Jahr in Abhängigkeit vom Vorliegen eines altersspezifischen Fehlverhaltens bei Referenztat

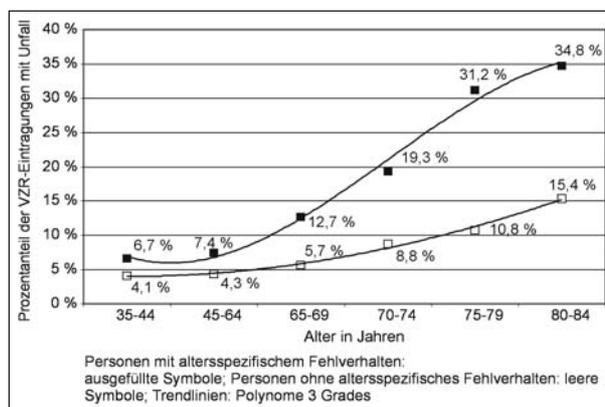


Bild 13: Prozentsatz der VZR-Eintragungen mit schuldhaftem Unfall in der Beobachtungszeit in Abhängigkeit von altersspezifischem Fehlverhalten bei Referenztat

Der Anstieg der VZR-Unfallquote mit dem Alter kann verschiedene Gründe haben: a) Verkehrsverstöße werden im Alter gefährlicher, b) im Alter nimmt die Zahl solcher Verkehrsverstöße besonders stark ab, die sich nicht direkt auf unfallträchtige Fahrmanöver beziehen (z. B. Halter- und Formaldelikte), c) die höhere Verletzlichkeit im Alter führt dazu, dass schon bei leichten Unfällen häufiger die Polizei hinzugezogen wird, mit der Folge häufigerer Eintragungen in Kombination mit einem Unfall bei älteren Fahrern.

3.6 Feinanalyse der Ergebnisse nach Geschlecht und Alter

3.6.1 Veränderungen im höheren Alter

Zur Untersuchung der zentralen Hypothesen wurden zunächst nur die vier Hauptuntersuchungsgruppen V, K E1 und E2 miteinander verglichen. Die Frage ist, ob sich die gefundenen Effekte in der bislang nicht näher untergliederten Gruppe E2 zwischen 70 und 84 Jahren replizieren lassen, insbesondere ob innerhalb dieser Altersspanne noch eine Binnendifferenzierung nachweisbar ist. Denn es ist ja gerade die Verkehrsrisikoentwicklung dieser Gruppe von besonderem Interesse. Daher soll untersucht werden, ob die in Bild 7 bis Bild 11 ersichtlichen Trends und Unterschiede auch im höheren Alter fortbestehen.

Als Erstes seien die Unfälle als der wichtigste Indikator des Verkehrsrisikos nach Geschlecht und nach den Altersgruppen 70 bis 74, 75 bis 79 und 80 bis 84 Jahre analysiert. Hier werden als Referenzgruppe die männlichen Fahrer der mittleren Gruppe E2b verwendet, nämlich im Alter zwischen 75 und 79 Jahren, d. h., mit diesen werden die Jüngeren (Gruppe E2a) und die Älteren (Gruppe E2c) verglichen. Da es lediglich um die Überprüfung der aus den vorangegangenen Analysen abgeleiteten Effekte geht, werden sie signifikanzstatistisch einseitig getestet.

Die hier verfolgte Hypothese besagt, dass – unabhängig von dem in Abschnitt 3.4 gefundenen Anstieg der Unfallrate von den 65- bis 69-Jährigen zu den älteren Senioren – innerhalb der Gruppe der älteren Senioren die Unfallrate mit dem Alter weiter ansteigt. Die Regressionskoeffizienten für die Gruppe der 70- bis 74-Jährigen und die Gruppe der 80- bis 84-Jährigen betragen $-0,148$ und

$+0,183$ (Standardfehler: $0,072$ und $0,097$; z-Wert: $-2,060$ und $1,882$; $p_{\text{einseitig}}$: $0,020$ und $0,030$). Das heißt, die Unfallrate der 70- bis 74-Jährigen ist gegenüber der Unfallrate der 75- bis 79-Jährigen signifikant vermindert, die der 80- bis 84-Jährigen signifikant erhöht. Diese Signifikanzen sind allerdings nur auf dem 5-Prozentniveau der Irrtumswahrscheinlichkeit zu sichern. Die Unterschiede der Unfallraten von Frauen und Männern erreichen wegen der geringen Stichprobenumfänge in der Altersgruppe ab 70 Jahren keine Signifikanz mehr. Der Altersanstieg beträgt im Übergang von der Gruppe der 70- bis 74-Jährigen zur Gruppe der 75- bis 79-Jährigen 16% und im Übergang von diesen zur Gruppe der 80- bis 84-Jährigen nochmals 20% . Man kann also von einem fortschreitenden Anstieg ausgehen, wie ihn die Gesamtdarstellung der Entwicklung der Unfallrate nach einer Referenztat in Bild 14 zeigt.

Für eine tiefere Betrachtung sollen auch die Analysen des neu interpretierten „Zwei-Stufen-Modell des Unfalls“ (s. Kapitel 3.5) speziell für die Gruppe E2 wiederholt werden. Auch hier wird als Referenzgruppe die mittlere Gruppe im Alter zwischen 75 und 79 Jahren verwendet. Die Regressionskoeffizienten bilden somit den Vergleich mit der Gruppe der 75- bis 79-jährigen männlichen Fahrer ohne altersspezifisches Fehlverhalten ab. Die Hypothesen, abgeleitet aus den Ergebnissen der Kapitel 3.4 und 3.5, lauten im Einzelnen:

1. Die Rate der VZR-Wiederauffälligkeit nimmt auch im höheren Alter weiter ab.
2. Sie liegt bei Personen nach einem altersspezifischen Fehlverhalten besonders niedrig.

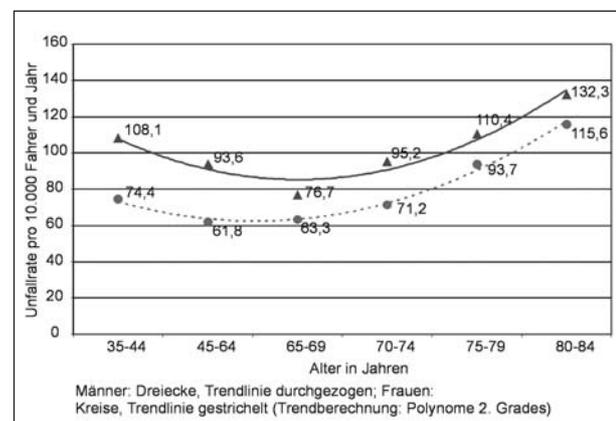


Bild 14: VZR-Unfallrate pro Jahr und 10.000 Personen nach einer Referenztat, getrennt nach Frauen und Männern

3. Dieser Effekt prägt sich mit dem Alter noch weiter aus.
4. Die VZR-Unfallquote (Anteil der Eintragungen mit Unfall) nimmt auch mit höherem Alter weiter zu.
5. Sie liegt bei Personen nach einem altersspezifischen Fehlverhalten besonders hoch.
6. Dieser Effekt prägt sich mit dem Alter noch weiter aus.
7. Die – zumindest für Personen ohne altersspezifisches Fehlverhalten – zunächst sinkende Wahrscheinlichkeit eines Fahrerlaubnisverlustes (s. Bild 10) nimmt mit höherem Alter schließlich doch zu.
8. Die Wahrscheinlichkeit eines Fahrerlaubnisverlustes ist bei Personen mit einem altersspezifischen Fehlverhalten erhöht.
9. Dieser Effekt prägt sich mit dem Alter noch weiter aus.
10. Das Verkehrsrisiko von Frauen unterscheidet sich von dem der Männer in gleicher Weise, wie sich ältere Personen von jüngeren unterscheiden („Äquivalenz von Geschlechts- und Alterseffekt“). Zeigt sich beispielsweise mit zunehmendem Alter eine höhere VZR-Unfallquote, so ist nach diesem „Äquivalenzprinzip“ – unabhängig vom Alter – auch bei Frauen eine höhere VZR-Unfallquote zu erwarten als bei Männern (entsprechend für die Rate der VZR-Wiederauffälligkeit und für die

Wahrscheinlichkeit des Fahrerlaubnisverlustes).

Die Tests der Effekte zum altersspezifischen Fehlverhalten (Hypothesen 2, 5 und 8) liefern wegen arithmetischer Abhängigkeiten allerdings keine unabhängigen Replikationen der Ergebnisse in den Kapiteln 3.4 bzw. 3.5 und dürfen und sollen hier nicht als Bestätigung früherer Ergebnisse gewertet werden. Die Ergebnisse der Regressionsanalysen zeigen die Tabellen 17 bis 19. Für Koeffizienten, deren Vorzeichen der einseitig formulierten Hypothese widersprechen, erübrigt sich ein Signifikanztest („kontra“).

Die auf dem 1-Prozent-Niveau signifikanten Ergebnisse dieser Analysen lassen sich wie folgt zusammenfassen: Auch im höheren Alter zwischen 70 und 84 Jahren setzen sich die beschriebenen Alterseffekte noch fort: Die Rate der VZR-Wiederauffälligkeit nimmt weiter ab (Hypothese 1), die VZR-Unfallquote nimmt weiter zu (Hypothese 4) und die Wahrscheinlichkeit eines Fahrerlaubnisverlustes steigt, nachdem sie gesunken war, spätestens im Alter von 75 Jahren wieder erheblich an (Hypothese 7).

Personen mit einem altersspezifischen Fehlverhalten bei Referenzzeit zeigen – dies ist kein neues Ergebnis – eine bedeutend geringere Rate der VZR-Wiederauffälligkeit und eine bedeutend höhere VZR-Unfallquote sowie eine bedeutend höhere Wahrscheinlichkeit eines Fahrerlaubnisverlustes im Vergleich zu Personen ohne ein altersspezifisches Fehlverhalten. Dass sich diese Unterschiede mit

Prädiktor	Regressions-Koeffizient	Standard-Fehler	z-Wert	Wahrscheinlichkeit p (zweiseitig)	Steigerung Verkehrsrisiko
„Anzahl VZR-Eintragungen“ als Indikator für das Kriterium „Verkehrsrisiko“					
Geschlecht ¹ :					
weiblich	-0,498	0,036	-13,950	< 0,001	-39 %
Altersgruppe ² :					
Gruppe E2a, 70-74 J.	0,122	0,028	4,425	< 0,001	+13 %
Gruppe E2c, 80-84 J.					
altersspezifisches Fehlverhalten ³ :					
mit Fehlverhalten	-0,731	0,048	-15,268	< 0,001*	-52 %
Unterschied mit und ohne altersspezif. Fehlverhalten ⁴ :					
in Gruppe E2a, 70-74 J.	0,114	0,060	1,909	0,028	-
in Gruppe E2c, 80-84 J.	0,098	0,086	„kontra“		
¹ versus männlich (Gruppe E2b); ² versus Gruppe E2b (ohne altersspezifisches Fehlverhalten); ³ versus Personen ohne altersspezifisches Fehlverhalten (Gruppe E2b); ⁴ versus entsprechender Unterschied in Gruppe E2b; * nur „nachrichtlich“, denn dieser Test ist keine unabhängige Replikation der Ergebnisse in den Kapiteln 3.4 und 3.5					

Tab. 17: Vorhersage der VZR-Wiederauffälligkeit durch die Prädiktoren „Geschlecht“, „Altersgruppe“ und „altersspezifisches Fehlverhalten“ mittels Poisson-Regression für die Altersgruppe der 70- bis 84-Jährigen

Prädiktor	Regressions-Koeffizient	Standard-Fehler	Wald-Testwert (df = 1)	Wahrscheinlichkeit p (zweiseitig)	Steigerung Verkehrsrisiko
„VZR-Unfallquote“ als Indikator für das Kriterium „Verkehrsrisiko“					
Geschlecht ¹ :					
weiblich	0,301	0,096	9,85	< 0,001	+35 %
Altersgruppe ² :					
Gruppe E2a, 70-74 J.	-0,226	0,092	36,45	< 0,001	-20 %
Gruppe E2c, 80-84 J.	0,385	0,137	6,04	0,007	+47 %
altersspezifisches Fehlverhalten ³ :					
mit Fehlverhalten	1,297	0,117	121,98	< 0,001*	+266 %
Unterschied mit und ohne altersspezif. Fehlverhalten ⁴ :					
in Gruppe E2a, 70-74 J.	-0,404	0,153	6,94	0,004	-33 %
in Gruppe E2c, 80-84 J.	-0,219	0,204	„kontra“		
¹ versus männlich (Gruppe E2b); ² versus Gruppe E2b (ohne altersspezifisches Fehlverhalten); ³ versus Personen ohne altersspezifisches Fehlverhalten (Gruppe E2b); ⁴ versus entsprechender Unterschied in Gruppe E2b; * nur „nachrichtlich“, denn dieser Test ist keine unabhängige Replikation der Ergebnisse in den Kapiteln 3.4 und 3.5					

Tab. 18: Vorhersage der (bedingten) Wahrscheinlichkeit, dass eine VZR-Eintragung mit einem schuldhaften Unfall zusammenhängt, durch die Prädiktoren „Geschlecht“, „Altersgruppe“ und „altersspezifisches Fehlverhalten“ mittels logistischer Regression für die Altersgruppe der 70- bis 84-Jährigen

Prädiktor	Regressions-Koeffizient	Standard-Fehler	Wald-Testwert (df = 1)	Wahrscheinlichkeit p (zweiseitig)	Steigerung Verkehrsrisiko
„Fahrerlaubnisverlust“ als Indikator für das Kriterium „Verkehrsrisiko“					
Geschlecht ¹ :					
weiblich	-0,158	0,113	„kontra“		
Altersgruppe ² :					
Gruppe E2a, 70-74 J.	-0,285	0,155	3,39	0,033	–
Gruppe E2c, 80-84 J.	0,938	0,175	28,77	< 0,001	+156 %
altersspezifisches Fehlverhalten ³ :					
mit Fehlverhalten	0,982	0,151	42,11	< 0,001*	+167 %
Unterschied mit und ohne altersspezif. Fehlverhalten ⁴ :					
in Gruppe E2a, 70-74 J.	-0,339	0,211	2,58	0,054	–
in Gruppe E2c, 80-84 J.	-0,349	0,220	„kontra“		
¹ versus männlich (Gruppe E2b); ² versus Gruppe E2b (ohne altersspezifisches Fehlverhalten); ³ versus Personen ohne altersspezifisches Fehlverhalten (Gruppe E2b); ⁴ versus entsprechender Unterschied in Gruppe E2b; * nur „nachrichtlich“, denn dieser Test ist keine unabhängige Replikation der Ergebnisse in den Kapiteln 3.4 und 3.5					

Tab. 19: Vorhersage der Wahrscheinlichkeit für einen Fahrerlaubnisverlust (Entziehung, Aberkennung, Verzicht) durch die Prädiktoren „Geschlecht“, „Altersgruppe“ und „altersspezifisches Fehlverhalten“ mittels logistischer Regression für die Altersgruppe der 70- bis 84-Jährigen

höherem Alter noch weiter ausprägen (Hypothesen 3, 6 und 9), ist jedoch nicht einheitlich festzustellen: Entweder erreichen die Effekte nicht die Signifikanzschwelle oder sie sind sogar gegenläufig. Nur für die VZR-Unfallquote lässt sich eine Vergrößerung des Unterschiedes beim Übergang von der Gruppe der 70- bis 74-Jährigen auf die Referenzgruppe der 75- bis 79-Jährigen bestätigen.

Weibliche Fahrer zeigen (im Sinne der „Äquivalenzhypothese“, Hypothese 10) im Verhältnis zu den Männern der Altersgruppe der 75- bis 79-Jährigen eine verminderte Rate der VZR-Wiederauffälligkeit und eine erhöhte VZR-Unfallquote. Beim Fahrer-

laubnisverlust gibt es keinen signifikanten Unterschied zwischen den Geschlechtern in diesem Altersbereich.

Zur grafischen Veranschaulichung der Ergebnisse siehe Bild 12 und Bild 13 sowie die Bilder 15 bis 18 des nächsten Abschnitts.

3.6.2 Deskriptive Statistik der Indikatoren nach Geschlecht und Alter

Für ein detailliertes Bild seien die Daten nach dem Geschlecht und den sechs Altersgruppen näher aufgeschlüsselt. Die Tabellen 20 bis 23 und

Geschlecht	Alter in Jahren	Mit	Ohne	Relativer Unterschied der Raten
		altersspezifischem Fehlverhalten bei Referenztat		
Frauen	35-44	85	72	+17 %
	45-64	65	60	+7 %
	65-69	70	60	+18 %
	70-74	67	72	-8 %
	75-79	112	69	+62 %
	80-84	112	115	-3 %
Männer	35-44	129	105	+23 %
	45-64	104	91	+14 %
	65-69	92	73	+27 %
	70-74	109	90	+22 %
	75-79	133	100	+32 %
	80-84	148	120	+24 %

Tab. 20: Wiederauffälligkeitsrate mit Unfällen pro 10.000 Personen und Jahr nach einer Referenztat mit und ohne altersspezifischem Fehlverhalten sowie relativer Unterschied der Raten (mit/ohne altersspezif. Fehlverhalten)

Geschlecht	Alter in Jahren	Mit	Ohne	Relativer Unterschied der Raten
		altersspezifischem Fehlverhalten bei Referenztat		
Frauen	35-44	453	837	-46 %
	45-64	378	658	-43 %
	65-69	190	452	-58 %
	70-74	161	309	-48 %
	75-79	121	297	-59 %
	80-84	102	324	-68 %
Männer	35-44	1353	1636	-17 %
	45-64	928	1282	-28 %
	65-69	442	760	-42 %
	70-74	310	569	-46 %
	75-79	194	481	-60 %
	80-84	196	374	-48 %

Tab. 22: Wiederauffälligkeitsrate mit sonstigen Verkehrsverstößen pro 10.000 Personen und Jahr nach einer Referenztat mit und ohne altersspezifischem Fehlverhalten sowie relativer Unterschied der Raten (mit/ohne altersspezif. Fehlverhalten)

Geschlecht	Alter in Jahren	Mit	Ohne	Relativer Unterschied der Raten
		altersspezifischem Fehlverhalten bei Referenztat		
Frauen	35-44	270	470	-42 %
	45-64	184	388	-53 %
	65-69	97	260	-63 %
	70-74	75	241	-69 %
	75-79	68	165	-59 %
	80-84	54	235	-77 %
Männer	35-44	697	939	-26 %
	45-64	497	801	-38 %
	65-69	255	497	-49 %
	70-74	161	394	-59 %
	75-79	114	354	-68 %
	80-84	101	291	-65 %

Tab. 21: Wiederauffälligkeitsrate mit Gefährdungen pro 10.000 Personen und Jahr nach einer Referenztat mit und ohne altersspezifischem Fehlverhalten sowie relativer Unterschied der Raten (mit/ohne altersspezif. Fehlverhalten)

Geschlecht	Alter in Jahren	Mit	Ohne
		altersspezifischem Fehlverhalten bei Referenztat	
Frauen	35-44	0,57 %	0,55 %
	45-64	0,41 %	0,38 %
	65-69	0,35 %	0,19 %
	70-74	0,59 %	0,33 %
	75-79	1,70 %	0,66 %
	80-84	2,52 %	1,96 %
Männer	35-44	2,07 %	1,68 %
	45-64	1,16 %	1,10 %
	65-69	0,78 %	0,60 %
	70-74	1,01 %	0,51 %
	75-79	1,68 %	0,64 %
	80-84	3,14 %	1,54 %

Tab. 23: Anteil der Personen mit „Fahrerlaubnisverlust“ (Entziehung, Aberkennung, Verzicht) innerhalb der Beobachtungszeit von zwei Jahren nach einer Referenztat mit und ohne altersspezifischem Fehlverhalten

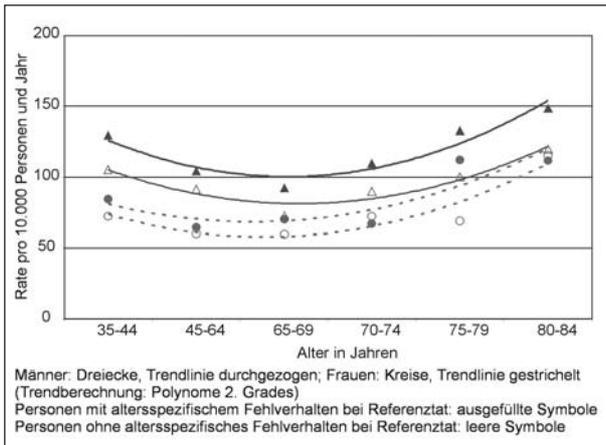


Bild 15: Wiederauffälligkeitsrate mit Unfällen pro 10.000 Personen und Jahr mit und ohne altersspezifischem Fehlverhalten bei Referenztat

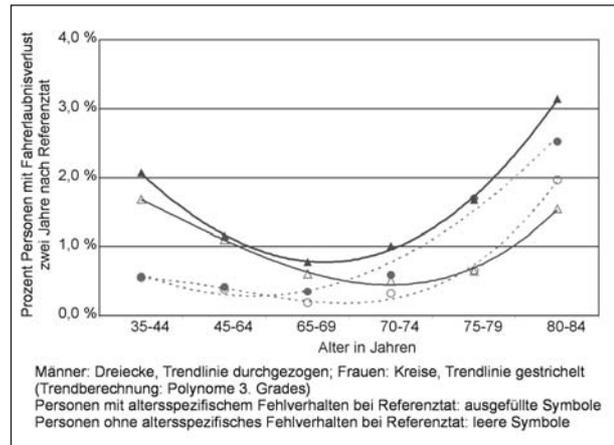


Bild 18: Anteil der Personen mit „Fahrerlaubnisverlust“ (Entziehung, Aberkennung, Verzicht) innerhalb der Beobachtungszeit von zwei Jahren nach einer Referenztat mit und ohne altersspezifischem Fehlverhalten

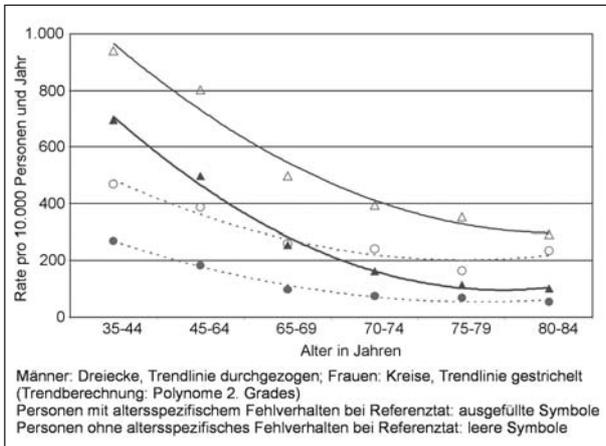


Bild 16: Wiederauffälligkeitsrate mit Gefährdungen pro 10.000 Personen und Jahr mit und ohne altersspezifischem Fehlverhalten bei Referenztat

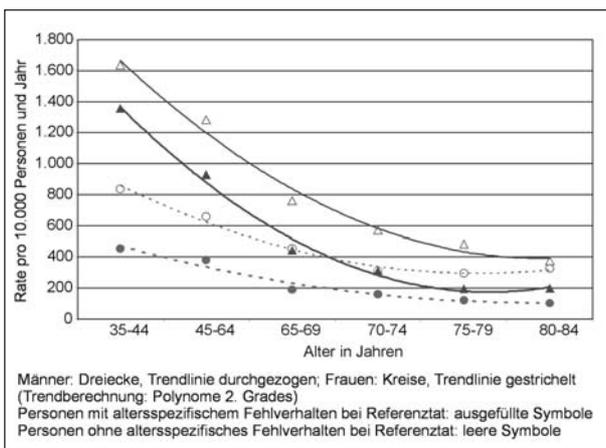


Bild 17: Wiederauffälligkeitsrate mit sonstigen Verkehrsverstößen pro 10.000 Personen und Jahr mit und ohne altersspezifischem Fehlverhalten bei Referenztat

tiven Statistik – mit einer Ausnahme für das Merkmal „Geschlecht“: Im signifikanzstatistischen Vergleich der weiblichen mit den gleichaltrigen männlichen Fahrern zeigen Frauen hinsichtlich aller vier Indikatoren ein signifikant niedrigeres Verkehrrisiko. Insgesamt ist anhand der Abbildungen festzustellen, dass die meisten der im Kapitel 3.4 und 3.5 beschriebenen Effekte bei den Frauen genauso vorhanden, wenn auch tendenziell etwas schwächer ausgeprägt sind wie bei den Männern.

3.7 Zusammenfassende Diskussion

In diesem Kapitel soll versucht werden, die bis hier zusammengetragenen, recht verschiedenartigen Ergebnisse in Bezug auf die ursprüngliche Fragestellung zusammenzufassen und zu bewerten. Dabei soll auch abweichenden Befunden, möglichen Einwänden sowie einigen ergänzenden Betrachtungen und Interpretationshinweisen nachgegangen werden.

3.7.1 Altersanstieg

Der Altersanstieg ist kein spezielles Phänomen des Kraftfahrers, denn er zeigt sich besonders deutlich auch für Fußgänger und Radfahrer (HAUTZINGER et al., 1996, dort Bild 2 und Bild 3). Der Effekt ist bei diesen Verkehrsbeteiligungsarten sehr prägnant. Dies ist zu bedenken, bevor die Empfehlung ausgesprochen wird, im höheren Alter auf das Fahren von Kraftfahrzeugen zu verzichten. Denn der Bedarf an Verkehrsteilnahme bleibt bis ins vorgerückte Alter bestehen; wenn das Kraftfahrzeug nicht

Bild 15 bis Bild 18 zeigen die Ergebnisse für jeden der vier ursprünglichen Indikatoren des Verkehrsriskos. Die Analysen dienen hier nur der deskrip-

mehr benutzt wird, werden andere Formen der Verkehrsbeteiligung gesucht: Die Zahl der täglichen Wege, die nicht als Fahrer von Kraftfahrzeugen zurückgelegt werden, nimmt nachweislich noch bis ins hohe Alter zu (SCHADE, 2007, Abb. 6). Ein Vergleich mit zwei früheren Erhebungen zum Verkehrsrisko erbringt, dass der Altersanstieg bei Fußgängern und Fahrradfahrern im Zeitverlauf abgenommen, bei den Pkw-Fahrern dagegen tendenziell noch weiter zugenommen hat (HAUTZINGER et al., 1996, Bild 34 bis 36).

Ein überzeugender Altersanstieg kann auf der Grundlage der für diese Untersuchung erhobenen Daten nur für den Indikator „Unfall“ nachgewiesen werden. Hier steigt die VZR-Unfallrate bei den 80- bis 84-Jährigen nach einer Referenztat im Vergleich zu den „Best Ager“ mit 45 bis 64 Jahren um 41 % bei den Männern und 87 % bei den Frauen und erreicht Werte von 132 und 116 Unfällen pro 10.000 Personen und Jahr (abzulesen aus Bild 14). Zum Vergleich: Aus Daten von HANSJOSTEN und SCHADE (1997, Tab. 6 und 16) errechnet sich für Fahranfänger in der Probezeit eine VZR-Unfallrate pro 10.000 Personen und Jahr von 516 bei den Männern und 184 bei den Frauen. Erst im Zweijahreszeitraum nach Ende der Probezeit liegen die Unfallraten mit 247 bei den Männern und 75 bei den Frauen in einem Größenbereich, der mit den genannten Zahlen der 80- bis 84-Jährigen vergleichbar ist. Dabei ist aber zu bedenken, dass ausnahmslos alle Untersuchungspersonen in der vorliegenden Arbeit VZR-vorbelastet sind, während dies für die Studie mit den Fahranfängern die Ausnahme war. Dies ist insoweit bedeutsam, als Personen mit einer VZR-Vorbelastung gegenüber anderen ein rund doppelt so hohes Unfallrisiko aufweisen (HEINZMANN & SCHADE, 2004). Berücksichtigt man dies, so muss man schließen, dass die 80- bis 84-Jährigen mit ihrer Unfallrate besser dastehen als die im Durchschnitt 23-jährigen Fahranfänger im Zweijahreszeitraum nach ihrem Probezeitende, d. h. mit durchschnittlich drei Jahren Fahrpraxis.

Die Zahl der Gefährdungen und sonstigen Verkehrsverstöße, die von Senioren nach einer Referenztat ausgehen, nimmt ganz entgegen der steigenden Unfallrate mit dem Alter rapide ab. Und bei den Fahrerlaubnissen ist nur ein relativ leichter Anstieg der Entziehungen, Aberkennungen und Verzichte in der Altersgruppe ab 70 Jahren festzustellen. Zu diesen Ergebnissen ist zu bedenken, dass das Untersuchungsdesign mit seiner Datengrundla-

ge nicht auf die Abschätzung eines Altersanstiegs angelegt war, sondern einer prognostischen Fragestellung dienen sollte. Zur Bewertung des Altersanstiegs sollten daher vornehmlich die anderweitig herangezogenen Datenquellen verwendet werden.

Der Altersanstieg ist allerdings, wie wir sahen, weniger eine Frage der Datenquelle, sondern eine konzeptuelle Frage der Verrechnung. Als Grundlage für Entscheidungen, die die Gewährung von Fahrerlaubnissen betreffen, sollte mit Ausnahme von Entscheidungen zu Berufskraftfahrern nur die Verkehrsfahrer zählen, die pro Zeiteinheit, d. h. praktischerweise pro Jahr, von der betrachteten Gruppe im Straßenverkehr ausgeht. Aus Vergleichsgründen ist die Gruppengröße zu standardisieren, beispielsweise auf 10.000 Personen. Wie gezeigt, relativieren sich die in manchen Darstellungen dramatischen Altersanstiege, wenn diese Forderungen eingehalten sind.

Das Phänomen des Altersanstiegs ist jedoch existent und daher weiterhin ernst zu nehmen. Dennoch ist eine faire Interpretation geboten, und diese muss auch das sehr niedrige Ausgangsniveau des Anstiegs berücksichtigen. Betrachten wir noch einmal das Bild 2: Eine Steigerung der Verletztanzahlen um rund 50 %, wie wir sie in der Altersgruppe ab 75 Jahren im Vergleich zur Gruppe der 60- bis 64-Jährigen finden, nimmt bei den Senioren längst nicht die Dimension an wie eine gleiche Steigerung bei den jungen Fahrern. Gegenüber der Vergleichsgruppe der 35- bis 44-Jährigen kann im Übrigen von einem Altersanstieg kaum gesprochen werden, denn der Anstieg wird überhaupt nur sichtbar durch das besonders vorbildlich niedrige Verkehrsrisko der Gruppe der 60- bis 64-Jährigen.

Bei der Interpretation derart berechneter Risikokennzahlen ist ein weiterer Gesichtspunkt zu berücksichtigen, der besonders für die öffentliche Diskussion eine wichtige Rolle spielen mag: Das Ausmaß der Fremdgefährdung („andere Verkehrsteilnehmer“) sinkt mit dem Alter zu Lasten der Selbstgefährdung („Fahrzeugführer“) erheblich. Nach einer Untersuchung der schweizerischen Beratungsstelle für Unfallverhütung beträgt der Anteil der „anderen Verkehrsteilnehmer“ an den bei Straßenverkehrsunfällen der Jahre 1992 bis 2004 Getöteten in der Altersgruppe der 45- bis 64-jährigen Fahrzeugführer noch 60 %, dagegen bei den 65- bis 74-jährigen Fahrern nur noch deutlich unter 50 %, bei den 75- bis 79-jährigen etwa 37 % und bei den 80- bis 84-jährigen Fahrern unter 30 %

(EWERT, 2006)¹¹. Auch wenn dieses Verhältnis von Fremd- zu Selbstgefährdung bei Schwer- und Leichtverletzten nicht ganz so deutlich ausfallen sollte, würde eine Beschränkung der Kurve in Bild 2 auf „verletzte andere Verkehrsteilnehmer“ – also ohne Berücksichtigung des Fahrers selbst – den dort ersichtlichen Altersanstieg praktisch zum Verschwinden bringen.

Selbst wenn man aufgrund der Befunde des Abschnitts 3 nun zu dem Schluss kommen sollte, dass der Altersanstieg bei rechter Betrachtung und angemessener Interpretation in Deutschland kein allzu großes Problem sein dürfte, bleibt zu klären, wodurch es – besonders in kilometerbezogener Betrachtung – zu einem beträchtlichen Anstieg von Kennzahlen des Verkehrsrisikos im Alter kommt.

Der Anstieg in manchen Darstellungen kann zum Teil auf einer mit zunehmendem Alter erhöhten Verletzlichkeit beruhen, denn der Verursacher eines Unfalls gehört bei den Senioren zumeist auch zu den Opfern (s. oben). Tatsächlich stützt die Fachliteratur die Behauptung, der Altersanstieg des Unfallrisikos sei zum Teil ein Resultat der erhöhten Verletzlichkeit im Alter (z. B. OECD, 2001).

Ein weiterer Teil des Altersanstiegs könnte auf einem „biologischen Selektionseffekt“ beruhen. Die Höhe des Beitrags dieses Selektionseffektes wäre allerdings nur mit Hilfe einer Längsschnittstudie zu ermitteln. Betrachten wir Bild 19. Die weiter rechts liegenden Punkte auf der durchgezogenen Linie zeichnen sich dadurch aus, dass sie aus Untergruppen der ehemals 60-Jährigen hervorgehen, die von vornherein eine höhere Lebenserwartung hatten. Es wäre nun möglich, dass Personen mit einer höheren Lebenserwartung in ihrer verbleibenden Lebensspanne generell stärker am Verkehr teilnehmen und – als Folge – häufiger verkehrsauffällig werden. Dies würde trotz sinkender Verkehrsauffälligeratesraten in allen Gruppen bei einer wie üblich querschnittlichen Betrachtung einen Anstieg (oder eine Konstanz) der Verkehrsauffälligeratesrate pro Jahr und 10.000 mobiler Fahrerlaubnisbesitzer ergeben: ein Methodenartefakt.

Eine Erklärung für den Altersanstieg, die inzwischen als gut gesichert gelten kann, ist die einer Verzerrung aufgrund unkontrollierter Effekte: HA-

KAMIES-BLOMQUIST, RAITANEN und O'NEILL (2002) finden in einer Untersuchung an rund 1.600 finnischen Fahrern ab 65 Jahren keinen Altersanstieg bei den Unfallzahlen im Vergleich zu einer jüngeren Gruppe, sofern sie den Vergleich innerhalb von Untergruppen mit ähnlicher Jahresfahrleistung durchführen. Sie interpretieren dieses Ergebnis als einen „low mileage bias“. Eine erheblich größere Untersuchung an rund 48.000 niederländischen Fahrern von LANGFORD, METHORST und HAKAMIES-BLOMQUIST (2006b) bestätigt diesen Befund. Sowohl in der Gruppe der Fahrer mit einer Fahrleistung von mehr als 14.000 km pro Jahr wie auch in der Gruppe der Fahrer mit einer Jahresfahrleistung zwischen 3.000 und 14.000 km gehen die Unfallzahlen pro Millionen km mit dem Alter zurück. Die einzige Ausnahme findet sich bei einer extrem niedrigen Jahresfahrleistung von weniger als 3.000 km. Hier sind die Unfallraten bei den über 75-Jährigen gegenüber denen der 31- bis 74-Jährigen deutlich erhöht, ein Unterschied, der allerdings die statistische Signifikanz verfehlt.

Die Erklärung für einen sichtbaren Altersanstieg geht vom Zusammentreffen zweier unabhängiger Faktoren aus:

1. In jüngeren Gruppen sind Personen mit hoher Fahrleistung stärker vertreten als in der Gruppe der Senioren, bei der sogar die Untergruppe der Wenigfahrer schon einen beachtlichen Anteil zur Gesamtfahrleistung dieser Altersgruppe beiträgt (s. z. B. Ergebnisse von KEALL & FRITH, 2005, Fig. 2).
2. Personen mit hoher Fahrleistung haben unabhängig von ihrem Alter eine geringere kilometerbezogene Unfallrate (s. z. B. LANGFORD, METHORST & HAKAMIES-BLOMQUIST, 2006b).

Die Gründe für den Punkt 2 sind noch nicht vollständig geklärt. Ein bestätigter Faktor dabei ist je-

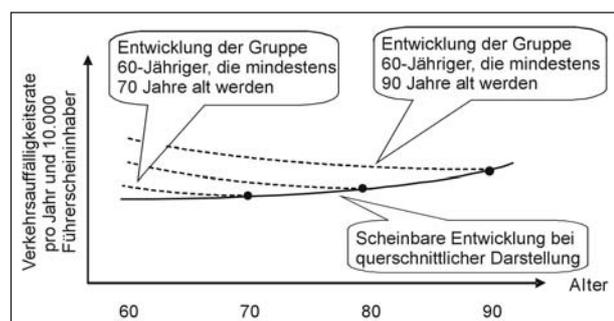


Bild 19: Fiktiver Altersverlauf der Verkehrsauffälligeratesrate zur Demonstration eines „biologischen Selektionseffekts“

¹¹ Zahlen aus der Grafik abgelesen; für Deutschland sind aus der amtlichen Unfallstatistik, soweit bekannt, keine entsprechenden Zahlen verfügbar

doch, dass Wenigfahrer einen geringeren Anteil ihrer Strecke auf den vergleichsweise sicheren Autobahnen zurücklegen und stattdessen einen höheren Anteil im unfallgefährdeten städtischen Bereich. KEALL und FRITH (2005, Fig. 5) zeigen an Daten aus Neuseeland, dass unabhängig vom Alter Wenigfahrer 40 bis 60 % ihrer Strecken auf urbanen Straßen fahren, während es bei den Vielfahrern nur 20 bis 30 % sind. Diese „Spreizung“ ist besonders groß bei den Senioren (62 versus 24 %). LANGFORD und KOPPEL (2005, Table 7) berichten für über 65-jährige Fahrer in Australien einen Unterschied zwischen 88 % Anteil auf urbanen Straßen bei Wenigfahrern und 63 % bei Vielfahrern.

Die Erklärung des Altersanstiegs aus den beiden oben genannten Faktoren ergibt sich wie folgt: Der mit dem Alter häufig einhergehende Übergang vom Viel- zum Wenigfahrer verändert das individuelle Unfallrisiko wenig, senkt aber die Kilometerzahlen erheblich. Eine Unfallrate, die sich als Verhältnis von Unfällen zu zurückgelegten Kilometern errechnet, muss notwendigerweise erhöhte Werte anzeigen. Diese bedeuten dann aber nicht ein Plus an Unfällen, sondern ein Minus an Kilometern.

Tatsächlich lassen sich Hinweise darauf finden, dass Fahrer im Sinne des Risiko-Homöostase-Modells von WILDE¹² ihre Fahrleistung so weit senken, dass ihr Unfallrisiko trotz erhöhter Fahrunsicherheit nicht steigt: LANGFORD, KOPPEL, CHARLTON, FILDES & NEWSTEAD (2006a, Table 1) ermitteln an einer Stichprobe von 900 über 80-jährigen Fahrern, dass der Anteil der Personen mit selbst berichteten Unfällen in den letzten zwei Jahren so gut wie unabhängig von ihrer wöchentlichen Fahrleistung (≤ 50 km, 51 bis 100 km, > 100 km) zwischen 11 und 13 % beträgt. Wer beispielsweise nur ein Drittel an Kilometern fährt, hat keine nennenswert geringere Unfallbelastung als die anderen. JANSEN et al. (2001, Tab. 32) finden im Jahr 1998 bei einer Befragung an 1.263 Autofahrern ab 54 Jahren in Deutschland, dass die Gruppe der 54- bis 64-Jährigen im Durchschnitt 0,13 Unfälle in den letzten zwei Jahren berichtet. Trotz erheblich zurückgehender Jahresfahrleistung um 25 % sind es bei den 65- bis 74-Jährigen wie auch nach einem weiteren

Rückgang um 20 % bei den über 74-Jährigen immer noch 0,11 Unfälle. Auch hier scheinen die Fahrer ihre Fahrleistung einem pro Kilometer gestiegenen Unfallrisiko anzupassen.

Dieser Hypothese einer Risiko-Homöostase im Alter soll anhand verfügbarer deutscher Zahlen nachgegangen werden. Dazu werden Daten über den nach Geschlecht und Alter aufgeschlüsselten Pkw-Fahrerlaubnisbesitz und die Pkw-Fahrleistung benötigt, wie sie in den Befragungsergebnissen der Studie „Mobilität in Deutschland“ (FOLLMER, KUNERT, KLOAS & KUHFELD, 2004) zum Jahr 2002 vorliegen. Verfügbar sind zudem Zahlen des Statistischen Bundesamtes zu den Unfällen mit Personenschaden des Jahres 2002 mit dem Fahrer als Hauptverursacher (2004, Tab. 3.5.1). Eine Berechnung auf Grundlage dieser Statistiken ergibt für die Unfälle pro 10.000 Fahrerlaubnisinhaber und Jahr den im Bild 20 gezeigten Verlauf der Unfallzahlen in Abhängigkeit von der mit dem Alter sinkenden Fahrleistung.

Bis ins Alter von 64 Jahren nimmt demnach bei Männern wie bei Frauen die Zahl der Unfälle etwa proportional zur sinkenden Fahrleistung ab. Danach aber bleibt die Zahl der jährlichen Unfälle trotz weiter sinkender Fahrleistung für etwa zehn Lebensjahre auf gleichem Niveau. Diese Phase könnte als Ausdruck einer Risiko-Homöostase gedeutet werden: Die Fahrleistung wird wegen zunehmender Fahrunsicherheit gesenkt. Erst im Alter ab 75 Jahren, so stellt es sich dort dar, reichen weitere Einschränkungen des Fahrens nicht mehr aus, das erhöhte Unfallrisiko zu kompensieren. Dies entspricht sehr gut den eigenen Ergebnissen von Personen mit einer VZR-Auffälligkeit (s. Bild 14). Auch wenn

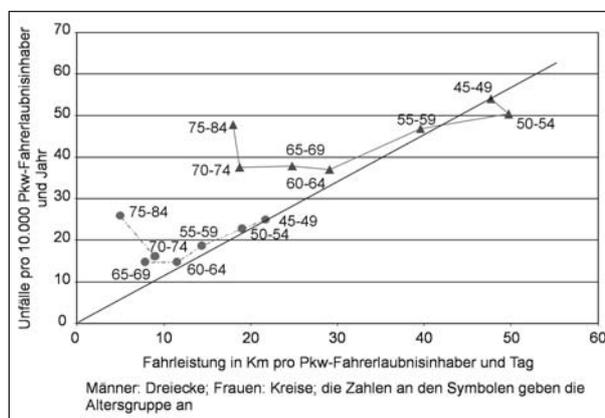


Bild 20: Unfälle pro 10.000 Fahrerlaubnisinhaber und Jahr in Abhängigkeit von der Fahrleistung für verschiedene Geschlechts- und Altersgruppen (eigene Berechnung nach Daten des StBA, 2004, und BMVBW, 2002)

¹² Bezeichnet ursprünglich die Tendenz von Fahrern, die Wirkung von Maßnahmen zur Verbesserung der Verkehrssicherheit durch schnelleres und riskanteres Fahren zu konterkarieren, ablesbar am erwartungswidrigen Ergebnis einer unveränderten Unfallrate

der Altersanstieg schon früher einsetzt: Erst im Alter ab 75 Jahren übersteigen die Unfallraten die gesellschaftlich, wenn auch nicht akzeptierten, so doch hingenommenen Unfallraten der Vergleichsgruppe im Alter von 35 bis 44 Jahren. Dieser Altersstufe ab 70 Jahren ist daher besondere Aufmerksamkeit zu widmen, weil spätestens hier eine etwaige Risiko-Homöostase zu versagen beginnt: Die Fahrleistung wird nicht mehr in dem Maße zurückgenommen, wie das Unfallrisiko wegen zunehmender Fahrunsicherheit steigt.

Abschließend sei betont, dass die Argumente der erhöhten Verletzlichkeit und des „low mileage bias“ nicht dazu führen dürfen, die beobachteten Faktoren des Altersanstiegs als bloße Methodenartefakte abzutun: Beide Effekte sind ja real und nicht das Ergebnis einer fehlerhaften Beobachtung. Der Vergleich von Älteren mit Jüngeren unter der Annahme, beide seien in gleichem Maße verletzlich, haben die gleiche Jahresfahrleistung und nutzen im selben Ausmaß die Autobahnen, ist, weil rein fiktiv, nicht hilfreich, da auf einem solchen Vergleich keine Entscheidungen zu gründen wären.

3.7.2 Altersspezifisches Fehlverhalten

Es lässt sich, wie die Untersuchung zeigt, tatsächlich eine Klasse von Fehlverhaltensweisen im Verkehr abgrenzen, bei denen es sich fast ausschließlich um schwere Fahrfehler handelt, mit entsprechend hohem Punktwert im VZR sowie einer hohen VZR-Unfallquote. Diese Verkehrsverstöße könnten jene eingangs gesuchten „Tatsachen“ liefern, die im Zusammenhang mit dem Alter Bedenken begründen, der Kraftfahrer sei altersbedingt verkehrsun sicher. Von diesen „Tatsachen“ wäre zu fordern, dass sie nicht nur mit dem Alter gehäuft auftreten, sondern auch für den Fahrer dann ein deutlich erhöhtes zukünftiges Verkehrsrisiko anzeigen – erhöht gegenüber Fahrern mit anderen Verkehrsverstößen oder ohne Verkehrsverstöße.

Tatsächlich wächst der Anteil der untersuchten schweren Fehlverhaltensweisen von in jüngeren Jahren schon Besorgnis erregenden Werten knapp über 10 % auf rund 50 % im Alter von über 80 Jahren.

Ob aber gerade von Personen im höheren Alter, die im Verkehr mit einem solchen altersspezifischen Fehlverhalten aufgefallen sind, eine besondere Gefahr ausgeht, ist zunächst fraglich. Es handelt sich bei Personen mit einer VZR-Eintragung ja ohnehin

schon um eine Risikopopulation: Nach HEINZ-MANN und SCHADE (2004) gehen von dieser Gruppe im Vergleich zu Personen ohne VZR-Vor eintragung ein 2,7faches Unfallrisiko und ein sogar 4,4faches Risiko der erneuten Verkehrsauffälligkeit aus. Liegt das Risiko für Personen mit altersspezifischem Fehlverhalten also noch höher als diese schon beachtlichen Durchschnittswerte?

Diese Frage ist aus den Ergebnissen zunächst nicht eindeutig zu beantworten. Bei der Unfallrate gibt es zwar eine entsprechende Tendenz zu höheren Werten, die aber nicht signifikant ausfällt. Beim Indikator „Fahrerlaubnisverlust“ jedoch haben Personen im Alter ab 70 Jahren, die mit einem altersspezifischen Fehlverhalten aufgefallen sind, ein kräftig erhöhtes Risiko, in den nächsten zwei Jahren ihre Fahrerlaubnis zu verlieren bzw. mehr oder weniger freiwillig abgeben zu müssen. Beim Indikator „Gefährdungen“ schneiden Personen mit einem altersspezifischen Fehlverhalten dagegen ausgesprochen positiv ab: Es kommt bei ihnen signifikant seltener zu Gefährdungen konkreter anderer Verkehrsteilnehmer; dies gilt bereits für die „Best Ager“, aber noch bemerkenswerter für die jüngeren Senioren und prägt sich im vorgerückten Alter noch weiter aus.

Dass Personen mit altersspezifischem Fehlverhalten in der anschließenden Beobachtungszeit eine geringere Gefährdungsrate zeigen, kann zwei Gründe haben: Zum einen könnte es sein, dass es sich um Personen mit einem von vornherein geringeren Verkehrsrisiko handelt, zum anderen wäre es möglich, dass diese Personen zwar kein geringeres, eventuell eher ein höheres Verkehrsrisiko hatten, jedoch unter dem Eindruck des Auffällig-Werdens und der Sanktionierung ihr Verhalten korrigieren. Eine Bewertung dieser beiden Alternativen im Rahmen des vorliegenden Untersuchungsdesigns ist nicht möglich.

Die zentrale Hypothese, die eine mit dem Alter zunehmende prognostische Bedeutsamkeit des altersspezifischen Fehlverhaltens postuliert, musste angesichts der klaren Ergebnisse in Kapitel 3.4 wie folgt umformuliert werden: Die Effekte des altersspezifischen Fehlverhaltens verstärken sich mit dem Alter (s. letzter Absatz in Kapitel 3.4). Konkret bedeutet dies: Personen mit altersspezifischem Fehlverhalten bei Referenztat zeigen im Verhältnis (also als Relativzahl) zu Personen mit anderen Verkehrsverstößen eine umso niedrigere Rate an Gefährdungen und sonstigen Verkehrsver-

stößen, je älter sie sind. Das heißt, der Unterschied zwischen Personen mit altersspezifischem und ohne altersspezifisches Fehlverhalten wird im Alter ausgeprägter.

Ebenso gilt: Personen mit altersspezifischem Fehlverhalten bei Referenztat zeigen im Verhältnis (also als Relativzahl) zu Personen mit anderen Verkehrsverstößen bei etwaigen Verkehrsauffälligkeiten in der Beobachtungszeit eine umso höhere VZR-Unfallquote, je älter sie sind. Das heißt auch hier, der Unterschied zwischen Personen mit altersspezifischem und ohne altersspezifisches Fehlverhalten wird im Alter ausgeprägter.

Das Problem der Divergenz der Ergebnisse von Unfall- und Gefährdungsindikator soll im folgenden Kapitel behandelt werden.

3.7.3 Indikatoren des Verkehrsrisikos

Zu den irritierenden Ergebnissen der vorliegenden Studie gehört, dass die Indikatoren des Verkehrsrisikos, nämlich „Unfall“ und „Gefährdung konkreter Verkehrsteilnehmer“, sich nicht streng gleichsinnig verhalten: Während die Rate der Gefährdungen mit dem Alter kräftig sinkt, bleibt die Unfallrate konstant oder steigt sogar. Außerdem zeigen Personen im Anschluss an ein altersspezifisches Fehlverhalten trotz einer beträchtlich verminderten Rate von Gefährdungsverstößen eine, wenn auch nicht signifikant, so doch tendenziell erhöhte Unfallrate.

Man sollte meinen, dass der Unfall nur durch eine Verkettung unglücklicher Umstände aus der Gefährdungshandlung hervorgeht, sodass zwischen Gefährdung und Unfall nur ein gradueller Unterschied des Fehlverhaltens besteht und keinesfalls ein qualitativer. Die Ergebnisse legen aber nun nahe, nicht mehr von einem graduellen Modell auszugehen. Konkrete Gefährdungen und Unfälle sind nicht als nebeneinanderstehende Indikatoren des Verkehrsrisikos zu verwenden, denn sie besitzen eine zu unterschiedliche Charakteristik und unterliegen den Einflüssen in zu unterschiedlicher Weise.

Die scheinbare Inkonsistenz der Indikatoren kann durch das – allerdings noch nicht weiter validierte – Zwei-Stufen-Modell des Unfalls aufgelöst werden. Die beiden Stufen des Modells basieren demzufolge auf unabhängigen Mechanismen. Die erste Stufe repräsentiert die Gefährdungstatbestände wie auch die sonstigen Verstöße im Straßenverkehr. Zur Beschreibung der Unfälle muss man eine

zweite Stufe mit der ersten kombinieren. Denn die zweite Stufe sagt nur etwas über die (bedingte) Wahrscheinlichkeit aus, dass es im Zusammenhang eines Verkehrsverstoßes zu einem Unfall kommt. Sie beinhaltet damit die „Unfallträchtigkeit“ von Verkehrsverstößen.

Ein solches Modell erlaubt die Interpretation, es gäbe Fähigkeiten, die es dem Kraftfahrer ermöglichen, bei Gefährdungshandlungen die weitere Eskalation zu einem Unfall abzuwenden, und dass es diese Fähigkeiten seien, die im Alter als Erstes verloren gingen. Hierzu passt die gängige Vermutung, dass der Kraftfahrer im Zuge seiner „Sozialisation“ innerhalb der ersten Praxisjahre es lernt, Verkehrsregeln für Zwecke seines schnelleren Fortkommens zu übertreten, ohne zugleich die Verkehrssicherheit erheblich zu beeinträchtigen. Gefährdungshandlungen und Unfallereignisse entkoppeln sich in diesem Lernprozess zunehmend mit der Folge, dass die Unfallrate trotz steigender Zahl von Gefährdungen zurückgeht. Dass es sich dabei nicht um unbegründete Vermutungen handelt, zeigen Untersuchungsergebnisse von HANSJOSTEN und SCHADE (1997, Zahlen aus Tab. 4, 6, 14 und 16): Im Übergang von der zweijährigen Probezeit zu den anschließenden zwei Jahren geht die Unfallrate bei den Männern um 52 % zurück, während die Rate der Geschwindigkeitsverstöße um 40 % ansteigt. Bei den Frauen ist dieser Gegensatz noch ausgeprägter: Rückgang der Unfallrate um 59 % und Anstieg der Rate der Geschwindigkeitsverstöße um 67 %.

Ein weiterer Pluspunkt des Modells liegt neben einer gewissen allgemeinen Plausibilität, seiner Fähigkeit zur Erklärung der Inkonsistenzen zwischen den Indikatoren und der Aussicht auf weitere Erklärungskraft darin, dass seine Stufen ein sehr prägnantes Muster von (allerdings gegenläufigen) Effekten aufweisen: Die Rate von Gefährdungen und sonstigen Verkehrsverstößen nimmt mit dem Alter ab und liegt bei Frauen niedriger als bei Männern. Sie liegt für Personen mit einem altersspezifischen Fehlverhalten bei Referenztat niedriger als für Personen mit anderen Verkehrsverstößen. Dieser Unterschied wird mit dem Alter noch markanter. Dagegen nimmt die VZR-Unfallquote mit dem Alter zu und liegt bei Frauen höher als bei Männern. Außerdem haben Personen mit einem altersspezifischen Fehlverhalten bei Referenztat eine höhere VZR-Unfallquote als Personen mit anderen Verkehrsverstößen. Dieser Unterschied nimmt mit dem Alter ebenfalls noch zu.

Da sich die gegenläufigen Effekte im Indikator „Unfall“ zum Teil gegenseitig aufheben, zeigt er in mancher Hinsicht ein eher nivelliertes Verhalten und kann darum leicht je nach Untersuchungsbedingungen unterschiedliche Tendenzen aufweisen. Nach dem Zwei-Stufen-Modell des Unfalls ist ein Altersanstieg ja erst dann zu erwarten, wenn die bedingte Unfallwahrscheinlichkeit, die VZR-Unfallquote, schneller steigt, als die Rate der Verkehrsauffälligkeit sinkt.

Der Indikator „Fahrerlaubnisverlust“ ist schwierig zu interpretieren. Er zeigt einerseits die zunehmenden Probleme der Fahrer an, andererseits aber auch schon die Problemlösung. Nach SCHADE (2007, Abb. 14) spielen die Verzichte¹³ beim Fahrerlaubnisverlust bis zum Alter von 64 Jahren quantitativ praktisch keine Rolle, steigen dann aber bis zum Alter von 69 Jahren bei den Frauen und 74 Jahren bei den Männern deutlich an. Im Alter von etwa 70 Jahren bei den Frauen und 75 Jahren bei den Männern geht der Fahrerlaubnisverlust zu gleichen Teilen auf Verzichte einerseits und Entziehungen bzw. Aberkennungen andererseits zurück. Danach gewinnen die Verzichte zunehmend das Übergewicht, sodass die Entziehungen bzw. Aberkennungen schließlich zur Ausnahme werden. Darin kann eine zunehmende Selbsteinsicht der älteren Fahrer gesehen werden, die verhindert, dass ihr Unfallrisiko über alle Maßen steigt.

Bevor die Selbsteinsicht den Fahrer dazu bewegt, seinen Führerschein abzugeben, wird er bei spürbarer Fahrunsicherheit im Allgemeinen zunächst bemüht sein, vorsichtiger zu fahren, dann, wenn er deswegen von anderen Verkehrsteilnehmern schon bedrängt wird, seinen Fahrradius auf die ihm vertrauten Strecken einzugrenzen. Später kann es dazu kommen, dass er vermeidbare Fahrten auf bessere Randbedingungen (Tageszeit, Wetter, eigene Verfassung) verschiebt und schließlich ganz unterlässt. Die Folge ist ein beträchtlicher Rückgang der Fahrleistung. Im hier skizzierten „Prozess der Kompensation von Fahrunsicherheit“ mag eine der Hauptursachen für die aufgezeigte Reduktion der Gefährdungen und allgemein aller Verkehrsauffälligkeiten liegen: größere Vorsicht und erheblich verminderte Fahrleistung.

Die erste Stufe des Zwei-Stufen-Modell des Unfalls würde demzufolge den Kompensationsprozess repräsentieren, während die zweite Stufe die zunehmende Fahrunsicherheit widerspiegeln würde. Die Vorstellung von der Risiko-Homöostase geht davon aus, dass beide Stufen in der Balance gehalten werden. Dies scheint mit zunehmendem Alter nicht mehr zu gelingen. Einerseits, weil der Kompensationsprozess irgendwann an Grenzen stößt. Zum Beispiel bleiben bei zunehmender Einschränkung der Fahrten gerade die unverzichtbaren Fahrten übrig, z. B. Arztbesuche, sodass ein gänzlicher Verzicht immer schwerer wird. Andererseits, weil der Alterungsprozess schließlich auch die Einsichtsfähigkeit zu trüben beginnt.

3.7.4 Einwände

Im Folgenden soll auf mögliche Einwände eingegangen werden, die die Aussagen der Untersuchung relativieren könnten.

1. Die Untersuchung berücksichtigt nur Personen, die mit Verkehrsverstößen in das VZR eingetragen wurden, zudem auch nur Personen, denen dabei nicht die Fahrerlaubnis sofort rechtskräftig entzogen wurde. Damit fehlen in der Untersuchung sowohl die besonders gefährlichen Gruppen der Verkehrsteilnehmer wie auch die besonders harmlosen, nämlich solche ohne bisherige Eintragungen. Dies ist bei der Interpretation der verschiedenen Nebenergebnisse zu berücksichtigen. Der zentralen Fragestellung tun diese Bedingungen keinen Abbruch, denn sie sind die notwendigen Voraussetzungen für ihre Bearbeitung. Es geht ja dabei ausschließlich um die zukünftige Verkehrsbewährung von solchen Verkehrsteilnehmern, die einerseits auffällig wurden, deren Nicht-Eignung aber andererseits nicht schon feststeht.
2. Die Ermittlung von Unfallzahlen aus Eintragungen des VZR ist ungewöhnlich. Unfälle, die nicht polizeilich aufgenommen und wegen eines ersichtlichen Verkehrsverstoßes geahndet wurden, erfasst dieser Ansatz nicht. Andererseits wurde darauf geachtet, nur solche Unfälle zu zählen, die mit einer entsprechenden Schuld verbunden sind. Delikte mit einem Unfallhinweis, die anlässlich der polizeilichen Aufnahme des Unfallgeschehens zum Beispiel beim Unfallopfer aufgedeckt wurden (Beispiel: abgelaufene HU-Frist), blieben bei der Zählung ausgeschlossen.

¹³ Verzichte vor allem im Gerichtsverfahren, um einer drohenden Verurteilung mit Entziehung zuvorzukommen

3. Bei den hier als altersspezifisches Fehlverhalten gekennzeichneten Verkehrsverstößen handelt es sich zum großen Teil auch um schwere Anfängerfehler. Es sollte daher ausgeschlossen werden, dass Fahranfänger das Bild in den Untersuchungsgruppen verfälschen. Dazu werden Zahlen über die Teilnehmer an der Fahrerlaubnis auf Probe in Deutschland vorgelegt (Tabelle 24). Fast 96 % der Fahranfänger sind jünger als 35 Jahre, der in der vorliegenden Untersuchung für die Betrachtung gezogenen unteren Altersgrenze. Wie sich zeigt, ist zudem die absolute Zahl der Fahranfänger bei den Senioren im Vergleich zum hier realisierten Stichprobenumfang (vgl. Tabelle 5) verschwindend gering, sodass dem Einwand nicht weiter nachgegangen werden muss.
4. Ein Teil des festgestellten Rückgangs an Verkehrsauffälligkeit im Alter liegt einfach an der im Alter stark erhöhten Zahl der Personen, die innerhalb der zweijährigen Beobachtungszeit aus der Verkehrsbeteiligung aus Alters-, Krankheits- oder Todesgründen ausscheiden. Dieser Hinweis ist sicherlich zutreffend, jedoch nicht als Einwand gegen die Untersuchung brauchbar. Eine Korrektur um Krankenhaustage sowie um Pflege- und Sterbefälle ist nicht nötig. Die freiwilligen oder unfreiwilligen Einschränkungen der Verkehrsexposition, gleich welcher Form, dürfen nicht „weggerechnet“ werden, denn sie gehören untrennbar zum Alter hinzu. Die Frage, wie ein hoch betagter Mensch sich im Straßenverkehr bewähren würde, wenn er so viel fahren müsste wie ein Mittvierziger, wäre rein fiktiv und damit bedeutungslos. Es geht allein um die Frage, wie wahrscheinlich es ist, dass ein Fahrerlaubnisinhaber in den nächsten zwei Jahren den Verkehr gefährdet. Es soll also die von einer Personen-

gruppe ausgehende absolute Gefahr abgeschätzt werden. Eine Relativierung auf aktive Tage mit Verkehrsbeteiligung oder auf gefahrene Kilometer ist, wie bereits ausgeführt, hier nicht angebracht¹⁴.

3.7.5 Fazit und Empfehlung

Die Untersuchung ging ursprünglich von folgenden Annahmen aus: Im Seniorenalter steige das Verkehrsrisiko erheblich an. Dies äußere sich unter anderem in einer Zunahme der im VZR eingetragenen Unfälle und Gefährdungstatbestände. Ursache sei ein altersspezifisches Syndrom von Fehlverhaltensweisen im Verkehr, das sich mit dem Alter immer weiter ausprägt. Verstöße, die auf altersspezifischem Fehlverhalten beruhen, würden damit bei Senioren als Prädiktoren zur Prognose des zukünftigen Verkehrsrisikos herangezogen werden können. Diese Fehlverhaltensweisen würden damit jene „harten Tatsachen“ darstellen, die Zweifel an der Verkehrssicherheit des Fahrers begründen und eine nähere Untersuchung des Betroffenen erfordern.

Diese ursprünglichen Annahmen treffen, wie die Untersuchungsergebnisse zeigen, nur bedingt zu.

1. Von den Senioren in Deutschland geht gegenwärtig keine besondere Verkehrsgefährdung aus: Diese Bevölkerungsgruppe ist (noch) nicht sehr umfangreich. Auch liegt der Anteil von Personen mit Fahrerlaubnisbesitz bei den Senioren im Vergleich zu Jüngeren (noch) deutlich niedriger. Die Absolutzahl der Unfälle nimmt mit dem Altersjahrgang kontinuierlich ab. Erst bei einem relativen Vergleich zwischen den Altersgruppen, nämlich bezogen auf je 10.000 Fahrerlaubnisinhaber, ist eine Steigerung der Unfallrate bei Senioren feststellbar.
2. Die vorliegende Untersuchung, die sich allein auf aktive Fahrer¹⁵ mit wenigstens einer VZR-Voreintragung stützt, weist eine Steigerung der Unfallrate (in den VZR-Eintragungen) ab dem Alter von 70 Jahren nach. Zieht man dagegen die Rate der Gefährdungstatbestände als Indikator des Verkehrsrisikos heran, so ist bis ins

Altersgruppe	Personen im Registerbestand	Prozentanteil
18-34 J.	1.771.784	95,9
35-44 J.	55.171	3,0
45-64 J.	20.484	1,1
65-69 J.	490	0,0
70-74 J.	100	0,0
75-79 J.	26	0,0
80-84 J.	4	0,0
Gesamt	1.848.059	100,0

Tab. 24: Personen im Registerbestand „Fahrerlaubnis auf Probe“ am 01.01.2006

¹⁴ Anders mag dies bei Berufskraftfahrern zu bewerten sein.

¹⁵ Zumindest Personen, die mit ihrer Referenztat gezeigt haben, dass sie am Verkehrsgeschehen (bis dato) noch teilnehmen

hohe Alter ein kontinuierlicher Rückgang festzustellen.

3. Sogar die Verstöße mit einem altersspezifischen Fehlverhalten nehmen mit dem Alter ab, jedenfalls in absoluten Zahlen pro Altersjahrgang und Jahr ausgedrückt. Dagegen steigt sehr wohl und sehr eindrücklich der (relative) Anteil an den Verkehrsverstößen, dem ein altersspezifisches Fehlverhalten zugrunde liegt.
4. Die Tatsache, dass ein Verkehrsteilnehmer im Seniorenalter mit einem Verkehrsverstoß durch ein altersspezifisches Fehlverhalten auffällig wurde, lässt sich tatsächlich als Prädiktor für das zukünftige Verkehrsrisiko verwenden, jedoch nicht in der erwarteten Weise.

Im zweijährigen Beobachtungszeitraum nach der VZR-Eintragung eines altersspezifischen Fehlverhaltens findet man bei den 70- bis 84-Jährigen pro 10.000 Fahrer und Jahr (mit +26 %) zwar keine signifikant erhöhte Unfallrate im Vergleich zu Personen, die mit einem anderen Verkehrsverstoß auffällig wurden. Es gibt aber andere erhebliche Unterschiede, betrachtet man die VZR-Unfallquote, d. h. den Anteil der VZR-Unfalleintragungen an allen VZR-Delikteintragungen: Im zweijährigen Beobachtungszeitraum nach der VZR-Eintragung eines altersspezifischen Fehlverhaltens ist bei den 70- bis 84-Jährigen eine signifikant, und zwar auf das Doppelte, erhöhte VZR-Unfallquote im Vergleich zu gleichaltrigen Personen festzustellen, die mit einem anderen Verkehrsverstoß auffällig wurden.

Die so weit sehr ungünstige Prognose von Personen mit altersspezifischem Fehlverhalten relativiert sich jedoch, denn die Rate der Gefährdungstatbestände ist in dieser Gruppe hochsignifikant um 66 % reduziert. Das heißt, diese Personen mit einem altersspezifischen Fehlverhalten haben in der zweijährigen Beobachtungszeit nur noch ein Drittel der einschlägigen VZR-Eintragungen der Gleichaltrigen mit einem anderen Verkehrsverstoß zu verzeichnen. Betrachtet man statt der Unfälle und der Gefährdungen alle sonstigen Verkehrsverstöße, so ist auch hier in der Gruppe der 70- bis 84-Jährigen mit einem altersspezifischen Fehlverhalten eine erheblich verminderte Verkehrsauffälligkeit von -55 % festzustellen. Durch die beträchtlichen Rückgänge bei den Gefährdungen und sonstigen Verkehrsverstößen wird die zunächst ungünstige Prognose für Personen mit altersspezifischem Fehlverhalten wieder verbessert.

Wie es sich hier darstellt, sind die altersspezifischen Fehlverhaltensweisen nur deshalb nicht unmittelbar als jene „harten Tatsachen“ zur Begründung von Zweifeln an der Verkehrssicherheit des Fahrers zu werten, weil und insoweit die Personen ihre Verkehrsauffälligkeit und vermutlich entsprechend auch ihre Verkehrsbeteiligung im Durchschnitt auf ein Drittel reduzieren. Aus Sicht einer allgemeinen bevölkerungsweiten Interventionsstrategie besteht damit (noch) kein Anlass zur Besorgnis.

Im Umkehrschluss ist jedoch festzustellen, dass Personen, denen diese Reduktion nicht im gebotenen Ausmaß gelingt, ein steigendes Unfallrisiko haben. Aus Sicht einer speziellen Intervention wäre es daher wünschenswert, diese Personengruppe auf ihre Problemlage nachdrücklich aufmerksam zu machen und ihnen die Notwendigkeit zu erklären, durch Eigeninitiative kompensatorische Maßnahmen zu ergreifen. Auch Hinweise auf Hilfs- und Ausweichmöglichkeiten könnten nützlich sein. Sollte die Eigeninitiative nicht ausreichen und der Verkehrsteilnehmer innerhalb von zwei Jahren – analog zur Regelung „Fahrerlaubnis auf Probe“ – erneut auffällig werden (mit einem beliebigen Verkehrsverstoß), so müsste es eine rechtliche Handhabe für weitere Sanktionen oder stützende Maßnahmen geben. Die Mehrzahl der in der Untersuchung zusammengetragenen Ergebnisse lässt derartige Überlegungen für Personengruppen spätestens ab dem Alter von 75 Jahren betrachtenswert erscheinen. Voraussetzung ist in jedem Fall, dass zur Person eine rechtskräftige Eintragung im VZR mit einem altersspezifischen Fehlverhalten vorliegt.

Eine „Verwarnung“ in diesem Sinne würde ab dem Alter von 75 Jahren etwa 18.000 Personen pro Jahr betreffen¹⁶. Mit einer Wiederauffälligkeit innerhalb von zwei Jahren ist im gegenwärtigen System (also noch ohne spezielle Maßnahme) bei etwa 1.500 Personen ab 75 Jahren zu rechnen. Dies sind jedoch Maximalzahlen. Denn für eine gesetzliche Regelung sollte die Definition des altersspezifischen Fehlverhaltens restriktiver gewählt werden, um einen breiten Konsens zu erzielen.

Zusammenfassend ist festzustellen: Die Zahlen für Deutschland, recht ermittelt und recht betrachtet, zeigen – jedenfalls bis zu einem Alter von 86 Jahren¹⁷ – gegenwärtig (Datenstand 2004 bis 2006) noch keine bedrohlich steigende Gefährdung des Verkehrs an¹⁸. Die vorhandenen und vorgesehenen Mechanismen, neben der Selbstbeschränkung

der Fahrleistung auch die Entziehung der Fahrerlaubnis sowie der mehr oder wenig freiwillige Verzicht, scheinen bei den weitaus meisten Verkehrsteilnehmern auszureichen, das Gefährdungspotenzial wegen höherer Fahrunsicherheit im Alter zu begrenzen. Auf die Übrigen könnte aufgrund eines Auffälligwerdens mit einem altersspezifischen Fehlverhalten durch Verwarnung und Aufklärung, und wenn dies nachweislich einer erneuten Verkehrsauffälligkeit nicht ausreicht, durch weitere gestufte Maßnahmen bis hin zum Entzug der Fahrerlaubnis gezielt Einfluss genommen werden. Denn diese Personen sind im VZR registriert und somit namentlich bekannt. Solche Maßnahmen wären spätestens ab einem Alter von 75 Jahren zu erwägen. Dieser Vorschlag schließt andere in der Diskussion befindliche Maßnahmen, etwa die Einbeziehung der Hausärzte, nicht aus.

¹⁶ Hochgerechnet nach Stand 2004

¹⁷ Die Altersangaben von Bild 7 bis Bild 18 beziehen sich auf das Alter zum Zeitpunkt der Eintragung der Referenztat. Die ermittelte Wiederauffälligkeit bezieht sich dagegen auf die durchschnittlich zweijährige Beobachtungszeit, in der die Probanden bis zu zwei Jahre, durchschnittlich ein Jahr älter sind als auf der Abszisse angegeben. Die Wiederauffälligkeit erfasst also den Altersbereich bis 86 Jahren.

¹⁸ Die Eigengefährdung dagegen mag deutlich zunehmen, und zwar allein durch die im Alter erhöhte Verletzungsgefahr bei Verkehrsunfällen. Diese steigt aber vermutlich genauso bei Tätigkeiten im Haushalt oder in der Freizeit.

4 Literatur

- ARAND, W.; DÖRSCHLAG, S.; SCHLICHTING, K.-D. (1992): Fahrer- und Fahrzeugeigenschaften und Unfallgeschehen. Forschungsberichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, 259, Bergisch Gladbach
- BECKER, S. (2000): Verkehrsmedizinische Aspekte im Alter. In: DVR (Hg.): Mehr Verkehrssicherheit für Senioren. Schriftenreihe Verkehrssicherheit, 8, 55-61, Bergisch Gladbach
- Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen (Hg., 2002): Datenquelle MiD2002, Bonn
- EGELHAAF, M.; ZIMMERMANN, K.; BERG, F. A. (2008): Unfallgeschehen älterer Verkehrsteilnehmer. Verkehrsunfall und Fahrzeugtechnik, 46, 18-21
- EWERT, U. (2006): Senioren als motorisierte Verkehrsteilnehmer. Zeitschrift für Verkehrssicherheit, 52, 99-101
- FOLLMER, R.; KUNERT, U.; KLOAS, J.; KUH-FELD, H. (2004): Mobilität in Deutschland – Ergebnisbericht. Veröffentlicht im Internet unter <http://daten.clearingstelle-verkehr.de/196/10/mid2002ergebnisbericht.pdf>
- HAKAMIES-BLOMQVIST, L.; RAITANEN, T.; O'NEILL, D. (2002): Driver aging does not cause higher accident rates per km. Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour, 5, p. 271-274
- HANSJOSTEN, E.; SCHADE, F.-D. (1997): Legalbewährung von Fahranfängern. Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Heft M 71, Bergisch Gladbach
- HAUTZINGER, H.; TASSAUX-BECKER, B.; HAMACHER, R. (1996): Verkehrsunfallrisiko in Deutschland. Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Heft M 58, Bergisch Gladbach
- HEINZMANN, H.-J.; SCHADE, F.-D. (2003): Moderne Verkehrssicherheitstechnologie – Fahrdatenspeicher und Junge Fahrer. Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Heft M 148, Bergisch Gladbach
- HEINZMANN, H.-J.; SCHADE, F.-D. (2004): Risikogruppen im VZR als Basis für eine Prämien differenzierung in der Kfz-Haftpflicht. Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Heft M 159, Bergisch Gladbach
- HOLTE, H. (2006): Unfälle per 1 Million Kilometer – Was ein fahrleistungsbezogener Risikowert besagt und was nicht. Zeitschrift für Verkehrssicherheit, 52, 115-116
- JANSEN, E.; HOLTE, H.; JUNG, C.; KAHMANN, V.; MORITZ, K.; RIETZ, C.; RUDINGER, G.; WEIDEMANN, C. (2001): Ältere Menschen im künftigen Sicherheitssystem Straße/Fahrzeug/Mensch. Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Heft M 134, Bergisch Gladbach
- KEALL, M. D.; FRITH, W. J. (2005). Characteristics and risks of drivers with low annual distance driven. Paper presented to Road Safety Research, Policing and Education Conference, Wellington

- KLEINBAUM, D. G.; KUPPER, L. L.; MULLER, K. E.; NIZAM, A. (1998): Applied Regression analysis and other multivariable methods. Duxbury Press, Pacific Grove
- LANGFORD, J.; KOPPEL, S. (2005): A tale of two surveys: Explaining older drivers' low mileage bias. Paper presented to Road Safety Research, Policing and Education Conference. Wellington
- LANGFORD, J.; KOPPEL, S. (2006): Epidemiology of older driver crashes – identifying older driver risk factors and exposure patterns. Transportation Research Part F 9, p. 309-321
- LANGFORD, J.; KOPPEL, S.; CHARLTON, J.; FILDES, B.; NEWSTEAD, S. (2006a): A reassessment of older drivers as a road safety risk. IATSS Research, 30, p. 27-37
- LANGFORD, J.; METHORST, R.; HAKAMIES-BLOMQUIST, L. (2006b): Older drivers do not have a high crash risk – a replication of low mileage bias. Accident Analysis and Prevention, 38, 574-578
- LEWRENZ, H. (2000): Begutachtungs-Leitlinien zur Kraftfahreignung, 6. erweiterte Auflage, Hg. Gemeinsamer Beirat für Verkehrsmedizin beim Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen und beim Bundesministerium für Gesundheit. Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Heft M 115, Bergisch Gladbach
- Organisation for Economic Cooperation and Development, OECD (Hg., 2001): Ageing and Transport. Mobility Needs and Safety Issues. OECD Publications Service, Paris
- OTTE, D. (2000): Charakteristika von Unfällen auf Landstraßen. Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Heft M 122, Bergisch Gladbach
- SCHADE, F.-D. (2000). Verkehrsauffälligkeit von Pkw-Fahrern und ihre Entwicklung mit dem Lebensalter – ein Modell. Zeitschrift für Verkehrssicherheit, 46, 9-18
- SCHADE, F.-D. (2002): Das Verkehrszentralregister, ein Messinstrument zur Bestimmung der Kraftfahreignung – Konstrukt, teststatistische Gütekriterien. In: E. PANOSCH, (Hg.): Driver Improvement, 7. Internationaler Kongress. Kuratorium für Schutz und Sicherheit, Wien, S. 325-337
- SCHADE, F.-D. (2008): Der Kraftfahrer in der zweiten Lebenshälfte: Verkehrsteilnahme und Verkehrsauffälligkeit. In: J. SCHADE und A. ENGELN: Fortschritte der Verkehrspsychologie: Beiträge vom 45. Kongress der Deutschen Gesellschaft für Psychologie. Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden, S. 51-79
- Statistisches Bundesamt (2004): Verkehrsunfälle 2002. Fachserie 8, Reihe 7, Wiesbaden
- Statistisches Bundesamt (2006): Unfälle von Senioren im Straßenverkehr 2005. Wiesbaden
- TRÄNKLE, U.; METKER, T. (1992): Über die Schwierigkeiten, die jüngere und ältere Fahrerinnen und Fahrer bei verschiedenen Fahr- und Manövrieraufgaben erleben. Zeitschrift für Verkehrssicherheit, 38, 54-63
- WEINAND, M. (1997): Kompensationsmöglichkeiten bei älteren Kraftfahrern mit Leistungsdefiziten. Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Heft M 77, Bergisch Gladbach
- Wissenschaftlicher Beirat beim BMVBS (Hg., 2004): Demografische Veränderungen – Konsequenzen für Verkehrsinfrastruktur und Verkehrsangebote. Zeitschrift für Verkehrswissenschaft, 75, 1-24

Schriftenreihe

Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen

Unterreihe „Mensch und Sicherheit“

2002

- M 135: **Nutzung von Inline-Skates im Straßenverkehr**
Alrutz, Gündel, Müller, Brückner, Gnielka, Lerner, Meyhöfer € 16,00
- M 136: **Verkehrssicherheit von ausländischen Arbeitnehmern und ihren Familien**
Funk, Wiedemann, Rehm, Wasilewski, Faßmann, Kabakci, Dorsch, Klapproth, Ringleb, Schmidtpott € 20,00
- M 137: **Schwerpunkte des Unfallgeschehens von Motorradfahrern**
Assing € 15,00
- M 138: **Beteiligung, Verhalten und Sicherheit von Kindern und Jugendlichen im Straßenverkehr**
Funk, Faßmann, Büschges, Wasilewski, Dorsch, Ehret, Klapproth, May, Ringleb, Schießl, Wiedemann, Zimmermann € 25,50
- M 139: **Verkehrssicherheitsmaßnahmen für Kinder – Eine Sichtung der Maßnahmenlandschaft**
Funk, Wiedemann, Büschges, Wasilewski, Klapproth, Ringleb, Schießl € 17,00
- M 140: **Optimierung von Rettungseinsätzen – Praktische und ökonomische Konsequenzen**
Schmiedel, Moecke, Behrendt € 33,50
- M 141: **Die Bedeutung des Rettungsdienstes bei Verkehrsunfällen mit schädel-hirn-traumatisierten Kindern – Eine retrospektive Auswertung von Notarzteinsetzprotokollen in Bayern**
Brandt, Sefrin € 12,50
- M 142: **Rettungsdienst im Großschadensfall**
Holle, Pohl-Meuthen € 15,50
- M 143: **Zweite Internationale Konferenz „Junge Fahrer und Fahrerinnen“**
€ 22,50
- M 144: **Internationale Erfahrungen mit neuen Ansätzen zur Absenkung des Unfallrisikos junger Fahrer und Fahranfänger**
Willmes-Lenz € 12,00
- M 145: **Drogen im Straßenverkehr – Fahrsimulationstest, ärztliche und toxikologische Untersuchung bei Cannabis und Amphetaminen**
Vollrath, Sachs, Babel, Krüger € 15,00
- M 146: **Standards der Geschwindigkeitsüberwachung im Verkehr – Vergleich polizeilicher und kommunaler Überwachungsmaßnahmen**
Pfeiffer, Wiebusch-Wothge € 14,00
- M 147: **Leistungen des Rettungsdienstes 2000/01 – Zusammenstellung von Infrastrukturdaten zum Rettungsdienst 2000 und Analyse des Leistungsniveaus im Rettungsdienst für die Jahre 2000 und 2001**
Schmiedel, Behrendt € 15,00

2003

- M 148: **Moderne Verkehrssicherheitstechnologie – Fahrdatenspeicher und Junge Fahrer**
Heinzmann, Schade € 13,50
- M 149: **Auswirkungen neuer Informationstechnologien auf das Fahrverhalten**
Färber, Färber € 16,00
- M 150: **Benzodiazepine: Konzentrationen, Wirkprofile und Fahrtüchtigkeit**
Lutz, Stroheck-Kühner, Aderjan, Mattern € 25,50

- M 151: **Aggressionen im Straßenverkehr**
Maag, Krüger, Breuer, Benmimoun, Neunzig, Ehmanns € 20,00
- M 152: **Kongressbericht 2003 der Deutschen Gesellschaft für Verkehrsmedizin e. V.** € 22,00
- M 153: **Grundlagen streckenbezogener Unfallanalysen auf Bundesautobahnen**
Pöppel-Decker, Schepers, Koßmann € 13,00
- M 154: **Begleitetes Fahren ab 17 – Vorschlag zu einem fahrpraxisbezogenen Maßnahmenansatz zur Verringerung des Unfallrisikos junger Fahranfängerinnen und Fahranfänger in Deutschland**
Projektgruppe „Begleitetes Fahren“ € 12,50

2004

- M 155: **Prognosemöglichkeiten zur Wirkung von Verkehrssicherheitsmaßnahmen anhand des Verkehrszentralregisters**
Schade, Heinzmann € 17,50
- M 156: **Unfallgeschehen mit schweren Lkw über 12 t**
Assing € 14,00
- M 157: **Verkehrserziehung in der Sekundarstufe**
Weishaupt, Berger, Saul, Schimunek, Grimm, Pleßmann, Zügenrucker € 17,50
- M 158: **Sehvermögen von Kraftfahrern und Lichtbedingungen im nächtlichen Straßenverkehr**
Schmidt-Clausen, Freiding € 11,50
- M 159: **Risikogruppen im VZR als Basis für eine Prämiendifferenzierung in der Kfz-Haftpflicht**
Heinzmann, Schade € 13,00
- M 160: **Risikoorientierte Prämiendifferenzierung in der Kfz-Haftpflichtversicherung – Erfahrungen und Perspektiven**
Ewers(+), Growitsch, Wein, Schwarze, Schwintowski € 15,50
- M 161: **Sicher fahren in Europa – 5. Symposium** € 19,00
- M 162: **Verkehrsteilnahme und -erleben im Straßenverkehr bei Krankheit und Medikamenteneinnahme**
Holte, Albrecht € 13,50
- M 163: **Referenzdatenbank Rettungsdienst Deutschland**
Kill, Andrä-Welker € 13,50
- M 164: **Kinder im Straßenverkehr**
Funk, Wasilewski, Eilenberger, Zimmermann € 19,50

2005

- M 165: **Förderung der Verkehrssicherheit durch differenzierte Ansprache junger Fahrerinnen und Fahrer**
Hoppe, Tekaas, Woltring € 18,50
- M 166: **Förderung des Helmtragens Rad fahrender Kinder und Jugendlicher – Analyse der Einflussfaktoren der Fahrradhelmnutzung und ihrer altersbezogenen Veränderung**
Schreckenberg, Schlittmeier, Ziesenis € 16,00
- M 167: **Fahrausbildung für Behinderte**
Zawatzky, Dorsch, Langfeldt, Lempp, Mischau € 19,00
- M 168: **Optimierung der Fahrerlaubnisprüfung – Ein Reformvorschlag für die theoretische Fahrerlaubnisprüfung**
Bönninger, Sturzbecher € 22,00
- M 169: **Risikoanalyse von Massenunfällen bei Nebel**
Debus, Heller, Wille, Dütschke, Normann, Placke, Wallentowitz, Neunzig, Benmimoun € 17,00
- M 170: **Integratives Konzept zur Senkung der Unfallrate junger Fahrerinnen und Fahrer – Evaluation des Modellversuchs im Land Niedersachsen**
Stiensmeier-Pelster € 15,00
- M 171: **Kongressbericht 2005 der Deutschen Gesellschaft für Verkehrsmedizin e. V. – 33. Jahrestagung** € 29,50
- M 172: **Das Unfallgeschehen bei Nacht**
Lerner, Albrecht, Evers € 17,50

- M 173: Kolloquium „Mobilitäts-/Verkehrserziehung in der Sekundarstufe“ € 15,00
 M 174: Verhaltensbezogene Ursachen schwerer Lkw-Unfälle Evers, Auerbach € 13,50

2006

- M 175: Untersuchungen zur Entdeckung der Drogenfahrt in Deutschland Iwersen-Bergmann, Kauert € 18,50
 M 176: Lokale Kinderverkehrssicherheitsmaßnahmen und -programme im europäischen Ausland Funk, Faßmann, Zimmermann, unter Mitarbeit von Wasilewski, Eilenberger € 15,00
 M 177: Mobile Verkehrserziehung junger Fahranfänger Krampe, Großmann € 15,50
 M 178: Fehlerhafte Nutzung von Kinderschutzsystemen in Pkw Fastenmeier, Lehnig € 15,00
 M 179: Geschlechtsspezifische Interventionen in der Unfallprävention Kleinert, Hartmann-Tews, Combrink, Allmer, Jüngling, Lobinger € 17,50
 M 180: Wirksamkeit des Ausbildungspraktikums für Fahrlehreranfänger Friedrich, Brünken, Debus, Leutner, Müller € 17,00
 M 181: Rennspiele am Computer: Implikationen für die Verkehrssicherheitsarbeit – Zum Einfluss von Computerspielen mit Fahrzeugbezug auf das Fahrverhalten junger Fahrer Vorderer, Klimmt € 23,00
 M 182: Cannabis und Verkehrssicherheit – Mangelnde Fahreignung nach Cannabiskonsum: Leistungsdefizite, psychologische Indikatoren und analytischer Nachweis Müller, Topic, Huston, Strohbeck-Kühner, Lutz, Skopp, Aderjan € 23,50
 M 183: Hindernisse für grenzüberschreitende Rettungseinsätze Pohl-Meuthen, Schäfer, Gerigk, Moecke, Schlechtriemen € 17,50

2007

- M 184: Verkehrssicherheitsbotschaften für Senioren – Nutzung der Kommunikationspotenziale im allgemeinmedizinischen Behandlungsalltag Kocherscheid, Rietz, Poppelreuter, Riest, Müller, Rudinger, Engin € 18,50
 M 185: 1st FERSI Scientific Road Safety Research-Conference Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann kostenpflichtig unter www.nw-verlag.de heruntergeladen werden € 24,00
 M 186: Assessment of Road Safety Measures Erstellt im Rahmen des EU-Projektes ROSEBUD (Road Safety and Environmental Benefit-Cost and Cost-Effectiveness Analysis for Use in Decision-Making) € 16,00
 M 187: Fahrerlaubnisbesitz in Deutschland Kalinowska, Kloas, Kuhfeld € 15,50
 M 188: Leistungen des Rettungsdienstes 2004/05 – Analyse des Leistungsniveaus im Rettungsdienst für die Jahre 2004 und 2005 Schmiedel, Behrendt € 15,50

2008

- M 189: Verkehrssicherheitsberatung älterer Verkehrsteilnehmer – Handbuch für Ärzte Henning € 15,00

- M 190: Potenziale zur Verringerung des Unfallgeschehens an Haltestellen des ÖPNV/ÖPSV Baier, Benthaus, Klemps, Schäfer, Maier, Enke, Schüller € 16,00
 M 191: ADAC/BAST-Symposium "Sicher fahren in Europa" – Referate des Symposiums vom 13. Oktober 2006 in Baden-Baden Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann kostenpflichtig unter www.nw-verlag.de heruntergeladen werden. € 24,00
 M 192: Kinderunfallatlas Neumann-Opitz, Bartz, Leipnitz € 14,50
 M 193: Alterstypisches Verkehrsrisiko Schade, Heinzmann € 14,50

Alle Berichte sind zu beziehen beim:

Wirtschaftsverlag NW
 Verlag für neue Wissenschaft GmbH
 Postfach 10 11 10
 D-27511 Bremerhaven
 Telefon: (04 71) 9 45 44 - 0
 Telefax: (04 71) 9 45 44 77
 Email: vertrieb@nw-verlag.de
 Internet: www.nw-verlag.de

Dort ist auch ein Kompletverzeichnis erhältlich.