

Drogen

Beurteilungskriterien für Methadon- und Buprenorphinsubstituierte

Sabine Löhr-Schwaab

In der überarbeiteten Fassung der Beurteilungskriterien (Urteilsbildung in der medizinisch-psychologischen Fahreignungsdiagnostik, 3. Auflage) werden Kriterien und Indikatoren für die Begutachtung derjenigen Substituierten gegeben, die als seltener Ausnahmefall trotz Substitution positiv hinsichtlich der Fahreignung beurteilt werden können.

Die Begutachtungs-Leitlinien für Kraftfahrereignung sind so formuliert, dass der, der als Heroinabhängiger mit Methadon substituiert wird, im Hinblick auf eine hinreichend beständige Anpassungs- und Leistungsfähigkeit in der Regel nicht geeignet ist, ein Kraftfahrzeug zu führen. Nur in seltenen Ausnahmefällen ist eine positive Beurteilung möglich, wenn u. a. eine durch forensisch gesicherte Laboranalysen belegte Zeit von mindestens 1 Jahr ohne Beigebrauch anderer psychoaktiver Substanzen (inkl. Alkohol) vorliegt, wenn eine Therapie mit ausreichender Compliance durchgeführt wird, wenn eine psychosoziale Integration vorliegt und Störungen der Gesamtpersönlichkeit fachärztlich ausgeschlossen sind. Neben den körperlichen Befunden kommt in diesen Fällen den Persönlichkeits-, Leistungs-, verhaltenspsychologischen und den sozialpsychologischen Befunden erhebliche Bedeutung für die Begründung von positiven Regelausnahmen zu.

Das Kriterium D 1.4 N für die Begutachtung ist folgendermaßen formuliert:

Der Klient, bei dem eine primäre Opiatabhängigkeit vorlag, nimmt bereits ausreichend lange zuverlässig an einer leget artis durchgeführten Substitutionstherapie teil, ist frei vom Beikonsum anderer Drogen, sozial integriert und weist ein hinreichendes Anpassungs- und Leistungsvermögen auf. Folgende Indikatoren und können in der Gesamtschau darauf hinweisen, dass abweichend von der Regelannahme der Nichteignung eine Ausnahme zu formulieren ist:

Die Substitution wird nach den geltenden BUB-Richtlinien durchgeführt. Insbesondere ist gewährleistet, dass die Aufnahme in ein definiertes Substitutionsprogramm, welches mindestens 12 Monate andauert, aufgrund einer nachvollziehbaren Abhängigkeitsdiagnose erfolgte, es besteht eine definierte Dokumentation der Substitution durch den behandelnden Arzt, das definierte Therapieziel ist i. d. R. Suchtmittelfreiheit (andernfalls ist nachvollziehbar begründet, warum dieses Ziel derzeit (noch) nicht angestrebt wird).

Der substituierende Arzt besitzt die erforderliche Qualifikation und ausgewiesene Ermächtigung zur Substitution. Die Substitution wird entweder mit Methadon oder mit Buprenorphin über eine stabile Zeit von mindestens 12 Monaten ohne Rückfall durchgeführt und erfolgt ausschließlich durch bestimmungsgemäße Dosierung und Einnahme des Substitutionsmittels. Der nach den in Kriterium D 1.3 N beschriebenen Kriterien erstellte Abstinenznachweis erbrachte ausschließlich den Nachweis des Substitutionsmittels.

Nicht ärztlich verordnete (selbstverordnete) psychotrop wirkende Medikamente werden nicht eingenommen, zudem liegt kein Alkoholmissbrauch vor, der Klient verzichtet auf Alkoholkonsum.

Es liegt auf der Basis von Krankheitseinsicht Behandlungskompliance vor.

Eine ggf. erforderliche psychotherapeutische Behandlung verläuft erfolgreich und konnte insbesondere emotionale Störungsbilder ausreichend eindämmen, sodass sich aus der aktuellen Problematik keine erhöhte Rückfallgefahr ableiten lässt.

Psychische Störungen, die im Zusammenhang mit der Substitution bekannt wurden, sind unter Behandlung und Überwachung nicht mehr feststellbar, sodass mit einem Auftreten der Symptomatik nicht mehr gerechnet werden muss. Der Betroffene kennt für ihn problematische Risikosituationen und verfügt über adäquate Bewältigungsstrategien. Es erfolgt eine begleitende unterstützende suchtspezifische oder psychotherapeutische Maßnahme und es besteht eine soziale Integration.

Im Zeitraum der Substitution ist kein deviantes und delinquentes Verhalten aufgefallen. Es besteht eine verantwortungsbewusste Lebensführung außerhalb der Substitutionsszene mit einem strukturierten Tagesablauf mit der Erfüllung gesellschaftlicher Pflichten. Sofern der Betroffene verschuldet ist, läuft die Entschuldung planmäßig und kontinuierlich positiv.

Sofern der Betroffene Gerichtsauflagen zu erfüllen hat, werden diese sorgsam und ohne Unterbrechung erledigt. Es fehlen Anzeichen für Vernachlässigungen von Körperhy-

giene und Kleidung. Im medizinischen Bereich liegen keine einschränkenden Nebenwirkungen durch Methadon vor, welche die gesundheitliche Vitalität beeinträchtigen und zu Leistungsbeeinträchtigungen führen können, zu-

dem liegen unter Methadoneinnahme in den letzten 12 Monaten keine Depressionen oder andere psychiatrische Erkrankungen mit akuter Symptomatik vor, die gemäß Anlage 4 § 11 FEV verkehrsrelevant sind.

Drogen

CTU-Kriterien – Toxikologie

Frank Mußhoff

Die im Jahr 2005 veröffentlichten Beurteilungs-Leitlinien zur Kraftfahreignung enthielten erstmals grundsätzliche Richtlinien zur Durchführung chemisch-toxikologischer Untersuchungen (CTU) im Rahmen der Fahreignungsbegutachtung. Diese umfassen Durchführungsbestimmungen schon bzgl. der Organisation eines Programms, in dem eine Abstinenz überprüft werden soll, sowie für die Abnahme (organisatorisch und praktisch) bis hin zur Analytik und Befunderstellung. In der zweiten Auflage wurden diese Kriterien weiterentwickelt und insbesondere das Erfordernis der Akkreditierung der Labore klarer im Kriterium CTU 3 herausgestellt. Untersuchungsumfang und Bestimmungsgrenzen für die einzelnen Substanzen wurden differenziert beschrieben.

Die Einführung dieser Kriterien hat – wie übereinstimmend festzustellen ist – zu einer erheblichen Qualitätssteigerung und insbesondere auch Gleichbehandlung von Betroffenen geführt. Fortlaufend werden noch ungerichtet gebliebene Punkte durch den STAB gesammelt, mit Fachkollegen diskutiert und sollen in der 3. Auflage zusätzlich mit aufgenommen werden. Insbesondere auf folgende Punkte ist hinzuweisen:

In Kriterium CTU 1

2. Am Beginn des Kontrollzeitraums und vor einer ersten Probennahme wird eine schriftliche Vereinbarung getroffen, die folgende Punkte enthält: Beginn und Dauer des Programms, Anzahl und Umfang der Untersuchungen, Bedingungen für den Abbruch des Programms, Information über die Verpflichtung zur Verfügbarkeit, insbesondere zum Vorgehen bei Abwesenheits- und Verhinderungszeiträumen sowie deren zeitliche Beschränkung, Bestätigung der Kenntnis und Einverständnis des Kunden zu den Konditionen (ggf. mit Aushändigung eines Merkblattes), Kontaktdaten, Definition der Erreichbarkeit (z. B. Mobilfunknummer, E-Mail-Adresse) des Klienten und Verpflichtung zur täglichen Kontrolle des Post-/Nachrichteneingangs.
4. Bei einer Analyse auf Ethylglucuronid (EtG) in Haaren werden über den Nachweiszeitraum jeweils nur proximale Segmente von maximal 3 cm Länge untersucht. Bei Haaranalysen auf weitere berauschende Mittel sind proximale Segmente mit einer maximalen Länge von 6 cm heranzuziehen. Die Segmente sind zur Vermeidung eines Verdünnungseffekts getrennt zu analysieren.

13. Es gibt keine Zeiten längerer oder unentschuldigter Nichtverfügbarkeit ...

Kontraindikator

1. In den ersten 2 Wochen eines Programms wird bereits eine längere Abwesenheit angemeldet.
2. Die Verfügbarkeit ist, unabhängig von der Ursache hierfür, für mehr als 6 Wochen am Stück unterbrochen.
3. Bei einem Programm über 12 Monate wird in der Summe eine Abwesenheit von mehr als 10 Wochen erreicht (bei 6 Monaten Programm 6 Wochen).

In Kriterium CTU 2

1. Die Durchführung des Programms bzw. die Probennahme erfolgt durch einen Arzt mit der Gebietsbezeichnung „Rechtsmedizin“, einen Arzt in einer Begutachtungsstelle für Fahreignung, einen Arzt/Toxikologen in einem für forensische Zwecke akkreditierten Labor oder einen Arzt des Gesundheitsamts oder anderen Arzt der öffentlichen Verwaltung der die hierfür erforderliche Qualifikation besitzt. Andere, unabhängige Stellen (z. B. Arzt mit verkehrsmedizinischer Qualifikation) können durch eine einschlägige Weiterbildung, ein dokumentiertes und regelmäßig überprüftes System zur Qualitätssicherung sowie entsprechende Fortbildungen bzgl. Probennahme und Drogenanalytik für forensische Zwecke ihre spezifische Qualifikation für forensische Abstinenzkontrollen nachweisen.
7. Die Haare sind nicht behandelt (gebleicht oder gefärbt). In Strähnen gebleichte/gefärbte Haare können nur akzeptiert werden, wenn eine Abtrennung und Untersuchung ungebleichter Haare möglich ist. Verantwortlich für die Abtrennung ist die entnehmende Stelle, die eine entsprechende Dokumentation vorzunehmen hat. Stehen nur gefärbte Haare (ohne Bleichmittel) für eine retrospektive Abstinenzkontrolle zur Verfügung, wird diese zur Bestätigung der Abstinenz durch ein Urinkontrollprogramm über ein halbes Jahr vor der Begutachtung ergänzt.

In Kriterium CTU 3

8. Die ... angeführten Benzodiazepine stellen eine Auswahl der am häufigsten missbrauchten Einzelsubstanzen und damit ein Mindestpanel dar. Sofern in einem hinweisge-

benden Verfahren die Einnahme von Benzodiazepinen bestätigt wird und/oder in einem chromatographischen Suchprogramm andere Substanzen detektiert werden, sind diese ebenfalls mitzuteilen und als positiver Nachweis zu werten.

10. Bei Verdacht auf Umgang mit synthetischen Cannabinoiden (Spice-Produkte) bzw. Designer-Amphetamine einschließlich Cathinon- und Piperazin-Derivaten (sog. Legal highs) oder Missbrauch von psychoaktiven Medikamenten bzw. Suchtverlagerung können weitere Medikamentengruppen (z. B. Antidepressiva, Neuroleptika, Barbiturate, Hypnotika, Sedativa) von Relevanz sein und eine anlassbezogene Beauftragung des Labors erfordern.

Aus Tabelle:

Bei Hinweis auf früheren Opiatkonsum erfolgt eine Erweiterung der Analysen zumindest auf folgende Substanzen:

<i>Opioide (inkl. Metabolite)</i>	<i>Urin (ng/ml)</i>	<i>Haare (ng/mg)</i>
Buprenorphin	1	0,05
Norbuprenorphin	1	
Tilidin	50	0,05
Nortilidin	50	0,05
Tramadol	50	0,05
Fentanyl	10	0,05
Norfentanyl	10	

In Kriterium CTU 4

6. Jeder abschließende Befundbericht enthält folgende Punkte:

- Angaben zum Zeitraum des Kontrollprogramms und Anzahl der vereinbarten und aller durchgeführten Untersuchungen (inkl. nicht verwertbarer Proben)
- Benennung der wesentlichen forensischen Rahmenbedingungen (Einladungsfrist, Sichtkontrolle, Identitätskontrolle mit Ausweisnummer, beauftragter Untersuchungsumfang) und der verantwortlichen Stellen für Terminierung, Probennahme und Analytik
- Angaben zu Untersuchungsmethoden mit Benennung der jeweiligen Analyten inkl. verwendeter Cut-off-Werte bzw. Entscheidungsgrenzen. Positive Befunde unterhalb der Entscheidungsgrenzen werden mitgeteilt mit Angabe der Bestimmungs-/Nachweisgrenzen des verwendeten Verfahrens. Bei Nachweis einer nicht aufgelisteten Substanz (vgl. Tab. 4) ist explizit darauf hinzuweisen.
- Angaben zur Verwertbarkeit aufgrund des Kreatiningehaltes (bei Urinkontrollen)
- Bestätigung der Akkreditierung des beauftragten Labors
- Angaben zu Nichterscheinen bzw. Abwesenheits- und Verhinderungszeiträumen
- Dokumentation möglicher Auffälligkeiten oder Besonderheiten (z. B. Nachweis eines indizierten und verschriebenen Medikaments, begründete Wiederholung eines Untersuchungstermins etc.)
- Gesamtbewertung der Befunde hinsichtlich des angestrebten Abstinenznachweises durch den verantwortlichen Arzt/Toxikologen
- abschließende Bewertung
- Datum/Unterschrift des verantwortlichen Arztes oder Psychologen mit Namenszug und Hinweis auf Qualifikation.

Workshop 6

Rehabilitation/Fahreignung

Tomas Ciura, Paul Brieler und Ralf Ziegler

1 Einleitung

Die Prüfung, der Erhalt und die Wiederherstellung der Fahreignung bei neurologischen Krankheitsbildern wurden von den Referenten Dr. Paul Brieler, Dipl.-Psych. und Geschäftsführer des Instituts für Schulungsmaßnahmen, Hamburg, dem Verkehrspädagogen und Fahrlehrer Tomas Ciura, Geschäftsführer des Verkehrsinstituts Hanse GmbH, Bönningstedt, und dem lfd. Oberarzt Ralf Ziegler aus dem Berufsgenossenschaftlichen Unfallkrankenhaus Hamburg in den Mittelpunkt des Workshops gestellt.

Deutlich wurde an konkreten Beispielen, dass ein interdisziplinärer Ansatz notwendig ist, um verlässliche Aussagen bezüglich der Fahreignung zu treffen und rehabilitative Maßnahmen in den Bereichen Verkehrsmedizin, Verkehrspsychologie und Verkehrspädagogik zu veranlassen, um die Fahreignung wiederherzustellen.

2 Rehabilitation/Fahreignung aus verkehrspsychologischer Perspektive

Brieler zeigte am Beispiel der Fahrerlaubnis-Verordnung (FeV) mit deren Anlagen auf, wo es geregelt und wo es nicht geregelte Bereiche gibt. Viele Begriffe – auch in den geregelten Bereichen – sind unbestimmte Beschreibungen, die viel Interpretationsspielraum innerhalb der Fahreignungsbegutachtung sowie bei den verwaltungsrechtlichen Aspekten zuließen. Die §§ 2, 11-14, 23, 46 und die Anlagen 4-6 der FeV regeln abgeleitet aus dem Straßenverkehrsgesetz (StVG) die Fahreignung. Eine genaue Definition, was Fahreignung ist, findet sich nicht. Begriffe wie „körperliche und geistige Eignung“¹ werden nicht näher ausgeführt.

Was zeichnet die körperliche Eignung aus? Wie wird die geistige Eignung definiert? Wer entscheidet letztlich darüber, ob die Eignung besteht oder nicht mehr gegeben ist, sodass eine Teilnahme am motorisierten Straßenverkehr nicht mehr möglich ist? Diese Fragen stellte Brieler in den Raum.

Das Verwaltungsrecht formuliert: „Werden Tatsachen bekannt, die Bedenken gegen die körperliche oder geistige Eignung des Fahrerlaubnisbewerbers begründen, kann die Fahrerlaubnisbehörde (...) die Beibringung eines ärztlichen Gutachtens durch den Bewerber anordnen. Bedenken gegen die körperliche oder geistige Eignung bestehen insbesondere, wenn Tatsachen bekannt werden, die auf eine Erkrankung oder einen Mangel nach Anlage 4 oder 5 hinweisen.“²

Folgt man der Anlage 4 FeV sowie den Begutachtungs-Leitlinien, müsste – vor dem Hintergrund der Zahlen verkehrsmedizinisch relevanter Krankheiten, Störungen, Schädigungen und Behinderungen – ein bedeutender Anteil der Fahrerlaubnisinhaber als ungeeignet zum Führen von Kraftfahrzeugen beurteilt werden, so Brielers Thesen.

Da in der Praxis jedoch kein umfassender Ausschluss von der Verkehrsteilnahme bei den aufgeführten Krankheitsbildern erfolgt, müsste es ein Vielfaches an Unfällen im Straßenverkehr aufgrund körperlicher oder geistiger Mängel geben. Da eine krankheitsbedingt erhöhte Unfallhäufigkeit nicht zu verzeichnen ist, stellt sich die Frage, ob die inhärente Gefährdungsbeurteilung überhaupt zutreffend ist.

¹ § 11, Abs. 1, FeV

² § 11, Abs. 2, FeV

Brieler verwies auf eine Reihe offener Themenfelder, die es in den Fachgesellschaften und im Rahmen der Qualitätssicherung zu bearbeiten gilt, wie z. B.

- Ist die psychologische Beteiligung auch im Rahmen der fachärztlichen Begutachtung sinnvoll (z. B. Fragen bezüglich Einstellung und Verhalten – wie Akzeptanz einer Erkrankung und Compliance)?
- Regelung der verkehrsmedizinischen Fort- und Weiterbildung (Dauer, Inhalte, allgemeine Grundlagen, fachspezifische Schwerpunktsetzung, praktische Übung der Gutachtenerstellung unter Supervision, lfd. verkehrsmedizinische Fort- und Weiterbildung).
- Qualifizierte Gutachtenerstellung: Qualitätskriterien, Qualitätsüberwachung bei ärztlicher Begutachtung außerhalb der amtlich anerkannten Begutachtungsstellen für Fahreignung.
- Anwendung und Interpretation psychologischer Testverfahren im Rahmen der fachärztlichen Begutachtung.
- Evaluation der fachärztlichen Begutachtung.

3 Wieder in der Spur – verkehrsmedizinische Aspekte der Fahreignung bei Querschnittlähmung

In einer Einführung in die medizinischen, psychologischen und persönlichen Aspekte der Querschnittlähmung machte Ziegler deutlich, dass die Querschnittlähmung hohe Anforderungen an die verkehrsmedizinische Begutachtung stellt. Einen interdisziplinären Ansatz mit geeigneten Schnittstellen hält Ziegler für unabdingbar.

Ziegler zeigte auf, dass die Mobilität mit dem eigenen Kraftfahrzeug für Menschen mit Querschnittlähmung eine große Bedeutung hat. Es wird ein gewisser Ausgleich des Handicaps im Alltag erreicht, der Erhalt der Arbeitskraft wird gefördert, es kann eine soziale Reintegration erfolgen, und somit stellt die Fahreignung ein erhebliches Stück an Lebensqualität dar.

Demgegenüber stehen medizinische und psychologische Aspekte, wie die Auswirkungen einer medikamentösen Langzeittherapie, persistierende körperliche Defizite mit ggf. Pflege- und Beatmungsbedürftigkeit, psychische Labilität durch Trauma- oder Schicksalsverarbeitung und Ausgrenzung.

Es stehen sich das Recht auf Mobilität und das Straßenverkehrsrecht gegenüber. Die große verkehrsmedizinische Aufgabe ist, beiden Ansprüchen gerecht zu werden, wobei die Sicherheit an oberster Stelle zu stehen hat.

An therapeutischen Maßnahmen in der querschnittspezifischen Erstbehandlung werden, so Ziegler, durchgeführt:

- Transfermanagement
- Rollstuhltraining
- Ausscheidungsmanagement
- Funktionelle Ersatztherapie
- Ess- und Anziehtraining
- Lagerungsmanagement
- Roborierende Maßnahmen
- Soziale Adaptation
- Berufliche Wiedereingliederung.

Die Fahreignung betreffende therapeutische Ansätze sind hierbei:

- Autotransfer
- Ergotherapie „Fingerfertigkeit“ (Greifübungen und Bahnung der Tiefensensibilität)
- Ergotherapeutische Simulation (E-Trainer)
- E-Rollstuhltraining
- Fahreignungsgutachten
- Vermittlung Fahrstunde
- Ggf. Beratung zum Kfz-Umbau

Ziegler stellte vor, welche Feststellungen derzeit im Rahmen der Fahreignung bei Querschnittlähmung erfolgen und welche Aspekte ohne ausreichende Berücksichtigung bleiben müssen. Die Beurteilung erfolgt im Wesentlichen anhand einfacher somatischer Defizite (z. B. Amputationen, motorisch relevante QSL, SHT mit Hirnleistungsschwäche etc.). Medikamente werden in der Gesamtheit und ihren Wechselwirkungen nicht ausreichend berücksichtigt. Es gibt keine spezifischen Tests zur Fahreignung für Querschnittgelähmte.

Die Forderungen, die Ziegler daraus ableitete sind folgende: Es ist eine ganzheitliche Betrachtungsweise erforderlich mit Berücksichtigung körperlicher und geistiger Defizite und ggf. veränderter Reaktion durch partiellen oder totalen Kontrollverlust des Zielorgans primär und/oder Medikamenteneinfluss. Bereichs- oder fachspezifische Tests sind zu entwickeln. Eine zeitnahe Anpassung der Leitlinien auch an seltene oder problematische Gegebenheiten muss erfolgen.

Zur Diskussion wurden von Seiten Zieglers folgend Aspekte gestellt:

- Welcher (Fach-)Arzt ist der richtige Gutachter bei dem komplexen medizinischen Bild der Querschnittgelähmten? – Fehlender Facharzt für Paraplegiologie (Querschnittlähmung: Spektrum aus Neurologie, Orthopädie/UCH, Urologie, Innere Medizin, Anästhesie/Schmerztherapie)
- Fahrlehrer und Verkehrsmediziner: Fehlende Schnittstellen?
- Medikamentenproblem: Wann tritt eine Medikamentengewöhnung ein und wer beurteilt das? Wer behält den Überblick?
- Was ist das höhere Gut – Recht auf Mobilität oder Verkehrsrecht?
- Keine Statistik zur Unfallhäufigkeit bei Fahren mit Querschnittlähmung aufgrund geringer Fallzahl. Sollten generell Statistiken zur Fahreignung auch bei seltenen Krankheitsbildern erhoben werden?

Ziegler stellte beispielgebend ein Fahreignungsgutachten vor, dass bei Z. n. Querschnittlähmung im Rahmen der Rehabilitation erstellt wird.³

³ Siehe Abb. 1 bis 3 auf S. 127.



Schaubild 1



Schaubild 2

4 Die Fahrverhaltensbeobachtung bei neurologischen Krankheitsbildern

Ciura führte aus, welche Funktion und Aufgabe die Fahrverhaltensbeobachtung bei neurologischen Fragestellungen hat. Es wurde von ihm das Modell der standardisierten „Hamburger Fahrprobe“ vorgestellt.

Einleitend wurde von Ciura definiert, welche Faktoren die Fahreignung bestimmen. Folgende Fähigkeiten und Eigenschaften sind erforderlich, um ein Fahrzeug sicher und verantwortungsbewusst zu führen:

1. Die persönliche, charakterliche Reife muss gegeben sein.
2. Das „Steuern“ eines Fahrzeugs muss erfolgen.

- Die Arme und Beine müssen das tun, was sie tun sollen.
3. Verkehrssituationen müssen erfasst werden.
 - Belastbarkeit, Orientierung, Konzentration und Aufmerksamkeit müssen ausreichend gegeben sein.
4. Es muss adäquat gehandelt werden.
 - Die richtige und angemessene Reaktion muss ausreichend schnell erfolgen.

Ergibt die verkehrsmedizinische Untersuchung keinen eindeutigen Befund über die Kraftfahreignung, so kann eine Fahrprobe erforderlich sein, um die Leistungsfähigkeit oder Kompensationsmöglichkeiten im Realverkehr zu überprüfen. Der Arzt oder die Ärztin beauftragt unterstützend eine erfahrende Fahrschule. Die Fahrprobe allein hat daher keinerlei eigenständige Aussagekraft. Sie ist ausschließlich im Kontext der verkehrsmedizinischen Untersuchung zu bewerten.

Das Schaubild 1 zeigt auf, wie die medizinische Beurteilung der Fahreignung erfolgen kann und wie die weiteren Disziplinen „Neuropsychologie“ und „Verkehrspädagogik“ eingebunden werden können.

An erster Stelle stehen immer die medizinische Diagnose und eine (erste) Bewertung der Fahreignung. Aus medizinischer Sicht kann eine neuropsychologische Diagnostik erforderlich sein. Ergibt sich kein eindeutiger Befund zur Fahreignung, wird eine Fahrverhaltensbeobachtung indiziert sein.

Das Schaubild 2 zeigt auf, zu welchen Ergebnissen die Fahrverhaltensbeobachtung kommen kann und welche Möglichkeiten sich bei einer eingeschränkten Fahreignung ergeben, wobei nur einige Punkte exemplarisch aufgeführt wurden. Sowohl die neuropsychologische Testung als auch die Fahrverhaltensbeobachtung haben keine eigenständige Aussage zur Fahreignung. Die abschließende gutachterliche Feststellung liegt gem. § 11 Fahrerlaubnis-Verordnung allein bei der Verkehrsmedizin.

Am Beispiel der standardisierten „Hamburger Fahrprobe“ stellte Ciura ein Modell einer Fahrverhaltensbeobachtung bei neurologischen Fragestellungen vor.

Grundlage der Fahrverhaltensbeobachtung ist der verkehrsmedizinische Befund, der ggf. um die Ergebnisse einer neuropsychologischen Testung ergänzt wird.

Die „Hamburger Fahrprobe“ zeichnet sich durch folgende Grundsätze und Bestandteile aus:

- Die Fahrprobe soll an verschiedenen Orten durchgeführt werden können.

Berufsgenossenschaftliches Unfallkrankenhaus Hamburg

Ärztlicher Chefarzt:
Prof. Dr. Ch. Jögers
Querschnittlähmungen-Zentrum
Charité
Fhs. Out. Dr. Roland Traße

Ihr Zeichen:
Ihre Sachverhalte vom:
Datum vom:
Telefon: 040/7304-3444
Fax: 040/7304-3726
E-Mail:
Datum:

Name, Vorname:
Straße, Wohnort:
Tag d. Untersuchung:
Aufnahmenummer:
Unfalltag:
Aktenzeichen: Fahreignungs-GA

Fahreignungsgutachten gemäß § 11 Fahrerlaubnisverordnung zur Vorlage beim Straßenverkehrsamt

Fragestellung:
Es soll in diesem Gutachten beurteilt werden, ob und wie sich die Folgen einer eingetretenen Querschnittlähmung auf die Eignung zum Führen eines Kraftfahrzeuges auswirken.

Begutachtungsgrundlagen:

1. Begutachtungsleitlinien zur Kraftfahrereignung (Heft M 115, Februar 2000, Schriftreihe: Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen), vom Gemeinsamen Beirat für Verkehrsmedizin beim Bundesministerium für Verkehr und beim Bundesministerium für Gesundheit verfasst.
2. ICD10 (Internationale statistische Klassifikation der Krankheiten und verwandter Gesundheitsprobleme).
3. Die Untersuchungsbefunde, erhoben anlässlich der vollstationären Erstbehandlung zur umfassenden Versorgung Querschnittgelähmter.

Abb. 1

- Es wird keine feste Strecke vorgegeben, sondern
- Parameter sind definiert, die zu erfüllen sind.

Die erforderlichen Parameter sind abgeleitet aus der Fahrerlaubnis-Verordnung → § 11, Anlage 5, Nr. 2:

- Belastbarkeit
- Orientierungsleistung
- Konzentrationsleistung
- Aufmerksamkeitsleistung
- Reaktionsfähigkeit.

Sie werden in Fahraufgaben gefasst.

Fahreignungsgutachten

Unfallanamnese:
XXX

Medizinische Vorgeschichte:
XXX

Medizinischer Verlauf nach dem Unfallereignis:
XXX

Allgemeine und soziale Vorgeschichte sowie Lebenssituation:
XXX

Persönliche Zielsetzung des Patienten für den poststationären Verlauf:
XXX

Vorgeschichte bezüglich der Verkehrsteilnahme:
Pat. besitzt den Führerschein der Klasse B.
Der gutachtenbedingende Schadens Eintritt der Querschnittlähmung steht im direkten Zusammenhang mit dem Führen eines Fahrzeuges.

Körperlicher Untersuchungsbefund, erhoben im Rahmen der stationären Behandlung
XXX

Neurologische Untersuchung:
XXX

Diagnosen:
Querschnittlähmung unterhalb XX komplett nach ASIA Typ A (ICD-10 S 24.11) mit neurogener Harnblasen- und Mastdarmentleerungsstörung (ICD-10 G 95.80)

Beurteilung:
Aus medizinisch-paraplegologischer Sicht sind die Lähmungsfolgen durch eine entsprechende individuelle Zurüstung eines Kfz innerhalb der Klassifikation B auszugleichen. Es bestehen keine Bedenken bezüglich der Teilnahme am motorisierten Straßenverkehr. Die Erprobung bzw. der Neuerwerb eines Führerscheins ist in einer Versetzten-Fahrschule geplant. Die Beschränkungen werden von einem Kfz-Sachverständigen vor Ort empfohlen. Damit ist eine Gefährdung

Abb. 2

Fahreignungsgutachten

des Betroffenen selbst und anderer Verkehrsteilnehmer auf ein normales Maß einzugrenzen. Die Fahrerlaubnis für die Klasse B wird in der vor Ort tätigen Versetztenfahrschule erlangt werden.

Der Patient wurde ausführlich über den Zusammenhang einer Querschnittlähmung und deren Folgen mit der erforderlichen Medikation und dem Führen eines Kraftfahrzeuges aufgeklärt. Eine Information wurde dem Patienten ausgehändigt. Die Berücksichtigung dieses Zusammenhangs ist Bestandteil des Gutachtens. Der Patient hatte diesbezüglich keine weiteren Fragen.

Im Speziellen:
Der Patient befindet sich zur Zeit noch in der querschnittlähmungsspezifischen Erstbehandlung. Beim Führen eines Kraftfahrzeuges muss der sich im Verlauf noch verändernden Medikation Rechnung getragen werden. In den Phasen der medikamentösen Anpassung ist das Führen eines Kraftfahrzeuges dem Patienten nicht gestattet.

Diesbezüglich wurde der Patient aufgeklärt. Die Zeiten der Adaptation an eine Dosisänderung der Medikation sollten eingehalten werden. Während dieser Zeit ist das Führen eines Kraftfahrzeuges nicht gestattet.

Gutachten genießen den Schutz des Urheberrechts. Sie dürfen grundsätzlich nur vom Auftraggeber verwendet werden. Nicht statthaft ist die Nutzung des Gutachtens für andere versicherungsgeldliche Zwecke ohne vorherige schriftliche Einwilligung des Nutzungsberechtigten durch das Berufsgenossenschaftliche Unfallkrankenhaus Hamburg, vertreten durch den Untersucher. Vorangige Ansprüche auf gesetzlicher Grundlage bleiben hiervon unberührt.

Abb. 3

Ergibt die Fahrverhaltensbeobachtung, dass keine Fahreignung besteht, lassen die Befunde vermuten, dass durch gezieltes Üben bei Leistungsschwächen eine Verbesserung und damit eine spätere Fahreignung gegeben sein kann. Dann sollte ein spezielles Übungsprogramm entwickelt werden und eine entsprechende Anzahl von therapeutischen Fahrstunden durchgeführt werden. Vernetzt und unterstützend können die Ergotherapie, die Neuropsychologie und PC-gestützte Übungsprogramme die Wiederherstellung der Fahreignung fördern. Abschließend wies Ciura ebenso wie Brieler und Ziegler in ihren Beiträgen auf die

interdisziplinären Gesichtspunkte bei der Prüfung bzw. Wiederherstellung der Fahreignung bei neurologischen Fragestellungen hin. Die Komplexität des Krankheitsbildes, die besonderen individuellen, persönlichen Situationen der Betroffenen, das umfangreiche Fachwissen verschiedener Fachgebiete erfordern eine vertrauensvolle und kooperative Zusammenarbeit von Betroffenen, Ärztinnen und Ärzten, Neuropsychologinnen und Neuropsychologen, weiteren Therapeutinnen und Therapeuten, Verkehrspädagoginnen und Verkehrspädagogen und nicht zuletzt den Kostenträgern.

Posterführungen

Einfluss des Rauchens auf die Farb- und Kontrastsehfähigkeit

Frederic Kube, Sabine Darius, Siegfried Kropf und Irina Böckelmann

Einleitung

Im privaten Alltag, im Beruf und vor allem im Straßenverkehr ist eine intakte Sehfähigkeit unerlässlich. Hierzu zählt jedoch nicht nur ein ausreichend guter Visus, der routinemäßig vom Optiker oder Augenarzt zur Anpassung eventuell erforderlicher Sehhilfen getestet wird. Darüber hinaus ist eine Reihe weiterer Sehfunktionen von Bedeutung, wie ein intaktes Gesichtsfeld, ausreichendes Kontrastsehvermögen oder Farbtüchtigkeit.

Ein guter Visus geht nicht automatisch mit einer guten Kontrastsehfähigkeit einher (Wilhelm, 2008; Lüder & Böckelmann 2011). Folgerichtig trat zum 1.7.2011 eine Änderung der Fahrerlaubnis-Verordnung in Kraft. Führerscheininhaber der Klassen C, D und Fahrgastbeförderung (erhöhte Anforderungsstufe 2) müssen nun nicht nur ausreichend gute Werte bei der Visus- und der Gesichtsfeld-Prüfung vorweisen, sondern darüber hinaus noch ein intaktes Dämmerungs- oder Kontrastsehen.

Vor diesem Hintergrund wurde in dieser Studie das Zigarettenrauchen als ein exogener Einflussfaktor auf das Kontrastsehen untersucht, nachdem bereits eine Pilotstudie von Noack et al. (2006) darauf hindeutete, dass Zigarettenrauchen die Kontrastsehfähigkeit beeinträchtigt.

Darüber hinaus zeigten ophthalmologische Studien, dass starkes Rauchen (> 20 Zigaretten/Tag) unspezifische Farbsehstörungen im Blau-Gelb-Bereich verursacht (Erb & Zrenner 1998).

Zusätzlich wurde untersucht, ob mögliche erworbene Farb- und Kontrastsehstörungen durch das Rauchen auch bei ehemaligen Rauchern noch nachweisbar sind.

Probanden und Methodik

Das Probandenkollektiv bestand aus insgesamt 55 Rauchern (R: $40,1 \pm 11,5$ Jahre), 13 ehemaligen Rauchern (ER: $49,9 \pm 20,5$ Jahre) und 65 Kontrollpersonen (K: $32,5 \pm 10,6$ Jahre). Die Teilnahme an der Studie war freiwillig ohne eine Altersvorgabe. Bei der Probandengruppe der Raucher wurden solche mit einem starken täglichen Zigarettenkonsum von > 20 Zigaretten/Tag bevorzugt, ebenso sollten die teilnehmenden ehemaligen Raucher vormals möglichst stark geraucht haben.

Ausschlusskriterien für die Teilnahme an der Studie waren Erkrankungen an Diabetes mellitus, arteriellem Hypertonus, jegliche ophthalmologische Erkrankungen wie Retinopathien, Katarakt, Glaukom sowie stattgehabte Operationen an den Augen. Außerdem mussten die Probanden einen monokularen Visus von mindestens 0,7 (geprüft mit dem Rodatest 302) aufweisen, ggf. korrigiert mit einer Sehhilfe.

Getestet wurde die Kontrastempfindlichkeit (KE) mittels VISTECH-Tafel und dem Rodatest 302 (Darius et al. 2010) und darüber hinaus die dynamische Sehleistung nach Wist (Lüder & Böckelmann 2011). Die Farbsehfähigkeit wurde mit den Ishihara- und Velhagen-Tafeln, dem Tritan-Album nach Lanthony, dem Lanthony Desaturated Panel D-15d-Test und dem Allfarben-Anomaloskop IF-2 getestet.

Die statistischen Differenzen zwischen den Gruppen wurden univariat mit dem OneWay-Verfahren nach Anova und dem Post-Hoc-Test nach Bonferroni geprüft. Darüber hinaus wurden Kreuztabellen angefertigt und Korrelationsanalysen durchgeführt, um tendenzielle Zusammenhänge zwischen den demographischen Daten der Probanden und ihren Testergebnissen erkennen zu können. Der durch das unterschiedliche Durchschnittsalter der 3 Probandengruppen offenkundige Alterseinfluss auf die Testergebnisse wurde mithilfe einer Varianzanalyse ausgewertet.

Ergebnisse

Kontrastsehprüfung mit der VISTECH-Tafel

Bei der Prüfung des Kontrastsehens mit der VISTECH-Tafel wurden bei allen Ortsfrequenzen signifikante Unterschiede zwischen den 3 Probandengruppen festgestellt. Raucher und ehemalige Raucher haben eine reduzierte KE im Vergleich zu der nichtrauchenden Kontrollgruppe (Abb. 1). Der Chi-Quadrat-Test ergab für das rechte Auge Unterschiede von $p = 0,001$ und für das linke Auge von $p = 0,008$.

Kontrastsehprüfung mit dem Rodatest 302

Bei der Kontrastsehprüfung mit dem Einblickgerät Rodatest 302 gab es ebenfalls signifikante Unterschiede zwischen den 3 Probandengruppen. Die ehemaligen Raucher machten hier deutlich mehr Fehler als die anderen beiden Gruppen. Der Chi-Quadrat-Test ergab für das rechte Auge Unterschiede von $p = 0,017$ und für das linke Auge von $p = 0,002$.

Dynamische Sehleistung nach Wist

Die dynamische Sehleistung wurde mit dem Düsseldorfer Test für Dynamisches Sehen (DTDS) nach Wist geprüft. Sie war bei Rauchern und ehemaligen Rauchern signifikant schlechter als bei den Kontrollpersonen, welche die höchsten Punktzahlen bei dieser Untersuchung erzielen konnten.

Ergebnisse der Farbsehtests

Die Probanden der 3 Gruppen unterschieden sich nicht signifikant voneinander beim Ishihara-Test und dem Tritan-Album. Beim Velhagen-Test zeigten sich jedoch signifikan-

te Differenzen ($p < 0,01$), wobei die Gruppe der ehemaligen Raucher signifikant mehr Fehler als die Raucher und die Kontrollgruppe produzierte (2,4 vs. 0,3 vs. 0,7 für das rechte Auge und 2,2 vs. 0,3 vs. 0,7 für das linke Auge). Der CCI-Index aus dem D-15d-Test war ebenfalls signifikant unterschiedlich ($p < 0,01$) in diesen 3 Gruppen, wobei der höchste Wert bei den ehemaligen Rauchern (1,4 für das rechte- und 1,5 für das linke Auge) zu finden war.

Rot-Grün-Störungen kommen öfter bei ehemaligen Rauchern vor als bei Rauchern, jedoch ließ sich diese Differenz statistisch nicht bestätigen. Auch die Ergebnisse aus der Prüfung des Farbsehens mit dem Allfarben-Anomaloskop zeigen keine signifikanten Unterschiede.

Korrelationsanalysen

Bei allen durchgeführten Kontrastsehtests fanden wir positive Korrelationen der Fehlerzahl sowohl mit der Anzahl an Pack Years als auch mit der Anzahl an aktuell gerauchten Zigaretten pro Tag. Auch bei den Farbseh-Tests mit dem Tritan-Album und dem Lanthony D-15-d-Test zeigte sich eine positive Korrelation von Fehlerzahl und Pack Years.

Insgesamt gab es bei der Prüfung der Sehleistung keine signifikanten Unterschiede zwischen starken (26,3 Zigaretten/Tag $\pm 7,9$) und schwachen Rauchern (11,1 Zigaretten/Tag $\pm 4,2$), wobei die Sehleistung der starken Raucher tendenziell schlechter war. Das unterschiedliche Durchschnittsalter der Probandengruppen wurde mittels einer Varianzanalyse untersucht. Hierbei zeigte sich, dass auch unabhängig vom Alter die Raucher und ehemaligen Raucher mehr Fehler machten als die Kontrollgruppe bei den oben genannten Tests.

Diskussion

Die reduzierte Kontrastempfindlichkeit der Raucher und auch ehemaligen Raucher sowie die vermehrten Farbsehstörungen im Blau-Gelb-Bereich bei den ehemaligen Rauchern kann auf den Tabakeinfluss, zum Teil aber auch auf den Alterseinfluss zurückgeführt werden. In jedem Fall sollte starkes Rauchen (> 20 Zigaretten/Tag) Beachtung finden als ein möglicher Auslösefaktor von Farbsehstörungen im Blau-Gelb-Bereich einerseits und Kontrastsehstörungen an-

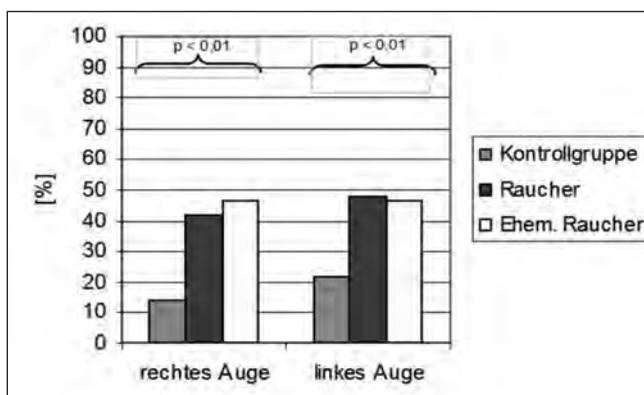


Abb. 1: Anteil der Probanden mit pathologischen Testergebnissen bei dem Kontrastsehtest mittels VISTECH-Tafel innerhalb der Kontrollgruppe (blau), der Rauchergruppe (rot) und der Gruppe der ehemaligen Raucher (gelb) für das rechte und linke Auge

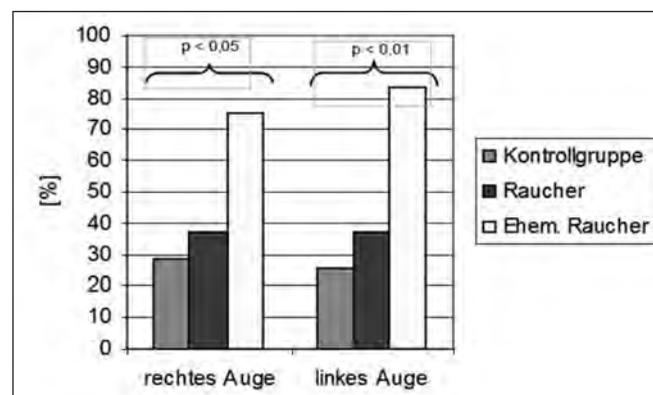


Abb. 1: Anteil der Probanden mit pathologischen Testergebnissen bei dem Kontrastsehtest mittels Rodatest 302 innerhalb der Kontrollgruppe (blau), der Rauchergruppe (rot) und der Gruppe der ehemaligen Raucher (gelb)

dererseits, hierbei mit der damit einhergehenden (jedoch auch altersbedingten) Visusminderung. Somit könnte dieses Thema eine noch größere Beachtung erlangen in Programmen zur beruflichen und gesundheitlichen Prävention.

Literatur

1. Böckelmann, I. et al. 2001, Einfluss längerer beruflicher Lösemittelexposition auf die Kontrastempfindlichkeit, *Arbeitsmed. Sozialmed. Umweltmed.* 10, 484-489.
2. Noack, St. Böckelmann, I. Pfister, EA. 2006, Untersuchungen von Farbsehstörungen und der Kontrastempfindlichkeit bei Rauchern. Poster, 10. Symposium Arbeitsphysiologie für Nachwuchswissenschaftler, Großbothen, 17.11.2006 bis 19.11.2006.
3. Darius, S. et al. 2010, Beurteilung der Kontrastempfindlichkeit, *Prakt. Arb.med.* 21, 28-31.
4. Lüder, A. & Böckelmann I. 2011, Beurt. des Zus. zw. d. dyn. Sehen u. d. P. st. V. sowie KE, *Prakt. Arb.med.* 21, 22-27.
5. Wilhelm, H. 2008, Kontrastsehen – weshalb man es prüfen sollte, *Z. prakt. Augenheilk.* 29, 405-407.
6. Erb, C. & Zrenner, E. 1998, Colour vision disturbances in chronic smokers, *Clin Exp Ophthalmology* 237, 377-380.

Verkehrsunfall und Epilepsie – zur Frage der Beweisführung im Strafprozess

Klaus Püschel, G. Thayssen, S. Iwersen-Bergmann, H. Andresen-Streichert, M. Focken

Einleitung

Epileptiker können eine besondere Gefahr im Straßenverkehr darstellen. Bei Ihnen entfällt im akuten Krampfanfall jegliche Möglichkeit einer Steuerung, sodass das Unfallgeschehen völlig unkontrolliert und für die anderen Verkehrsteilnehmer unvorhersehbar abläuft. U. U. kommt es sogar zu einer Potenzierung der Gefahr durch krampfartiges Niederdrücken des Gaspedals und Beschleunigung des Fahrzeugs.

Problemstellung

Bei zunächst unerklärlichen Verkehrsunfallsituationen einerseits oder bei konkreten Hinweisen auf ein (epileptisches) Krampfgeschehen beim Fahrer andererseits (unklarer Dämmerzustand nach dem Unfall, dokumentiertes bzw. von Zeugen beobachtetes Krampfgeschehen, Hinweise aus der medizinischen Vorgeschichte, Medikamente beim Fahrer bzw. im Auto, entsprechende schriftliche Hinweise in Papieren) ist an eine derartige neurologische

Erkrankung zu denken. Voraussetzung für die weitere Beweisführung ist, dass gezielt nachgefragt wird, Beweismittel gesichert werden (z. B. Blutprobe) und u. U. auch Durchsuchungsmaßnahmen durchgeführt werden. Spezielle Beweisprobleme entstehen durch die ärztliche Schweigepflicht und das Zeugnisverweigerungsrecht, welches nahen Angehörigen zusteht, die über die Grunderkrankung neben den Ärzten am besten informiert sind. Ziel der polizeilichen Ermittlungen und der Beweissicherungsmaßnahmen ist die Klärung der Frage, ob dem Fahrer sein Anfallsleiden bewusst war, ob er diesbezüglich ärztlich betreut wurde, ob eine korrekte Therapieeinstellung und entsprechende Kontrollmaßnahmen erfolgten oder ob beispielsweise Warnhinweise der Ärzte nicht beachtet wurden und die Medikamente unregelmäßig eingenommen wurden bzw. in reduzierter Dosis. Zur Objektivierung von Anfallstyp und -häufigkeit müssen ggf. umfangreiche Ermittlungen im Umfeld (Arbeitsplatz, Freunde, Nachbarschaft) durchgeführt werden, wobei gezielt bekannte bzw. beobachtete Anfallskonstellationen nachgefragt werden.



Methodik und Ergebnisse

Dargestellt werden drei typische Fälle, bei denen die Beweisführung vor Gericht durch sorgfältige Ermittlungen, technische Rekonstruktion, neurologische Begutachtung sowie Laboranalysen eindeutig die Fahrlässigkeit und die Schuld des Fahrers belegen konnten, sodass es zur Verurteilung kam:

Fall 1: 63-jähriger Mann, Rentner. Im Straßenverkehr zuvor unauffällig. – Schwerer Verkehrsunfall als Fahrer eines Pkw: Fuhr bei Rotlicht in einen Kreuzungsbereich ein, kollidierte hier mit einem anderen Pkw und fuhr danach gegen eine Ampelanlage. Sachschaden insgesamt etwa 16.000 €. Nachweis einer manifesten Epilepsie durch Sicherung entsprechender ärztlicher Unterlagen und Medikamente im Rahmen einer Hausdurchsuchung. – Urteil: Vorsätzliche Gefährdung des Straßenverkehrs in Tateinheit mit fahrlässiger Körperverletzung. Geldstrafe von 90 Tagessätzen. Führerscheinsperre von 5 Jahren.

Fall 2: 39-jähriger Angeklagter. Raste mit seinem Pkw mit sehr hoher Geschwindigkeit (106 km/h) über eine rote Ampel in einen Kreuzungsbereich hinein, rammte hier ein anderes Auto, überschlug sich und flog in eine Gruppe von Passanten (4 Tote, mehrere verletzte Personen). Bereits vorangehend schwere Verkehrsunfälle, wiederholt mit Verdacht auf ein epileptisches Anfallsgeschehen. In der Blutprobe Nachweis eines Antiepileptikums (therapeutisch wirksamer Spiegel). Im Prozess berichteten diverse Zeugen über stattgehabte Krampfanfälle auch in neuerer Zeit. Neurologische Diagnose: Fokale Epilepsie mit komplex-fokalen und sekundär generalisierenden Anfällen. Verurteilung wegen fahrlässiger Körperverletzung und fahrlässiger Tötung sowie vorsätzlicher Gefährdung des Straßenverkehrs.

Fall 3: 47-jähriger Angeklagter. Vorgehende Verurteilung wegen fahrlässiger Tötung und vorsätzlicher Straßenver-

kehrgefährdung (infolge Krampfanfall). Jetzt erneut epileptischer Anfall im Straßenverkehr, nachdem der Mann eigenständig seine Medikation reduziert hatte, um mögliche Nebenwirkungen auf Libido und Potenz auszuschließen. Nachweis eines deutlich erniedrigten (nicht therapeutisch wirksamen) Medikamentenspiegels im Blut. Verurteilung wegen vorsätzlicher Gefährdung des Straßenverkehrs zu einer Freiheitsstrafe von 4 Monaten (auf Bewährung) und einer Führerscheinsperre von 4 Jahren und 11 Monaten.

Fazit

Die juristische Beweisführung beim Nachweis eines epileptischen Anfallsgeschehens im Straßenverkehr sowie im Hinblick auf die Verantwortlichkeit des Angeklagten kann u. U. komplex und kompliziert sein. Für die angemessene prozessuale Beurteilung derartiger Sachverhalte ist eine konsequente und umfassende Beweismittelsicherung durch die Ermittlungsorgane Voraussetzung.

Literatur

1. BGH, 4. Strafsenat, Aktenzeichen 4 StR 441/94 – Fahrlässige Tötung, fahrlässige Körperverletzung und fahrlässige Gefährdung des Straßenverkehrs; Verantwortlichkeit des Angeklagten bei Erkrankung an einem Anfallsleiden.
2. Dettmers, Ch., Weiller, C. (2004), Fahreignung bei neurologischen Erkrankungen. Hippocampus Verlag, Bad Honnef.
3. Haag, M., Dittmann, V. (2005), Handbuch der verkehrsmedizinischen Begutachtung. Verlag Hans Huber.
4. Krämer, G., Thorbecke, R., Perschen, T. (2011), Epilepsie und Führerschein. Hippocampus Verlag, Bad Honnef.
5. Lewrenz, H., Brieler, P., Püschel, K. (2006), Krankheit und Kraftverkehr. Verlag Dr. Kovac, Hamburg.



Fall 2

Quantitative assessment of driving performance in Parkinson's disease (PD) with and without medication or subthalamic nucleus (STN) stimulation

Wolfgang H. Zangemeister, Lea Maintz, Th. Wriedt und C. Buhmann

Intro

Driving a car is an essential everyday coordination task. The many symptoms of idiopathic parkinson's disease (PD) span from narrowed attention/slowed cognition with prolonged sensory-motor latencies to the characteristic motor abnormalities of tremor, rigidity, slowness and hypometria of the patients' movements. During driving, smooth Pursuit Eye movements appear as dynamic Fixations on to moving targets. Fig.1 shows the Dual Mode Control of Eye Movement Tracking, i.e. the ability of Dynamic Fixation during smooth pursuit, and also the Saccadic Degradation of Dynamic Fixation in case of a lost target when the light is off (arrows). PD patients show inaccurate static and dynamic fixations during driving with consecutive loss of targets and delay of their reactions.

Methods

Using an infrared camera system (GazeTracker) that allowed completely free head-eye movements within a driving simulator we recorded eye-head-gaze-coordination as well as steering, indicator and accelerator/brake signals from our 20 PD patients (mean age 63.6, 4 females) and 20 normal age matched subjects. PD symptoms were graded according to: UPDRS pt.1-4, Hoehn & Yahr, MMST and Demtect. Average duration of PD symptoms was 5 years (stdev. + 0.8y.). All patients were on dopaminergic medication; all were treated with an implanted STN stimulator: patients that suffered from vertigo and syncopes were excluded. After some basic oculomotor checks, and after 5 minutes of practicing with the simulator driving system,

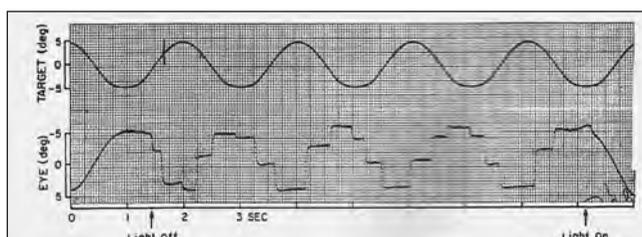


Fig. 1

they had to drive for five minutes through an unknown realistic course with STN stimulation ON, and after a short pause with STN stim. OFF. In European car driving schools, this kind of simulator course is commonly used for training and testing (Bessier Software: 3d driving school). The time series data of gaze-steering-acceleration/brake driving control were analyzed (Autosignal 1.52) using first a fast fourier analysis (FFT) the Prony Spectrum option, and then Parametric Interpolation and Prediction. Statistical data analysis was performed with the "Statistika" program; we used Student's t-test for group comparisons, or in case there was no normal distribution, we used the Mann-Whitney rank sum test. For the calculation of correlations we used the Pearson product moment value.

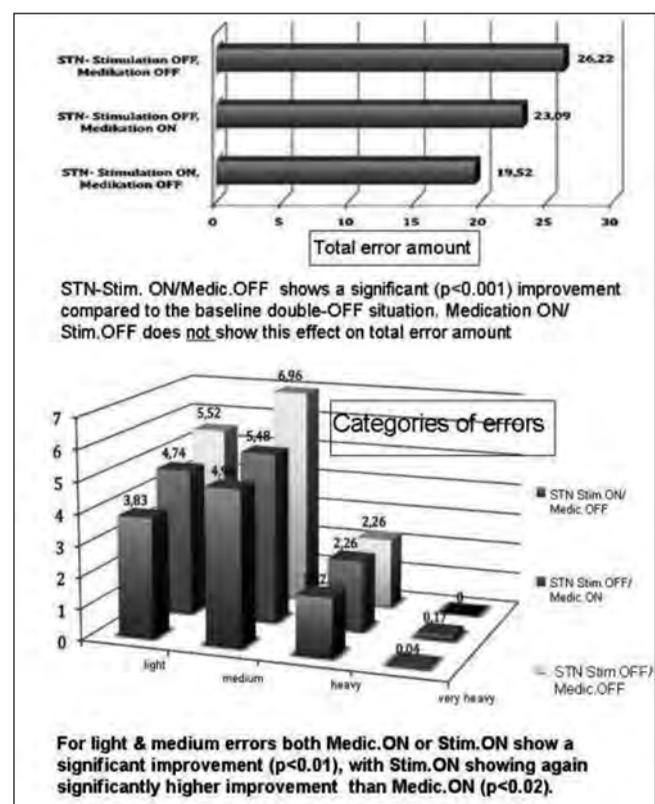


Fig. 2

Results

Fig. 2

Figure 2 gives the overall driving score (upper) and types of driving errors made (lower) by the two groups, and within the PD group under medication or STN-Stim only.

Fig. 3a & b

These figures show examples of basic deficits of one typical PD patient with STN OFF (Fig. 3a) and ON (Fig. 3b). On left side of each panel time course of braking (red), accelerating (blue), and steering wheel (green) are depicted. PD patient, STN OFF (Fig. 3a), after leaving roundabout: Steering control begins too late & too weak, with consequence of crossing to opposite lane without any correction; too strong and simultaneous control of acceleration & brake, gaze fixation to midline. PD Patient, STN ON (Fig. 3b), after leaving roundabout: Steering control correct, driving correctly in right lane; only one correction of steering. Corrections of brake & acceleration are not necessary; correct gaze orientation towards the distant center of the road.

Fig. 4a

Upper (Fig. 4a): Parametric amplitude spectrum: single bar for each component fitted. Stim.OFF/Medic.OFF shows high amplitude/low frequency sinusoid components: 0.040, 0.294, 0.648 resp.; Stim.ON/Medic.ON shows low amplitude/high frequency components: 0.408, 0.765, 1.538 Hz resp.

Lower (Fig. 4a): Non-linear optimization graph for data consisting of three sinusoids and noise. The three compo-



Fig. 3a & b

nent functions are shown in the Y-axis plot. The Y2 plot contains the fitted curve and the data that were fitted. Parametric model (the fitted curve) is white and the data points are colored by relation to the fit standard error $SE < 1$ cyan; < 2 green; < 3 yellow.

Fig. 4b

The Continuous Wavelet Transform (CWT, Fig. 4b) is used to decompose a signal into wavelets, small oscillations that are highly localized in time. The CWT constructs a time-frequency representation of a signal that offers very good time and frequency localization. Comparison of Medic.ON without (1) and with Stim. (2) shows similar but more variant frequency content and prolonged driving time in (1), double integrated power in (1), and a high frequency peak in(1) at 130 sec – the time of driving through the roundabout.

Conclusion 1

On total error amount, STN-Stim.ON/Medic.OFF showed a significant improvement compared to the baseline double-OFF-situation. Medic.ON/Stim.OFF did not show this effect. – For light & medium errors both Medic.ON or Stim.ON showed significant improvement, with significantly higher improvement in Stim.ON. – For total driving time

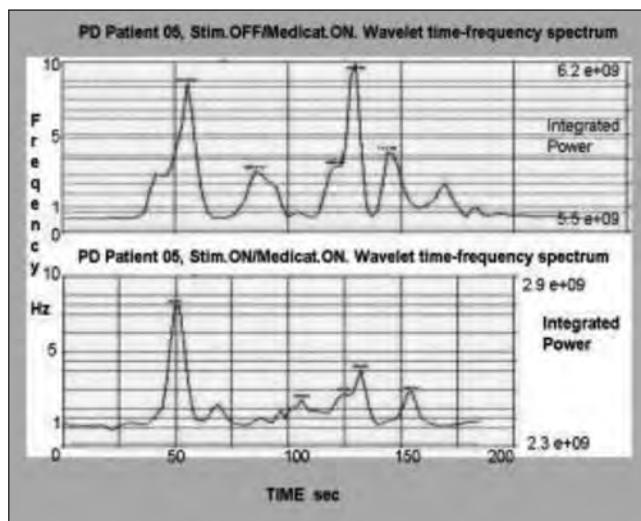
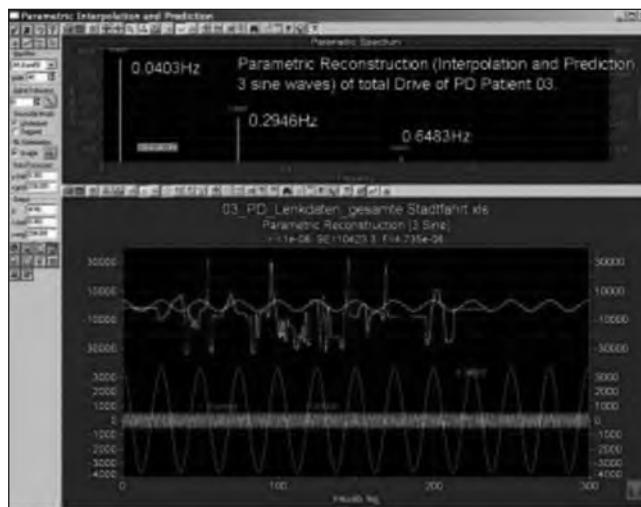


Fig. 4a & b

and errors/time, STN-Stimulation ON/Medic.OFF showed significant improvement compared to the baseline double-OFF and STN-Stimulation OFF/Medic.ON situation, which did NOT show this effect. – There was NO correlation between driving practice and error rate. Correlation between Cognition and Error amount was -0.30 , $p < 0.016$. i. e. there is a significant effect of STN Stim.ON on cognition and driving capability in addition to Medic.ON. – As expected, higher age correlates positively with error amount $+0.50$, $p < 0.015$.

Conclusion 2

Our main result was the objective description of the recorded interdependent signals' decay with respect to driving

performance as a function of ON versus OFF STN stimulation, besides symptom-expression, disease duration and drug therapy. The special role of gaze-arm-foot coordination together with the narrowing of "attention" as a single, most important part of the disease progress, has so far not been realized by most clinical researchers.

Our recordings demonstrate the motor & cognitive improvement during a complex attention-coordination task through the ON-STN condition – in addition to the medication effect. We conclude that Parkinson patients' driving capabilities must be checked very thoroughly during the course of their illness, to avoid predictable traffic accidents.

Verkehrssicherheitsworkshops für Eltern in Österreich – Projektvorstellung und erste Evaluationsergebnisse

Bettina Schützhofer, Joachim Rauch und Felix Torner

Die präsentierte Studie beinhaltet die ersten Evaluationsergebnisse eines – durch die Allgemeine Unfallversicherungsanstalt AUVA finanzierten – Projekts zur Durchführung von 100 Verkehrssicherheitsworkshops für Eltern von Volksschulkindern in Österreich. Die inhaltliche und fachliche Konzeption der Workshops ist an die „Best-Practice“-Empfehlung des EU-Projekts ROSE 25 angelehnt, welche hinsichtlich der bestehenden europäischen Verkehrserziehungsangebote für Kinder die geringe Beachtung der Zielgruppe „Eltern“ beklagt sowie für zukünftige Projekte explizit empfiehlt, bei der Vorbildrolle der Eltern bzw. der Reflexion von Verhaltensmustern und Einstellungen der Eltern anzusetzen. Während beispielweise in Deutschland das gut etablierte Elternbildungsprogramm „Kind und Verkehr“ des Deutschen Verkehrssicherheitsrates existiert, so gab es in Österreich bis dato keine diesbezüglichen Angebote für Eltern. Ziel der – von der sicher unterwegs Verkehrspsychologischen Untersuchungen GmbH abgehaltenen – Workshops ist es, die Eltern in ihrer Vorbildrolle für ihre Kinder und mögliche Gefahrenquellen im Straßenverkehr zu sensibilisieren (auch dahingehend, dass Kinder den Verkehrsraum anderes als

Erwachsene wahrnehmen und, dass alters- und entwicklungsbedingte Besonderheiten zu vielen gefährlichen Konflikten und Situationen mit anderen VerkehrsteilnehmerInnen führen können). Der Fokus der Workshops liegt neben einem Informations- und Diskussionsblock auch in der Vermittlung der entsprechenden sicherheitsförderlichen Handlungskompetenzen.

Das Evaluierungskonzept sah eine Fragebogenerhebung am Ende eines jeden abgehaltenen Workshops vor, um die postulierten Wirkungsfaktoren gemäß dem Stufenmodell der Wirkungsmessung nach Utzmann (2008) zu überprüfen. Die Evaluationsergebnisse der ersten 40 abgehaltenen Workshops im Jahr 2011 (N = 355 TeilnehmerInnen) belegen die hohe Wirksamkeit im Sinne der definierten Zielvorgaben (hinsichtlich der Faktoren Wahrnehmung, Einstellung, Emotionen, Wissen sowie Skills/Können). Aufgrund der sehr zufriedenstellenden Evaluationsergebnisse wird empfohlen, fachlich bzw. inhaltlich das bisherige Konzept der Verkehrssicherheitsworkshops beizubehalten (insbesondere auch in Anbetracht der „Weiterempfehlungsquote“ von Seiten der Eltern von 94 %).



Verkehrssicherheitsworkshops für Eltern in Österreich

Projektvorstellung und erste Evaluationsergebnisse

Schützhofer, B.¹, Rauch, J.² & Torner, F.¹

¹sicher unterwegs – Verkehrspsychologische Untersuchungen GmbH ²AUVVA – Allgemeine Unfallversicherungsanstalt

1. Hintergrund

Die Notwendigkeit von Verkehrssicherheitskampagnen bzw. -aktionen im Rahmen der Primär- und Sekundärprävention erscheint durch die jährlichen Zahlen der Unfallstatistiken indiziert. Im österreichischen Straßenverkehr ereigneten sich im Jahr 2010 insgesamt 2.669 Unfälle mit Kindern (im Alter zwischen 0 und 14 Jahren), wobei 2.914 verletzt wurden und 10 Kinder ihr Leben lassen mussten (STATISTIK AUSTRIA, 2011). Explizit am Schulweg ereigneten sich in Österreich im Jahr 2009 bei Kindern im Alter zwischen 6 und 15 Jahren insgesamt 378 Unfälle mit 401 Verletzten und 3 getöteten Kindern (KIV, 2010).

Die inhaltliche und fachliche Konzeption der Workshops ist an die „Best-Practice“-Empfehlung des EU-Projekts ROSE 25 (Weber et al., 2005) angelehnt, welche hinsichtlich der bestehenden europäischen Verkehrserziehungsprogramme für Kinder die geringe Beachtung der Zielgruppe „Eltern“ beklagt sowie für zukünftige Projekte explizit empfiehlt, bei der Vorbildrolle der Eltern bzw. der Reflexion von Verhaltensmustern und Einstellungen der Eltern anzusetzen. Dementsprechend haben Untersuchungen ergeben, dass jeder 7. Erwachsene selbst einen oder mehrere Fehler macht, wenn er sein Kind zu Fuß in die Schule bringt (vgl. KIV, 2007), bzw. dass 17 % der Kinder im Pkw völlig ungesichert zur Schule oder in den Kindergarten gebracht werden (vgl. Achleitner, 2010). Während beispielsweise in Deutschland das gut etablierte Elternbildungsprogramm „Kind und Verkehr“ des Deutschen Verkehrssicherheitsrates existiert, welches die ROSE 25 Empfehlungen umsetzt, so gab es in Österreich bis dato keine diesbezüglichen Angebote für Eltern, da die bestehenden Projekte in der Regel stets bei den Kindern selbst, bzw. bei den PädagogInnen ansetzen.

2. Durchführung der Workshops

- Methode: interaktiver Workshop für Eltern von Volksschulkindern, von Verkehrspsychologinnen geleitet
- Informationsblock (Fokus: Vermittlung von entwicklungspsychologischen Besonderheiten von Kindern im Straßenverkehr)
- Diskussionsblock (Fokus: Erarbeitung und Vermittlung von sicherheitsförderlichen Handlungskompetenzen sowie individuelles Eingehen auf Anliegen der Eltern)
- Hauptziel: Sensibilisierung der Eltern in ihrer Vorbildrolle für ihre Kinder („Lernen am Modell“) sowie Sensibilisierung für mögliche Gefahren im Straßenverkehr

3. Beispielhaftes Bildmaterial zur Verdeutlichung der Workshopinhalte




Abb.1: „Ich bin Superman“ – Vermischung von Phantasie und Realität, der Fünfjährige ist von seinen (übermächtigen) Kräften überzeugt.

Abb.2: Risikofaktor geringe Körpergröße

3. Wirkungsmodell und Evaluationskonzept

- Adaption des Phasenmodells der Kampagnenwirkung nach Rogers & McGuire (vgl. IAG Report 1/2011)
- Zuordnung zum Stufenmodell der Wirkungsmessung nach Utzmann (2008)

Maßnahme
↓ ↓ ↓

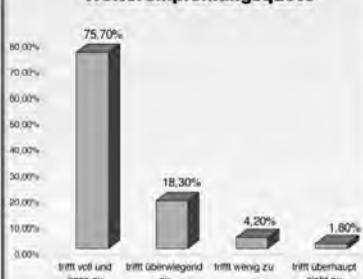
1. Stufe: Wahrnehmung
2. Stufe: Einstellung, Emotionen
Wissen, Skills/Können
3. Stufe: Verhalten
4. Stufe: Unfallpotenzial, Unfälle

4.1. Evaluationsergebnisse - Wirkungsfaktoren

• N_{Workshops} = 40 (September bis Dezember 2011)
• N_{FahrerInnen} = 365
• N_{WorkshopbesucherInnen} = 14

Ziele	Wirkungsfaktoren	operationalisiert durch Evaluationsfrage	Zustimmungsquoten („trifft voll und ganz zu“ bzw. „trifft überwiegend zu“)
Ziel 1: Wissensvermittlung dahingehend, dass Kinder den Verkehrsraum anders wahrnehmen	Wissen	B	98,8 %
Ziel 2: Sensibilisierung, bzw. Bewusstseinsbildung für allgemeine Gefahrenquellen für Kinder im Straßenverkehr bzw. auch dahingehend, dass alters- und entwicklungsbedingte Einschränkungen zu vielen gefährlichen Konflikten und Situationen mit anderen VerkehrsteilnehmerInnen führen können	Wissen	C	85,4 %
	Wahrnehmung	D	84,6 %
	Emotionen	A	Zudem: Durchschnittlich werden 2 Gefahrenquellen bzw. Situationen von Seiten der Eltern angeführt, durch die die Sicherheit der Kinder gefährdet erscheint
Ziel 3: Vermittlung und Förderung der entsprechenden Handlungskompetenzen (im Sinne der praktischen Umsetzbarkeit der im Workshop erarbeitenden Inhalte)	Skills/Können	E	95,9 %
		F	88,3 %
Ziel 4: Einstellungsänderung (oder auch -stabilisierung) dahingehend, dass Eltern „mit gutem Beispiel vorangehen“	Einstellung	G	95,7 %
		H	Anregung zu einer Verhaltensänderung: 74,4 %

4.2. Evaluationsergebnisse - Weiterempfehlungsquote



Frage K: Bei einer Wiederholung des Workshops würde ich anderen Eltern empfehlen, daran teilzunehmen. N = 334

5. Zusammenfassung, Diskussion und Empfehlung

Die ersten Evaluationsergebnisse zeigen, dass die definierten Ziele des Workshops als in hohem Ausmaß erfüllt angesehen werden können (vgl. die Zustimmungsquoten bei den entsprechenden Evaluationsfragen zwischen 84,6 bis 98,8 %). Die relativ geringe Zustimmungsquote hinsichtlich der Anregung zu einer Verhaltensänderung von „lediglich“ 74,4 % ist dahingehend zu erklären, dass es unter allen WorkshopteilnehmerInnen durchaus auch Personen gegeben hat, bei jenen ein sicherheitsförderliches Verhalten bereits in das Gesamtverhalten integriert und eine Verhaltensänderung daher nicht indiziert gewesen ist. In Anbetracht der vorliegenden sehr zufriedenstellenden Ergebnisse wird explizit empfohlen, fachlich bzw. inhaltlich das bestehende Konzept beizubehalten und die Abhaltung jener Verkehrssicherheitsworkshops für Eltern fortzuführen (insbesondere auch in Anbetracht der „Weiterempfehlungsquote“ von Seiten der Eltern von 94 %).

6. Kontakt

Mag. Bettina Schützhofer,
Mag. Felix Torner
sicher unterwegs –
Verkehrspsychologische
Untersuchungen GmbH

Schottenlehdgasse, 28/6
A-1070 Wien
Tel.: +43/1/ 957 50 38
b.schuetzhofer@sicherunterwegs.at
f.torner@sicherunterwegs.at
www.sicherunterwegs.at

Mag. Joachim Rauch
AUVVA –
Allgemeine Unfallversicherungsanstalt
Prävention

Adalben-Stilke-Straße 65
1200 Wien
Tel.: +43/1/ 33 111 - 532
joachim.rauch@auvva.at
www.auvva.at

7. Literatur

Achleitner, M. (2010). Sicherheit für die kleinen Passagiere. Verfügbar unter: <http://www.mittelwettbewerbserziehung.at/index.php?id=26> (11.07.2012); IAG Report 1/2011. Evaluation von Präventionskampagnen – Die Fülle analysieren, das Ganze besser wissen: Effekte von Kampagnen der Unfallversicherung neuauß. Berlin: DGVV, AUVVA, SUVA (Hrsg.), KIV (2010). Presseauswertung vom 08.09.2010. Schultat: Gefährliche Zeit für Kinder. Verfügbar unter: <http://www.kiv.at/kiv/presse/presseauswertungen/presse-detailartikel/2010> (11.07.2012); KIV (2007). Schulweg. Erreichbare gehen mit schlechtem Beispiel voran. Verfügbar unter: <http://www.kiv.at/kiv/kiv-mobilverkehr/verkehrssicherheitskampagnen/11.07.2012>; Weber, K., Van Bellew, A., Braun, E., Carabon, A., Gregersen, N.P., Helstein, H., Neumann-Opitz, N., Pohlmeier, B., Schausberger, B., Schumann, S., Spittella, J., Berg Ströman, G. & Vlasov, J. (2005). ROSE 25 – Inventory and comping of a European good practice guide on road safety education targeted at young people. Kollaborat für Verkehrsicherheit. Vienna: STATISTIK AUSTRIA (2011). Jährliche Unfallstatistiken Verfügbar unter: http://www.statistik.at/neuerscheinungen/verkehrssicherheitsstatistik_mit_personenverkehrsindex.html (11.07.2012); Utzmann, I. (2008). Zur systematischen Evaluation von Maßnahmen der Verkehrserziehung und -aufklärung. Zeitschrift für Verkehrssicherheit, 1, 25-31

Abb. 1

Verkehrsmedizinische und Verkehrspsychologische Begutachtung der Fahreignung von älteren Kraftfahrern: Nur eine „Schikane“?

Barbara Avesani und Max Dorfer

1 Einleitung

Von Oktober 2010 bis Februar 2012 mussten in Italien alle Kraftfahrer im Alter über 80 den Führerschein bei der Ärztekommision für die Feststellung der Fahrtauglichkeit erneuern. Weiters war eine verkehrspsychologische Untersuchung erforderlich. Die in diesem Zeitraum seitens des Dienstes für Rechtsmedizin der Prov. Bozen erhobenen verkehrspsychologischen fahreignungsrelevanten Daten werden kritisch dargestellt.

2 Beschreibung der Stichprobe

Als Material für diesen Beitrag dienten die Untersuchungsergebnisse von 500 Senioren, die im Jahr 2011 einer verkehrspsychologischen Untersuchung unterzogen wurden. Es handelte sich dabei um eine repräsentative Stichprobe älterer Kraftfahrer. Das Alter der Probanden variiert zwischen 80 und 97.

Alter	Anzahl
>= 80 – 85	444
>= 86 – 90	52
>= 90	4
Gesamt	500

Tabelle 1: Beschreibung der Stichprobe

3 Angewandte Testverfahren

Im Rahmen der verkehrspsychologischen Untersuchung wurden folgende Verfahren vom Wiener Testsystem (Schuhfried) verwendet.

Tabelle 2: Verwendete Testverfahren

DT-S1	Determinationstest
ATAVT/TAVTMB	Tachistoskopischer Verkehrsauffassungstest
PP	Periphere Wahrnehmung
PP	Trackingabweichung

Zusätzlich wurden auch andere Testverfahren verwendet (RT-S3, COG-S11 etc.). Diese Ergebnisse werden nicht detailliert dargestellt.

4 Ergebnisse der Untersuchung

In Folge wird die Anzahl der Kraftfahrer, die normgerechte Leistungen (PR >= 16) in den Testverfahren DT-S1, ATAVT/TAVTMB und PP erzielten, dargestellt.

Tabelle 3: Anzahl der Kraftfahrer mit normgerechten (PR >= 16) Leistungen

DTS1 >= PR 16:	51
ATAVT/TAVTMB >= PR 16:	183
PP >= PR 16:	280
PP >= 120°:	437
Trackingabweichung PP >= PR 16	169
PP & Trackingabweichung PP >= PR 16	119
PP >= 120° + Trackingabweichung PP >= PR 16	162

In Folge wird die Anzahl der Kraftfahrer, die normgerechte Leistungen (PR >= 16) in zwei oder mehr Testverfahren (DT-S1, ATAVT/TAVTMB und PP) erzielten, dargestellt.

Tabelle 4: Anzahl der Kraftfahrer mit normgerechten (PR >= 16) Leistungen

DTS1 + ATAVT/TAVTMB	28
DT-S1 + ATAVT/TAVTMB + PP	19
DT-S1 + ATAVT/TAVTMB + PP + Trackingabweichung	11

In Folge wird die Anzahl der Kraftfahrer, die normgerechte Leistungen (PR >= 16 bzw. PR >= 10) in zwei oder mehr Testverfahren (DT-S1, ATAVT/TAVTMB und PP >= 120 Grad) erzielten, dargestellt.

Tabelle 5: Anzahl der Kraftfahrer, die sich im Leistungsbereich PR >= 16 bzw. >= 10 befinden

DT-S1 PR >= 10, TAVTMB PR >= 16, PP PR >= 16	51
DT-S1 PR >= 10, TAVTMB PR >= 10, PP PR >= 10	89
DT-S1 PR >= 10, TAVTMB PR >= 10 und PP >= 120°	99
DT-S1 PR >= 16, TAVTMB PR >= 16 und PP >= 120°	27

In Folge wird die Anzahl der Kraftfahrer, die Leistungen (PR \leq 6) in den Testverfahren DT-S1 und ATAVT/TAVTMB erzielten, dargestellt.

Tabelle 6: Anzahl der Kraftfahrer, die sich im Leistungsbereich PR \geq 6 befinden (DT-S1 und ATAVT/TAVTMB)

DT-S1	346
ATAVT/TAVTMB	118

Tabelle 7: Anzahl der Kraftfahrer mit extremen Minderleistungen (PR \leq 3) und z.T. guten Leistungen

Extreme Minderleistungen DT-S1:	203
Extreme Minderleistung DT-S1 und gute Werte (PR \geq 16) (ATAVT und PP):	30
Extreme Minderleistungen ATAVT/TAVTMB:	25
Extreme Minderleistung ATAVT und gute Werte (DT-S1 und PP):	0
Extreme Minderleistungen PP:	36
Extreme Minderleistung PP und gute Werte (DT-S1 und ATAVT):	1
Extreme Minderleistungen PP Tracking:	57
Extreme Minderleistung ATAVT und gute Werte (DT-S1 und PP):	0
Extreme Minderleistung DT-S1 und gute Werte (ATAVT und PP):	30

5 Schlussfolgerung

Bei ca. 5 % der älteren Kraftfahrer wurden gravierende eignungs ausschließende Beeinträchtigungen festgestellt. Besonders häufig lagen krankheits- und/oder altersbedingte funktionale Defizite vor. Bei ca. 30 % der Fahrer waren Defizite vorhanden, die zu einer zeitlich begrenzten Verlängerung der Fahrerlaubnis führten.

Aus den oben aufgezeigten Ergebnissen resultiert, dass ein nicht zu unterschätzender Anteil älterer Kraftfahrer eignungs ausschließende Beeinträchtigungen aufweist. Besonders wichtig sind die krankheits- und/oder altersbedingten funktionalen Defizite. Eine medizinisch-psychologische Untersuchung der Fahreignung älter Kraftfahrer kann somit als sinnvoll erachtet werden (Risikogruppenstrategie), obwohl diese z.T. umstritten ist (z. B. Dorfer, 2004).

Spezifische Validierungen der diagnostischen Verfahren hinsichtlich der Verkehrsunfälle im Kreuzungsbereich und nicht nur hinsichtlich einer standardisierten Fahrprobe (De Raedt et al. 2001; Wahlberg, 2011) sind dringend notwendig. Die Verwendung eines Cut-off von PR \geq 16 ist im Bereich der Fahreignungsdiagnostik von Senioren nicht anwendbar.

Besonders interessant und wichtig sind diese Ergebnisse aber für die Planung von Infrastrukturen (seniorengerechte Infrastrukturen insbesondere im Kreuzungsbereich; z. B. Preusser et al., 1998) und für die Autoindustrie (Entwicklung von Fahrerassistenzsystemen), um die Fahraufgabe von Senioren zu erleichtern (Populationsstrategie).

Spezifische edukative Maßnahmen und/oder Fahrtrainings für Senioren sind derzeit nicht zu empfehlen, da deren Wirksamkeit noch nicht belegt ist (z. B. Kua et al., 2007; Korner-Bitensky, 2009, Elvik et al., 2009).

Literatur

- De Raedt, R., Ponjaert-Kristoffersen, I. 2001. Predicting at-Fault Car Accidents of Older Drivers. *Accid. Anal. & Prev.* 33, 809-819.
- Dorfer, M. 2004. *Psicologia del traffico. Analisi e trattamento del comportamento alla guida.* Milano: McGraw-Hill.
- Elvik, R., Høy, A., Vaa, T., Sørensen, M., 2009. *The Handbook of Road Safety Measures.* Bingley: Emerald.
- Korner-Bitensky, N., Kua, A., von Zweck, C., Van Benthem, K., 2009. Older driver retraining: An updated systematic review of evidence of effectiveness. *Journal of Safety Research.* 40, 105-111.
- Kua, A., Korner-Bitensky, N., Desrosiers, J., Man-Son-Hing, M., Marshall, S. 2007. Older drivers Retraining: A Systematic review of evidence of effectiveness. *Journal of Safety Research.* 38. 81-90.
- Preusser, D. F. Williams, F. A., Ferguson, S. A., Ulmer, G. R., Weinstein, H. B. 1998. Fatal Crash Risk for older Drivers at Intersections. *Accid. Anal. & Prev.*, 30, 151-159.
- Wahlberg, A. E. 2011. *Driver Behavior and Accident Research Methodology: Unresolved Problems.* Burlington: Ashgate.

Alkohol-Interlock: Eine experimentelle Langzeitstudie

Caroline Stewin und Bettina Velten¹

Im Jahr 2011 hat sich ein Konsortium verschiedener Firmen und wissenschaftlicher Institutionen zur Durchführung und Begleitung einer experimentellen Langzeitstudie zusammengefunden. Ziel dieser Studie ist es, den Einsatz von Alkohol-Interlocks bei alkoholauffällig gewordenen Kraftfahrern zu erforschen und zu bewerten.

Die Teilnahme an der Studie ist für die infrage kommenden Personen freiwillig, bestimmte Ein- und Ausschlusskriterien werden hierfür vorgegeben.

Neben der Überprüfung der Wirksamkeit von Alkohol-Interlocks sollen zukünftige alkoholfahrende durch Erlernen eines reduzierten, gesellschaftsüblichen Alkoholkonsums bei gleichzeitigem Erwerb der Fähigkeit, zwischen Alkoholkonsum und Führen eines Fahrzeugs trennen zu können bzw. durch anhaltende Abstinenz, vermieden werden. Im Rahmen einer Fahreignungsbegutachtung wird eine Fahrverhaltensprognose nach dem Ausbau des Alkohol-Interlock-Gerätes abgegeben. Zudem soll die Wirksamkeit verschiedener aufeinander abgestimmter Rehabilitationsmaßnahmen zur Wiederherstellung der Fahreignung bewertet und das Zusammenwirken dieser überprüft werden.

Der Studie sind verschiedene Arbeitshypothesen zugrunde gelegt:

- Durch ein Alkohol-Interlock werden die Rückfallraten einer erneuten Trunkenheitsfahrt gesenkt.
- Die begleitende Einzelintervention führt zu geringeren Rezidivraten und messbaren Verhaltensänderungen.
- Die Rezidivrate ist bei Abhängigen höher als bei Missbräuchlern.
- Die Fahreignungsbegutachtung vermag eine Aussage über die Rückfälligkeit (Fahrverhaltensprognose) im Beobachtungszeitraum zu machen.

Für die Studie werden die Teilnehmer in Versuchs- und Kontrollgruppen eingeteilt. Für alle Gruppen werden die dreijährige Legalbewährung in Form von Auszügen aus dem Verkehrszentralregister und das Alkoholkonsumverhalten durch regelmäßige toxikologische Screenings sowie durch psychologische Fragebögen erfasst und ausgewertet.

Bei Missbräuchlern erstrecken sich die Einzelinterventionsmaßnahmen sowie der Einbau eines Alkohol-Interlocks auf einen Zeitraum von 6 Monaten. Bei Alkoholabhängigen beträgt die Alkohol-Interlock-Laufzeit 12 Monate. Die Alkohol-Interlocks werden in die Fahrzeuge der Teilnehmer in einer Fachwerkstatt installiert, die Abnahme und die Aktivierung erfolgt durch die technische Prüfstelle. Dort werden in regelmäßigen Abständen auch die Daten aus dem Datenspeicher des Alkohol-Interlocks ausgelesen, die anschließend dem Therapeuten im Rahmen der Einzelintervention oder Therapie zur Verfügung gestellt werden. Diese geben detaillierten Aufschluss darüber, ob der Teilnehmer lernt, Fahren und Trinken voneinander zu trennen.

¹ Das Konsortium setzt sich zurzeit zusammen aus: Forensisch Toxikologisches Centrum (FTC) München, DEKRA Akademie GmbH, Gesellschaft für Ausbildung, Fortbildung und Nachschulung (AFN) e.V., Pro•Non, DEKRA Automobil GmbH und Dräger Safety AG & Co. KGaA mit Unterstützung des ADAC, unter wissenschaftlicher Federführung des Bonner Institutes für Rechts- und Verkehrspsychologie (BIRVp) sowie der Deutschen Gesellschaft für Verkehrspsychologie (DGVP).

8. Gemeinsames Symposium der DGVP und DGVM in Hamburg Alkohol-Interlock: Eine experimentelle Langzeitstudie

von Caroline Stewin, DEKRA Automobil GmbH, und Bettina Vellen, Dräger Safety AG & Co. KGaA

Hintergrund:

ALKOHOL-INTERLOCKS SIND SEIT ÜBER 10 JAHREN IN VIELEN LÄNDERN EUROPAS IM EINSATZ

- **Gesetzlich vorgeschriebene** Programme für alkoholauffällig gewordene Fahrer in Schweden, Finnland, Belgien und den Niederlanden
- **Gesetzlich vorgeschriebene präventive Anwendungen** in Frankreich und Finnland (in Schulbussen und Taxis, die Schulkinder befördern)
- **Präventive Anwendungen** seit Jahren in Schweden, Finnland, Deutschland, Österreich, Dänemark

IN DEUTSCHLAND EXISTIERT BISLANG NUR DIE PRÄVENTIVE ANWENDUNG

- **Präventiver Einbau von Alkohol-Interlocks bei Speditionen, Gefahrguttransportern, Bussen des öffentlichen Personennahverkehrs oder Taxis**
- Aufgrund der **aktuellen Gesetzeslage** existiert **noch kein Programm für alkoholauffällige Kraftfahrer**
- Alkohol-Interlock-Forschungsprojekt unter Federführung der BAST ist derzeit in Bearbeitung
- **Machbarkeitsstudie** der unten genannten Forschungsgemeinschaft abgeschlossen und veröffentlicht
 - Ausarbeitung eines **experimentellen Designs für eine Langzeitstudie** zur Nutzung von Alkohol-Interlocks für alkoholauffällig gewordene Kraftfahrer unter Beachtung psychologischer Interventionsmaßnahmen sowie medizinischer, toxikologischer und ingenieurwissenschaftlicher Beteiligung im Rahmen verwaltungsrechtlicher Bestimmungen

Hypothesen:

- 1 **Durch ein Alkohol-Interlock werden die Rückfallraten im Sinne einer erneuten Trunkenheitsfahrt gesenkt.**
- 2 **Die begleitende Einzelintervention führt zu geringeren Rezidivraten und messbaren Verhaltensänderungen.**
- 3 **Die Rezidivraten sind bei Abhängigen höher als bei Missbräuchlern.**
- 4 **Die Fahrignungsbegutachtung vermag eine Aussage über die Rückfälligkeit (Fahrverhaltensprognose) im Beobachtungszeitraum zu machen.**

Methodik:



Ablauf des Alkohol-Interlock-Projektes:



Abb. 1

Autorenverzeichnis

A

Dr.

Aberl, Franz

Scientific and Marketing Services
Raiffeisenstraße 34, 85402 Kranzberg
franz.aberl@t-online.de

Aberle, Tobias

AXA Winterthur
General Guisan-Straße 40, 8401 Winterthur (CH)
tobias.aberle@axa-winterthur.ch

Doc. Mgr., Ph.D.

Adamec, Jiri

Dipl.-Ing.

Ahlgrimm, Jörg

DEKRA Automobil GmbH
Handwerkstraße 15, 70565 Stuttgart
joerg.ahlgrimm@dekra.com

Dr. rer. nat.

Andresen-Streichert, Hilke

Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf
Institut für Rechtsmedizin
Butenfeld 34, 22529 Hamburg
h.andresen@uke.uni-hamburg.de

Dr. med.

Avesani, Barbara

Sanitätsbetrieb Südtirol
Dienst für Rechtsmedizin – Verkehrspsychologie
A.-Alagi-Straße 33, 39100 Bozen (IT)
barbara.avesani@asbz.it

B

Dr. phil.

Bächli-Bietry, Jacqueline

Institut für Rechtsmedizin IRM Zürich
Abteilung Verkehrsmedizin und
forensische Psychiatrie, Zürich (CH)
baechli.bietry@bluwin.ch

Prof. Dr. phil.

Banse, Rainer

Universität Bonn
Institut für Psychologie
Sozial- und Rechtspsychologie
Kaiser-Karl-Ring 9, 53111 Bonn
banse@uni-bonn.de

Prof. Dr.-Ing.

Bäumler, Hans

Hochschule München
Fakultät Fahrzeugtechnik
Schafleite 12, 92274 Gebenbach
baeumler.ureko@t-online.de

Becker, Ulrich Klaus

ADAC Schleswig-Holstein e. V.
Saarbrückenstraße 54, 24114 Kiel
geschaefstfuehrung@sho.adac.de

Dipl.-Psych.

Bernhard, Christina

Universität Regensburg
Universitätsstraße 31, 93053 Regensburg

Dr. med.

Böhning, Wilfried

MZG Bad Lippspringe, AZfS
Antoniusstraße 21, 33175 Bad Lippspringe
w.boehning@medizinisches-zentrum.de

PD Dr. med.

Böckelmann, Irina

Medizinische Fakultät
Otto-von-Guericke Universität Magdeburg
Bereich Arbeitsmedizin
Leipziger Straße 44, 39120 Magdeburg

Dipl.-Psych.

Brenner-Hartmann, Jürgen

TÜV SÜD Life Service GmbH
Begutachtungsstelle für Fahreignung
Hirschstraße 22, 89073 Ulm
juergen.brenner-hartmann@tuev-sued.de

Dr. rer. biol. hum.

Buschert, Verena

kbo-Inn-Salzach-Klinikum
Abteilung Neuropsychologie
Haus 13, 83512 Wasserburg/Inn

Dr. rer. nat. Dipl.-Psych.

Brunnauer, Alexander

kbo-Inn-Salzach-Klinikum
Abteilung Neuropsychologie
Haus 13, 83512 Wasserburg/Inn
alexander.brunnauer@iskl.de

Dr.
Brieler, Paul
 IFS Institut für Schulungsmaßnahmen GmbH
 Baumeisterstraße 11, 20099 Hamburg
 brieler@ifs-seminare.de

Dr. med.
Buhmann, Carsten
 Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf
 MVZ Neurologie
 Martinistraße 52, 20246 Hamburg
 buhmann@uke.uni-hamburg.de

C

MSc UZH
Casutt, Gianclaudio
 Universität Zürich
 Psychologisches Institut
 Abteilung Neuropsychologie
 Binzmühlestrasse 14/25, 8050 Zürich (CH)
 g.casutt@psychologie.uzh.ch

Dipl.-Psych.
Chiellino, Ulrich
 ADAC e. V.
 Am Westpark 8, 81373 München
 ulrich.chiellino@adac.de

Ciura, Tomas
 Verkehrsinstitut Hanse GmbH
 Dorfstraße 8, 25474 Bönningstedt
 tomas.ciura@verkehrsinstitut-hanse.de

D

Dr. med.
Dahmen-Zimmer, Katharina
 Universität Regensburg
 Institut für Psychologie
 Universitätsstraße 31, 93053 Regensburg

Dipl.-Psych.
Dau, Wolfgang
 LVR-Klinik Bonn
 Abteilung für Abhängigkeitserkrankungen und
 Psychotherapie „Junge Sucht“
 Kaiser-Karl-Ring 20, 53111 Bann
 wolfgang.dau@lvr.de

Dr. med.
Darius, Sabine
 Medizinische Fakultät
 Otto-von-Guericke Universität Magdeburg
 Bereich Arbeitsmedizin
 Leipziger Straße 44, 39120 Magdeburg
 sabine.darius@med.ovgu.de

Prof. Dr. med.
Dittmann, Volker
 Universität Basel
 Institut für Rechtsmedizin
 c/o Deutsche Gesellschaft für
 Verkehrsmedizin e. V. (DGVM)
 Pestalozzistraße 22, 4056 Basel (CH)
 volker.dittmann@unibas.ch

Distler, Guido
 kbo-Inn-Salzach-Klinikum
 Abteilung Neuropsychologie
 Haus 13, 83512 Wasserburg/Inn
 distler.guido@iskl.de

Dr.
Dorfer, Max
 Sanitätsbetrieb Südtirol
 Dienst für Rechtsmedizin – Verkehrspsychologie
 Rechtsmedizin
 A.-Alagi-Straße 33, 39100 Bozen (IT)

Dipl.-Ing.
Durst, Wilhelm
 Universitäts-Augenklinik
 Schleichstraße 12-16, 72076 Tübingen
 wilhelm.durst@uni-tuebingen.de

Dr. rer. nat.
Eichendorf, Walter
 Deutscher Verkehrssicherheitsrat e. V.
 Auguststraße 29, 53229 Bann

F

Fischer, F.
 Institut für Rechtsmedizin der
 Universität München
 Nußbaumstraße 26, 80336 München

Dr. med.
Fric, Mirijam
 kbo-Inn-Salzach-Klinikum
 Abteilung Neuropsychologie
 Haus 13, 83512 Wasserburg/Inn
 frie.mirijam@iskl.de

Focken, Maria
 Staatsanwaltschaft Hamburg
 Kaiser-Wilhelm-Straße 100, 20355 Hamburg
 maria.focken@sta.justiz.hamburg.de

G

Dr. jur.

Gerhardt, Peter

Bund gegen Alkohol und Drogen im
Straßenverkehr e. V.
Arnold-Heise-Straße 26, 20249 Hamburg
zentrale@bads.de

Prof. Dr. med.

Graw, Matthias

Vorstand des Instituts für Rechtsmedizin LMU
Nußbaumstraße 26, 80336 München
matthias.graw@med.uni-muenchen.de

Dr.

Gstalter, Herbert

mensch-verkehr-umwelt
Stiftsbogen 75, 81375 München
gstalter@mnet-online.de

H**Hasanovic, Adela**

AAP – Angewandte Psychologie und Forschung GmbH
Mariahilfergürtel 37/2/5, 1150 Wien (AT)

Dr. med.

Heinemann, Axel

Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf
Institut für Rechtsmedizin
Butenfeld 34, 22529 Hamburg

Dr. med.

Hell, Wolfram

Ludwig-Maximilians-Universität München
Institut für Rechtsmedizin
Geschwister-Scholl-Platz 1, 80539 München
wolfram.hell@med.uni-muenchen.de

Dr. med.

Hennighausen, Ralf

Hessenallee 14, 34576 Homberg/Efze
ralf.hennighausen@t-online.de

Hess, Cornelius

Universitätsklinikum Bann
Institut für Rechtsmedizin
Stiftsplatz 12, 53111 Bann

Hottmann, Lidia

Universitätsklinikum Bann
Institut für Rechtsmedizin
Stiftsplatz 12, 53111 Bann

Dipl.-Psych.

Höckendorf, Ulrich

Leiter der BfF
Begutachtungsstelle für Fahreignung (BfF)
des DEKRA e.V., Dresden
Carl-Peschken-Straße 15, 47441 Moers
ulrich.hoekendorf@dekra.com

Dr. med.

Huetten, Manuela

Berliner Verkehrsbetriebe (BVG)
Holzmarktstraße 15-17, 10179 Berlin
manuela.huetten@bvg.de

Dr. rer. nat.

Iwersen-Bergmann, Stefanie

Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf
Institut für Rechtsmedizin
Butenfeld 34, 22529 Hamburg
s.iwersen-bergmann@uke.uni-hamburg.de

J

Prof. Dr. rer. nat.

Jäncke, Lutz

Universität Zürich
Institut für Psychologie
Lehrstuhl für Neuropsychologie
Binzmühlestrasse 14/Box 25, 8050 Zürich (CH)
l.jaencke@psychologie.uzh.ch

MSc ETH

Jordan, Bruno

AXA Winterthur
General Guisan-Straße 40, 8401 Winterthur (CH)
bruno.jordan@axa-winterthur.ch

Jungen, Hilke

Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf
Institut für Rechtsmedizin
Butenfeld 34, 22529 Hamburg

K

Mag.

Kanzler, Birgit

AAP – Angewandte Psychologie
und Forschung GmbH
Mariahilfergürtel 37/2/5, 1150 Wien (AT)

Prof. Dr. med.

Klein, Hermann

Chefarzt der Med. Klinik II,
Schwerpunkt Kardiologie und Pneumologie
Klinikum Idar-Oberstein GmbH
Dr.-Ottmar-Kohler-Straße 2
55743 Idar-Oberstein
h.klein@io.shg-kliniken.de

Prof. Dr. med. Dr. phil.

Koch-Gromus, Uwe

Dekan der Medizinischen Fakultät
Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf
Martinistraße 52, 20246 Hamburg
dekan@uke.uni-hamburg.de

Koppehele-Gossel, Judith

Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn
Institut für Psychologie
Regina-Pacis-Weg 3, 53113 Bonn

Dr. rer. nat.

Kranich, Udo

DEKRA Leipzig
Leiter Begutachtungsstelle für Fahreignung
Torgauer Straße 235, 04347 Leipzig
udo.kranich@dekra.com

Prof. Dr. rer. nat.

Kropf, Siegfried

Medizinische Fakultät
Institut für Biometrie und Medizinische Informatik
Otto-von-Guericke Universität Magdeburg
Institut für Biomathematik
Leipziger Straße 44, 39120 Magdeburg

Kube, Frederic

Medizinische Fakultät
Otto-von-Guericke Universität Magdeburg
Bereich Arbeitsmedizin
Leipziger Straße 44, 39120 Magdeburg
frederic.kube@st.ovgu.de

L

Prof. Dr. med. Dipl.-Psych.

Laux, Gerd

kbo-Inn-Salzach-Klinikum
Abteilung Neuropsychologie
Haus 13, 83512 Wasserburg/Inn

Dr. med.

Löhr-Schwaab, Sabine

TÜV SÜD Life Service GmbH
Arnulf-Klett-Platz 3, 70173 Stuttgart
sabine.loehr-schwaab@tuev-sued.de

M

Prof. Dr. med.

Madea, Burkhard

Universitätsklinikum Bonn
Institut für Rechtsmedizin
Stiftsplatz 12, 53111 Bonn
b.madea@uni-bonn.de

Maintz, Lea

Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf (UKE)
Abteilung für Neurologie
Butenfeld 34, 22529 Hamburg

Prof. Dr. med.

Mattern, Rainer

Rechtsmedizin und Verkehrsmedizin
Odenwaidstraße 23, 69226 Nußloch
rainer_mattern@t-online.de

Dr. Phil.

Menn, Martina

Institut für Rechtsmedizin Zürich
Verkehrsmedizin, Zürich (CH)

Prof. Dr. med.

Montgomery, Frank-Ulrich

Präsident der Bundesärztekammer
Herbert-Lewin-Platz 1, 10623 Berlin
montgomery@uke.de

Dr. rer. nat.

Müller, Alexander

Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf (UKE)
Institut für Rechtsmedizin
Toxikologie
Martinistraße 52, 20246 Hamburg

Dr. rer. nat.

Müller, Karin

c/o ABV Gesellschaft für
Angewandte Betriebspsychologie
und Verkehrssicherheit mbH
Alexanderstraße 5, 10178 Berlin
dr.mueller@abv-gmbh.com

Prof. Dr. rer. nat.

Mußhoff, Frank

Universitätsklinikum Bonn
Institut für Rechtsmedizin
c/o Gesellschaft für Toxikologische und
Forensische Chemie (GTFCh)
Stiftsplatz 12, 53111 Bonn
f.musshoff@uni-bonn.de

N

MBA

Nechtelberger, Andrea

AAP – Angewandte Psychologie und
Forschung GmbH
Mariahilfergürtel 37/2/5, 1150 Wien (AT)
martin.nechtelberger@aap.com

Dipl.-Ing. Dr.

Nechtelberger, Martin

AAP – Angewandte Psychologie und
Forschung GmbH
Mariahilfergürtel 37/2/5, 1150 Wien (AT)
martin.nechtelberger@aap.com

Dipl.-Psych.

Nickel, Wolf-Rüdiger

ICAOTS
Mannheimstraße 19, 38112 Braunschweig
w.nickel@t-online.de

P**Pasanen, Eero**

The City of Helsinki
PL 2100, 00099 City Planning Department,
Traffic Planning, Helsinki (FI)
trafeero@gmail.com

Dr.

Peters, Tobias

Eberhard Karls Universität Tübingen
Department für Augenheilkunde
STZ eyetrial
Schleichstraße 12-16, 72076 Tübingen
tobias.peters@stz-eyetrial.de

Peldschus, S.

Institut für Rechtsmedizin der
Universität München
Nußbaumstraße 26, 80336 München

Prof. Dr.

Pragst, Fritz

Universitätsklinikum Charite Berlin
Institut für Rechtsmedizin
Hittorfstraße 18, 14195 Berlin

Prof. Dr. med.

Püschel, Klaus

Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf
Institut für Rechtsmedizin
Butenfeld 34, D-22529 Hamburg
pueschel@uke.de

Q

Dr. med.

Quast, Roland

Aeromedical Center Germany
Airport Business Center 11
Gottlieb-Manz-Straße 1, 70794 Filderstadt

R

Mag.

Rauch, Joachim

AUVA – Allgemeine Unfallversicherungsanstalt
Abteilung für Unfallverhütung und
Berufskrankheitenbekämpfung, Wien (AT)

Rebetez, Christine

Universität Bonn
Institut für Psychologie
Sozial- und Rechtspsychologie
Kaiser-Karl-Ring 9, 53111 Bonn
cyril.rebetez@tecfa.unige.ch

Richter, Uwe

Universität Wien
Department für Anthropologie, Wien (AT)

Univ.-Prof. Dr.

Risser, Ralf

FACTUM OHG
Danhausergasse 6/4, 1040 Wien (AT)
ralf.risser@factum.at

Roelcke, Sabine

Aeromedical Center Germany
Airport Business Center 11
Gottlieb-Manz-Straße 1, 70794 Filderstadt

S

Dr. rer. nat.

Sachs, Hans

FTC München GmbH
Forensisch Toxikologisches Centrum
Bayerstraße 53, 80333 München
sachs.blaustein@t-online.de

Dr.

Sander, Kerstin

kbo-Inn-Salzach-Klinikum
Abteilung Neuropsychologie
Haus 13, 83512 Wasserburg/Inn

Schiedek, Jana

Senatorin für Justiz und Gleichstellung
Freie und Hansestadt Hamburg
Behörde für Justiz und Gleichstellung
Drehbahn 36, 20354 Hamburg

Prof. Dr. rer. nat.

Schubert, Wolfgang

Präsident der Deutschen Gesellschaft für
Verkehrspsychologie e. V. (DGVP)
Ferdinand-Schultze-Straße 65, 13055 Berlin
wolfgang.schubert@dekra.de

Dipl.-Päd.

Schulte, Kay

Deutscher Verkehrssicherheitsrat e. V. (DVR)
Junge Fahrer/Kraftfahrer
Jägerstraße 67-69, 10117 Berlin
kschulte@dvr.de

Mag.

Schutzhofer, Bettina

sicher unterwegs – Verkehrspsychologische
Untersuchungen GmbH
Schottenfeldgasse 28/8, 1070 Wien (AT)
b.schuetzhofer@sicherunterwegs.at

Sinzig, Bettina

AXA Winterthur
General Guisan-Straße 40, 8401 Winterthur (CH)
bruno.jordan@axa-winterthur.ch

Prof. Dr. rer. nat., Dipl. Math.

Skopp, Gisela

Forensische Toxikologin GTFCh
Universität Heidelberg
Institut für Rechts- und Verkehrsmedizin
Voß-Straße 2, 69115 Heidelberg
gisela.skopp@med.uni-heidelberg.de

Stadler, Angelika

TU Berlin
Arbeitswissenschaft und Produktergonomie
Fasanenstraße 1, 10623 Berlin
ast@awb.tu-berlin.de

Stahl, Nicola

Universität Regensburg
Universitätsstraße 31, 93053 Regensburg

Dipl.-Psych.

Stewin, Caroline

DEKRA Automobil GmbH
Niederlassung Berlin-Reinickendorf
Kurt-Schumacher-Damm 28, 13405 Berlin
caroline.stewin@dekra.com

Strömmer, Hanna

The City of Helsinki
City Planning Department
Traffic Planning, Traffic Safety Studies
2100 Helsinki (FI)
hanna.strommer@hel.fi

T

Prof. Dr. med.

Thali, M.

Institut für Rechtsmedizin Zürich
Abteilung Verkehrsmedizin und
klinische Forensik
Kurvenstraße 31, 8006 Zürich (CH)

Dr. med.

Thayssen, Günther

Klinik und Poliklinik für Neurologie,
Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf
Martinistraße 52, 20246 Hamburg
gth@uke.de

Mag.

Torner, Felix

sicher unterwegs – Verkehrspsychologische
Untersuchungen GmbH
Schottenfeldgasse 28/8, 1070 Wien (AT)
f.torner@sicherunterwegs.at

Prof. Dr. rer. nat. Dr. med. habil.

Tönnies, Stefan

Goethe-Universität Frankfurt a. M.
Institut für Forensische Toxikologie
Kennedyallee 104, 60596 Frankfurt
toennies@em.uni-frankfurt.de

V

Dr.

van der Horst, Adrianus R. A.

TNO Human Factors
Perceptual and Cognitive Systems
Kampweg 5, P. O. Box 23 soesterberg (NL)
richard.vanderhorst@tno.nl

Velten, Bettina

Dräger Safety AG & Co. KGaA
Moislinger Allee 53-55, 23558 Lübeck
bettina.velten@draeger.com

W

Dipl.-Biol.

Wagner, Anja

Institut für Rechtsmedizin der Universität München
Nußbaumstraße 26, 80336 München
anja.wagner@med.uni-muenchen.de

Dr. rer. nat.

Wagner, Thomas

Mitglied des Vorstands der DGVP
c/o DEKRA e. V. Dresden
Leiter Begutachtungsstelle für Fahreignung
Köhlerstraße 18, 01239 Dresden
thomas.wagner@dekra.com

Prof. Dr. med.
Wilhelm, Barbara
Eberhard Karls Universität Tübingen
Department für Augenheilkunde
STZ eyetrial
Schleichstraße 12-16, 72076 Tübingen
barbara.wilhelm@stz-biomed.de

Prof. Dr. med.
Wilhelm, Helmut
Universitäts-Augenklinik
Schleichstraße 12-16, 72076 Tübingen
helmut.wilhelm@med.uni-tuebingen.de

Wriedt, Th.
Neurologische Universitätsklinik
Hamburg-Eppendorf
Martinistraße 52, 20251 Hamburg

Z

Zahnd-Sinzig, Bettina
AXA Winterthur
General Guisan-Straße 40, 8401 Winterthur
bettina.zahnd@axa-winterthur.ch

Prof. Dr. med.
Zangemeister, Wolfgang
Universität Hamburg
Abteilung Neurologie
Martinistraße 52, 20251 Hamburg
whiz@uke.de

Dr. med.
Ziegler, Ralf
Berufsgenossenschaftliches
Unfallkrankenhaus Hamburg
Bergedorfer Straße 10, 21033 Hamburg
r.ziegler@buk-hamburg.de

Prof. Dr. phil. Dipl.-Psych.
Zimmer, Alf C.
Universität Regensburg
Lehrstuhl für Allgemeine und
Angewandte Psychologie
Universitätsstraße 31, 93053 Regensburg
alf.zimmer@psychologie.uni-regensburg.de

Fahrungsicherheit Unfallvermeidung Unfallrekonstruktion Rehabilitation Fahreignung

8. Gemeinsames Symposium der DGVM und DGVP am 7. und 8. September 2012 in Hamburg

Deutsche Gesellschaft für Verkehrsmedizin e. V. (DGVM) und
Deutsche Gesellschaft für Verkehrspsychologie e. V. (DGVP)

Herausgeber
Klaus Püschel
Volker Dittmann
Wolfgang Schubert

Schriftenreihe
Fahreignung

KIRSCHBAUM VERLAG BONN



ISBN 978-3-7812-1896-3

© Kirschbaum Verlag GmbH, Fachverlag für Verkehr und Technik,
Siegfriedstraße 28, 53179 Bonn, Telefon 02 28/9 54 53-0, Internet www.kirschbaum.de

Satz: DTP – Unternehmer Medien GmbH · verlag@unternehmermagazin.de

Druck: Medienhaus Plump, Rheinbach

September 2013 · Bestell-Nr. 1896

Alle in diesem Werk enthaltenen Angaben, Daten, Ergebnisse etc. wurden von den Autoren nach bestem Wissen erstellt und von ihnen und dem Verlag mit größtmöglicher Sorgfalt überprüft. Gleichwohl sind inhaltliche Fehler nicht vollständig auszuschließen. Autoren und Verlag können deshalb für etwaige inhaltliche Unrichtigkeiten keine Haftung übernehmen.

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Zu widerhandlungen sind strafbar und verpflichten zum Schadensersatz.

Inhaltsübersicht

Begrüßung

8. Gemeinsames Symposium der DGVM und der DGVP in Hamburg	5
<i>Klaus Püschel, Volker Dittmann, Wolfgang Schubert (Hamburg)</i>	

Grußworte

Stadt Hamburg – Behörde für Justiz und Gleichstellung .	7
<i>Jana Schiedek (Hamburg)</i>	
Bundesärztekammer und Ärztekammer Hamburg ...	8
<i>Frank Ulrich Montgomery (Hamburg)</i>	
ADAC	9
<i>Ulrich Klaus Becker (München)</i>	
Deutscher Verkehrssicherheitsrat (DVR)	10
<i>Walter Eichendorf (Bonn)</i>	
Medizinische Fakultät der Universität Hamburg	11
<i>Uwe Koch-Gromus (Hamburg)</i>	

Fachvorträge

„Fehlerkultur“ bei der Begutachtung der Kraftfahrer-Eignung	13
<i>R. Mattern (Nußloch), W. Schubert (Berlin)</i>	
Beweismittelsicherung bei krankheitsbedingten Verkehrsunfällen	21
<i>M. Focken (Hamburg)</i>	
Chemisch-toxikologische Untersuchung (CTU): Beurteilungsschwierigkeiten und Fehler	25
<i>F. Mußhoff (Bonn)</i>	
Unfallrekonstruktion aus rechtsmedizinischer Sicht ..	27
<i>M. Graw (München), J. Adamec</i>	
Fahrerflucht – Vorsatz oder nicht?	31
<i>U. Höckendorf (Dresden), J. Ahlgrimm (Stuttgart) und D. W. Roßkopf (Heilbronn)</i>	
Video recording of traffic accidents – a methodological experiment in Helsinki in the 1990's	33
<i>E. Pasanen, H. Strömmer (Helsinki/Fl)</i>	

Fahreignung bei Herz-Kreislaufkrankungen	34
<i>H. Klein (Idar-Oberstein)</i>	

Risiko-sensibilisierende Fahrsicherheitstrainings ...	39
<i>A.-C. Zimmer, K. Dahmen-Zimmer, C. Bernhard, N. Stahl (Regensburg), U. Chiellino (München)</i>	

IRM-UZH: Interdisziplinäre Zusammenarbeit von Verkehrsmedizin und Verkehrspsychologie am Institut für Rechtsmedizin in Zürich bei der Beurteilung von Trunkenheitstätern	54
<i>J. Bächli-Biétry, M. Menn und M. Haag-Dawoud (Zürich/CH)</i>	

Auswirkungen neuronaler Plastizität auf die Fahrsicherheit von Senioren	57
<i>G. Casutt, L. Jäncke (Zürich/CH)</i>	

Analyse und Ausbau persönlicher Stärken bei jungen Fahrerinnen und Fahrern als Maßnahme zur Reduzierung des Unfallrisikos im Straßenverkehr	60
<i>K. Schulte (Berlin)</i>	

Magensäure-Rückfluss – Eine häufige Erkrankung und Ursache für Tagesschläfrigkeit	62
<i>W. Böhning (Bad Lippspringe)</i>	

Legal Highs – Erfahrungen mit Bestellungen aus dem Internet	66
<i>F. Mußhoff (Bonn)</i>	

Psychologische Aspekte der Fahrfähigkeit von Senioren im Straßenverkehr	67
<i>H. Gstalder (München)</i>	

CT-basierte Modellbildung für forensische Biomechanik – Thoraxverletzungen bei jüngeren und älteren Pkw-Insassen	69
<i>A. Wagner, F. Fischer, S. Peldschus, M. Graw (München)</i>	

Amphetamine – Nachweisbarkeitsdauer und Vorhersehbarkeit	72
<i>G. Skopp (Heidelberg)</i>	

Möglichkeiten und Grenzen der Interpretation von Cannabinoid-Blutkonzentrationen	76
<i>S. Tönnies (Frankfurt a. M.)</i>	

Haaranalytik in der Fahreignungsdiagnostik 79 <i>H. Sachs (München)</i>	W3 Krankheiten (Neurologie/Psychiatrie/Anfallsleiden) 114 <i>G. Skopp (Heidelberg), V. Dittmann (Basel/CH), T. Wagner (Dresden)</i>
Therapieerfolg und Fahrtauglichkeit bei Cannabis- und Partydrogenkonsumenten: Erste Ergebnisse einer Längsschnittstudie 83 <i>W. Dau (Bonn)</i>	W4 Unfallrekonstruktion aus rechtsmedizinischer Sicht 116 <i>M. Graw (München)</i>
Kontinuierliches Monitoring von Verkehrsunfällen mit Todesfolge – Aufbau und Ziele der LMU-Sicher- heitsunfalldatenbank 86 <i>W. Hell (München)</i>	W5 Drogen – Geplante Änderungen in den Beurteilungskriterien 3. Auflage 2013 118 <i>J. Brenner-Hartmann (Ulm), S. Löhr-Schwaab (Stutt- gart), F. Mußhoff (Bonn)</i>
Einfluss der Gestaltung von Fahrzeugkarosserien auf die Insassenbelastung 89 <i>H. Bäumler (Gebenbach)</i>	W6 Rehabilitation/Fahreignung 124 <i>P. Brieler (Hamburg), T. Ciura (Bönningstedt), R. Zieg- ler (Hamburg)</i>
Persönlichkeit, Einstellungen und Fahrverhalten – erste Ergebnisse einer sechsjährigen Längsschnitt- studie 92 <i>R. Banse (Bonn), W. Schubert (Dresden), C. Rebetz, J. Koppehele-Gossel (Bonn)</i>	Posterführungen
Video-recorded accidents, conflicts and road user behaviour: a step forward in traffic safety research .. 95 <i>R. A. van der Horst (Soesterberg/NL)</i>	Einfluss des Rauchens auf die Farb- und Kontrastsehfähigkeit 129 <i>F. Kube, S. Darius, S. Kropf, I. Böckelmann (Magdeburg)</i>
Crash Recorder: acceleration data of real world accidents 98 <i>B. Jordan, B. Sinzig und T. Aberle (Winterthur/CH)</i>	Verkehrsunfall und Epilepsie – zur Frage der Beweis- führung im Strafprozess 132 <i>K. Püschel, G. Thayssen, S. Iwersen-Bergmann, H. Andresen-Streichert (Hamburg)</i>
Verkehrskonflikte, oder: Warum so großer Einsatz post- crash, aber so geringer Einsatz zur Unfallvermeidung? .. 102 <i>R. Risser (Wien/AT)</i>	Quantitative assessment of driving performance in Parkinson's disease (PD) with and without medication or subthalamic nucleus (STN) stimulation 134 <i>W. H. Zangemeister, L. Maintz, Th. Wriedt und C. Buhmann (Hamburg)</i>
Psychologische Eignungsuntersuchung bei Trieb- fahrzeugführern und Zugbegleitern – Rahmenbedin- gungen in Deutschland, Österreich und der Schweiz – Auswertungen der Stichprobe 105 <i>M. Nechtelberger, B. Kanzler, A. Nechtelberger (Wien/AT)</i>	Verkehrssicherheitsworkshops für Eltern in Österreich – Projektvorstellung und erste Evaluati- onsergebnisse 137 <i>B. Schützhofer, J. Rauch, F. Torner (Wien/AT)</i>
Workshops	Verkehrsmedizinische und Verkehrspsychologische Begutachtung der Fahreignung von älteren Kraftfah- rern: Nur eine „Schikane“? 139 <i>B. Avesani, M. Dorfer (Bozen)</i>
W1 „Aktueller Stand der Begutachtung von Tagesschläfrigkeit“ 109 <i>B. Wilhelm (Tübingen)</i>	Alkohol-Interlock: Eine experimentelle Langzeitstudie .. 141 <i>C. Stewin (Berlin), B. Velten (Lübeck)</i>
W2 Die Fahreignung bei schädlichem Alkohol- konsum aus verkehrspsychologischer Sicht 111 <i>U. Kranich (Leipzig)</i>	Autorenverzeichnis 143

Begrüßung

8. Gemeinsames Symposium der Deutschen Gesellschaft für Verkehrsmedizin und der Deutschen Gesellschaft für Verkehrspsychologie in Hamburg

Klaus Püschel, Volker Dittmann, Wolfgang Schubert

Sehr geehrte Damen und Herren,
liebe Kolleginnen und Kollegen,

wir freuen uns sehr, Sie herzlichst zum 8. Gemeinsamen Symposium der Deutschen Gesellschaft für Verkehrsmedizin und der Deutschen Gesellschaft für Verkehrspsychologie nach Hamburg einladen zu dürfen. Sie finden auf den folgenden Seiten ein deutlich umfangreicheres Programm als in den letzten Jahren. Knapp 80 Referenten werden Ihnen die neuesten Erkenntnisse und Erfahrungen zu den Themengebieten Fehlerkultur und Beweismittelsicherung, Unfallrekonstruktion, Fahreignung, Tagesschläfrigkeit und Verkehrstoxikologie offerieren. Begleitend dazu runden die Tagung zahlreiche Workshops und Poster zu einem interaktiven Fortbildungsangebot ab.

Die Verkehrspsychologen und -mediziner helfen mit ihrer Forschung, den menschlichen Faktor bei Unfällen besser zu verstehen und Empfehlungen zu geben, wie man den Straßenverkehr sicherer gestalten kann. Zum wissenschaftlichen Austausch ist unser Symposium eine der wichtigsten und umfassendsten Plattformen. Hamburg wird sich Ihnen wieder als sehr lebendige, vielseitige Metropo-

le mit diversen Attraktionen zu Land und auf dem Wasser darbieten – es gibt nur sehr wenige Städte, die sich so dynamisch und positiv entwickeln, sodass man stets neue Anziehungs- und Blickpunkte hat.

Prof. Dr. med. Klaus Püschel

*Tagungspräsident
Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf
Direktor des Instituts für Rechtsmedizin*

Prof. Dr. med. Volker Dittmann

*Präsident der Deutschen Gesellschaft für Verkehrsmedizin
e. V. (DGVM)*

Prof. Dr. rer. nat. Wolfgang Schubert

Präsident der Deutschen Gesellschaft für Verkehrspsychologie e. V. (DGVP)

Grußworte

Stadt Hamburg – Behörde für Justiz und Gleichstellung

Jana Schiedek

Sehr geehrte Damen und Herren,

ganz herzlich begrüße ich Sie zum 8. Gemeinsamen Symposium der Deutschen Gesellschaft für Verkehrsmedizin e. V. und der Deutschen Gesellschaft für Verkehrspsychologie e. V. in der Freien und Hansestadt Hamburg. Der Tagungsort ist gut gewählt. Als internationale und weltoffene Hafenmetropole bietet Ihnen Hamburg hervorragende Rahmenbedingungen sowohl für die fachliche Weiterbildung als auch für ein attraktives Begleitprogramm.

Auf Ihrem Symposium widmen Sie sich in diesem Jahr im Schwerpunkt den Themen Fahreignung, Unfallvermeidung, Unfallrekonstruktion und Rehabilitation sowie – passend zu unserer maritim geprägten Stadt – dem Thema Schiffsverkehrsmedizin. Die Fragen, die Sie dabei behandeln werden, sind von fortwährender Aktualität, denn die Sicherheit im Verkehr gehört in einer mobilen Gesellschaft zu den wesentlichen Bedürfnissen der Menschen. Dies stellt eine Stadt wie Hamburg immer wieder vor Herausforderungen. Mit Bedauern haben wir deshalb zur Kenntnis nehmen müssen, dass die Zahl der Straßenverkehrstoten im Jahr 2011 erstmals seit geraumer Zeit bundesweit wieder gestiegen ist. Unser Ziel ist es daher, wieder an den

positiven Trend in der Langzeitentwicklung der Verkehrssicherheit anzuknüpfen und diesen fortzusetzen.

Sowohl die Deutsche Gesellschaft für Verkehrsmedizin e. V. als auch die Deutsche Gesellschaft für Verkehrspsychologie e. V. leisten seit Jahren wertvolle Arbeit in diesem Bereich. Von Ihren interdisziplinären Symposien gehen wegweisende Impulse für Weiterentwicklungen sowohl im Verkehrsrecht als auch in der Fahrzeugtechnologie aus. Auch für die tägliche Arbeit der Justiz sind Ihre Erkenntnisse – beispielsweise in der Unfallrekonstruktion und in der Verkehrstoxikologie – von elementarer Bedeutung. Aus diesem Grund bin ich überzeugt davon, dass der fachliche Austausch auf dem 8. Gemeinsamen Symposium für alle Fachleute, aber letztlich auch für alle Verkehrsteilnehmer, ein Gewinn sein wird.

Ich wünsche Ihnen interessante und anregende Diskussionen und Gespräche und natürlich eine schöne Zeit in Hamburg.

Jana Schiedek

Senatorin für Justiz und Gleichstellung

Bundesärztekammer und Ärztekammer Hamburg

Frank Ulrich Montgomery

Sehr geehrte Damen und Herren,

auch das bereits 8. Gemeinsame Symposium der Deutschen Gesellschaft für Verkehrsmedizin e. V. und der Deutschen Gesellschaft für Verkehrspsychologie e. V. widmet sich wieder interessanten Themen der Verkehrsmedizin, die – beim Tagungsort Hamburg vielleicht nicht unerwartet – nicht nur Bezug zum Straßenverkehr, sondern auch zur Schifffahrtsmedizin haben.

Die Gesellschaft in Deutschland muss sich einem tendenziell zunehmenden Mobilitätsbedürfnis aller Menschen, mit ihren erkrankungs- und altersspezifischen, aber ausdrücklich auch den altersunabhängigen Herausforderungen stellen. Verkehrsmedizinisch tätige Fachärztinnen und -ärzte unterschiedlicher Gebiete nehmen dabei eine wichtige Rolle ein und übernehmen viel Verantwortung. Beispielhaft sei an dieser Stelle nur die keinesfalls immer einfache Abwägung zwischen dem verständlichen Bedürfnis des Einzelnen erwähnt, einerseits ein Fahrzeug zur Erwei-

terung des persönlichen Mobilitätsradius trotz oder gerade mit bestimmten Erkrankungen oder Handicaps zu führen und andererseits dem Sicherheitsbedürfnis aller Verkehrsteilnehmer gerecht zu werden.

Das Symposium bietet mit seinen zahlreichen Sitzungen und Workshops viele Gelegenheiten, sich über medizinische und psychologische Themen auszutauschen und Kenntnisse aufzufrischen.

Als Präsident der Bundesärztekammer sowie der Ärztekammer Hamburg wünsche ich diesem Symposium ein gutes Gelingen und viele konstruktive Diskussionsbeiträge.

Mit freundlichen Grüßen

Prof. Dr. med. Frank Ulrich Montgomery

*Präsident der Bundesärztekammer sowie der Ärztekammer
Hamburg*

ADAC

Ulrich Klaus Becker

Sehr geehrte Tagungspräsidenten,
sehr geehrte Kongressteilnehmer,

die Menschen werden älter und gleichzeitig immer mobiler. Die Bedeutung und gesellschaftliche Relevanz des Automobils ist dabei unbestritten. Aber nur mit einem bedarfsgerechten und bezahlbaren Angebot aller Verkehrsträger verbunden mit technischem Fortschritt kann das steigende Verkehrsaufkommen umwelt- und gesellschaftsverträglich bewältigt werden.

Gottlieb Daimler prophezeite einst: „Die weltweite Nachfrage nach Kraftfahrzeugen wird eine Million nicht überschreiten – alleine schon aus Mangel an verfügbaren Chauffeuren.“ Auch ein Visionär kann sich einmal irren, selbst dann, wenn heute vermehrt die Frage nach der Fahreignung, insbesondere in Abhängigkeit vom Lebensalter, gestellt wird. Sie als Experten für die Diagnostik der Fahreignung wissen um die Stärken und Schwächen von Testverfahren und die damit verbundene Gefahr der Irrtumswahrscheinlichkeit. Umso wertvoller ist der Austausch und die Diskussion im Rahmen dieser Fachtagung zu aktuellen Themen wie der geeigneten Interventionsform in

Bezug auf die Rehabilitation von auffällig gewordenen Kraftfahrern und der nach wie vor zu hohen Unfallrate bei den Fahranfängern.

Deshalb setzt sich der ADAC auch ganz besonders für eine nachhaltige Betreuung der jungen Fahrer ein. Nachhaltig bedeutet in diesem Kontext, dass die Führerscheineulinge nach bestandener Fahrprüfung nicht schlagartig alleine auf die Straße entlassen, sondern im Sinne einer Lernzeitraumverlängerung auch in dieser besonders riskanten Phase professionell begleitet werden.

Der ADAC steht als Institution für die Verkehrssicherheit und erhofft sich von diesem Forum wichtige Impulse und Antworten auf aktuelle und zukünftige Fragen der Verkehrssicherheit. In diesem Sinne wünsche ich uns allen gemeinsam eine erfolgreiche Tagung.

Ihr
Ulrich Klaus Becker

Vizepräsident für Verkehr des ADAC

Deutscher Verkehrssicherheitsrat (DVR)

Walter Eichendorf

Sehr geehrte Damen und Herren,

nachdem wir uns Jahr für Jahr über einen Rückgang der Getöteten und Verletzten im Straßenverkehr freuen konnten und trotzdem unsere Präventionsarbeit weiter ausgebaut haben, müssen wir leider mit dem Jahr 2011 und den ersten Monaten 2012 zur Kenntnis nehmen, dass die Zahl der Getöteten und Verletzten im Straßenverkehr ansteigt. Die Gründe dafür sind noch nicht hinreichend deutlich. Es gibt Erklärungsversuche, die nachvollziehbar scheinen, jedoch bedarf es einer genaueren Beobachtung und Forschung. Der DVR hat ein klares Ziel und mit der Vision Zero eine klare Strategie: Menschen machen Fehler, aber diese Fehler dürfen nicht mit einer schweren Verletzung oder dem Tod bestraft werden. Es gilt, das System Straßenverkehr Fehler verzeihender zu gestalten und den Menschen eine sichere Mobilität zu ermöglichen. Damit ist eine klare Botschaft auch an die Politik verbunden. Wir freuen uns in diesem Zusammenhang über das im Nationalen Verkehrssicherheitsprogramm definierte Ziel, bis zum Jahr 2020 die Zahl der Getöteten um 40 Prozent zu reduzieren. Dies wird allerdings nicht gelingen, ohne die Themen anzupacken, die einen besonderen Sicherheitsgewinn erwarten lassen.

Lassen Sie mich nur an einige noch ungelöste Fragen erinnern:

Brauchen wir nicht endlich Maßnahmen, die es jungen Fahrern erlauben, auch nach ihren ersten Erfahrungen als allein verantwortliche Pkw-Lenker noch einmal gecoacht und trainiert zu werden?

Müssen wir nicht endlich den Unfallbrennpunkt Landstraße entschärfen?

Warum tut sich die Gesetzgebung mit einem Alkoholverbot am Steuer so schwer?

Wie schaffen wir es, die hohe Zahl tödlich verunglückter motorisierter Zweiradfahrer zu reduzieren?

Welche Beiträge können uns Psychologie und Medizin liefern, wenn es darum geht, mehr Verständnis für überwachende und kontrollierende Maßnahmen zu wecken?

Verkehrspsychologie und Verkehrsmedizin geben interessante und wichtige Ansätze, die Verkehrssicherheitsarbeit breit auszubauen. In den letzten Jahren haben gerade Vertreter der Verkehrspsychologie und der Verkehrspädagogik gezeigt, wie man eng zusammen arbeiten und alle Disziplinen einbinden kann. Das ist ein Schlüssel, die Tür zu öffnen, die es möglich macht, an unseren gemeinsamen Zielen zu arbeiten.

Fehlerkultur, Fahreignung, Ablenkung im Straßenverkehr, Unfallrekonstruktion und Rehabilitation sind ausgesprochen wichtige Themen, die intensiv diskutiert werden müssen, um wirkungsvolle Interventionen zu ermöglichen.

Die Diskussionen um die Reform des Verkehrszentralregisters mit seinem Punktesystem haben gezeigt, wie wichtig der interdisziplinäre Austausch ist und welche zukunftsweisenden Vorgehensweisen gemeinsam erarbeitet werden können. Der enge Dialog, die konstruktive Auseinandersetzung und die Gestaltung gemeinsamer Vorgehensweisen sind der richtige Weg, sichere Bedingungen zu schaffen, damit individuelle Mobilität nicht mit dem Tod oder einer schweren Verletzung bestraft wird.

Die Vorstandsausschüsse des DVR sind ein gutes Beispiel, wie eng Verkehrspsychologie, Verkehrspädagogik, Verkehrsmedizin und Verkehrsrecht zusammenarbeiten und zielführende Vorgehensweisen entwickeln.

Mit dem Gemeinsamen Symposium der DGVM & DGVP existiert ein wichtiges Forum, diesen Austausch der verschiedenen Disziplinen zu fördern und auszubauen. Dafür möchte ich mich im Namen des DVR und der Verkehrsteilnehmer ganz herzlich bedanken und wünsche Ihnen viele spannende und intensive Diskussionen über eine noch sicherere Mobilität in der Zukunft.

Dr. Walter Eichendorf

Präsident des Deutschen Verkehrssicherheitsrates (DVR)

Medizinische Fakultät der Universität Hamburg

Uwe Koch-Gromus

Als Mitglied des Vorstandes des Universitätsklinikums Hamburg-Eppendorf und als hauptamtlicher Dekan der Medizinischen Fakultät möchte ich Sie sehr herzlich zum 8. Verkehrsmedizinisch/Verkehrspsychologischen Symposium der DGVM und DGVP einladen.

Sie stehen für ein die meisten Menschen täglich betreffendes Thema – nämlich das angemessene oder gelegentlich auch unangemessene Verhalten im Verkehr. Der Fokus Ihrer Tagung deckt ein weites Spektrum von Fragestellungen ab, es reicht von der präventiven Orientierung im Sinne einer Unfallvermeidung über die Unfallrekonstruktion bis hin zur Sicherstellung der Fahreignung im Sinne einer rehabilitativen Intervention. Solche Themen verlangen interdis-

ziplinäre Zugänge, die allein schon durch die Beteiligung beider Fachgesellschaften sichergestellt sind.

Ich gehe davon aus, dass dem Veranstalter, unserem verehrten Fakultätsmitglied Prof. Dr. Klaus Püschel, wieder ein sehr spannender Kongress gelingen wird.

Ich freue mich, Sie in Hamburg begrüßen zu können. Nehmen Sie sich ein wenig Zeit, um über den Kongress hinaus unsere schöne Stadt genießen zu können.

Prof. Dr. Dr. Uwe Koch-Gromus

Dekan der Medizinischen Fakultät der Universität Hamburg

Fachvorträge

„Fehlerkultur“ bei der Begutachtung der Kraftfahrer-Eignung

Rainer Mattern und Wolfgang Schubert

Abstract

Kraftfahrer-Eignung ist ein unbestimmter Rechtsbegriff; für die Begutachtung dieser komplexen Eigenschaft wurde über Jahrzehnte ein vierteiliges System an Gesetzen, Verordnungen, Leitlinien, Beurteilungskriterien, Verfahrens- und Arbeitsanweisungen, aber auch Rechtsprechung entwickelt. Diese Entwicklung ist nicht abgeschlossen: Revisionen aller Bereiche stehen ständig an. Wie alle komplexen Systeme ist auch die Begutachtung der Kraftfahrer-Eignung für Fehler anfällig. "Fehlerkultur" in Zeiten des Qualitätsmanagements strebt natürlich Fehlervermeidung an. Fehlerlosigkeit soll aber nicht vorgetäuscht werden – vielmehr gelten Fehler als wichtige Anlässe zur Analyse ihrer Ursachen und zur Einleitung und Überwachung von Verbesserungen, vielleicht sogar zur Überprüfung des gesamten Systems.

Zu geforderten Qualitätsaufzeichnungen in den amtlich anerkannten Begutachtungsstellen für Fahreignung (BfF) gehören z. B. Unterlagen über fehlerhafte Gutachten und Aufzeichnungen über Korrektur- und Vorbeugemaßnahmen. Bei der Begutachtung vor Ort und bei internen Audits werden Gutachten auf Abweichungen bzw. Fehler geprüft. Diese werden aufgelistet, diskutiert, ausgewertet und zur Grundlage für Verbesserungen gemacht. Das Fehler-Management im vorgenannten Sinn ist für BfF nahezu vorbildlich geregelt. Für rein ärztlichen Gutachten nach § 11 FeV fehlt die Qualitätskontrolle fast vollständig. Kontrollbedürftig in diesem Sinne können z. B. Verstöße gegen Anlage 15 zu § 11 der Fahrerlaubnis-Verordnung (FeV) sein, die

Einhaltung der eigenen Verfahrens- und Arbeitsanweisungen, Regelverletzungen bei der Erhebung psychologischer, medizinischer und toxikologischer Befunde, Interpretationen richtig erhobener psychologischer Explorations- und Testergebnisse, medizinischer Anamnesedaten, körperlicher Symptome und toxikologischer Analysen. Unzulässig kann auch die Einbeziehung nicht verwertbarer aktenkundiger Vorfälle sein, ebenso die Überschreitung des Gutachtauftrags oder die eigenmächtige Konkretisierung eines unpräzisen Auftrags, schließlich auch die Verkennung von Gesetzen, Verordnungen, Leitlinien, Beurteilungskriterien und wissenschaftlicher Ergebnisse. Solche Einwände können ergebnisrelevant oder -irrelevant sein.

Wenn innerhalb des Systems der Fahreignungsbegutachtung alles richtig gemacht worden ist, kann die Einschätzung der Fahreignung in der Verkehrsbewährung dennoch unzutreffend sein: Ein für geeignet gehaltener Kraftfahrer kann erneut und wegen gleichartiger Ursachen eine Verkehrsgefährdung herbeiführen; umgekehrt kann ein für nicht geeignet gehaltener Kraftfahrer geeignet sein, ohne realistische Chance, dies nachzuweisen. Damit sind Unsicherheiten angesprochen, die sich aus Defiziten an wissenschaftlicher Erkenntnis zur Spezifität der Eignungsdiagnose ergeben; sie werden missverständlich, wenn der Anschein von Gewissheit vermittelt wird, wo der Hinweis auf Erkenntnisgrenzen angebracht wäre.

"Fehlerkultur" muss deshalb vermehrt bedeuten, dass sich Gutachter zu der Verlässlichkeit ihrer Prognosen und der Begrenztheit ihres Wissens äußern, gerade auch im

Hinblick auf die begrenzten Zeitressourcen, die durchschnittlich für eine Begutachtung genutzt werden können.

Einleitung

Lebensweisheiten und Aphorismen zum Thema Fehler

Fehlerhaftes Erkennen, Denken und Handeln kennzeichnet Leistungsgrenzen des Menschen nicht nur bei der Befassung mit komplexen Gegenständen. Fast alle Philosophen und Denker haben sich auf unterschiedliche Weise mit der vielschichtigen Bedeutung, Wirksamkeit und Ursachenanalyse von Fehlern beschäftigt¹.

Beispielhaft für die Multidimensionalität von Fehlern sei folgende – subjektive, nicht repräsentative – Auswahl von "Sprüchen" zu verstehen: Sie soll zur Selbstreflexion des eigenen Handelns anregen, z. B. bei der Begutachtung der Fahreignung, bei der Formulierung von Leitlinien und Kriterien, beim Verfassen neuer Gesetze:

- Kleine Fehler geben wir gern zu, um den Eindruck zu erwecken, wir hätten keine großen².
- Einen Fehler, den man schon lange macht, beherrscht man perfekt³.
- Der Glaube an das Zählen und Messen verführt zu den größten Fehlern⁴.
- Das Problem ist nicht unser Nichtwissen: Es ist unsere Wissens-Illusion⁵.

Daniel Kahnemann, der 2002 zusammen mit Vernon L. Smith als Psychologe den „Wirtschafts-Nobelpreis“ erhielt, hat sich in seinem Bestseller "Schnelles Denken, langsames Denken"⁶ eindrucksvoll mit den psychologischen Gründen für Fehlerurteile auseinandergesetzt und dabei den Begriff "Kompetenz-Illusion" hervorgehoben: „Die Kompetenz-Illusion ist nicht nur ein individueller Urteilsfehler; sie ist tief in der Kultur der Wirtschaft verwurzelt. Tatsachen, die Grundannahmen infrage stellen – und dadurch das Auskommen und die Selbstachtung von Menschen bedrohen –, werden einfach ausgeblendet. Unsere Psyche verarbeitet sie nicht.“ (S. 267 a. a. O.). Diese Kompetenz-Illusion ist nicht nur in der Wirtschaft tief verwurzelt: Auch in Medizin, Psychologie Toxikologie und Recht, den Wissensgebieten, auf denen die Begutachtung der Fahreignung basiert, gelten manche wissenschaftlich nicht gelegte Überzeugungen, an die man sich gewöhnt hat! Nicht nur Ökonomen – auch Ärzte, Psychologen (Kahnemann nimmt sich selbst nicht aus, obwohl er die Gefahr pseudo-rationaler Fehlschlüsse genau kennt), und Juristen – kurz: praktisch alle Menschen laufen Gefahr, in die Falle der Kompetenz-Illusion zu tappen. Wenn wir uns erst an unsere Fehler gewöhnt haben, wenn wir die Grenzen von Zählen und Messen nicht bedenken – vor allem bei der Anwendung im Einzelfall!- und wenn wir uns unser Nicht-Wissen nicht bewusst machen, ist die Gefahr für Irrtümer und Fehlbegutachtungen besonders groß. Vor solchen Fehlern kann die Forderung schützen, explizit am Ende eines Gutachtens die – bisher vom Auftraggeber kaum je gestellte – Frage zu beantworten, wie sicher das Ergebnis sei und worauf die Sicherheit beruhe. Der Gutachter sollte sich schlicht die Frage stellen, ob überhaupt⁷ und wie genau er die Fragen des Auftraggebers beantworten kann und dazu

Stellung nehmen. Viele Betroffene würden sich sehr für die Sicherheit des gutachterlichen Urteils interessieren, vor allem, wenn sie sich selbst für geeignet halten. Dass ein Gutachten auch dann qualifiziert sein kann, wenn der Sachverständige die Frage ausdrücklich als "nicht entscheidbar" einstuft, hat der Arbeitskreis III des 50. Deutschen Verkehrsgerichtstags 2012 zum Thema "Verkehrgefährdung durch krankheitsbedingte Mängel an Fahreignung und Fahrsicherheit" als Empfehlung formuliert⁸. Dies ist ein wichtiger Schritt weg von der "Kompetenz-Illusion" und hin zur selbstkritischen Prüfung der Erkenntnisgrenzen.

Fehler-Definitionen

Es gibt viele Arten von Fehlern und Fehlerdefinitionen, von denen hier nur wenige erwähnt werden sollen, weil sie eine engere Beziehung zur Begutachtung und deren Qualität haben.

In unserer Zeit des Qualitätsmanagements, der Akkreditierung, ihrer Überwachung und der regelmäßigen (Fehler)-Audits interessiert die Definition der DIN EN ISO 9001 Qualitätsmanagement Grundlagen und Begriffe⁹:

Danach ist ein Fehler ein

- “Merkmalswert, der vorgegebene Forderungen nicht erfüllt“
- oder die
- “Nichterfüllung einer Anforderung“.

Die Umsetzung der Normen, die für die Begutachtung der Fahreignung gelten, finden sich in den "Anforderungen an Träger von Begutachtungsstellen für Fahreignung"¹⁰ (Stand 30.1.2009). Der Begriff "Fehler" wird hier nicht definiert und kommt auch nicht vor. Als Alternativbegriffe

-
- 1 <http://www.zitate-aphorismen.de/zitate/thema/Fehler/202> (Letzter Aufruf 7.7.2013)
 - 2 de La Rochefoucauld F (1979) : 150 Maximen, J. Schmidt, 4. Auflage, Heidelberg
 - 3 Richter M (1993): Wortbruch. Aphorismen, verbum-Verlag, Berlin
 - 4 Renner P (1939): Die Kunst der Typografie, Berlin
 - 5 Will Rogers 1879-1935 "It's not what we don't know that hurts, it's what we know that ain't so"
 - 6 Kahneman D (2012): "Schnelles Denken, langsames Denken". 624 S., Siedler Verlag, München
 - 7 Mattern R (2012): Welches Risiko akzeptiert die Rechtsordnung? Verkehrgefährdung durch krankheitsbedingte Mängel an Fahreignung und Fahrsicherheit. In: Deutscher Verkehrsgerichtstag – Veröffentlichungen der Vorträge und Empfehlungen, S. Luchterhand S. 101–117.
 - 8 Arbeitskreis III (2012): Empfehlungen zu Verkehrgefährdung durch krankheitsbedingte Mängel an Fahreignung und Fahrsicherheit. In: Deutscher Verkehrsgerichtstag – Veröffentlichungen der Vorträge und Empfehlungen. Luchterhand, S. XII–XIII.
 - 9 Qualitäts-Management-Systeme – Anforderungen (ISO 9001:2008); Beuth Verlag Berlin
 - 10 http://www.bast.de/cln_030/nn_39740/DE/Qualitaetsbewertung/Begutachtung/Unterseiten/anforderung.html (Letzter Aufruf 7.7.2013)

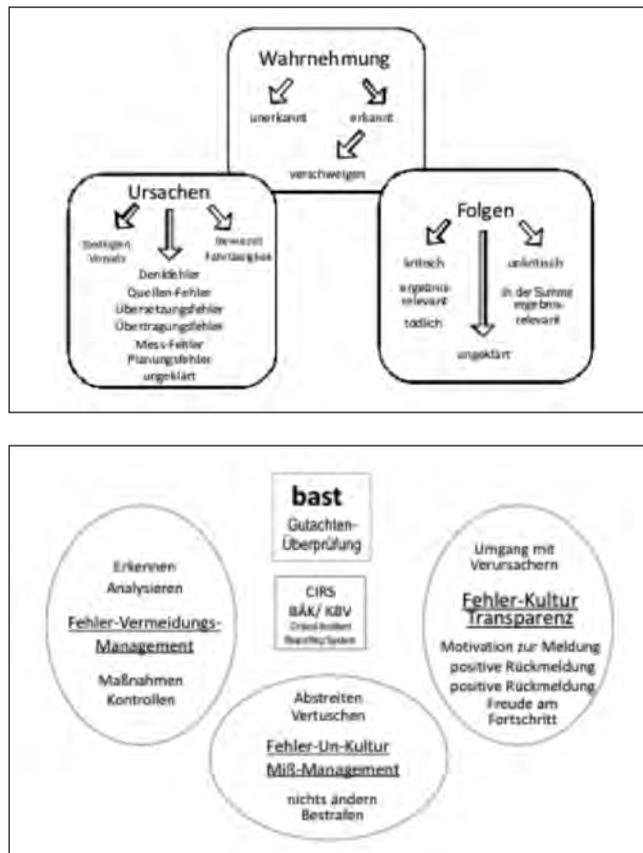


Abb. 1: unten: Ebenen der Fehlererkennung, Ursachen und Folgenanalyse; oben: Stichworte zu Fehlermanagement, Fehlerkultur und externer Fehlerkontrolle: BAST als Begutachter der Fahreignungsgutachten (vergl. dazu Abb. 6) CIRS: Freiwilliges Meldesystem, empfohlen von der Bundesärztekammer¹¹ (BÄK) und der kassenärztlichen Bundesvereinigung (KBV) zur Verbesserung des Wissens über das Zustandekommen und die Art von Fehlern mit dem Ziel der Verbesserung der Patientensicherheit

finden sich "Nichtkonformität" (16 Nennungen), "fehlerhaft", "Mängel" (5).

Umgang mit Fehlern bei der Begutachtung der Fahreignung

Wichtigste Voraussetzung für den Umgang mit Fehlern ist ihre Wahrnehmung. Unerkannte Fehler werden keine Reflexion des eigenen Tuns auslösen; erkannte Fehler können nach Ursachen und Folgen analysiert werden, selbst wenn sie verschwiegen werden (Stichworte dazu in der folgenden, schematisierenden Grafik Abbildung 1).

Ob erkannte Fehler verschwiegen oder abgestritten werden, hängt von der "Fehlerkultur" ab:

Bei positiver Ausprägung der Fehlerkultur stellt sich ein Fehler im Idealfall als erfreulicher Anlass dar, Schwächen des Systems zu verbessern oder Defizite der Personalkompetenz auszugleichen. Er sollte sich aber nicht wiederholen. Negative Folgen sind zu erwarten, wenn die Meldung von Fehlern zu unangenehmen Konsequenzen führt: Dann gibt es gute Gründe, Fehler lieber abzustreiten oder zu vertuschen – als Folge von Fehler-Un-Kultur und Miss-Management.

Manchmal werden die Begriffe Fehlerkultur und Fehlermanagement synonym verwendet. Richtigerweise muss jedoch eine Unterscheidung zwischen Fehlermanagement und Fehlerkultur vorgenommen werden: Während unter Fehlermanagement die gezielte Steuerung von Aktivitäten im Umgang mit Fehlern verstanden wird und damit Fehlermanagement das Einführen und Durchführen bestimmter Methoden benennt, bezeichnet der Begriff Fehlerkultur die Art und Weise, wie eine Organisation mit Fehlern, Fehlerri-siken und Fehlerfolgen umgeht.

Die Fehlerkultur ist folglich in der Nähe der Organisationskultur angesiedelt. Wenn sie auch wie diese zu den weichen Faktoren gehört, hat sie maßgeblichen und direkten Einfluss auf harte Faktoren wie Qualitätsstandards, Innovationspotenzial, Produktivität sowie die Wettbewerbsfähigkeit einer Organisation. Denn die Art und Weise, wie Fehler betrachtet und bewertet werden und wie mit Fehlern im Alltag umgegangen wird, wirkt zentral auf die Leistungsfähigkeit einer Begutachtungsstelle für Fahreignung.

Komplexität des Begutachtungsprozesses

Ein System oder Modell kann man als "komplex" bezeichnen, wenn man damit Ergebnisse selbst dann nicht eindeutig beschreiben kann, wenn man vollständige Informationen über seine Einzelkomponenten und ihre Wechselwirkungen besitzt¹². Das System der Begutachtung der Fahreignung und die dafür empfohlenen Modelle des Befunderhebens und Schließens sind zweifellos komplex im vorgenannten Sinn.

Einige normative Voraussetzungen, subjektive Modifikatoren und individuelle Rahmenbedingungen sind in Abb. 2 – ohne Anspruch auf Vollständigkeit – zusammengefasst. Die Einzelheiten können im gegebenen Rahmen nicht dargestellt werden: Alle genannten Begriffe implizieren Möglichkeiten des Missverständnisses, der einseitigen Interpretation und der unzureichenden Berücksichtigung. Schon die normativen Voraussetzungen sind vielfach nicht eindeutig in der Auslegung; sie enthalten unbestimmte Begriffe, die im Einzelfall zu konkretisieren wären. Dies gilt für Grundrechte ebenso wie für das Verkehrsrecht, aber auch für die Wissenschaft als das Medium, dem zugetraut wird, die normative Unbestimmtheit in verlässliche Aussagen umzuformen. Auf der Ebene der subjektiven Modifikatoren geht es um

11 Beschlussprotokoll des 108. Deutschen Ärztetages vom 3.-6. Mai 2005 in Berlin <http://www.bundesaerztekammer.de/page.asp?his=0.2.23.1832.1926.1927&all=true> (Zuletzt aufgerufen 19.7.2013): "Unter Federführung des Ärztlichen Zentrums für Qualität (ÄZQ) sind ein Buch und ein Glossar "Patientensicherheit" sowie das Internetforum (www.forum-patientensicherheit.de) erstellt worden. Die Ärzteschaft unterstützt darüber hinaus die Einführung anonymer Beinahe-Fehler-Bericht- und Lernsysteme wie (www.jeder-fehler-zaehlt.de) für Hausärzte oder das Schweizer CIRS. Aktuell hat die Kassenärztliche Bundesvereinigung am 12.4.2005 ein internetbasiertes CIRS-Angebot zur freiwilligen Teilnahme für alle Ärzte kostenlos zur Verfügung gestellt (<http://cirsmedical.kbv.de/>)"

12 Härtl H (2008): Implizite Informationen: Sprachliche Ökonomie und interpretative Komplexität bei Verben (= studia grammatica 68). Berlin: Akademie-Verlag

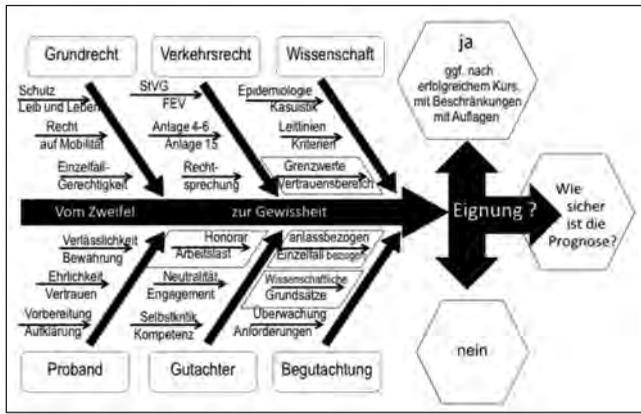


Abb. 2: System der Fahreignungsbegutachtung: Interaktion wesentlicher normativer Voraussetzungen, subjektiver Modifikatoren und individueller Rahmenbedingungen

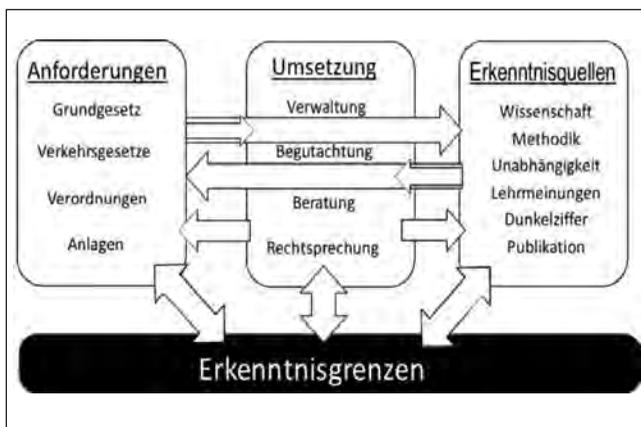


Abb. 3: Fehlriskiken in allen Säulen des Systems der Begutachtung; Beziehungen zwischen Normgebung, Umsetzung und Erkenntnisquellen: Verfassungsrechtliche Vorgaben (z. B. Rechtsklarheit, Bestimmtheit, Verhältnismäßigkeit, Erforderlichkeit (Art. 20 GG) müssen zunächst in Gesetzen, Verordnungen und Anlagen berücksichtigt sein; diese dürfen nicht mehr verlangen, als nach wissenschaftlicher Erkenntnis leistbar ist. Den Akteuren der Umsetzung darf nicht mehr Kompetenz zugeschrieben werden, als nach wissenschaftlicher Erkenntnis möglich und unter Realbedingungen leitbar ist. Die verfassungsrechtlichen Vorgaben setzen natürlich auch den Rechtsrahmen bei der Umsetzung durch Verwaltung, Begutachtung, Beratung und Rechtsprechung, wenn das Prinzip von Rechtssicherheit, Rechtsgleichheit und Einzelfallgerechtigkeit zur Geltung kommen soll. Die Wissenschaft in ihren verschiedenen Ausdrucksformen hat unter Beachtung dieser Rahmenbedingungen zu bekennen, ob die Rechtsforderungen überhaupt erfüllbar sind, und sowohl Gesetzgeber als auch die Akteure der Umsetzung der Gesetze auf die Erkenntnisgrenzen hinzuweisen.

Möglichkeiten und Grenzen der Datenerhebung und deren Brauchbarkeit zur verlässlichen Bestimmung der individuellen Eignung. Die Motivationslage der Beteiligten kann – bewusst oder unbewusst – das Ergebnis beeinflussen. Beim Gutachter spielen Kompetenz, Selbstkritik und Arbeitsbelastung (auch in Relation zum Honorar bzw. der entsprechend GebOST¹³ anzuwendenden Gebühr oder der Regelungen im JVEG¹⁴) eine wesentliche Rolle. Aus Sicht der Wissenschaftlichkeit¹⁵ geht es um die Methodik und Reprä-

sentativität der Erfassung von Daten zu Zusammenhängen zwischen individuellen Merkmalen der Vorgeschichte, des somatischen Status und Parametern der Veränderung einerseits, und die zukünftige Bewährung im Straßenverkehr andererseits. Die derzeitigen Gepflogenheiten verlangen eine "Ja-Nein"-Entscheidung, gegebenenfalls modifiziert durch Kurse, Beschränkungen und Auflagen.

Für diese Schlussfolgerungen müssten (nach Anlage 15 FeV) entweder Forschungsergebnisse benannt werden, damit aber auch Standardabweichung und Variationsbreite im Einzelfall (was derzeit wohl jenseits der Erkenntnisgrenzen liegt). Oder es müsste deutlich gemacht werden, dass es sich um eine Schätzung der Eignungsbewährung handelt (deren Verlässlichkeit und Abgrenzbarkeit von Beliebigkeit Auftraggeber, Betroffenen, Gutachter und Öffentlichkeit interessieren sollte). Die Verantwortlichen haben dabei in jeder Säule eigenständig die Erkenntnisgrenzen zu beachten.

Wie viele falsch-negative Gutachten sind tolerabel, um ein potenzielles Unfallopfer zu vermeiden?

Obwohl die Fehler-Risiken unmittelbar evident sind, fehlt es an politischen oder durch Konsens der Wissenschaftsgesellschaft legitimierten Bekenntnissen, wie viele – in der Regel unerkant bleibende – Eignungsgutachten falsch negativ sein dürfen (den Betroffenen also tatsächlich rechtswidrig schädigen), um „möglicherweise“ eine Verkehrsgefährdung zu verhindern. Dem Schutzauftrag des Staates, die Allgemeinheit nicht durch ungeeignete Fahrer zu gefährden, steht der Schutzauftrag gegenüber, das Grundrecht auf freie Entfaltung der Persönlichkeit nur dann einzuschränken, wenn es notwendig ist und diese Notwendigkeit mit verlässlichen Methoden bestimmt werden kann (vgl. Abb. 4).

Die Antwort, der Schutzanspruch der Allgemeinheit überwiege den individuellen Anspruch auf Mobilität, lenkt in dieser allgemeinen Form von den quantitativen Aspekten der Frage und von der Verantwortung des Gutachters ab: Die Frage lautet konkret: Wäre es akzeptabel, dass auf 10 richtig negative Gutachten ein falsch-negatives kommt? Oder auf ein richtig-negatives ein falsch-negatives? Oder

- 13 Gebührenordnung für Maßnahmen im Straßenverkehr vom 25. Januar 2011 (BGBl. I S. 98), die zuletzt durch Artikel 7 der Verordnung vom 10. Januar 2013 (BGBl. I S. 35) geändert worden ist
- 14 Justizvergütungs- und -entschädigungsgesetz vom 5. Mai 2004 (BGBl. I S. 718, 776), das zuletzt durch Artikel 13 des Gesetzes vom 5. Dezember 2012 (BGBl. I S. 2418) geändert worden ist
- 15 Verordnung über die Zulassung von Personen zum Straßenverkehr (Fahrerlaubnis-Verordnung – FeV) 15.1.c : Die Untersuchung darf nur nach anerkannten wissenschaftlichen Grundsätzen vorgenommen werden; Anlage 15. 2 a: Die Nachprüfbarkeit betrifft die Wissenschaftlichkeit der Begutachtung. Sie erfordert, dass die Untersuchungsverfahren, die zu den Befunden geführt haben, angegeben und, soweit die Schlussfolgerungen auf Forschungsergebnisse gestützt sind, die Quellen genannt werden. http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/fev_2010/gesamt.pdf, (Letzter Zugriff 14.7.2013)



Abb. 4: Grundsatzfrage zum Fehlerrisiko bei der Begutachtung und Verwaltungsentscheidung: Was ist der schlimmere Fehler bei der Begutachtung? Geeignete nicht fahren zu lassen oder Ungeeignete fahren zu lassen?

auf ein richtig-negatives 10 falsch-negative? Und die Verantwortung des Gutachters liegt darin, diese Quote seines Irrtums selbst einzuschätzen und anzugeben.

Validierung von Eignungsgutachten

Wenn Eignungsgutachten die Verkehrssicherheit verbessern, aber auch die Grundrechte des Einzelnen wahren sollen, muss ihre Treffsicherheit an der Verkehrsbewährung nicht nur der positiv, sondern auch negativ Begutachteten geprüft werden. Eine sich als falsch erweisende Einschätzung (Fehleinschätzung) kann man durchaus als Fehler bezeichnen, auch wenn der Gutachter glaubt, alles richtig gemacht zu haben. Sein Glaube könnte ein Indiz für Wissensillusion sein.

Die Verlässlichkeit positiver Eignungsprognosen bei alkoholauffälligen Kraftfahrern wurde mehrfach – zuletzt 2011¹⁶ – untersucht. Danach lag die Rückfallquote innerhalb der ersten 3 Jahre nach Begutachtung für positiv begutachtete Probandengruppen zwischen 6,5% (erstmalig Auffällige) und 8,3 % (wiederholt Auffällige). Die im Vergleich zu vorangegangenen Untersuchungen geringeren Rückfallraten werden auf eine Reihe von Maßnahmen der Qualitätssicherung und Verbesserung zurückgeführt: Die Akkreditierung der Untersuchungsstellen, die Einführung der "Beurteilungskriterien", aber auch die Zunahme und Erweiterung von Beratungs- und Therapieangeboten zur Vorbereitung auf eine MPU. Besonders die "Beurteilungskriterien"¹⁷ und ihre stetige Fortentwicklung auf den Symposien und Workshops der Deutschen Gesellschaft für Verkehrsmedizin und für Verkehrspsychologie^{18,19,20}, aber auch die zeitnahe Verbreitung neuer Erkenntnisse, z. B. durch Informationsschreiben der Fachgesellschaften, tragen zur Qualität und Zuverlässigkeit der MPU bei.

In der Nomenklatur, die für Arzneimittelnebenwirkungen eingeführt ist, würde man diese – unerwünschte – Rückfallquote als eine "häufige Nebenwirkung" bezeichnen²¹ (= 1-10 Nebenwirkungen von 100 Anwendungen). Für die Verlässlichkeit negativer Eignungsprognosen liegen keine gleichwertigen aktuellen Daten vor. Man müsste zur Erfassung dieser Verlässlichkeit Kraftfahrer trotz negativem Gutachten fahren lassen und ihre Verkehrsbewäh-

rung prospektiv beobachten. Die aktuelle Rechtslage steht solchem Erkenntnisgewinn entgegen; das Nichtwissen um die Rate der falsch-negativen Gutachten wird offenbar in Kauf genommen.

Karl Popper, der Begründer des "Kritischen Rationalismus", würde wohl diese Situation als wissenschaftlich nicht vertretbar bezeichnen:

"Das Spiel der Wissenschaft hat grundsätzlich kein Ende: Wer eines Tages beschließt, die wissenschaftlichen Sätze nicht weiter zu überprüfen, sondern sie etwa als endgültig verifiziert zu betrachten, der tritt aus dem Spiel aus."

oder

"Wir können also sagen, dass man empirische Wissenschaft in meinem Sinne aufgibt, wenn man die Falsifizierung um jeden Preis vermeidet."²²

Wenn man die Rate der falsch-negativen Gutachten als gleich groß wie die Rate der falsch-positiven einschätzte, also ebenfalls auf ca. 6-8 %, betrüge das gesamte Risiko der Fehleinschätzung 12-16 %, wäre damit nach der zitierten Häufigkeitsklassifikation „sehr häufig“ (= 1-10 von 10). Dies könnte eine zu konservative Schätzung sein, weil wohl mancher Gutachter (auch unter bewusster oder unbewusster Verinnerlichung des Grundsatzes der „Vorbeugenden Gefahrenabwehr“, der nicht für die gutachterliche Redlichkeit gilt!) im Zweifel eher negativ als positiv begutachten könnte. Auf solche Spekulationen wäre man nicht angewiesen, wenn es verlässliche Daten gäbe.

- 16 Hilger N, Ziegler H, Rudinger G, DeVol D, Jansen J, Laub G, Müller K, Schubert W (2011): EVA-MPU – Zur Legalbewährung alkoholauffälliger Kraftfahrer nach einer medizinisch-psychologischen Fahreignungsbegutachtung (MPU). Gemeinsames Symposium Deutsche Gesellschaft für Verkehrspsychologie und Deutsche Gesellschaft für Verkehrsmedizin, Potsdam, 10.9.2011
- 17 Schubert W, Mattern R (Hrsg.) 2009: Beurteilungskriterien. 2. Auflage 228 S., Kirschbaum Verlag Bonn
Schubert W, Mattern R, Nicke W-R (Hrsg.) (2008): Prüfmethode der Fahreignungsbegutachtung in der Psychologie und im Ingenieurwesen. Tagungsband 3. Gemeinsames Symposium DGVP & DGVM 2007 in Dresden. 136 S., Kirschbaum Verlag Bonn
- 19 Miltner E, Mattern R, Schubert W (Hrsg.) (2009): Unbestimmte Begriffe in der Begutachtung von Fahrtüchtigkeit und Fahreignung. Tagungsband 4. Gemeinsames Symposium DGVM & DGVP 2008 in Neu-Ulm. 56 S., Kirschbaum Verlag Bonn
- 20 Schubert W, Dittmann V (Hrsg.) (2010): Faktor Mensch – Zwischen Eignung, Befähigung und Technik. Tagungsband 5. Gemeinsames Symposium DGVP & DGVM 2009 in Weimar. 56 S., Kirschbaum Verlag Bonn
- 21 ROTE LISTE (2011): Arzneimittelverzeichnis für Deutschland. Signaturverzeichnis – Zusammenstellung von Gegenanzeigen, Anwendungsbeschränkungen, Nebenwirkungen, Wechselwirkungen und Intoxikationen. S. 1876 Verlag ROTE LISTE Service GmbH Frankfurt/Main
- 22 Popper K R und Miller D (Hrsg.) (1995/2000): Lesebuch. J. C. B. Mohr (Paul Siebeck), Tübingen. (Zitat 1: S. 124; Zitat 2: p. 112)

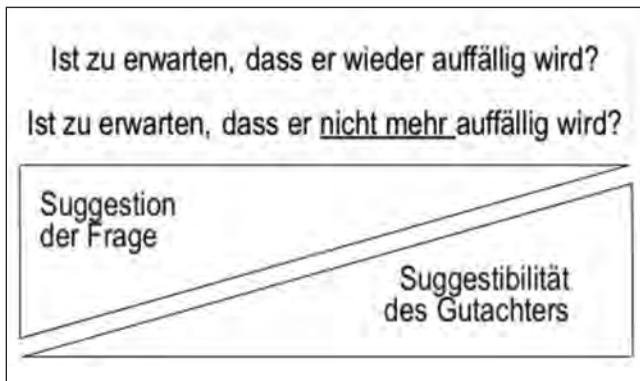


Abb 5: Einfluss der Fragestellung auf das Ergebnis.
(Näheres im Text)



Abb. 6: Häufigkeiten von Abweichungen bei der Gutachtenanalyse im Rahmen der Begutachtungsüberwachung von Trägern von Begutachtungsstellen der Fahreignung. Nach Weinand 2012. Die häufigsten Abweichungen sind formaler Art: Die Wiedergabe von Befunden im Gutachten wirkt sich zwar auf die Nachvollziehbarkeit des Gutachtens aus, nicht unbedingt aber auch auf das Gutachtenergebnis, wenn der Gutachter die Befunde berücksichtigt hat. Eher ergebnisrelevant sind Beanstandungen an der Bewertung von Befunden. Im Hinblick auf die Häufigkeit der formalen und inhaltlichen Abweichungen mit Einfluss auf die Nachvollziehbarkeit überrascht, dass die Nachvollziehbarkeit des Gutachtens nur in 8,2 % Anlass zur Kritik gab. Diese Größenordnung könnte eine korrelative "Anscheinsplausibilität" für die Wirksamkeit der Gutachtenüberprüfung für deren prognostische Validität haben, weil sie in ähnlicher Größenordnung liegt, wie die Rückfallquote alkoholabhängiger Kraftfahrer in oben zitierter Studie 16 – wenn man aber die Quote falsch-negativer Gutachten in der gleichen Größenordnung vermutet, würde die Nachvollziehbarkeitsbeanstandung nur die Hälfte der prognostisch falschen Gutachten erfassen. Um solche Spekulationen über die Wirksamkeit der Begutachtung von Gutachten zur Erkennung der prognostischen Richtigkeit überflüssig zu machen, müsste untersucht werden, ob es besonders die fehlerhaften und nicht nachvollziehbaren Gutachten sind, die falsch-negative und falsch-positive Prognosen erstellen)

Allerdings kann schon die Fragestellung das Ergebnis stark beeinflussen, wie neben anderen Autoren auch der eingangs zitierte Psychologe Kahnemann in seinem Buch vom schnellen und vom langsamen Denken an vielen Beispielen eindrucksvoll dargelegt hat (Abbildung 4). Die gängige Fragestellung nach der Erwartung, dass der Betroffene wieder

auffällig wird, kann nur nach denselben wissenschaftlichen Daten beantwortet werden wie die zweite, ungebräuchliche Frage, ob zu erwarten ist, dass er sich bewährt! Natürlich ist auch das zu erwarten! Die Antworten, wenn man sie in Prozenten der Rückfallwahrscheinlichkeit einer untersuchten definierten Gruppe darstellt, müssen sich reziprok verhalten. Wenn man die Rückfallquote eines Angehörigen der Gruppe alkoholauffälliger Kraftfahrer in Deutschland mit Stephan (1984)²³ auf ca. 28 Prozent im statistischen Mittel einschätzte, wäre eine Bewährungsquote von 72 % zu erwarten. Bei negativer Begutachtung müsste deshalb mit belastbaren Argumenten dargelegt werden, weshalb im Einzelfall – trotz des günstigen statistischen Erwartungswerts – die Auffälligkeit eher zu erwarten sei als die Nichtauffälligkeit. Ob dies im Einzelfall gelungen ist, bleibt wegen fehlender Validierungsstudien negativer Gutachten offen.

Qualitätskontrolle von Gutachten: ohne Außenkriterium eingeschränkt.

Die Qualitätsüberwachung der Begutachtung von Trägern der Begutachtungsstellen für Fahreignung durch die Bundesanstalt für Straßenwesen kann dieses Erkenntnisdefizit nicht ersetzen. Überprüfbar sind dokumentierte Daten, die Abweichung von Anforderungen, auch die Schlüssigkeit der Argumentation und damit durchaus die Qualität und der Grad der Fehlerfreiheit, gemessen an den Anforderungen (Abbildung 6): Das Gutachten kann im Anforderungsrahmen ohne Beanstandung sein, die Prüfung ist selbstreferentiell. Ob die im Gutachten zum Ausdruck kommende Prognose über die Verkehrsbewährung zutrifft, entzieht sich der Überprüfung. Denn wie richtig oder falsch die meist an den Begriff "Erwartung der Nichtbewährung" gebundene Einschätzung der Verkehrsbewährung sein wird, kann grundsätzlich nur durch prospektive oder retrospektive Evaluation bestimmt werden.

Die wissenschaftliche Datenlage des Unfallrisikos unter Alkoholeinfluss und die Erfassbarkeit von Rückfällen ist – weil die Alkoholbeeinflussung vergleichsweise einfach, wenn auch mit großen Dunkelziffern, nachgewiesen werden kann – viel besser als für das Unfallrisiko und die Rückfallquoten bei Krankheiten. Noch weniger ist über die Qualität ärztlicher Gutachten zur Fahreignung bekannt, weil weder Anlässe, Zahl der Begutachtungen, Ergebnisse noch die Verkehrsbewährung nach positiver oder negativer Begutachtung erfasst wird. Der Arbeitskreis III des 50. Verkehrsgerichtstags 2012 hat in seinen Empfehlungen die Erfassung von Daten über die verkehrsmedizinische Gutachtertätigkeit, die Konkretisierung und Aktualisierung von Begutachtungs-Leitlinien und Forschungen auf dem Gebiet des Unfallrisikos durch körperliche und geistige Mängel angemahnt. Zur Finanzierung solcher Initiativen wurde nichts beschlossen; geschehen ist seither wenig.

23 Stephan E (1984): Die Rückfallwahrscheinlichkeit bei alkoholauffälligen Kraftfahrern in der Bundesrepublik Deutschland. In: Zeitschrift für Verkehrssicherheit (1), S. 28, 34. (zitiert nach 13, Abb.2)

24 Weinand M (2012): Qualitätssicherung in der Fahreignungsbegutachtung. In: Tagungsband 7. Gemeinsames Symposium der DGVP und der DGVM am 9./10. September 2011 in Potsdam (Schriftenreihe Fahreignung), S. 73–78.

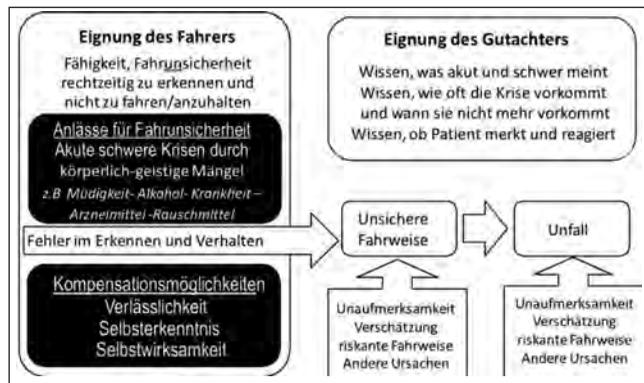


Abb. 7: Herausforderungen an Fahrer und Gutachter: Von jedem Kraftfahrer wird verlangt, dass er in der Lage ist (Eignung), seine Fahrsicherheit zutreffend einzuschätzen, Fahrsicherheit zu erkennen und bei Beeinträchtigungen, die noch keine Fahrsicherheit bedeuten, Vorkehrungen zu treffen. Seine Chance liegt darin, dass er sich selbst besser einschätzen kann, als es ein Gutachter könnte: Seine Überforderung liegt – erstens – darin, dass selbst Gutachter und Richter sich über die Merkmale und deren Grenzen streiten, die mit den Begriffen Fahreignung und Fahrsicherheit verbunden sind, zweitens in der Leistungsfähigkeits-Illusion, die ihn an der Selbsteinschätzung hindert. Der Gutachter ist überfordert, weil man ihm Kompetenzen zutraut, die seine Erkenntnisgrenzen überfordern, er aber – auch, weil es alle tun – dem Vertrauen gerecht werden will. Seine Chance liegt darin, die Erkenntnisgrenzen zu bekennen. Die Herausforderung der Wissenschaft liegt in der grundsätzlichen Problematik, bei der retrospektiven Analyse von Unfällen zwischen den möglichen Ursachen zutreffend zu unterscheiden und sie Fahrsicherheits- oder Eignungsmängeln überzeugend zuzuordnen. Weil unsicheres Fahren nur in einem Bruchteil der Fälle – oft erst bei Hinzutreten weiterer ungünstiger Umstände – zum Unfall führt (vgl. Abb. 8).

Ohne Auswertung und Validierungsuntersuchungen am Außenkriterium "Verkehrsbewährung" ärztlicher Gutachten zur Fahreignung bleibt offen, wie viele Kranke tatsächlich ihre Fahrerlaubnis verlieren müssen, damit das Risiko vielleicht um einen Verkehrsunfall abnimmt – und wie viele Kranke sie behalten dürfen und einen Unfall verursachen. Geht man von den Daten der Kardiologen aus, müssten unter Bezugnahme auf die geltenden Begutachtungs-Leitlinien zur Kraftfahrereignung²⁵ 19.999 Lkw-Fahrer nach unkompliziertem Herzinfarkt über 3 Monate hinaus als ungeeignet gelten, obwohl – statistisch gesehen – nur einer im Folgejahr einen Verkehrsunfall verursacht^{26,27}. Man könnte dieses Verhältnis 1:19.999 (ein einziges – retrospektiv – richtig-negatives Gutachten auf 19.999 falsch-negative Gutachten) vielleicht politisch unter dem Aspekt der "vorbeugenden Gefahrenabwehr" für angemessen halten – dann müssten die legitimierungsberechtigten Instanzen sich dazu bekennen und gleich strenge Maßstäbe für gleich bedeutsame Einschränkungen der Fahreignung einfordern.

Überforderung von Fahrer und Gutachter?

Die Anforderungen an den Gutachter bei der prognostischen Beurteilung der Fahreignung sind ähnlich komplex wie die Anforderungen an den Fahrer. Der Fahrer hofft, ohne den

Der ideale Fahrer
z.B. BGH NW 5/9, 10/47

fährt über längere Strecken - auch bei plötzlichem Auftreten schwieriger Verkehrslagen - sicher.

Der reale Fahrer nach Aldrian: J. traffic. med. 6: 58 1978)
(Daten angepasst: Stat. Bundesamt 2012)

irt sich jeden 10. Kilometer
gerät alle 250 km in eine gefährliche Situation
vermeidet alle 1000 km knapp einen Unfall
hat alle 292.000 km einen Unfall
verletzt alle 2,4 Mio. km bei einem Unfall sich oder andere
ist alle 208 Mio. km in einen Unfall mit Toten verwickelt

Abb. 8: Der ideale und der reale Fahrer. Der reale Fahrer macht die Erfahrung, dass er Fehler meistens beherrscht. Dies fördert die Illusion, es werde immer so sein. Der ideale Fahrer ist eine Fiktion, der niemand gerecht werden kann

Prozess der Informationsaufnahme, der Selektion, der kognitiven Verarbeitung und der Umsetzung in Pläne, Entschlüsse und Handlungen genau zu kennen, der jeweiligen Verkehrssituation gerecht zu werden. Im Falle von Beeinträchtigungen durch körperliche und geistige Mängel kann er – aufgeklärt durch eigene Erfahrung, Arzt oder Medien – Vorkehrungen treffen, die trotz Beeinträchtigung ein sicheres Fahren zulassen; es kann auch sein, dass er dazu nicht in der Lage ist, z. B. weil er die Beeinträchtigung nicht merkt, unterschätzt oder bewusst ignoriert.

Der Gutachter muss aus Vorgeschichte, Untersuchungsbeurteilung, Persönlichkeits- und Verhaltensmerkmalen zu einer Einschätzung kommen, ob überhaupt Eignungseinschränkungen hinreichender Größenordnung vorliegen und ob es dem betroffenen Kraftfahrer (wieder) gelingen wird oder nicht gelingen wird, sein Fahrzeug so sicher zu führen wie der Durchschnitt der Fahrer, deren Eignung als ausreichend gilt – oder gar nur so sicher wie das Quantil mit der geringsten Eignung. Größtmögliche Sorgfalt für möglich zu halten, ist sicher eine Illusion – und verstößt gegen die Kultur des Maßes (Paul Kirchhof²⁸). Das rechte Maß muss aber festge-

25 Grämann N, Albrecht M (2010): Begutachtungs-Leitlinien zur Kraftfahrereignung. Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen Heft M 115 S. 22 Kap. 3.3.4

26 Klein H H (2012): Positionspapier der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie: Fahreignung bei kardiovaskulären Erkrankungen. In: Deutscher Verkehrsgerichtstag – Veröffentlichungen der Vorträge und Empfehlungen. Luchterhand, S. 93-100.

27 Klein H H, Krämer A, Pieske BM, Trappe H-J, de Vries H (2010): Fahreignung bei kardiovaskulären Erkrankungen. In: Kardiologie (4), S. 441-473. Online verfügbar unter <http://leitlinien.dgk.org/2010/positionspapier-fahreignung-bei-kardiovaskularen-erkrankungen/> (Letzter Aufruf 13.7.2013)

28 Kirchhof P (2006): Das Gesetz der Hydra. Droemer Verlag 383 S. S. 20: "Ein Straßenverkehrsrecht, das vom Fahrzeugführer größtmögliche Sorgfalt fordert; regelt Recht ohne Haltepunkt, verliert die Kultur des Maßes. Es fordert Unmögliches, widerlegt sich deshalb selbst."

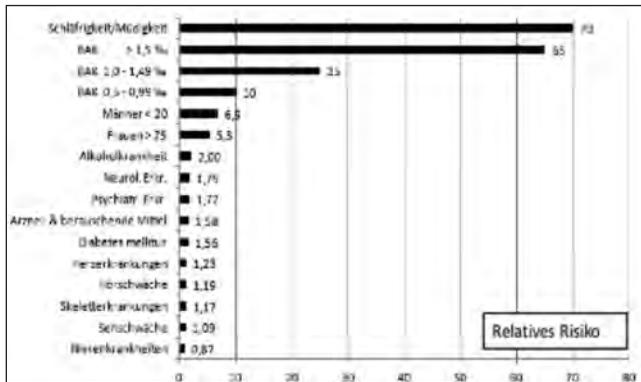


Abb. 9: Relatives Unfallrisiko (relativ zum durchschnittlichen Unfallrisiko) durch ausgewählte Erkrankungen (Nach Immortal²⁹, modifiziert und ergänzt). Wenn junge Fahrer und Menschen, die nach ihrem Tagesablauf müde oder schläfrig sind, in Kenntnis ihres hohen Unfallrisikos ohne weitere Auflagen fahren dürfen, verlangen Auflagen bei Krankheiten unter verfassungsrechtlichen Gesichtspunkten eine besonders stichhaltige Begründung.

legt werden. Dabei hat der Gutachter zu bedenken, dass nach der amtlichen Verkehrsunfallstatistik die meisten Unfälle nicht auf körperliche und/oder geistige Mängel zurückgeführt werden. Er bräuchte deshalb den Risikomaßstab für das allgemein tolerierte Unfallrisiko und müsste an diesem Maßstab prüfen, ob das prognostizierbare Risiko seines Probanden im Einzelfall größer als das allgemein tolerierte ist – und dieses Ergebnis nachvollziehbar begründet und mit dem Grad der Irrtumswahrscheinlichkeit mitteilen.

Diese Aufgabe wird in der Realität der Begutachtung nur selten erfüllt und in dieser Konsequenz wohl auch selten

gerichtlich überprüft. Man verlässt sich in der Mehrzahl der Fälle auf die gutachterliche Einschätzung, ignoriert die Fehler, an die man sich gewöhnt hat, geht mit Messwerten und Zahlen unkritisch um, besonders wenn statistische Erkenntnisse auf den Einzelfall übertragen werden, ignoriert Erkenntnisgrenzen, – kurz – man gibt sich der Wissens-Illusion hin, die man in die Verantwortung von Gutachtern legt, und gibt allenfalls kleinere Fehler zu. Die Fehlerkultur bei der Begutachtung der Fahreignung bedarf – trotz Akkreditierung und Qualitätskontrolle – größerer Aufmerksamkeit und wissenschaftlicher Grundlagen.

Zusammenfassende Empfehlungen

1) Beantworte als Gutachter nur Fragen, die Du beantworten kannst!

Beispiel:

Diese Frage lässt sich nach dem Erkenntnisstand im Einzelfall nicht beantworten!

2) Gib Vertrauensbereiche Deiner Aussagen an!

3) Hüte Dich vor Kompetenz-Illusionen!

29 Vaa T. Alvarez J. (2003): IMPAIRMENTS, DISEASES, AGE AND THEIR RELATIVE RISKS OF ACCIDENT INVOLVEMENT: RESULTS FROM META-ANALYSIS. Project Funded by the European Commission under the Transport RTD Programme of the 5th Framework Programme. In: IMMORTAL-Deliverable R1.1 20/10/03, S. 2.4.1-2.4.4.

Beweismittelsicherung bei krankheitsbedingten Verkehrsunfällen

Maria Focken

Einleitung

Im März 2011 ereignete sich in Hamburg-Eppendorf ein folgenschwerer Verkehrsunfall. Ein 38-jähriger Pkw-Fahrer raste mit einem Fiat Punto mit ca. 100 km/h über eine Kreuzung, kollidierte mit einem weiteren Pkw und schleuderte dann in eine Menschengruppe. Bei den Todesopfern handelte es sich um den Schauspieler Dietmar Mues und seine Frau, die Künstlerin Angela Kurrer und den renommierten Sozialwissenschaftler Günter Arendt. Unter den Verletzten: Der Schauspieler Peter Striebeck und seine Frau Ulla.

Vier Tote bei einem Verkehrsunfall und die Tatsache, dass es sich um prominente Opfer handelte, rückten den Unfall in den Fokus der Medien. Bei den anschließenden Ermittlungen stellte sich heraus, dass es sich bei dem Fahrer, César S., um einen Epileptiker handelt, der bereits in der Vergangenheit, vermutlich aufgrund epileptischer Anfälle, mehrere Verkehrsunfälle mit weniger gravierenden Folgen verursacht hatte.

Kein Einzelfall, wie der Fall des 63-jährigen Günter S. zeigt, der sich im Oktober 2011 vor dem Amtsgericht Hamburg-Barmbek wegen eines Unfalls vom 1.7.2011 zu verantworten hatte. Günter S. erlitt am Steuer seines Fahrzeugs einen Krampfanfall, kam von der Fahrbahn ab und geriet auf den Gehweg. Eine auf der Rückbank sitzende Mitfahrerin (seine Tochter) öffnete daraufhin die hintere rechte Tür und stürzte sich aus dem langsam fahrenden Fahrzeug. Günter S. geriet mit seinem Pkw wieder auf die Fahrbahn, kollidierte mit einem im Kreuzungsbereich befindlichen Pkw und anschließend noch mit einem weiteren, stehenden Pkw, der aus einer Querstraße kam und wegen des von links kommenden Audi des Günter S. im Linksabbiegefahrstreifen angehalten hatte. Nach der Kollision mit diesem Pkw fuhr der Wagen von Günther S. ungebremst weiter und stieß gegen den Mast einer Lichtzeichenanlage, wo er zum Stehen kam. Günter S., seine beiden Beifahrer und der Fahrer eines der beiden beteiligten Pkw wurden leicht verletzt. Darüber hinaus entstand Sachschaden in Höhe von 14.000 €.

Polizeiliche Ermittlungen

Bei der Befragung des beschuldigten Günter S. im Krankenhaus äußert dieser, dass die Ärzte keine Erklärung für „diese (Krampf-)Anfälle“ hätten. Auch die beiden Mitfahrer, die Tochter und deren langjähriger Freund, schildern

den Unfallhergang, insbesondere auch die eingetretene Verkrampfung mit Absence des Beschuldigten. Die Tochter äußert auch, dass „ihr Vater an Krampfanfällen leide“. Jedenfalls nach dem Eindruck der ermittelnden Polizeibeamten war auch dem Freund das Anfallsleiden bekannt.

Strafrechtliche Beurteilung

Wer ein Kraftfahrzeug auf öffentlichen Straßen lenkt, obwohl er aufgrund geistiger und/oder körperlicher Mängel nicht dazu in der Lage ist, das Fahrzeug sicher zu führen und aufgrund dessen einen Unfall mit einer Gefährdung von Personen oder Sachen von bedeutendem Wert (ab ca. 1.500 €) verursacht, macht sich gem. § 315 c Abs. 1 Nr. 1 b Strafgesetzbuch (StGB) der Straßenverkehrsgefährdung strafbar. Werden dabei Menschen verletzt oder gar getötet, kommen noch die Tatbestände der fahrlässigen Körperverletzung (§ 229 StGB) bzw. fahrlässigen Tötung (§ 222 StGB) hinzu.

Grundsätzlich kommt jeder Mangel geistiger oder körperlicher Art in Betracht, der die Fahrsicherheit aufzuheben vermag. Es sind dies insbesondere Anfallsleiden, wie z. B. Epilepsie, andere Erkrankungen (Diabetes mellitus, Parkinson, Herz-/Kreislaufkrankungen), altersbedingte psychofunktionale Leistungsdefizite (Alzheimer, Demenz), aber auch Übermüdung und die Einnahme oder auch die Nichteinnahme von Medikamenten¹.

Dies bedeutet grundsätzlich jedoch nicht, dass erkrankte Personen generell kein Kraftfahrzeug mehr führen dürfen. Es gelten die in der Fahrerlaubnisverordnung und den Eignungsrichtlinien² erarbeiteten Grundsätze. Vor Antritt der Fahrt muss jeder Fahrzeugführer prüfen, ob er sich in einem fahrtauglichen Zustand befindet. Dies gilt für erkrankte Personen in ganz besonderem Maße. Ggf. ist das Fahren gänzlich zu unterlassen.

Erleidet ein Fahrzeugführer am Steuer seines Fahrzeugs erstmalig einen Anfall, kann ihm dies – jedenfalls strafrechtlich – nicht zum Vorwurf gemacht werden. Dies ist als „sozialadäquat“ hinzunehmen³.

¹ Fischer, StGB, 59. Aufl., 2012, Rn. 4a zu § 315 c StGB

² Richtlinien für die Prüfung der körperlichen und geistigen Eignung von Fahrerlaubnisbewerbern und -inhabern (Eignungsrichtlinien)

³ BGH 4 StR 441/94 (aus Juris)

Dass der Beschuldigte im Zeitpunkt der Verursachung des „tatbestandlichen Erfolges“, nämlich der Gefährdung bzw. des Unfalleintritts aufgrund seines Anfalles nicht handlungsfähig ist, spielt für die strafrechtliche Beurteilung keine Rolle. Jede Strafbarkeit setzt zwar grundsätzlich eine Handlung, d. h. ein willensgesteuertes Tun, voraus, an dem es dem akut Erkrankten fehlt. Für den (Fahrlässigkeits-)Schuldvorwurf im Rahmen des § 315 c StGB ist aber die Handlungsqualität bzw. die Schuldfähigkeit im Zeitpunkt der temporären Krisensituation irrelevant. Begibt sich der Betreffende trotz seines Zustandes mit einem Fahrzeug in den Verkehr, so liegt bereits hierin sein objektiv pflichtwidriges Verhalten⁴. Der Vorwurf knüpft also an den Zeitpunkt an, in dem der erkrankte Fahrzeugführer sich in sein Fahrzeug begibt, den Motor startet und sein Fahrzeug in Bewegung setzt.

Werden bei dem Unfall nahe Angehörige verletzt, kann es an der Rechtswidrigkeit der Körperverletzung fehlen. Wenn diese Angehörigen oder sonstigen nahestehenden Personen sich der Gefahr bewusst waren, wird man annehmen können, dass sie durch ihre Teilnahme an der Fahrt in die als möglich erkannte fahrlässige Körperverletzung zu ihrem Nachteil eingewilligt haben⁵. Die entsprechend normierte Einwilligung gem. § 228 StGB lässt dann die Rechtswidrigkeit entfallen.

Prozessverlauf und Beweisprobleme

Erfahrungsgemäß machen die beschuldigten Kraftfahrer von ihrem Recht Gebrauch, keine Angaben zur Sache zu machen. Deshalb ist es auch nicht überraschend, dass der Angeklagte Günter S. im ersten Hauptverhandlungstermin schweigt. Die hinzugezogenen Unfallzeugen machen Angaben zum Unfallhergang. Zum Zustand des Fahrzeugführers fehlen diesen die entsprechenden Wahrnehmungen, da sie auf diesen in aller Regel erst kurz nach dem Unfallgeschehen aufmerksam werden.

Die Tochter, die noch an der Unfallstelle gegenüber den Polizeibeamten von dem Krampfleiden ihres Vaters berichtete, beruft sich auf ihr Zeugnisverweigerungsrecht gem. § 52 Strafprozessordnung (StPO). Die Angaben, die diese vor Ort gegenüber den Polizeibeamten gemacht hat, dürfen dann ebenfalls nicht verwertet werden. § 252 StPO verbietet dann auch die Verwertung von früheren Aussagen, wenn der zur Aussageverweigerung berechtigte Zeuge in einer gerichtlichen Hauptverhandlung von diesem Recht Gebrauch macht. Auch die Vernehmung von Verhörspersonen (z. B. Polizeibeamte) ist damit ausgeschlossen.

Der langjährige Freund der Tochter, der sich zum Unfallzeitpunkt ebenfalls mit im Fahrzeug befand, schildert zwar den akuten Anfall des Angeklagten zum Unfallzeitpunkt, von einer bereits vor dem Unfall bestehenden Epilepsieerkrankung seines angehenden Schwiegervaters will er aber nichts gewusst haben.

Die Erteilung einer Schweigepflichtsentbindung für seine behandelnden Ärzte verweigert der Angeklagte.

Weitere Beweismittel stehen nicht zur Verfügung, sodass aus Gründen der Prozessökonomie von der Verteidigung

die Einstellung des Verfahrens gem. § 153 a StPO mit einer der im Katalog dieser Vorschrift vorgesehenen Auflage vorgeschlagen wird. Darüber hinaus wäre der Angeklagte bereit, seinen Führerschein abzugeben und auf seine Fahrerlaubnis zu verzichten.

Die hierzu erforderliche Zustimmung der Staatsanwaltschaft wird – insbesondere wegen der Möglichkeit des Widerrufs der Verzichtserklärung und der dann fehlenden Feststellung der offensichtlich bestehenden Anfallsproblematik – nicht erteilt.

Vor dem zweiten Hauptverhandlungstermin erlässt der zuständige Richter – auf Antrag der Staatsanwaltschaft – einen Durchsuchungsbeschluss.

Bei der Durchsuchung im Haus des Angeklagten finden Polizei, Staatsanwaltschaft und ein Arzt der Gerichtsmedizin Medikamente, darunter ein Antiepileptikum, sowie zahlreiche Unterlagen, die die seit längerer Zeit bestehende Epilepsieerkrankung des Angeklagten belegen. Dieser hatte in der Vergangenheit bereits – trotz entsprechender Medikation – mehrere Anfälle erlitten.

Diese Unterlagen dürfen, auch ohne förmliche Entbindung von der ärztlichen Schweigepflicht, sichergestellt und als Beweismittel verwertet werden, wenn sie sich im Besitz anderer Personen als des Arztes, z. B. auch des Angeklagten, befinden⁶.

Die sichergestellten ärztlichen Dokumente werden im zweiten Hauptverhandlungstermin verlesen und in Augenschein genommen. Der medizinische Sachverständige kommt – nach dem Ergebnis der Beweisaufnahme und Auswertung der sichergestellten Unterlagen – zu dem Ergebnis, dass der Angeklagte an einer genuine Epilepsie leidet und diese Erkrankung ursächlich für den Unfall war.

Der Angeklagte Günter S. wird am Ende des Prozesses wegen fahrlässiger Straßenverkehrgefährdung und fahrlässiger Körperverletzung zu einer Geldstrafe von 90 Tagessätzen verurteilt. Ihm wird die Fahrerlaubnis entzogen, sein Führerschein wird eingezogen und es wird die längst mögliche zeitlich befristete Sperrfrist von 5 Jahren für die Wiedererteilung einer Fahrerlaubnis verhängt.

Beweismittelbeschaffung

Der Prozess gegen Günter S. hat gezeigt, wie wichtig eine sorgfältige Ermittlungsarbeit von Polizei und Staatsanwalt-

4 König in Leipziger Kommentar, 12. Aufl., 2008, Rn. 65 zu § 315 c StGB

BGH a. a. O.

5 § 97 Abs. 1 StPO: „Der Beschlagnahme unterliegen nicht ... 3. Andere Gegenstände einschließlich der ärztlichen Untersuchungsbe funde, auf die sich das Zeugnisverweigerungsrecht der in § 53 Abs. 1 Nr. 1 bis 3 b Genannten erstreckt.“

6 § 97 Abs. 2 S. 1 StPO: „Diese Beschränkungen gelten nur, wenn die Gegenstände im Gewahrsam der zur Verweigerung des Zeugnisses Berechtigten sind.“

schaft bereits unmittelbar nach dem Unfallgeschehen ist. Ansonsten droht ein unwiederbringlicher Verlust von wichtigen Beweismitteln.

Bereits am Unfallort sollten Feststellungen zu einer möglichen Erkrankung des Fahrzeugführers getroffen und dokumentiert werden. Hinweise auf eine mögliche Epilepsieerkrankung können Blutspuren am Mund des Fahrzeugführers sein, die auf einen Zungenbiss hindeuten können. Spuren von Einnässen im Fahrzeug und/oder an der Kleidung des Fahrers? Wie ist der genaue Unfallhergang? Sind Bremsspuren vorhanden, die auf eine noch vorhandene Reaktion des Fahrers schließen lassen? Ggf. müsste bereits hier ein technischer und/oder medizinischer Sachverständiger hinzugezogen werden, um einer Behauptung eines technischen Defekts zuvorzukommen, die zu einem späteren Zeitpunkt unter Umständen nicht mehr nachprüfbar sein kann.

Hinweise auf eine bestehende Erkrankung können sich auch im Fahrzeug bzw. in den persönlichen Papieren des Beschuldigten finden (z. B. Diabetikerausweis, ärztliche Verordnungen, Marcumarausweis und dergl.). Führt der Beschuldigte Medikamente bei sich?

Ohne die ärztliche Schweigepflicht zu berühren, dürfen Polizeibeamte auch Feststellungen, die sie aus eigener Wahrnehmung tätigen, aktenkundig machen. Die eingesetzten Ärzte und Rettungsassistenten dürfen zwar ohne Schweigepflichtsentbindung nicht als Zeugen vernommen werden⁷, dies bedeutet aber nicht, dass die Informationen, die die Polizeibeamten während des Rettungseinsatzes von sich aus durch eigene Wahrnehmung erhalten (z. B. Ergebnis eines Blutzuckerschnelltests, Äußerungen des Beschuldigten gegenüber dem Rettungspersonal), nicht verwertet werden dürfen.

Obligatorisch ist die Entnahme einer Blutprobe (ggf. auch Haar- und Urinprobe), um Alkoholenuss, Betäubungsmittel- und Medikamenteneinnahme nachzuweisen. Klären lässt sich damit auch, ob bzw. in welcher Dosierung diese Medikamente eingenommen wurden. Damit können Rückschlüsse auf für das Unfallereignis kausale Erkrankungen gezogen werden. Finden sich beispielsweise Spuren eines Antiepileptikums im Blut, liegt die Vermutung nahe, dass ein epileptischer Anfall Unfallursache sein könnte.

Bei der Vernehmung des Beschuldigten und der Zeugen ist besonderer Wert auf deren Belehrung zu legen. Dem Beschuldigten steht gem. §§ 136, 163 a StPO das Recht zu, keine Angaben zur Sache zu machen und muss bereits durch die Vernehmungspersonen über dieses Recht belehrt werden. Auch Zeugen, die zum Beschuldigten in einem Angehörigenverhältnis stehen (z. B. Ehegatten, Verlobte, nahe Verwandte), müssen über ihr Zeugnisverweigerungsrecht gem. § 52 StPO belehrt werden. Anderenfalls ist die Aussage nicht verwertbar.

Sorgfältig zu trennen sind die Angaben, die Beschuldigte und Zeugen von sich aus (sog. „Spontanäußerung“) machen, ohne dass sie zuvor belehrt werden konnten, von der eigentlichen förmlichen Vernehmung. Erstere können, ggf. durch Anhörung der Vernehmungsperson, verwertet

werden, auch wenn der Zeuge in der späteren Hauptverhandlung von seinem Zeugnisverweigerungsrecht Gebrauch macht.

Bereits zum frühestmöglichen Zeitpunkt sollte der Beschuldigte aufgefordert werden, seine behandelnden Ärzte von der Schweigepflicht zu entbinden. Diese Erklärung kann zwar jederzeit widerrufen werden, jedoch dürfen alle Unterlagen und Angaben des Arztes, die bis zum Zeitpunkt des Widerrufs gesichert wurden, anschließend verwertet werden⁸.

Je nach Schwere des Unfalls kann bereits in diesem frühen Stadium des Ermittlungsverfahrens an eine Durchsuchung der Wohnung des Beschuldigten gedacht werden, um ärztliche Unterlagen sicherzustellen. Da es sich um einen sehr schwerwiegenden Eingriff in ein Grundrecht⁹ handelt, ist hier in ganz besonderer Weise der Grundsatz der Verhältnismäßigkeit zu beachten. Die Durchsuchung muss in einem angemessenen Verhältnis zur Schwere der Straftat und zur Stärke des Tatverdachts stehen¹⁰.

Zudem unterliegt nicht nur die Durchsuchung (§ 102 StPO), sondern auch die körperliche Untersuchung des Beschuldigten gem. § 81 a StPO (darunter fällt auch eine Blutprobenentnahme) dem Richtervorbehalt und darf nur bei Gefahr im Verzug von der Staatsanwaltschaft bzw. der Polizei angeordnet werden.

Weitere denkbare Ermittlungsmöglichkeiten sind die Befragung von Freunden, Nachbarn, Sportkameraden und Arbeitskollegen nach Hinweisen zu einer möglichen Erkrankung. Ferner können Informationen zu früheren Unfallereignissen über Bußgeldstellen und Kfz-Versicherungen gewonnen und so Rückschlüsse auf bereits seit längerer Zeit vorhandene krankheitsbedingte Einschränkungen der Fahrtauglichkeit gezogen werden. Auch die Überprüfung von Anrufen bei der Feuerwehreinsatzzentrale zur Feststellung von früheren Einsätzen an der Wohn- oder Arbeitsanschrift des Beschuldigten führt möglicherweise zu diesbezüglichen Hinweisen.

Fazit

Der individuelle Anspruch auf Mobilität ins hohe Alter darf nicht auf Kosten der Verkehrssicherheit gehen. Ein besonderer Schwerpunkt bei der Verkehrsprävention wurde in den zurückliegenden Jahren auf junge Fahranfänger gelegt, die überdurchschnittlich häufig an Verkehrsunfällen beteiligt sind. Unter Hinweis darauf werden immer wieder Maßnahmen, die eine regelmäßige Eignungsüberprüfung von älteren Fahrerlaubnisinhabern vorsehen, abgelehnt.

Zwar mag das Alter des Fahrers als Parameter feststehen, bislang fehlt es aber an zuverlässigen Zahlen, nach denen

7 Zeugnisverweigerungsrecht gemäß §§ 53, 53 a StPO

8 Meyer-Goßner, StPO, 55. Aufl., 2012, Rn. 42 zu § 53 StPO

9 Art. 13 Abs. 2 Grundgesetz (GG)

10 BVerfGE 20, 162, 187 = NJW 66, 1603, 1607; BVerfGE 42, 212, 220 = NJW 76, 1735; BVerfGE 59, 95

eine Erkrankung des Fahrzeugführers unfallursächlich war. Häufig finden sich in Ermittlungsakten der Polizei Hinweise darauf, dass „der Fahrer aus unerklärlicher Ursache von der Fahrbahn abkam“, ohne dass die Möglichkeit einer Krankheit als Unfallursache in Betracht gezogen wurde.

So auch bei dem Fahrer, der den schwerwiegenden Unfall von Hamburg-Eppendorf verursachte: Die Ursachen der drei früheren Verkehrsunfälle wurden nicht aufgeklärt und er nahm weiterhin als Pkw-Fahrer am Straßenverkehr teil. Dies macht deutlich, dass die Möglichkeiten, die die Strafprozessordnung bietet, um zur Aufklärung der Unfallursache beizutragen, je nach Schwere des Unfalls, durchaus ausgeschöpft werden sollten bzw. werden müssen.

Es geht hier nicht darum, eine bestimmte Personengruppe unnötig zu kriminalisieren. Vielmehr dient eine angemessene, aber auch konsequente Strafverfolgung der Sicherheit des Straßenverkehrs im Allgemeinen und dem Schutz anderer Verkehrsteilnehmer im Besonderen. Bei der, in solchen Fällen obligatorischen, Entziehung der Fahrerlaubnis handelt es sich um eine sog. „Maßregel der Besserung und Sicherung“¹¹, die durchaus präventiven Charakter besitzt.

11 § 61 Nr. 5 StGB

Chemisch-toxikologische Untersuchung (CTU): Beurteilungsschwierigkeiten und Fehler

Frank Mußhoff

Bei forensisch-toxikologischen Untersuchungen beginnen Fehler häufig bereits im Rahmen einer sog. Prä-Analytik, ggf. gepaart mit einer unzureichenden „Beratung“ von Kunden. Nicht immer ist klar, ob ein Abstinenzbeleg über 6 oder 12 Monate benötigt wird, was auch auf der Problematik beruht, dass Beratung und Begutachtung von Kunden voneinander getrennt wurden.

Zudem werden Urin- bzw. Haarproben nicht selten zu früh nach Einstellung einer Substanzaufnahme gewonnen, obwohl in den CTU-Kriterien festgelegte Entscheidungsgrenzen noch nach Wochen oder gar Monaten überschritten werden können. Dies liegt an den langen Eliminationshalbwertszeiten einzelner Substanzen (besonders Benzodiazepine, aber auch THC-COOH bei regelmäßigen/gewohnheitsmäßigen Konsumenten), wie auch einer Nichtberücksichtigung telogener und katagener Haaranteile, einer Einlagerung von Substanzen ins Haar über Sebum und an möglichen „Verschiebungen“ von Fremdstoffen in Haaren durch Schweiß oder Haarkosmetika.

Aber gerade auch bzgl. der Verwertbarkeit einer Kontrolle oder gar eines Programms erfolgen häufig Versäumnisse, die retrospektiv nicht mehr zu beheben sind. Beispiele dafür sind eine Nichteinhaltung kurzfristiger Einbestellzeiträume oder Einbestellungen, die doch vorhersehbar sind. Häufig ist für die Begutachtungsstelle nicht ausreichend dokumentiert, wer eine Untersuchung initiiert hat, inwieweit eine kurzfristige Einbestellung erfolgte, wer die Probe unter welchen Bedingungen gewonnen hat und über welche Wege letztendlich eine Probe in ein Labor gelangt ist. Beispiel:

- ein Psychotherapeut nimmt eine Haarprobe eines Kunden ab und sendet sie an ein MVZ
- das MVZ ist nicht akkreditiert für entsprechende Untersuchungen und leitet die Probe an ein entsprechend qualifiziertes Labor weiter
- das Labor hat keine Informationen über Probennahme/Identitätsüberprüfung etc. und kann keine Angaben dazu in den Befund aufnehmen
- ggf. geht Befund direkt an den Probanden (bei Weiterleitung des Auftrages) und Befund ist nicht verwertbar
- Befund geht an MVZ, das einen Befund ohne Akkreditierungszeichen generiert und lediglich auf einen akkreditierten Unterauftragnehmer hinweist (cave: im Sinne der Akkreditierung nicht als Dauerlösung akzeptiert)

Nicht selten erfolgt eine Probennahme auch in Gesundheitsämtern oder im Rahmen einer Bewährungsaufgabe (dann ohne Sichtkontrolle/Identitätsüberprüfung etc.) oft ohne Hinweis auf Untersuchungsgrund bzw. Mitteilung, dass Befunde auch für die Fahreignungsdiagnostik benötigt werden.

Labore müssen nach EN ISO 17025 akkreditiert sein für forensische Zwecke für alle Untersuchungen, die von Ihnen im Rahmen der Fahreignungsdiagnostik durchgeführt werden. Den Befunden muss zu entnehmen sein, ob eine Akkreditierung vorgelegen hat (für alle Analyten im Rahmen der Fahreignungsdiagnostik) und wirklich nach den CTU-Kriterien verfahren wurde (u. a. Verwendung von Cutoff-Werten), insbesondere bzgl. Sensitivität der verwendeten Methoden. Kritisch ist der Einsatz immunchemischer Verfahren insbesondere bei der Haaranalytik, da nach Angaben aus der Literatur zumindest die Sensitivität für THC i. d. R. nicht gegeben ist und sie für die verschiedenen Benzodiazepine im Rahmen von Validierungen einzeln zu belegen wäre. Per se stellt sich die Frage, ob die Immunchemie noch als zeitgemäß anzusehen ist.

Nicht selten erfährt das Labor nicht, zu welchem Zweck eine Analyse in Auftrag gegeben wurde und verfährt dann nicht nach den CTU-Kriterien, zudem steht dann für Nachuntersuchungen teilweise kein Untersuchungsmaterial zur Verfügung. Bei Haaranalysen wird häufig nicht die tatsächlich eingesetzte Probenmenge berücksichtigt, bzw. nicht überprüft, ob bei Ansätzen mit geringerem Probeneinsatz die notwendigen Sensitivitäten noch erreicht werden. Bei LC/MS-Analysen sind häufig Matrixeffekte von Bedeutung, gerade bei der Analyse von Ethylglucuronid.

Letztendlich ist von den Laboren eine eindeutige Befundmitteilung zu verfassen, in der neben Hinweisen zur Einhaltung der CTU-Kriterien der Probeneingang bzw. Probenweg ins Labor beschrieben ist.

Aber auch bei der Interpretation von Untersuchungsbefunden kann es – insbesondere bei der Haaranalytik – zu großen Fehlern kommen, weshalb Analytik und Interpretation bei einem erfahrenen forensisch geschulten Analytiker in einer Hand liegen sollten.

Treten Fehler in einer Untersuchungsstelle auf, bedarf es eines adäquaten Umgangs damit, was aber auch im Rah-

men einer Akkreditierung gefordert und geprüft wird. Es bedarf eines Beschwerdemanagements und Maßnahmen zur Lenkung bei fehlerhaften Prüfarbeiten einschließlich Information des Kunden und ggf. Rückruf von Befunden. Bei Neubefunden bedarf es entsprechender Hinweise zu

den erfolgten Abänderungen. Für die Untersuchungsstelle gilt, dass nur eine geeignete Dokumentation die Erarbeitung vorbeugender Maßnahmen und eine allgemeine Verbesserung ermöglicht; alle diese Punkte sollten Gegenstand einer Managementbewertung sein.

Unfallrekonstruktion aus rechtsmedizinischer Sicht

Matthias Graw und Jiri Adamec

Die praktische und wissenschaftliche Beschäftigung mit Verkehrsunfällen ist Teil des rechtsmedizinischen Aufgabengebietes. Heißt es doch in der Weiterbildungsordnung: „... Erwerb von Kenntnissen, Erfahrungen und Fertigkeiten in ... strafrechtlichen, verkehrs- und versicherungsmedizinischen Fragestellungen einschließlich forensischer Biomechanik...“. Aus rechtsmedizinischer Sicht ergeben sich bei der Unfallrekonstruktion drei Themenbereiche:

- Klärung der Unfallursache
- Analyse des konkreten Ablaufs und der Unfallfolgen
- Konsequenzen aus den Unfällen (z. B. Protektion)

Die Themenbereiche betreffen damit drei Phasen:

- die Vorphase des Unfalls,
- das eigentliche Geschehen und
- die (wissenschaftliche und politische) Aufarbeitung.

Die erste Fragestellung betrifft das „Warum?“, also die Unfallursachen. Diese sind vielschichtig, wesentliche Punkte seien beispielhaft herausgegriffen:

- intentioneller Unfall (z. B. Suizid, Versicherungsbetrug)
- Fahrfehler bei mangelndem Können (z. B. Unerfahrenheit, Ablenkung)
- Alkohol-/Drogeneinfluss
- Krankheit (z. B. Herzinfarkt, Synkope)
- Medikamenteneinfluss
- Ermüdung
- technischer Fehler (z. B. defekte Bremsen)
- Straßenzustand.

Der Beitrag der Rechtsmedizin zur Klärung der Unfallursache kann unterschiedlich groß ausfallen. Zahlreiche mögliche Unfallursachen sind nicht durch einen Rechtsmediziner zu beurteilen, beispielsweise der technische Zustand eines Fahrzeugs oder der Straße usw. Bei Fragen zu möglicherweise wirksamen Substanzen oder Erkrankungen ist dagegen der Rechtsmediziner derjenige, dessen Analyse Klarheit über die Unfallursache bringt bzw. bringen kann.

Krankheitsbedingt führt ein plötzlicher Bewusstseinsverlust zu einem Versagen am Steuer; Beispiele sind die akute Coronarthrombose oder der Schlaganfall. Die entsprechende Diagnose ist bei letalem Ausgang letztlich nur durch eine Obduktion zu klären, die konkreten Ergebnisse

sind dann in der Folge auch wiederum wichtig für eine Risikoabschätzung verschiedener Grunderkrankungen. Das Problem ist hierbei offensichtlich: Die Obduktionsraten nach tödlichen Verkehrsunfällen sind sehr heterogen, sie liegen in einigen Regionen bei lediglich (unter) 5 %, nur in wenigen Regionen werden nahezu alle Unfälle obduziert (z. B. München).

Diagnostizierte Krankheiten führen regelmäßig zu einer medikamentösen Therapie, die zur Sicherung der Fahreignung beitragen kann. Andererseits sind Warnhinweise hinsichtlich des Reaktionsvermögens und einer Einschränkung der Verkehrstüchtigkeit gerade bei Neuverordnungen zu beachten. Die entsprechende Aufklärung seitens der verordneten Ärzte erscheint nicht selten unzureichend. Unklar ist mangels systematischer Überprüfung, wie häufig – auch ärztlich verordnete – Medikamente einen Verkehrsunfall bedingen. Oriols et al. (2010) benennen für Frankreich drei bis vier Prozent der Unfälle als medikamentös bedingt, insbesondere Benzodiazepine und andere zentralwirksame Substanzen erscheinen in diesem Zusammenhang problematisch.

Die jüngst beendete EU-DRUID-Studie weist für unser südbayerisches Einzugsgebiet für den Untersuchungszeitraum 2003-2008 aus, dass bei letalen Verkehrsunfällen nach der Obduktion lediglich jeder zweite Fall hinsichtlich Alkohol und jeder vierte Fall hinsichtlich Drogen/Medikamenten überprüft wird. Damit kann die Dunkelziffer sehr hoch sein. Gerade Alleinunfälle ohne Fremdschaden werden oft nicht entsprechend aufgearbeitet (da Haftung eindeutig). Im Hinblick auf präventive Überlegungen fehlen damit aber wichtige Datengrundlagen.

Die Analyse des konkreten Ablaufs und der Unfallfolgen soll aufzeigen,

- welche Beteiligte wie eingebunden waren,
- welche (aufgezwungenen) Bewegungen die unfallbeteiligten Personen und Fahrzeuge machten,
- ob eine Kausalität des Unfalls zu etwaigen medizinischen Folgen wie beispielsweise Tod oder Körperverletzung, eventuell auch mit Dauerschaden, gegeben ist,
- welchen Einfluss die Sicherheitssysteme hatten oder (falls nicht ordnungsgemäß verwendet) gehabt hätten.

Die Rekonstruktion ist ein möglichst konkretes und exaktes Wiedergeben eines Vorgangs aus Sicht ex post und

dient zum Verständnis des Geschehensablaufs. Es ist zunächst anzumerken, dass als einzige objektive Grundlage für die Rekonstruktion eines Verkehrsunfalls der dokumentierte Endzustand herangezogen werden kann, wie er von der Polizei bzw. von den beteiligten Experten (Unfallanalytiker, Rechtsmediziner und evtl. andere) festgestellt werden kann. Aus dieser Momentaufnahme sind Rückschlüsse auf den gesamten Unfallablauf gefragt, also auf den Zeitverlauf sämtlicher wesentlicher (physikalischer) Parameter, die die Bewegungen und Interaktionen der Fahrzeuge und der Insassen bzw. anderen Beteiligten charakterisieren. Hieraus ergibt sich die Schwierigkeit der Verkehrsunfallrekonstruktion sowie die Tatsache, dass sie grundsätzlich fehlerbehaftet ist; je nach Menge und Güte der objektiven, zur Verfügung stehenden Daten kann der Unfallablauf mit einer verhältnismäßig geringen Toleranz oder nur in groben Zügen rekonstruiert werden. Der Rückschluss vom Statischen (Endzustand und -Lage der Fahrzeuge und Beteiligten, Spuren usw.) zum Dynamischen (Der Ablauf des Unfalls) basiert auf einer Spurenanalyse.

Betrachtet man den Zustand vor dem Unfall als Anfangszustand und den nach dem Unfall als Endzustand, wird als Spur im rechtsmedizinischen Sinne jede materielle Veränderung zwischen dem Anfangs- und Endzustand bezeichnet. Nicht materielle Veränderungen, wie beispielsweise Gedächtnisspuren wie von den Unfallbeteiligten und Zeugen berichtet, sind als Rekonstruktionsgrundlage nicht geeignet, da sie fehlerhaft (Schätzungen verschiedener physikalischer Parameter) und/oder falsch (Schutzbehauptungen zur Vermeidung von Haftung usw.) sein können und sich einer naturwissenschaftlich basierten Überprüfung nicht unterziehen lassen.

Erster Schritt einer Verkehrsunfallrekonstruktion ist die Spurenerfassung, die einerseits die Fahrzeuge und die Unfallstelle (festgestellt, untersucht und bewertet durch einen Techniker bzw. Unfallanalytiker) und andererseits die Unfallbeteiligten betrifft (Verletzungen und Spuren an der Bekleidung, untersucht durch einen Rechtsmediziner und

evtl. weitere naturwissenschaftlich bzw. spurenkundlich orientierte Sachverständige). Die aufgenommenen Spuren werden dann über eine Spurenmatrix dem jeweiligen Kontaktpartner zugeordnet und somit die nachweisbaren Interaktionen während des Unfalls rekonstruiert. Aus diesem Vorgehen ergibt sich die Notwendigkeit des interdisziplinären Ansatzes: Der technische Sachverständige, der medizinische und gegebenenfalls der biomechanische oder spurenkundliche Gutachter müssen Hand in Hand arbeiten, damit alle Spuren gefunden, korrekt interpretiert und zugeordnet werden. Eine Rekonstruktion ist nur dann als plausibel zu werten, wenn sämtliche Spuren dem Geschehen widerspruchsfrei zugeordnet werden können. Ein Beispiel einer Spurenmatrix bei einer Pkw-Kollision ist in Tabelle 1 dargestellt.

Für den rechtsmedizinischen Part ergibt sich damit die Notwendigkeit, alle Beteiligten genau zu untersuchen:

Obduktion und/oder körperliche Untersuchung der Beteiligten durch einen spezifisch geschulten Mediziner sind für eine qualifizierte Unfallrekonstruktion unabdingbar, denn das Verletzungsbild muss exakt ermittelt werden; das Fehlen von Verletzungen bestimmter Körperregionen kann genauso bedeutsam sein wie das Vorhandensein von (evtl. nur subtilen) Verletzungszeichen, selbst wenn diese für die Therapie und/oder Wohlbefinden des Patienten irrelevant sind. Die klinische Befundung reflektiert die therapeutische Sichtweise und klinisch eher unbedeutende, für die Rekonstruktion aber evtl. ausschlaggebende oberflächliche Verletzungen wie beispielsweise Schürfungen oder Hämatome werden in der klinischen Dokumentation kaum adäquat erfasst. Außer einer exakten Beschreibung der Lokalisation und der morphologischen Merkmale der traumatischen Veränderungen sollte eine Fotodokumentation erfolgen, zu empfehlen ist auch die Verwendung von Körperschemata mit Einzeichnung der Befunde – dies fördert das Verständnis für die an der Rekonstruktion beteiligten Experten, die über eine nur begrenzte medizinische Sachkunde verfügen. Ein Beispiel eines Körperschemas

Tabelle 1:
Spurenmatrix – Pkw-Pkw-Kollision; grau hervorgehoben die Spuren, die vom Rechtsmediziner (evtl. in Zusammenarbeit mit weiteren Sachverständigen) erfasst werden

Verursacht durch	An Spureenträger		
	Insasse/Bekleidung	Fahrzeug	Unfallort
Insasse/Bekleidung	---	Verformungen Schleifspuren Gewebeanhaftungen Blutspuren Fasern v. Bekleidung Belastungsspuren am Gurt usw.	Evtl. beim Heraus schleudern: Endlage Gewebeanhaftungen Blutspuren Fasern v. Bekleidung usw.
Fahrzeug	Anstoßverletzungen Verbrennungen durch Airbag Schnittverletzungen Glassplitter Beschädigung der Bekleidung usw.	---	Splitter, Fahrzeugteile Flüssigkeiten Reifenspuren Aufprallschäden usw.
Unfallort	Evtl. beim Heraus schleudern: Schürfungen durch Fahrbahn stumpfe Traumata durch Sekundäraufprall Beschädigung der Bekleidung usw.	Beschädigungen durch Aufprall Antragungen/Anhaftungen usw.	---

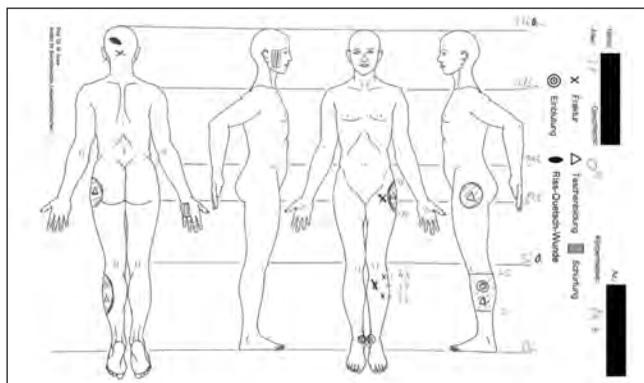


Abb. 1: Körperschema mit Einzeichnung von Verletzungen, Beispiel einer Pkw-Pkw-Kollision.

mit eingezeichneten Verletzungen zeigt Abbildung 1. Die anthropometrischen Daten der Unfallbeteiligten sind zu erheben, denn diese müssen bei der Rekonstruktion mitberücksichtigt werden.

Von den gängigen Rekonstruktionsarten sind Inszenierung und Experiment aus naheliegenden Gründen für die Verkehrsunfallanalyse in der Regel nicht geeignet, auch wenn manche für die juristische Bewertung wichtige Aspekte des Geschehens bei Ortsterminen oder Nachstellungen unter kontrollierten Bedingungen mit Messungen geklärt werden können (beispielsweise die Wahrnehmbarkeit einer Kleinkollision, die Sichtverhältnisse für den Fahrer usw.). Die Rekonstruktion der Fahrzeugbewegung wird primär durch technische bzw. unfallanalytische Experten durchgeführt. Wie aber bereits ausgeführt, fängt die Arbeit des Rechtsmediziners keinesfalls erst bei vorliegenden Ergebnissen der Unfallanalyse an, sondern seine Interpretationen der erhobenen Verletzungsbefunde fließen in diese ein; das interdisziplinäre Zusammenwirken ist in allen Stadien der Unfallrekonstruktion förderlich und auch notwendig. Am Ende der Rekonstruktion herrscht idealerweise Klarheit über die Fahrzeugbewegungen sowie über die Bewegungen, die den unfallbeteiligten Personen unfallbedingt aufgezwungen wurden.

Bei Fragen nach Art und Ausmaß der Beteiligung konkreter Personen am Unfallgeschehen steht der Rechtsmediziner im Vordergrund, denn Verletzungen sind die wichtigsten Spuren einer Interaktion der Personen mit der Umgebung (Fahrzeug, evtl. Fahrbahn usw.). Aus den obigen Ausführungen ergibt sich, dass solche Fragestellungen den Kern der Rekonstruktion bilden.

Eine der häufigsten Fragestellung im Zusammenhang mit Verkehrsunfällen aus Sicht der Rechtsmedizin ist die **Beurteilung des Kausalzusammenhangs zwischen dem Unfall und geltend gemachten Folgen**. Letztere können die Form nachweisbarer morphologischer Körperläsionen haben (Frakturen, Hämatome, Bänderrisse usw.), nicht selten handelt es sich aber um Beschwerden, die diagnostisch nicht objektiv erfasst werden können; das bekannteste Beispiel ist die sogenannte HWS-Distorsion. In solchen Fällen fehlen medizinisch verwertbare Spuren (objektiv nachweisbare Verletzungen) und die Rekonstruktion der Fahrzeugbewegung kann bzw. muss ohne einen medizinischen Beitrag erfolgen. Dem Rechtsmediziner, der – falls

erforderlich – mit einem Biomechaniker zusammenarbeiten soll, liegen zur Beurteilung der Kausalität zwischen dem Unfall und Verletzungsfolgen einerseits Angaben über die Anzahl, Richtung und Intensität der Anstöße, das Vorhandensein, Verwendung und Auslösung von Sicherheitssystemen im betroffenen Fahrzeug, Intrusionen in den Fahrzeuginnenraum sowie zu evtl. Anstoßspuren im Innenraum vor. Andererseits basiert die Beurteilung auf den Verletzungsmerkmalen (vorzugsweise auf den objektiven, beurteilt wird aber der gesamte klinische Befund, Heilungsverlauf sowie die individuellen Besonderheiten des konkreten Individuums).

Zur Rekonstruktion der aus der Kollision resultierenden Kinematik und Verletzungsmechanik für die beteiligten Personen bietet sich aufgrund des Fortschritts zunehmend die numerische Simulation an, wobei im Gegensatz zur Animation (bloße bildliche Darstellung zur Verdeutlichung eines Sachverhalts) die zugrunde liegenden physikalischen Gesetzmäßigkeiten und Ursache-Wirkung-Beziehungen berücksichtigt werden. Für die Simulation werden – außer mechanisch adäquater Repräsentation der relevanten mechanischen Strukturen (Fahrzeugteile und weitere mit den Personen interagierende Objekte) – Modelle des menschlichen Körpers verwendet, die den konkreten unfallbeteiligten Personen möglichst (biomechanisch) äquivalent sein sollten. Man unterscheidet dem Prinzip nach MKS- und FE-Modelle. Im ersteren Fall wird der menschliche Körper durch ein Mehrkörpersystem dargestellt, also durch miteinander verbundene starre Körper, deren Beweglichkeit zueinander durch sog. kinematische Gelenke eingeschränkt wird. In den letzten Dekaden wurden MKS-Modelle entwickelt und umfangreich für Anstoßsituationen und Insassen- bzw. Fußgängerkinematik validiert (beispielsweise die MADYMO-Familie), sie sind robust und verhältnismäßig wenig rechnerbelastend. Für kinematische Betrachtungen ist ihre Verwendung im Allgemeinen hilfreich und effizient, die umfangreichen Darstellungsmöglichkeiten der Simulationsergebnisse fördern das Verständnis des Unfallablaufs selbst für Personen ohne profunde technische oder medizinische Kenntnisse. Potenzielle Verletzungslokalisationen können so überprüft werden, nicht berechnet werden aber Belastungen (Spannungen im Gewebe, Verformungen usw.) konkreter Organe. Für diese Fragen benötigt man finite Elemente-Modelle (FEM), in denen man den Aufbau einzelner Körperstrukturen sowie die entsprechenden Materialeigenschaften abbilden und damit auch die Entstehung von Verletzungen simulieren kann. Somit werden letztlich Aussagen zu Prävention und Rekonstruktion möglich, wenn gleich noch viel Grundlagenforschung in diese Modelle gesteckt werden muss und die Abbildung eines konkreten Individuums auch in der näheren Zukunft nicht mit einem vernünftigen Aufwand realisierbar sein wird. Rechtsmediziner können mit ihrer wissenschaftlichen Kompetenz dabei helfen, die Datenbasis für die Erstellung und Validierung numerischer Menschmodelle zu schaffen und zu erweitern. Eine realitätstreue Rekonstruktion mittels numerischer Simulation setzt die korrekte Abbildung sämtlicher relevanter mechanischer Systeme voraus, d. h. außer dem menschlichen Körper müssen auch valide Modelle des Fahrzeugs und der Unfallstelle (ihre wesentlichen Teile) vorliegen.

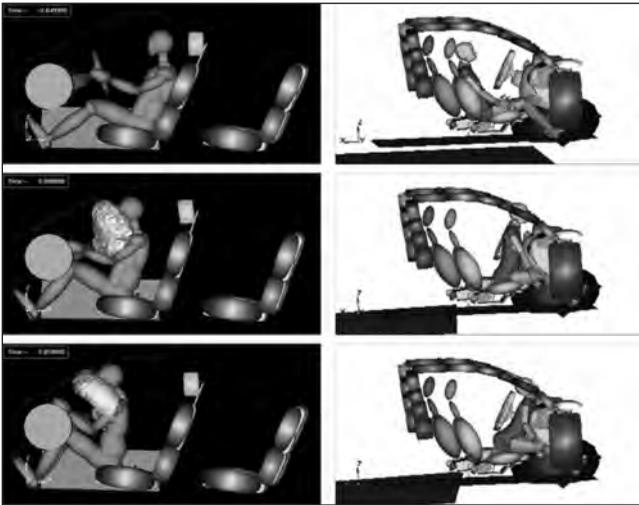


Abb 2.: Beispielhafte MKS-Insassensimulationen eines frontalen Aufpralls; links Fahrer ohne Gurt, mit Airbag, rechts Beifahrer ohne Gurt und ohne Airbag

Numerische Modelle könnten wohl aber in naher Zukunft effizient für Fragestellungen genutzt werden, die über eine Rekonstruktion der sich tatsächlich ereigneten Vorfälle hinausgehen. So sind beispielsweise bei Haftungsfragen nicht nur Erkenntnisse über die Dynamik des stattgehabten Unfalls zu gewinnen, sondern auch **Fragen zu hypothetischen Abläufen** unter veränderten Bedingungen zu beantworten – bei Verwendung eines Sicherheitsgurtes oder eines Kindersitzes (falls diese nicht ordnungsgemäß verwendet wurden), bei typischer Sitzeinstellung (falls die Rückenlehne zur Unfallzeit in Liegeposition war) usw. Der Einfluss solcher Variationen auf die Insassenkinematik und

die Verletzungsgefahr bei sonst identischen Eingangsdaten kann mithilfe von numerischen Menschmodellen herausgearbeitet werden. Ein Beispiel einer numerischen Insassensimulation mit MKS-Modellen ist in Abbildung 2 dargestellt. Darüber hinaus kann sich der rechtsmedizinische Gutachter bei derartigen Fragestellungen auf epidemiologische Daten stützen, d. h. auf Studien, die sich mit dem Einfluss verschiedener Parameter auf die Verletzungsschwere bzw. Verletzungsmuster befassen haben.

Verkehrsunfälle sind mit einer enormen Anzahl an Getöteten und Verletzten verbunden, in manchen Altersgruppen handelt es sich um die häufigste Todesursache überhaupt. Die entsprechende konsequente Aufarbeitung der (tödlich verlaufenden) Verkehrsunfälle eignet sich für eine umfassende Dokumentation und Auswertung, die eine Datenbasis für verkehrspolitische Entscheidungen bilden können. Die Voraussetzung für die Gestaltung effektiv wirkender Maßnahmen ist ihre wissenschaftlich korrekte Begründung, auch ihre Validierung setzt eine solide Datenbasis zwingend voraus. Eine entsprechende zentrale Erfassung und Analyse, wie sie in vielen Teilen der Welt betrieben wird, ist deshalb anzustreben. Als Modellbeispiel kann hierbei die Sicherheitsunfalldatenbank am Institut für Rechtsmedizin der LMU dienen, wie sie W. Hell auf der Tagung der DGVM 2012 in Hamburg vorstellte.

Literatur

- Orriols L, Delorme B, Gadegbeku B, Tricotel A, Conrand B et al.: Prescription Medicines and the Risk of Road Traffic Crashes: A French Registry-Based Study. *PLoS Med* 7(11): e1000366. doi:10.1371/journal.pmed.1000366 (2010)

Fahrerflucht – Vorsatz oder nicht?

Der subjektive Tatbestand und die Wahrnehmbarkeit von Unfällen in der medizinisch-psychologischen Bewertung

Ulrich Höckendorf, Jörg Ahlgrimm und Dieter W. Roßkopf

Die Fragestellung, ob Vorsatz beim Entfernen vom Unfallort nachgewiesen werden kann, sorgt im forensischen Verfahren bei Juristen, Sachverständigen und Betroffenen nach wie vor für Zündstoff.

Jahr für Jahr wird eine immer größer werdende Zahl von Fahrerfluchten vor Gericht verhandelt. Von den im Verkehrszentralregister registrierten Straftaten entfallen alleine 37.000 Eintragungen im Jahr 2011 auf das Delikt Fahrerflucht, was einem Anstieg von 4 % im Vergleich zum Vorjahr 2010 entspricht. Demzufolge ist das unerlaubte Entfernen vom Unfallort nach § 142 StGB ein Massenphänomen geworden, das in seiner juristischen Aufarbeitung gerade im Bereich der Kleinkollision allzu oft nach einem schematisierten Vorgehen mit nur geringer Aufklärungstiefe abgehandelt wird.

Die juristisch zwingende Unterscheidung zwischen objektiver Bemerkbarkeit und subjektiver Wahrnehmbarkeit des Unfalls wird dabei in vielen Verfahren außer Acht gelassen. Das von Jörg Ahlgrimm, Dieter Roßkopf und mir verfasste Buch „**Fahrerflucht – Vorsatz oder nicht?**“ untersucht mithilfe der Wahrnehmungspsychologie, welche psychologischen Einflüsse die Wahrnehmbarkeit im individuellen Fall so weit beeinträchtigt haben könnten, dass eine vorsätzliche Unfallflucht nicht mehr angenommen werden kann.

Die Unterscheidung zwischen dem objektiv-theoretischen „wahrnehmbar“ und der tatsächlich-subjektiven „Wahrnehmung“ ist grundlegend für eine faire und saubere juristische Beurteilung des Fahrerflucht-Vorwurfs. Dabei geht es nicht darum, „Übeltätern“ einfache Ausreden zu verschaffen, denn das hieße die Urteilskraft psychologischer Sachverständiger zu unterschätzen, sondern darum, durch eine interdisziplinäre Untersuchung, an der technische, medizinische und/oder psychologische Sachverständige mitwirken, wirklich mehr Sachaufklärung und dadurch letztlich mehr Rechtssicherheit im Einzelfall zu erreichen.

Probleme bei der Bemerkbarkeit von Kleinkollisionen entstehen vor allem durch die Komplexität des Wahrnehmungsprozesses. Dabei spielen psychophysische Parameter eine entscheidende Rolle. Im Vordergrund stehen ver-

schiedene Formen der Aufmerksamkeit und der daraus resultierenden Konzentrationsleistungen.

Die visuelle Wahrnehmung in ihrer Gesamtheit bspw. ist von einer Vielzahl unterschiedlichster Faktoren auf physiologischer wie auch psychologischer Ebene abhängig. Das Zusammenspiel zwischen neuronaler Verarbeitung und gespeichertem Wissen macht eine visuelle Wahrnehmung erst möglich, diese muss aber nicht zwangsläufig auch eine Realität abbilden. In der Person verankerte Aspekte, Persönlichkeitsanteile und gruppenspezifische Zugehörigkeit spielen ebenfalls eine entscheidende Rolle bei der Wahrnehmung. Personenbezogene Kriterien, die mittels standardisierter Testverfahren eingegrenzt werden können, sind bei der Begutachtung des Einzelfalles von Bedeutung. In manchen Fällen können erst durch eine weiterreichende interdisziplinäre Diagnostik spezifische Gründe für eine Nichtwahrnehmung einer Kleinkollision eruiert werden.

Unterschiedliche medizinische Konstellationen haben einen unterschiedlichen Einfluss auf die Wahrnehmungsfähigkeit. Es bedarf einer eindeutigen Abklärung, ob und welche Sachverhalte am Unfalltag mit welcher Wahrscheinlichkeit tatsächlich von Bedeutung waren. Hierbei ist immer zu beachten, dass nicht nur die Erkrankungen als solche, sondern auch ihre Behandlung zu Beeinträchtigungen führen können. Faktoren wie Multimorbidität oder Einnahme verschiedener Medikamente und anderer Rauschmittel, gepaart mit der psychischen oder physischen Verfassung, sind zu berücksichtigen, um die tatsächliche Wahrnehmungsfähigkeit im Unfallzeitpunkt zu ermitteln. Da medizinische Gründe als Unfallursache eine eher untergeordnete Rolle spielen, sind weitere Studien erforderlich, die den Anteil der Varianz zwischen medizinischen und einzelnen psychologischen Aspekten aufklären.

Spezielle Wahrnehmungsproblematiken bestehen bei älteren Kraftfahrern. Zur Verdeutlichung soll folgende Falldarstellung dienen:

Ein älterer Kraftfahrer versucht, vorwärts in eine Parktasche einzufahren. Das rechts geparkte Fahrzeug steht leicht schräg in der Parktasche, sodass es mit dem hintere-

ren Kotflügel in den freien linken Parkraum hineinragt. Der ältere Fahrer berührt beim Einparken das bereits geparkte Fahrzeug mit dem Stoßfänger. Das parkende Fahrzeug bewegt sich leicht. Das Fahrzeug des Einparkenden kommt zum Stillstand. Die Beifahrerin macht den Fahrer gestikulierend auf seinen Fehler aufmerksam. Trotzdem setzt der Fahrer sein Einparkmanöver weiter fort, ohne vorher das eigene Fahrzeug neu auszurichten. Hierbei wird das gegenüberliegende Fahrzeug erneut so stark berührt, dass es sich deutlich sichtbar bewegt. Nachdem das Einparkmanöver abgeschlossen ist, geht die Beifahrerin mit dem Fahrer zum geschädigten Fahrzeug, um ihm den Schaden (leichter Kratzer) zu zeigen. Dieser äußert sich dahingehend, er sei nicht mit dem anderen Fahrzeug kollidiert, die Kratzer können nicht von ihm verursacht worden sein.

Grundsätzlich bedarf es nicht nur im Falle älterer Kraftfahrer auch bei Strafverfahren im Zusammenhang mit der Deliktart „unerlaubtes Entfernen vom Unfallort“ eines Umdenkprozesses mit Hinwendung zur Frage nach den Kompensationsmöglichkeiten und noch vorhandenen Funktionen. Kann damit sicherer zwischen nicht mehr vorhandenen Funktionen und dennoch bestehender Fahrtauglichkeit und gegebener Fahreignung differenziert werden, verringert sich auch die

Gefahr, dass selbst nach einem Freispruch eine interdisziplinäre Fahreignungsuntersuchung erforderlich wird.

Die Verkehrspsychologie verfügt über ein weit gefächertes Methodenspektrum, das in der Unfallanalytik eine wertvolle Ergänzung zu technischen und medizinischen Untersuchungsmethoden anbietet. Durch die spezifischen Verfahrensweisen, gepaart mit der sich daraus ergebenden Hypothesenbildung, ist eine eindeutigere Bestimmung, ob der Beschuldigte eine Kleinkollision wahrgenommen hat, möglich. Durch gezielte Forschungsarbeit und Qualitätssicherung wurden hohe Standards gesetzt, was dazu führen wird, dass die Methoden des psychologischen Sachverständigen im Bereich der Unfallanalytik zunehmend an Akzeptanz und Bedeutung gewinnen.

Fazit

Im Rahmen von Gerichtsverfahren zur Fahrerflucht ist es daher bei der Frage, ob es sich um eine Vorsatztat handelte oder nicht, nicht nur wünschenswert, sondern unerlässlich, einen psychologischen Sachverständigen zur Aufklärung hinzuzuziehen.

Video recording of traffic accidents – a methodological experiment in Helsinki in the 1990's

Eero Pasanen, Hanna Strömmer

Streets in central business districts have by far the highest accident risk if the risk is measured by dividing the number of injury accidents with traffic mileage. However, traffic safety in cities has been studied clearly less than highway safety. In the early 1990's an effort to improve the situation was made in Helsinki. Two signal-controlled crossings in the city center were continuously videoed. When an accident was reported to the alarm center, the tape was taken to detailed inspection.

The accident reconstruction was possible in significantly greater detail compared with traditional in-depth-studies based merely on interviews of the participants and possible signs on the scene. From videos, the positions of the participants were precisely known, and their speeds before and at the moment of collision could be calculated from the recording. Also information on the behaviour of those vehicles not directly involved into the accident could be collected.

The main result of the Helsinki experiment was the primary importance of the speeds of free flowing vehicles. Pedestrians don't collide with vehicles in queues. This means that a reduction of the highest speeds effects exactly the free, most dangerous vehicles, whereas the effect on travel times for the majority in queues on congested streets in central areas is very small.

Based on accident tapes and the stories of victims it was also concluded that those pedestrians who were run over when walking or running against red light did not pay any attention to the approaching vehicle. This gave a pessimistic outlook on efforts to reduce pedestrian accidents by improving pedestrian behaviour.

The Finnish National Broadcasting Company YLE produced a documentary film based on the video accidents. The film was also translated into Swedish and English and distributed to authorities in Scandinavia and Eastern Europe.

The decision makers in Helsinki got an illustrative perception of the poor traffic safety situation on central streets. In 1992, the speed limit on Kaivokatu street (30,000 vehicles and 100,000 crossing pedestrians per day) was reduced from 50 to 40 km/h and in 1996 to 30 km/h. In 2008, automatic speed enforcement cameras were installed. The share of highest speeds and the number of injury accidents have been reduced significantly.

Considering technical improvements in the past 20 years in camera technology and data transmission as well as in analysis techniques, possibilities for further studies have been greatly enhanced. It is easy and cheap to collect evidence from one's own city instead of relying only on results from a strange Nordic country.

Fahreignung bei Herz-Kreislaufkrankungen

Hermann Klein

Abstract

The position paper „Fitness to drive and cardiovascular diseases“ has been prepared on behalf of the German Society of Cardiology. For risk analysis the „risk of harm formula“ of the Canadian Society of Cardiology was adopted and implemented as much as possible as the basis for the recommendations. According to the „risk of harm formula“ the chance of a driver with cardiovascular disease to cause a severe accident is directly proportional to the time at the wheel, the kind of vehicle and the likelihood of a sudden cardiac incapacitation. This loss of control can be due to syncope, sudden cardiac death, or stroke. Assuming a normal time behind the wheel per day (8 hours for professional drivers, 30 min for private drivers), sudden cardiac incapacitation of > 1 % per year for truck/bus drivers, > 3.6 % per year for taxi drivers and > 22 % per year for private drivers is considered as lack of driving ability. For assessment of the driving ability of patients with cardiovascular disease the application of the driving licence law and the position paper of the German Society of Cardiology are recommended.

Plötzlich auftretende Erkrankungen am Steuer eines Fahrzeugs, die zu einem Unfall führen, sind selten. Nach einer zwischen 1984 und 1989 durchgeführten retrospektiven Analyse in Finnland und der Schweiz verursachte ein plötzlicher Kontrollverlust des Fahrers durch eine kardial bedingte Krankheit 1,4 % der Verkehrstoten in Finnland und 3,4 % der Verkehrstoten in einem Schweizer Kanton (Halinen, Jaussi 1994). Bei zusammen 1.461 gestorbenen Verkehrsteilnehmern in beiden Regionen ereigneten sich 69 Todesfälle durch eine akute Erkrankung des Fahrers. In 88 % (61 der 69 Todesfälle) verstarben die Fahrer. Wichtige krankheitsbedingte Ursachen für einen plötzlichen Kontrollverlust am Steuer sind Synkope (plötzlicher, reversibler Bewusstseinsverlust), plötzlicher Herztod, Epilepsie (Bewusstseinsverlust mit Krampfanfall), Hypoglykämie (Unterzuckerung), intrazerebrale Blutung (Hirnblutung) und Tagesmüdigkeit (Halinen, Jaussi 1994; Petch 1998; ADAC 2008). Um die Bevölkerung vor krankheitsbedingten Verkehrsunfällen von Fahrern zu schützen, bestehen Gesetze und behördliche Vorschriften, die das Führen von Fahrzeugen bei Krankheit regeln.

Gesetzliche und behördliche Regelungen

Paragraf 2 der Fahrerlaubnis-Verordnung (FeV) regelt die eingeschränkte Zulassung für die Teilnahme am Straßenverkehr. „Wer sich infolge körperlicher oder geistiger Mängel nicht sicher im Verkehr bewegen kann, darf am Verkehr nur teilnehmen, wenn Vorsorge getroffen ist, dass er andere nicht gefährdet“. In der Anlage 4 der FeV wird die Fahreignung oder bedingte Eignung bei häufiger vorkommenden Krankheiten

für Fahrer der unterschiedlichen Fahrzeugklassen geregelt. Zu diesen zählen auch Herz- und Gefäßkrankheiten wie Herzrhythmusstörungen mit Bewusstseinsstrübung, hoher und niedriger Blutdruck, koronare Herzerkrankung und Zustand nach Myokardinfarkt sowie Herzschwäche. Nach den Begutachtungs-Leitlinien für Kraftfahreignung (BGL) der Bundesanstalt für Straßenwesen (Gräcmann, Albrecht 2009) liegt dann keine Fahreignung vor, wenn „die gerechtfertigte Annahme einer Verkehrsgefährdung durch die nahe durch Tatsachen begründete Wahrscheinlichkeit des Eintritts eines Schädigungsereignisses gegeben ist“. Konkret, wenn „von einem Kraftfahrer in einem absehbaren Zeitraum die Gefahr des plötzlichen Versagens der körperlich/geistigen Leistungsfähigkeit zu erwarten ist“.

Positionspapier der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie „Fahreignung bei kardiovaskulären Erkrankungen“

Im Auftrag der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie (DGK) hat eine Gruppe von Kardiologen mit juristischer Unterstützung das Positionspapier „Fahreignung bei kardiovaskulären Erkrankungen“ erarbeitet (Klein, Krämer et al. 2010). In diesem Positionspapier sollte geklärt werden, ob ein behandelnder Arzt einen Patienten bei fehlender Fahreignung darüber aufzuklären hat und welche Empfehlungen zur Fahreignung bei den wichtigsten Herzerkrankungen sinnvollerweise auszusprechen sind.

Aufklärungspflicht über fehlende Fahreignung

Die Aufklärungspflicht ergibt sich aus dem Behandlungsvertrag mit dem Patienten. Die Aufklärung ist als therapeutische Aufklärung (Sicherungsaufklärung) anzusehen. Eine Unterlassung gilt als Behandlungsfehler. Die Aufklärung ist zu dokumentieren. (Im Einzelfall vom Patienten unterschreiben lassen bzw. Zeugen mit angeben.) Die ärztliche Schweigepflicht spricht gegen eine Meldung an die Behörden. Falls sich ein Patient für die Allgemeinheit bedrohlich gefährdend über die Aufklärung hinwegsetzt, sollte im Extremfall bei akuter unmittelbar drohender Gefährdung eine Meldung an die Polizei ergehen, um diese unmittelbare Gefahr für die Allgemeinheit abzuwenden (Konsens der Arbeitsgruppe III, Deutscher Verkehrsgerichtstag Goslar 2012).

Kontrollverlust am Steuer durch Erkrankungen des Herz-Kreislaufsystems – welche Wahrscheinlichkeit für ein solches Ereignis wird bei den Verordnungen und Empfehlungen akzeptiert?

Erstmanifestationen von Erkrankungen, die zu einem sofortigen Kontrollverlust am Steuer führen können, müssen ak-

zeptiert werden, da sie nur bedingt oder gar nicht vorherzusehen oder zu verhindern sind. Leidet ein Patient an einer Erkrankung, die mit höherer Wahrscheinlichkeit als bei einem Gesunden mit einem plötzlichen Kontrollverlust assoziiert ist, stellt sich die Frage, wann noch Fahreignung besteht und wann nicht. Diese Schwelle ist weder in der Fahrerlaubnis-Verordnung noch in den Begutachtungs-Leitlinien zur Kraftfahrereignung (Gräcman, Albrecht 2009) genau festgelegt. Im Positionspapier der DGK (Klein, Krämer et al. 2010) wurde diese Schwelle aus der Anlage 4 der FeV entwickelt und definiert. Nach der Fahrerlaubnis-Verordnung darf ein Fahrer der Gruppe 2 (Berufsfahrer) nach einem komplikationslos durchgemachten Herzinfarkt ausnahmsweise wieder fahren. Eine Zeitangabe, wann er ausnahmsweise nach einem Herzinfarkt fahren darf, wird nicht gemacht. Nach den Begutachtungs-Leitlinien wird ein Berufsfahrer in der Regel nicht mehr in der Lage sein, nach einem Herzinfarkt den gestellten Anforderungen zum Führen von Kraftfahrzeugen der Gruppe 2 gerecht zu werden. Ausnahmen hiervon sind nur begründet nach einer Genesungszeit von drei bis sechs Monaten, wenn keine ungünstige Prognose (z. B. gefährliche Herzrhythmusstörungen, Herzschwäche) vorliegt. Fasst man die Aussagen der Fahrerlaubnis-Verordnung und der Begutachtungs-Leitlinien zusammen, dürfte ein Fahrer der Gruppe 2 drei bis sechs Monate nach einem unkomplizierten Herzinfarkt (keine gefährlichen Rhythmusstörungen, keine Herzschwäche, keine Luftnot) wieder berufsmäßig ein Kraftfahrzeug führen. Die wichtigste Ursache für einen plötzlichen Kontrollverlust am Steuer nach einem Herzinfarkt ist der plötzliche Herztod, meist ausgelöst durch Kammerflimmern. Da sowohl nach der Fahrerlaubnis-Verordnung als auch nach den Begutachtungs-Leitlinien ein Berufsfahrer drei bis sechs Monate nach unkompliziertem Myokardinfarkt ausnahmsweise wieder Fahrzeuge der Gruppe 2 führen darf, stellt sich die Frage, wie wahrscheinlich bei einem solchen Fahrer ein plötzlicher Herztod auftritt. Dazu liegen sehr gute Daten vor, die aus einer kürzlich durchgeführten randomisierten kontrollierten Studie stammen, in der der Einsatz von Omega-3-Fettsäuren auf den plötzlichen Herztod nach Myokardinfarkt getestet wurde (Rauch, Schiele et al. 2010). Da die Gabe der Omega-3-Fettsäuren keinen Einfluss auf den plötzlichen Herztod hatte, kann das Ergebnis der Gesamtstudie zur Einschätzung der Wahrscheinlichkeit des Auftretens eines plötzlichen Herztodes herangezogen werden. Die Aussage der Studie stützt sich auf 3.851 Patienten, die zu etwa 60 % einen ST-Hebungs- und zu etwa 40 % einen Nicht-ST-Hebungsinfarkt durchgemacht hatten. Ein plötzlicher Herztod war definiert als Tod innerhalb von 60 Minuten nach Auftreten von Symptomen. Im Mittel waren die Patienten 64 Jahre alt. Der Einschluss in die Studie erfolgte 3-14 Tage nach der Herzinfarktdiagnose. Die meisten Patienten (> 80 %) hatten eine perkutane Koronarintervention (Wiedereröffnung bzw. Dehnungsbehandlung einer akut verschlossenen bzw. verengten Herzerarterie mittels Kathetertechnik) erhalten. Bei etwa einem Viertel der Patienten lag die linksventrikuläre Ejektionsfraktion unter 45 % (Maß für Herzleistung, Normalwert > 55 %, je niedriger der Wert, desto ausgeprägter ist die Herzschwäche). Innerhalb eines Jahres starben 1,5 % der Patienten eines plötzlichen Herztodes. Die Wahrscheinlichkeit eines plötzlichen Herztodes war in den ersten 6 Monaten etwa 0,2 % pro Monat, in den Monaten 6-12 mit 0,05 % pro Monat dann niedriger

(persönliche Kommunikation mit dem Studienleiter J. Seneges). Zwischen den Monaten 3 und 12 lag die Wahrscheinlichkeit für einen plötzlichen Herztod auf ein Jahr hochgerechnet bei 0,9 %, zwischen den Monaten 6 und 12 auf ein Jahr hochgerechnet bei 0,6 %. In einer weiteren Studie mit etwas älteren Patienten, von denen nur 52 % eine Reperfusionstherapie (medikamentöse oder kathetertechnische Wiedereröffnung einer verschlossenen Herzerarterie) erhalten hatten, wird ab einem Jahr nach einem Herzinfarkt von einer Rate von 1,2 % pro Jahr an plötzlichen Herztodesfällen ausgegangen (Adabag, Therneau et al. 2008). Auch wenn weder in der Fahrerlaubnis-Verordnung noch in den Begutachtungs-Leitlinien ein akzeptiertes Risiko für einen plötzlichen Herztod nach Myokardinfarkt definiert wird, sprechen die Aussagen der Fahrerlaubnis-Verordnung für das Führen von Fahrzeugen der Gruppe 2 (darf ausnahmsweise fahren) und der Begutachtungs-Leitlinien (darf bei unkompliziertem Herzinfarkt nach 3-6 Monaten fahren) dafür, ein Risiko von etwa 1 % pro Jahr für einen plötzlichen Herztod als Grenzwert für das Führen von Fahrzeugen der Gruppe 2 zu akzeptieren.

„Risk of harm formula“ der Kanadischen Gesellschaft für Kardiologie

Die Kanadische Gesellschaft für Kardiologie (Canadian Cardiovascular Society) hat sich seit Längerem mit der Problematik der Fahreignung bei Herz-Kreislaufkrankungen beschäftigt. Als Innovation auf diesem Gebiet hat sie eine Gleichung entwickelt, die das Risiko für einen schweren Unfall durch einen plötzlichen Kontrollverlust am Steuer durch eine Herz-Kreislaufkrankung des Fahrers einschätzen lässt (Simpson, Dorian et al. 2004). Die Formel lautet: RH (risk of harm) = TD (time of driving, Zeit am Steuer) \times V (vehicle, Art des Fahrzeugs) \times SCI (sudden cardiac incapacitation, plötzlicher kardial bedingter Kontrollverlust) \times Ac (accident risk, Risiko für einen schweren Unfall). In dieser Formel sind die Parameter V und Ac feste Größen. Für Lkw oder Bus wird bei V der Faktor 1 und für Pkw der Faktor 0,28 eingesetzt. Nach Untersuchungen in Ontario verursachen Lkw nur 2 % der Unfälle, aber 7,2 % der tödlichen Unfälle. Die Wahrscheinlichkeit, dass bei einem plötzlichen Kontrollverlust am Steuer ein schwerer Unfall (Ac), eventuell mit Todesfolge resultiert, wird aufgrund älterer Untersuchungen mit 2 % angesetzt. Berufsfahrer verbringen etwa 25 % der Zeit am Steuer, während Privatfahrer nur etwa 4 % ihrer Zeit ein Fahrzeug führen. In die Formel wird deshalb für TD bei Berufsfahrern der Faktor 0,25 und bei Privatfahrern 0,04 eingesetzt. Akzeptiert man für einen Berufsfahrer (Lkw/Bus) als Grenzwert der Fahreignung einen plötzlichen Kontrollverlust von 1 % pro Jahr, ergäbe sich rechnerisch folgende Wahrscheinlichkeit für einen schweren Unfall, eventuell mit Todesfolge. $RH = TD \times V \times SCI \times Ac = 0,25 \times 1 \times 0,01 \times 0,02 = 0,00005 = 1 : 20.000$. Wären also 20.000 Berufsfahrer (Lkw/Bus) 3-6 Monate nach komplikationslos verlaufenem Herzinfarkt auf den Straßen unterwegs, die mit einer Wahrscheinlichkeit von 1 % pro Jahr einen plötzlichen Kontrollverlust hätten (z. B. bei Zustand nach Infarkt), würde man unter Zugrundelegung der BGL etwa einen schweren Unfall durch eine bekannte Erkrankung akzeptieren. Für die Allgemeinheit würden Taxifahrer, die einen Pkw führen und ebenfalls 25 % ihrer Zeit fahrend verbringen, ein ähnliches Risiko von

1:20.000 für einen schweren Unfall mit sich bringen, wenn ein plötzlicher Kontrollverlust von 3,6 % pro Jahr vorliegt ($0,25 \times 0,28 \times 0,036 \times 0,02 = 0,00005$). Privatfahrer, die nur 4 % ihrer Zeit am Steuer sind, würden für die Allgemeinheit ein ähnliches Risiko von 1:20.000 für einen schweren Unfall pro Jahr bedeuten, wenn bei ihnen die Wahrscheinlichkeit für einen plötzlichen Kontrollverlust von 22,3 % vorliegen würde ($RH = 0,04 \times 0,28 \times 0,223 \times 0,02 = 0,00005$).

Vor- und Nachteile der „Risk of harm formula“ für die Einschätzung der Fahreignung bei Erkrankungen des Herz-Kreislaufsystems

Nach den Begutachtungs-Leitlinien der Bundesanstalt für Straßenwesen liegt dann keine Fahreignung vor, wenn „von einem Kraftfahrer in einem absehbaren Zeitraum die Gefahr des plötzlichen Versagens der körperlich-geistigen Leistungsfähigkeit zu erwarten ist“. Dieser „absehbare Zeitraum“ wird nur für wenige Erkrankungen, z. B. Zustand nach Herzinfarkt, Zustand nach Implantation eines Defibrillators (ICD) definiert. Eine Risikoanalyse, die der Empfehlung zugrunde liegt, wird nicht mitgeteilt. So darf zum Beispiel ein Fahrer der Gruppe 1 nach den Begutachtungs-Leitlinien drei Monate nach unkompliziertem Herzinfarkt und ein Fahrer der Gruppe 2 drei bis sechs Monate nach unkompliziertem Herzinfarkt wieder ein Fahrzeug führen. Wie mit der „Risk of harm formula“ im vorhergehenden Absatz dargestellt, bedeuten diese beiden Empfehlungen ein völlig unterschiedliches Gefährdungsrisiko für die Bevölkerung. Im Positionspapier der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie wurde das Risiko für einen schweren Unfall mit 1:20.000 im Jahr durch eine Erkrankung am Steuer als grenzwertig akzeptables Risiko angenommen und alle Empfehlungen, soweit es möglich war, durch diesen Grenzwert definiert. Bei einem berechneten höheren Risiko wurde von fehlender Fahreignung, bei einem berechneten niedrigeren Risiko von Fahreignung ausgegangen. Durch die Definition eines akzeptablen Risikos lassen sich auch Empfehlungen zur Fahreignung bei Herz-Kreislaufkrankungen erarbeiten, die nicht in der Fahrerlaubnis-Verordnung und nicht in den Begutachtungs-Leitlinien genannt sind, im klinischen Alltag bei der Aufklärung von Patienten aber immer wieder eine Rolle spielen. Die „Risk of harm formula“ definiert das Risiko für einen krankheitsbedingten Kontrollverlust am Steuer durch die vier Parameter Zeit am Steuer, Art des Fahrzeugs, Wahrscheinlichkeit eines plötzlichen Kontrollverlustes und Wahrscheinlichkeit, dass ein schwerer Unfall resultiert. Das berechnete Risiko sieht mathematisch korrekter aus als es in Wirklichkeit ist. Prospektiv wurde die „Risk of harm formula“ studienmäßig nie überprüft. Ihre Aussage kann nur als gewisse Annäherung an die Wirklichkeit gesehen werden. Bei dem Parameter Zeit am Steuer spielt es keine Rolle, ob die Zeit auf der Landstraße, in der Stadt oder auf der Autobahn verbracht wird. Ein Taxifahrer wird zusätzlich auf stundenlange Wartezeiten während der Arbeitszeit hinweisen. Nach Angaben des Statistischen Bundesamtes ereigneten sich in Deutschland im Jahr 2010 2.411.271 polizeilich erfasste Straßenverkehrsunfälle, wobei 62.620 Personen eine schwere Verletzung erlitten und 3.648 getötet wurden (Statistisches Bundesamt, Wiesbaden 2011). Im Güterverkehr ereigneten sich 2010 48.955

Unfälle mit 7 557 Schwerverletzten und 859 Todesfällen. Obwohl der Prozentsatz der Unfälle im Güterverkehr nur 2 % an den Gesamtunfällen betrug, waren 12,7 % aller Unfälle mit Schwerverletzten und getöteten Verkehrsteilnehmern durch den Güterverkehr bedingt. Legt man die deutschen Unfalldaten von 2010 der „Risk of harm formula“ zugrunde, könnte der Faktor von 1 für einen Lkw übernommen werden. Die Wahrscheinlichkeit für einen schweren Unfall, eventuell auch mit Todesfolge, durch einen Pkw ist in Deutschland niedriger als in Kanada. Für Deutschland könnte man in die „Risk of harm formula“ für Pkw den Faktor 0,16 (1:6,25) anstelle von 0,28 nach den kanadischen Daten einsetzen. Da im Positionspapier der DGK für die Risikoeinschätzung von Pkw-Fahrern die kanadischen Daten übernommen wurden, wird dadurch das Risiko für krankheitsbedingte Unfälle in Deutschland bei der Bewertung um gut 40 % überschätzt. Die Gleichsetzung des plötzlichen Herztodes am Steuer mit einem plötzlichen Kontrollverlust am Steuer überschätzt die Problematik sicherlich. Nach einer Analyse des Notarztsystems in Berlin haben nur 25 % der an einem akuten Herztod Verstorbenen vorher keine Symptomatik gehabt (Müller, Agrawal et al. 2006). Bei richtiger Deutung der Beschwerden dürften bis zu 75 % der Betroffenen am Steuer die Möglichkeit haben, das Fahrzeug vor Eintreten des Herztodes und dem damit verbundenen Kontrollverlust anzuhalten. Dass ein plötzlicher Herztod am Steuer nicht mit einem Kontrollverlust am Steuer gleichgesetzt werden kann, zeigt ebenfalls eine retrospektive Analyse aus der Rechtsmedizin der Universität München (Büttner, Heimpel et al. 1999). In dieser Studie wurden über einen Zeitraum von 15 Jahren 147 Fahrer identifiziert, die am plötzlichen Herztod am Steuer verstarben. Im parkenden Auto hinter dem Steuer wurden 43 tote Fahrer gefunden, 28 Betroffene konnten ihr Fahrzeug ohne Unfall stoppen, in einem Fall brachte ein Beifahrer das Fahrzeug zum Stehen, in acht Fällen verstarben die Fahrer bei der Fahrt am Steuer, ohne dass ein größerer Schaden verursacht wurde. In 26 Fällen kam es zu einem Zusammenstoß mit einem anderen Fahrzeug, größerer Sachschaden entstand bei acht Fahrzeugen. Insgesamt wurden drei Mitreisende schwer verletzt, ein Unfall führte zu 2 Todesfällen und zu schweren Verletzungen bei zwei weiteren Personen. Die beiden angegebenen Untersuchungen belegen, dass ein plötzlicher Herztod am Steuer nur etwa bei der Hälfte der Betroffenen zu einem unmittelbaren Kontrollverlust am Steuer führen dürfte. Mit der „Risk of harm formula“ lassen sich Schwächezustände (z. B. bei schwerer Herzinsuffizienz oder nach größeren Operationen, die ein sicheres Verhalten im Straßenverkehr möglicherweise ausschließen), nicht einschätzen. Die Anwendung der „Risk of harm formula“ entbindet nicht von der individuellen Einschätzung des krankheitsbedingten Risikos eines Fahrzeugführers. Insbesondere bei Vorliegen mehrerer bedeutsamer Erkrankungen (z. B. koronare Herzerkrankung und insulinpflichtiger Diabetes mellitus) ist von einer Erhöhung der Risiken auszugehen. Trotz der aufgeführten Kritik an der „Risk of harm formula“ ist sie zur Risikoeinschätzung als wirklicher Fortschritt anzusehen. Ihre Anwendung erfordert eine wissenschaftliche Auseinandersetzung mit der individuellen Problematik, wodurch die Empfehlungen zur Fahreignung transparenter und nachvollziehbarer werden.

Wesentliche Unterschiede zwischen den Empfehlungen der Begutachtungs-Leitlinien und dem Positionspapier der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie bei kardiovaskulären Erkrankungen

Die möglichst konsequente Anwendung der „Risk of harm formula“ hat im Positionspapier der DGK zu erheblich anderen Empfehlungen im Vergleich zu den Begutachtungs-Leitlinien geführt. Eine Gegenüberstellung der unterschiedlichen Empfehlungen, wie sie in der Tabelle 11 des Positionspapieres vorgenommen wurde, erscheint heute nicht mehr angebracht, da die Begutachtungs-Leitlinien im Bereich der Herz-Kreislaufkrankungen zu veraltet sind und derzeit überarbeitet werden. Auf zwei sehr verschiedene Empfehlungen wird hier nur exemplarisch hingewiesen. Nach den Begutachtungs-Leitlinien dürfen Privatfahrer nach unkompliziertem Herzinfarkt 3-6 Monate später wieder ein Auto führen. Da diese Empfehlung nicht nachvollziehbar war, wurde sie üblicherweise auch nicht angewendet. Im Positionspapier der DGK besteht bei komplikationslosem Herzinfarkt für Privatfahrer die Fahreignung bereits wieder nach 14 Tagen. Nach Schrittmacherimplantation wegen Synkope bei bradykarden Herzrhythmusstörungen (zu langsamer Herzschlag) besteht in den Begutachtungs-Leitlinien Fahreignung nach 3 Monaten, im Positionspapier der DGK bereits nach 1 Woche. Einen prinzipiellen Unterschied zwischen den Begutachtungs-Leitlinien und dem Positionspapier stellen Berufsfahrer im Pkw mit Personenbeförderung (z. B. Taxi, Mietwagen) dar. In den Begutachtungs-Leitlinien wie in der Fahrerlaubnis-Verordnung werden Taxifahrer wie Busfahrer behandelt, im Positionspapier sind die gesundheitlichen Anforderungen an Taxifahrer bezüglich ihrer Fahreignung jedoch im Einklang mit der „Risk of harm formula“ niedriger eingestuft als an Busfahrer.

Wie sollte derzeit ein Arzt seinen Patienten mit Herz-Kreislaufkrankungen bezüglich der Fahreignung aufklären?

Die Fahrerlaubnis-Verordnung hat Gesetzescharakter und ist deshalb bindend für den aufklärenden Arzt. Sie gilt für den Regelfall, im begründeten Einzelfall kann davon auch abgewichen werden. Die Fahrerlaubnis-Verordnung bezieht sich nur auf die Fahreignung bei wenigen Erkrankungen des Herz-Kreislaufsystems. Bei Krankheiten, die nicht in der Fahrerlaubnis-Verordnung behandelt werden, können die Empfehlungen des Positionspapieres umgesetzt werden. Die Begutachtungs-Leitlinien sind behördliche Empfehlungen und haben deshalb einen gewissen juristischen Stellenwert. Sie sind aber im Bereich der Herz-Kreislaufkrankungen derzeit so veraltet, dass sie aus Sicht des Autors dieses Artikels sinnvollerweise nicht mehr angewendet werden sollten.

Empfehlungen zur Fahreignung bei Herz-Kreislaufkrankungen, die weder in der Fahrerlaubnis-Verordnung noch im Positionspapier erwähnt sind

Viele individuelle Konstellationen lassen sich weder in einer Verordnung noch in einem Positionspapier abbilden.

Akzeptiert man die „Risk of harm formula“ mit ihren Grenzwerten für einen plötzlichen Kontrollverlust pro Jahr von 1 % für Lkw/Busfahrer, 3,6 % für Taxifahrer und 22,3 % für Privatfahrer bei üblichen Fahrzeiten, kann man nach entsprechendem Literaturstudium meist zu sinnvollen und nachvollziehbaren Empfehlungen bei kardiovaskulären Erkrankungen kommen. Exemplarisch werden dazu drei Beispiele besprochen.

Frage 1:

Ein selbstständiger Busfahrer stellt sich beim Kardiologen vor, der eine hochgradige Aortenklappenstenose (Verengung der Herzklappe zwischen der linken Herzkammer und der großen Körperschlagader) diagnostiziert. Der Patient ist asymptomatisch. Darf er weiterhin Bus fahren?

Antwort

Zur Risikoeinschätzung ist eine Literaturrecherche notwendig. Es findet sich zur Beantwortung der Frage eine Arbeit, in der 133 Patienten mit hochgradiger asymptomatischer Aortenklappenstenose über im Mittel 3,3 Jahre nachverfolgt wurden (Avakian, Grindberg et al. 2008). Dabei kam es zu 5 Bewusstlosigkeiten und 7 plötzlichen Herztodesfällen. Beide Ereignisse werden als plötzlicher Kontrollverlust gewertet. Auf ein Jahr umgerechnet ereigneten sich in diesem Kollektiv 2,7 % plötzliche Kontrollverluste. Da für den Busfahrer die Wahrscheinlichkeit eines plötzlichen Kontrollverlustes klar über 1 % pro Jahr liegt, besteht keine Fahreignung.

Frage 2:

Fahrlehrer nach Notfalloperation bei Aortendissektion Typ A (Einriss der großen Körperschlagader oberhalb der Aortenklappe) und Aortenklappenersatz vor 3 Jahren. Im Computertomogramm Darstellung einer zunehmenden Dissektion der Arterien bis in die Iliacalgefäße und in die linke Carotis communis.

Antwort

Zur Risikoeinschätzung ist hier die Wahrscheinlichkeit einer erneuten Ruptur einer der betroffenen Arterien zu betrachten. Eine Gefäßruptur außerhalb des Kopfes führt zu einer akuten Schmerzsymptomatik, die es in der Regel erlaubt, das Fahrzeug anzuhalten. Der Patient muss auf die Gefahr hingewiesen werden. Wenn er glaubhaft versichert, bei allen unklaren Schmerzzuständen umgehend das Fahrzeug anzuhalten, halte ich ein weiteres Fahren als Fahrlehrer für gerechtfertigt. Da er meist als Beifahrer unterwegs ist, wird dadurch das Risiko weiter vermindert.

Frage 3:

„Ihr Positionspapier der DGK „Fahreignung ...“ habe ich mal wieder für mich durchgearbeitet und es liefert mir gründliche Hilfestellungen in der täglichen Praxis mit meinen Herzinsuffizienten und Herztransplantierten. Kopfzerbrechen machen mir unsere Kunstherzpatienten (derzeit n=180; fast alle LVAD-Träger (künstliche Unterstützungssysteme der linken Herzkammer), ICD-implantiert und die Hälfte mit ventri-

kulären Rhythmusstörungen und Rechtsherzinsuffizienz): wie würden Sie aus dem Bauch heraus entscheiden (leider finde ich keine „offiziellen Empfehlungen“)?“

Antwort

Die Sterblichkeit dieser Patienten mit Kunstherz wird auf circa 10 % bis 20 % pro Jahr eingeschätzt. Die Wahrscheinlichkeit eines plötzlichen Kontrollverlustes liegt bei herzinsuffizienten Patienten bei maximal 50 % des Sterblichkeitsrisikos, d. h. bei etwa 5-10 % pro Jahr. Unter der Voraussetzung, dass diese Patienten nur so selten wie übliche Privatfahrer (etwa 30 Minuten pro Tag) ein Auto fahren, bestehen keine Bedenken gegen eine Fahreignung.

Schlussfolgerung

Die Verwendung der „Risk of harm formula“, die von der Kanadischen Gesellschaft für Kardiologie entwickelt wurde, führt zu einer wissenschaftlich fundierteren Begutachtung der Fahreignung bei Herz-Kreislaufkrankungen und ist im Begutachtungsprozess als wichtiger Fortschritt anzusehen. Da die Begutachtung immer auf den Einzelfall abgestimmt sein muss, wird vom Begutachter bei etwas komplexeren Sachverhalten eine hohe medizinische Sachkenntnis erwartet. Es ist zu prüfen, ob der Einsatz der „Risk of harm formula“ auch bei der Einschätzung der Fahreignung anderer als kardiovaskulärer Erkrankungen sinnvoll sein kann.

Risiko-sensibilisierende Fahrsicherheits- trainings – Ein Beitrag zum Erwerb von Risikokompetenz für junge Kraftfahrer

*Alf-C. Zimmer, Katharina Dahmen-Zimmer, Christina Bernhard,
Nicola Stahl und Ulrich Chiellino*

Zusammenfassung

Ein neues Konzept für Fahrsicherheitstrainings mit besonderem Fokus auf Risikoverhalten und sicherheitsrelevante Einstellungen wird evaluiert. 519 Teilnehmer sind vor und nach dem Training mittels eines Fragebogens zu folgenden Themen befragt worden: Technische Fahrkompetenz, Risikobewusstsein und Tendenz zu vorausschauendem Handeln. Eine Kontrollgruppe (131 VP) wurde zu gleichen Zeitabständen befragt, um Antwortartefakte auszuschließen. 3 Monate später wurden 92 VP aus der Trainingsgruppe und 25 VP aus der Kontrollgruppe nachgetestet, dabei wurde sichergestellt, dass die Ausfälle gegenüber der ursprünglichen Stichprobe nicht systematisch, sondern rein zufällig waren. In Abhängigkeit vom Training zeigen die Ergebnisse signifikante positive Veränderungen in der Fahrkompetenz, dem Risikobewusstsein und sicherheitsrelevanten Einstellungen, speziell hinsichtlich des vorausschauenden Verhaltens. Im Vergleich zur Kontrollgruppe zeigen die Teilnehmer ein realistischeres Risikobewusstsein und eine positivere Bewertung von Verhaltensweisen, die risikominimierend sind. Als Gesamtergebnis kann festgehalten werden, dass dieses neue Konzept für Fahrsicherheitstrainings nicht nur kurzfristige, sondern auch langfristige positive Auswirkungen auf sicherheitsrelevante Einstellungen und Kognitionen junger Fahrer hat.

Einleitung

Die Unfallstatistiken für junge Fahrer, insbesondere junge männliche Fahrer, zeigen, dass diese Gruppe eine weitaus höhere Unfallneigung aufweist als jede andere Untergruppe von Kraftfahrern. In Deutschland sind z. B. 25 % aller Unfälle mit Verletzungen verursacht durch junge Fahrer (18-24 Jahre alt), trotz der Tatsache, dass diese Gruppe nur 8,3 % aller Fahrer umfasst [1]. In der Literatur wird die Ansicht vertreten, dass dies auf eine Kombination mangelnder Fahrkompetenz und alters- bzw. geschlechtsabhängiger Tendenz zu riskantem Verhalten basiert. Ein zentraler Ansatz zur Behebung dieses Problems besteht in Kampagnen für sicheres Fahren. Effekte solcher Kampagnen in 7 europäischen Ländern sind in einem von der EU finanzierten Projekt (CAST – Campaigns and Awareness-raising Strategies in Traffic

Safety) mit insgesamt positiven Ergebnissen evaluiert worden [2]. Ein alternativer – oder besser – zusätzlicher Ansatz konzentriert sich auf die Weiterbildung, nach dem die Fahrerlaubnis erteilt worden ist; eine Form der Weiterbildung sind Fahrsicherheitstrainings. In Ländern wie Österreich sind verpflichtende Weiterbildungen durch Fahrsicherheitstrainings innerhalb des ersten Jahres nach Erlangung der Fahrerlaubnis eingeführt worden. Allerdings ist gegen die Wirksamkeit von traditionellen Fahrsicherheitstrainings eingewandt worden, dass diese mit ihrem Fokus auf eine verbesserte Fahrtechnik in anspruchsvollen Situationen (z. B. auf schlüpfrigem Untergrund, in Kurven mit einziehendem Radius usw.) dazu führen könnten, dass Einstellungen zur riskanten Fahrweise noch verstärkt werden [3], wie in Wildes Modell der Risikohomöostase vorhergesagt [4]. Aus diesem Grunde wird bei neueren Trainingsansätzen nicht nur eine Verbesserung der Fahrkompetenz angestrebt, sondern gleichzeitig eine Modifikation der Einstellungen gegenüber verkehrsbezogenen Risiken. Eine Zeitreihenanalyse von Verkehrsunfällen vor und nach der Einführung dieser Trainingsmaßnahme in Österreich 2003, deutet auf eine bedeutsame Reduktion hin, die stärker ist als die Reduktion von Verkehrsunfällen, wie sie insgesamt in der europäischen Union in diesem Zeitraum beobachtet werden konnte.

Die positiven Ergebnisse in CAST genauso wie die Ergebnisse der Zeitreihenanalyse von Unfällen in Österreich deuten darauf hin, dass die Erhöhung des Risikobewusstseins und die darauf aufbauenden Einstellungsveränderungen gegenüber riskantem Fahrverhalten eine Ursache für den Erfolg der Kampagnen und der Trainings mit einem Fokus auf Fahrsicherheit darstellen. In Zusammenarbeit mit dem österreichischen ÖAMTC, der die österreichischen Fahrsicherheitstrainings durchführt, hat der deutsche ADAC ein Programm entwickelt, das geeignet sein könnte, um auch in Deutschland verpflichtende Weiterbildungsangebote einzuführen, bevor eine dauerhafte Fahrerlaubnis erteilt wird. Die Wirksamkeit dieses Programms bei der Entwicklung sicherheitsrelevanter Eigenschaften und realistischer Risikoeinschätzungen ist mithilfe spezifisch entwickelter Instrumente evaluiert worden, in denen Kognitionen und Einstellungen situationsspezifisch erhoben werden, die eine Rolle beim sicheren Fahren spielen.

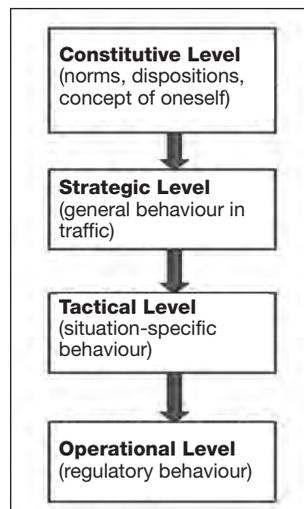


Abb. 1:
Keskinens Modell des
Fahrverhaltens

Theoretischer Hintergrund

Keskinen [5] hat ein hierarchisches Modell von Einstellungen und Kognitionen entwickelt, das dem Fahrverhalten zugrunde liegt (Abb. 1). Dieses macht plausibel, warum gerade junge Fahrer eine erhöhte Neigung zur Verursachung von Unfällen aufweisen. Kerwien [6] hat dieses Modell auf die Effekte von freiwilligen Fahrsicherheitstrainings angewandt.

Aus Ajzens [7] Handlungsmodell (Abb. 2) wird deutlich, dass überdauernde Dispositionen („constitutive level“ in Keskinens Modell) nur eine indirekte Rolle spielen, wenn es um konkrete, d. h. situationsspezifische Fahrhandlungen geht. Aus diesem Grunde ist ein Instrument entwickelt worden, das zum einen spezifisch auf junge Fahrer abhebt und sowohl einen Fokus auf allgemeine als auch situationsspezifische Aspekte des Verkehrsverhaltens beinhaltet. Um sicherzugehen, dass der Fragebogen „die Sprache junger Fahrer spricht“, wurde jedes Item sprachpragmatisch analysiert.

Dieses neu entwickelte Befragungsinstrument ist in der Evaluation der vom ADAC vorgeschlagenen und durchgeführten Fahrsicherheitstrainings angewendet worden.

Eigenschaften des Evaluationsinstruments

Der „Regensburger Fragebogen zum sicheren Fahrverhalten“ besteht aus drei zentralen Skalen zur Selbsteinschätzung:

1. Fahrkompetenz (5 Items)
2. Fähigkeit zur Antizipation (3 Items) und
3. Fähigkeit zur Bewältigung kritischer Situationen im Verkehr (4 Items).

Darüber hinaus enthält er vier weitere Skalen, in denen Risikofaktoren erfasst werden, die für junge Kraftfahrer spezifisch sind:

4. Ablenkung (4 Items)
5. Geschwindigkeit (10 Items)
6. Fahren unter Alkoholeinfluss (4 Items)
7. Anfängerrisiko (3 Items)

sowie

8. Vorausschauendes Fahren (10 Items).

Zusätzlich wurden die Teilnehmer konkret über Themen wie Sitzposition sowie Bedienung von Bremse und Lenkrad befragt. Die Items der Skalen 4-7 wurden für jede Anwendung erneut zufällig gemischt, sodass wiederholte Messungen ohne übermäßig starke Gedächtniseffekte durchgeführt werden konnten. Die interne Konsistenz der Skalen ist mit Cronbachs Alpha überprüft worden und liegt zwischen 0.61 und 0.79, was als hinreichend bzw. gut angesehen werden kann.

Durchführung der Evaluation

Das Versuchsdesign für die Evaluation entspricht einem Vorher-Nachher-Versuchsplan, d. h. konkret, dass die erste Befragung vor Beginn des Fahrsicherheitstrainings durchgeführt wurde, die zweite unmittelbar nach Abschluss aller Anteile des Fahrsicherheitstrainings und dann noch einmal nach 3 Monaten. Um auszuschließen, dass die Befragung in sich einen Einfluss auf die Selbsteinschätzungen hin-

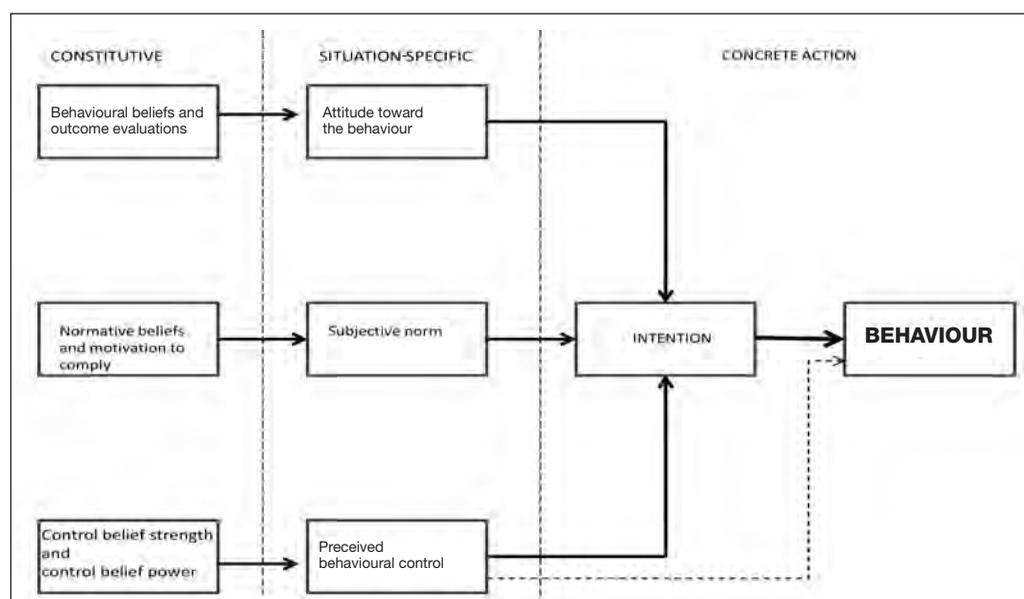


Abb. 2:
Ajzens Handlungsmodell

sichtlich des Fahrverhaltens hat, wurde eine vergleichbare Kontrollgruppe an einem Tag morgens und abends sowie nach 3 Monaten befragt. Die ersten beiden Befragungen erfolgten mit gedruckten Fragebögen, die dritte Befragung erfolgte per E-Mail mit einer elektronischen Version des Fragebogens. Für die Teilnehmer der Trainingsgruppe wurde mit einer offenen Frage die Beurteilung der Trainingseffekte erhoben.

Die Trainingsgruppe bestand aus 519 Versuchspersonen (317 männlich, 202 weiblich, 70 % waren jünger als 20 Jahre, das mittlere Alter war 19,4 Jahre). Die Kontrollgruppe bestand aus 131 Versuchspersonen, 29 männlich, 102 weiblich) mit einem mittleren Alter von 23,3 Jahren. Das höhere Alter der Kontrollgruppe sowie die höhere Zahl von weiblichen Teilnehmern lässt nach den Ergebnissen in der Literatur erwarten, dass dies im Vergleich zur Trainingsgruppe eher zu einer Unterschätzung der Effizienz des Trainings führen sollte. Daher sind die Ergebnisse als eher konservative Wirkungsabschätzung zu interpretieren.

An der Erhebung nach 3 Monaten nahmen 92 Mitglieder der Trainingsgruppe und 25 der Kontrollgruppe teil. Extensive Überprüfungen der Korrelationen zwischen Antwortmustern von Teilnehmern bzw. von Nicht-Teilnehmern dieser dritten Befragung deuten darauf hin, dass der Teilnahme an dieser Befragung keine systematischen Effekte zugrunde lagen, sondern dass es sich um „random dropout“ handelt.

Die Ergebnisse der Daten sind auf Abweichungen von der Normalverteilung überprüft worden. Insgesamt besteht eine sehr gute Übereinstimmung mit der Annahme der Normalverteilung, daher konnten Standard-t-Tests und Varianzanalysen durchgeführt werden. Das Alpha-Niveau wurde jeweils für mehrfache Testung angepasst. Hauptergebnisse werden in Tabelle 1 wiedergegeben. Hoch signifikante Ergebnisse (d. h. $p(\alpha) < 0.01$) werden durch 2 Sterne, andere signifikante Ergebnisse ($p(\alpha) < 0.05$) durch einen Stern angegeben. Die Wechselwirkungen waren insgesamt vergleichsweise schwach mit Ausnahme der Wechselwirkung zwischen Geschlecht und dem Risikofaktor Ge-

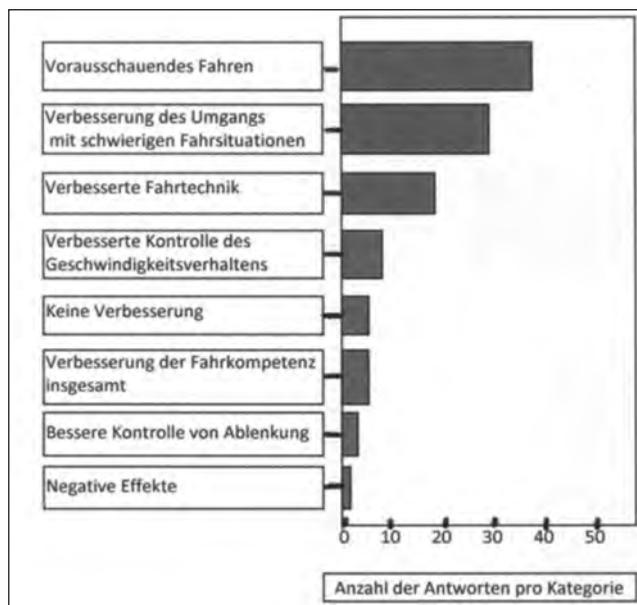


Abb. 3: Subjektive Einschätzungen des Fahrsicherheitstrainings durch die Teilnehmer nach 3 Monaten

schwindigkeit; dies sollte in der Planung weiterer Trainings berücksichtigt werden.

Am Ende des elektronischen Fragebogens nach 3 Monaten wurden die Teilnehmer gebeten, die folgende Frage zu beantworten: Was sind die Haupteffekte des Fahrsicherheitstrainings, die weiterhin Ihr Verhalten im Verkehr beeinflussen? Die Ergebnisse der Inhaltsanalyse der Antworten werden in Abb. 3 dargestellt.

Diskussion

Insgesamt hat sich erwiesen, dass das untersuchte Fahrsicherheitstraining sehr effektiv ist, und zwar nicht nur kurzfristig, sondern auch noch nach einem Zeitraum von 3 Monaten. Bei der Interpretation der Langzeit-Daten muss berücksichtigt werden, dass für Fahranfänger 3 Monate einen relativ hohen Anteil des Zeitraums nach der Erteilung der Fahrerlaubnis ausmachen. Die berichteten Effekte weisen

Skala	Kurzfristige Effekte	Langfristige Effekte	Unterschiede zur Kontrollgruppe
Selbsteinschätzung: Fahrkompetenz	**	**	**
Selbsteinschätzung: Fähigkeit zu vorausschauendem Handeln	**	**	**
Selbsteinschätzung: Fähigkeit zur Bewältigung riskanter Situationen im Verkehr	**	**	**
Risikofaktor: Ablenkung	**	*	**
Risikofaktor: Fahren unter Alkoholeinfluss	*	---	---
Risikofaktor: Anfängerrisiko	*	---	---
Risikofaktor: Geschwindigkeit	*	---	**
Kompetenz im vorausschauenden Fahren	**	*	**
„beide Hände am Steuerrad“	**	**	**
„rechter Fuß auf dem Bremspedal“	**	**	**
„aufrechte Sitzposition“	**	**	**

Tabelle 1: Überblick über die statistische Analyse der Daten

daher auf eine starke Beeinflussung der Entwicklung der Fahrkompetenz hin. Im Einzelnen:

Selbsteinschätzung

Die Teilnehmer des Fahrsicherheitstrainings berichten eine Verbesserung unmittelbar nach dem Training und nach 3 Monaten. Weibliche Teilnehmer zeigen dieselben positiven Veränderungen wie die männlichen Teilnehmer, allerdings mit einer Tendenz zu stärkerer Selbstkritik. In den Trainingsdurchführungen, bei denen eine Schleuderplattform eingesetzt wurde, führte diese Trainingsform insbesondere bei den männlichen Teilnehmern zu einer deutlichen Erhöhung der kritischen Selbsteinschätzung ihrer Fahrkompetenz.

Die erhöhte Selbsteinschätzung der Kompetenz bei männlichen Teilnehmern stützt scheinbar die Annahme von Risikohomöostase oder zumindest Risikoadaptation. Allerdings widerlegen die Ergebnisse bei den Risikofaktoren eine solche Interpretation, da die signifikante Erhöhung des Risikobewusstseins solchen (negativ zu beurteilenden) Tendenzen zuwiderläuft.

Risikobewusstsein: Ablenkung

Das Training induziert ein höheres Risikobewusstsein für den Effekt von Ablenkungen. Der Unterschied zur Kontrollgruppe zeigt, dass das Fahrsicherheitstraining stärker wirkt als die „bloße Fahrerfahrung“.

Risikobewusstsein: Fahren unter Alkoholeinfluss

Zu allen drei Zeitpunkten der Befragung waren sich die Teilnehmer des Fahrsicherheitstrainings äußerst bewusst, dass Alkohol einen negativen Effekt auf das Fahrverhalten ausübt. Dennoch hat das Training noch einen zusätzlichen Effekt gezeigt. Allerdings ist der Effekt nach 3 Monaten nicht mehr signifikant, was an der kleineren Stichprobengröße liegen könnte bzw. dem schon bei der zweiten Befragung erreichten Deckeneffekt.

Risikobewusstsein: Fahranfängerrisiko

Das Training sensibilisiert die Teilnehmer für die spezifischen Risiken des Fahranfängers. Dass dieser Effekt nach 3 Monaten nicht mehr signifikant ist, kann einerseits daran liegen, dass sich die Teilnehmer nicht mehr als Fahranfänger wahrnehmen oder aber dass die reduzierte Stichprobengröße die vorhandene Tendenz nicht mehr signifikant werden ließ.

Risikobewusstsein: Geschwindigkeit

Vor dem Training zeigten die Teilnehmer eine positivere Bewertung eines „sportlichen“ Fahrstils im Vergleich zur Kontrollgruppe. Hier zeigt sich ein typischer Risikofaktor für Fahranfänger, der bei männlichen Fahranfängern besonders ausgeprägt ist. Das Training sensibilisiert das Risikobewusstsein hinsichtlich Geschwindigkeit für männliche und weibliche Teilnehmer, ist aber bei weiblichen Teilnehmern noch stärker ausgeprägt. Dieser geschlechtsspezifische Unterschied bleibt auch nach 3 Monaten noch stabil. Für eine Weiterentwicklung des untersuchten Fahrsicherheitstrainings bedeutet dies, dass für männliche Fahr-

anfänger in diesem Punkt eine zusätzliche Vertiefung notwendig ist.

Kompetenz im vorausschauenden Fahren

Das Training hat einen unmittelbar und zeitlich überdauernden Effekt auf die Entwicklung hin zum vorausschauenden Fahren als einem wichtigen Verhaltensziel im Verkehr. Es erhöht die Wahrnehmung der Teilnehmer, dass sie ihr persönliches Risiko durch vorausschauendes Fahren positiv beeinflussen können. Die Unterschiede zur Kontrollgruppe zeigen, dass dieser Trainingseffekt stärker ist als der Effekt, der sich mit wachsender Fahrerfahrung einstellt. Die offene Frage am Ende der Testung nach 3 Monaten über die Haupteffekte des Trainings weist deutlich darauf hin, dass speziell die Verbesserung des vorausschauenden Fahrens für die Teilnehmer eine besondere Bedeutung gehabt hat.

Konkretes Verhalten: Sitzposition, Fußposition auf dem Bremspedal, Zwei-Hand-Griff am Lenkrad

Wie zu erwarten war, haben die spezifischen Tipps für konkretes Verhalten im Fahrzeug einen deutlichen Effekt gehabt, und zwar sowohl kurzfristig als auch langfristig. Darüber hinaus zeigen die signifikant niedrigeren Werte in der Kontrollgruppe die Wichtigkeit, wenn nicht gar Notwendigkeit von zusätzlichen Trainings nach dem Erwerb der Fahrerlaubnis.

Abschließende Bewertung

In Übereinstimmung mit dem Ergebnis des EU-Projekts **CAST (Campaigns and Awareness-raising Strategies in Traffic Safety)** zeigt diese Evaluation eines Fahrsicherheitstrainings mit Fokus auf Risiko, dass auch relativ kurze und kostengünstige Maßnahmen zu bedeutsamen positiven Effekten für das Fahrverhalten führen können; sowohl die Änderungen in Einstellungen als auch die Entwicklung von Kognitionen hinsichtlich des Risikobewusstseins und des sicheren Verhaltens werden positiver und zwar nicht nur kurzfristig, sondern auch andauernd. Derartige Änderungen kann man durchaus als eine entscheidende Voraussetzung für die Erreichung der „Vision Zero“ ansehen, die von der Europäischen Kommission für das Verkehrsunfallgeschehen angestrebt wird.

Literatur

- [1] Statistisches Bundesamt, Verkehrsunfälle von 18-20-Jährigen im Straßenverkehr, <http://www.destatis.de>, 2009.
- [2] Forward, S. & Kazemi, A. (eds). A theoretical approach to assess road safety campaigns – evidence from seven European countries, Brussels, Belgisch Institut voor de Verkehrsveiligheit, 2009.
- [3] Schlag, B., Ellinghaus, D. & Steinbrecher, J. Risikobereitschaft junger Fahrer, Bremerhaven, Wirtschaftsverlag NW.
- [4] Wilde, G. Wirkung und Nutzen von Verkehrssicherheitskampagnen. Ergebnisse und Forderungen – ein Überblick, Zeitschrift für Verkehrssicherheit 20, 227-238, 1974.
- [5] Keskinen, E. Warum ist die Unfallrate junger Fahrer und Fahrerinnen höher? In: Junge Fahrer und Fahrerinnen (42-55), Bensheim, Bundesanstalt für Straßenwesen Heft M 52.
- [6] Kerwien, H. Absenkung des Fahranfängerrisikos durch freiwillige

ges Dazulernen. Formative Evaluation des Modells „Freiwillige Fortbildungsseminare für Fahrerlaubnisinhaber auf Probe“, Bensheim, Bundesanstalt für Straßenwesen FE 82.264/2004, 2009.

[7] Ajzen, I., From intentions to actions: A theory of planned behaviour, in: J. Kuhl, & J. Beckmann (eds.) Action-control: From cognition to behaviour, Heidelberg & New York, Springer, 1985.

Fragebogen

Fahrsicherheitstraining - 1

Liebe Teilnehmer des Fahrsicherheitstrainings!

In dem folgenden Fragebogen finden Sie Fragen zum Thema Autofahren.

Füllen Sie diesen Fragebogen bitte vollständig aus. Wir versichern Ihnen, dass Ihre Antworten selbstverständlich streng vertraulich behandelt und nur anonym analysiert werden. Natürlich erfahren auch die anderen Teilnehmer des Trainings und der Trainer nicht, was Sie angekreuzt haben. Bitte antworten Sie so, wie Sie es jetzt für richtig halten. Es gibt keine falschen Antworten.

Zuerst bitten wir Sie, den Code auszufüllen, damit wir Ih-

re Angaben aus der ersten und zweiten Befragung einander zuordnen können.

Der Code besteht aus:

- Dem ersten Buchstaben der Straße, in der Sie wohnen
- Dem ersten Buchstaben des Monats, in dem Sie geboren sind
- Dem dritten Buchstaben des eigenen Vornamens

Erster Buchstabe der Straße, in der Sie wohnen	Erster Buchstabe des Monats, in dem Sie geboren sind	Dritter Buchstabe des eigenen Vornamens

1. In welchem Jahr sind Sie geboren?					
Ich wurde geboren 19 ____					
2. Sind Sie männlich oder weiblich?					
männlich		weiblich			
<input type="radio"/>		<input type="radio"/>			
3. Angaben zu Ihrer bisherigen Fahrerfahrung					
1) Führerscheinbesitz seit ____ (Monat/Jahr)					
2)	Wie häufig sind Sie im Durchschnitt als Fahrer eines Kfz unterwegs?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
		täglich	mehr- mals die Woche	mehr- mals im Monat	selte- ner
3)	Wie viele Kilometer fahren Sie ungefähr im Monat? _____ km				
4)	Haben Sie einen eigenen Pkw?	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	
		ja		nein	
4. Bitte bewerten Sie sich in folgenden Bereichen nach dem Schulnotenprinzip (1 = sehr gut bis 6 = ungenügend)!					
				Bitte tragen Sie hier die NOTE ein:	
1)	Wie gut können Sie einen Pkw bedienen (z. B. Kuppeln, Lenken, Schalten, Bremsen etc.)?				
2)	Wie würden Sie Ihre Fahrfähigkeit allgemein bewerten?				
3)	Wie gut können Sie beim Fahren je nach Situation richtig entscheiden und handeln?				
4)	Wie gut können Sie Situationen erkennen, die zu einem Unfall führen könnten?				
5)	Als wie gut schätzen Sie Ihr Wissen ein, wie man Gefahrensituationen vermeiden kann?				
6)	Wie gut kennen Sie Ihre Grenzen bei der Bewältigung von Gefahrensituationen?				
7)	Wie würden Sie Ihr Wissen zu technischen und physikalischen Grundlagen sicheren Fahrens bewerten?				
8)	Wie gut können Sie ein ausbrechendes Fahrzeug wieder einfangen?				

5. Wie sehr stimmen Sie folgenden Aussagen zum Autofahren zu?

		stimmt genau	stimmt ziemlich	stimmt eher nicht	stimmt nicht
1)	Auch wenn man einen wichtigen Termin einhalten muss, sollte man nicht zu schnell fahren.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2)	Die Null-Promille-Grenze für Fahranfänger finde ich gut.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3)	Wenn ich beim Fahren müde werde, plane ich eine Pause.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4)	Auf gut ausgebauten Landstraßen könnte man auch schneller fahren als 100 km/h.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5)	Gespräche mit Beifahrern beeinträchtigen meine Fahrleistung nicht.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6)	Beim Fahren sollte man besser immer beide Hände am Lenkrad lassen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7)	Eine nasse Straße ist für mich kein Grund, viel langsamer zu fahren.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8)	Drängelnde Autofahrer sollte man durch Abbremsen zur Vernunft bringen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9)	Es ist für mich kein Problem, beim Fahren an etwas anderes zu denken (z. B. meinen Urlaub zu planen).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10)	Die Polizei sollte zu geringen Abstand häufiger kontrollieren.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
11)	Beim Telefonieren mit Freisprechanlage kann ich mich gut auf den Straßenverkehr konzentrieren.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
12)	Unfälle sind meist vom Schicksal abhängig: Den einen trifft es, den anderen nicht.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
13)	Führerscheinneulinge bringen sich häufiger in gefährliche Situationen als erfahrene Verkehrsteilnehmer.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
14)	Auf meinen Wagen kann ich mich 100%ig verlassen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
15)	Die meisten Geschwindigkeitsbegrenzungen sind unnötig.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
16)	Durch meine Geschicklichkeit kann ich ziemlich sicher Unfälle verhindern.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
17)	Führerscheinneulinge unterschätzen Risiken im Straßenverkehr.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
18)	Wenn man sich beim Autofahren über andere ärgert, fährt man unkonzentrierter.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
19)	Auch bei schwierigen Witterungsverhältnissen kann ich mich auf mein Können verlassen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
20)	Auch unerwartete Situationen kann ich sicher bewältigen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
21)	Man kann gleichzeitig schnell und vorsichtig fahren.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
22)	Ein schlechter Zustand der Reifen wirkt sich beim Fahren kaum aus.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
		stimmt genau	stimmt ziemlich	stimmt eher nicht	stimmt nicht
23)	Wenn ich beim Fahren abgelenkt bin, fahre ich schlechter.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
24)	Mit zunehmender Fahrerfahrung kann man den Abstand zum vorausfahrenden Fahrzeug verringern.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
25)	Beim Autofahren sollte man immer nach möglichen Gefahren Ausschau halten.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

26)	Auf einer nassen Straße kann einem das Fahrzeug leicht außer Kontrolle geraten.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
27)	Auch wenn ich Vorfahrt habe, werde ich vor Kreuzungen langsamer.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
28)	Man muss schon ziemlich Pech haben, wenn man in einen schweren Unfall verwickelt wird.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
29)	2-3 Glas Bier machen mir beim Autofahren nichts aus.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
30)	Wenn man gerade nicht beschleunigt, sollte der rechte Fuß immer über dem Bremspedal liegen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
31)	Ich fahre häufig mal schneller, als es erlaubt ist.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
32)	Im heutigen Straßenverkehr ist es oft kaum möglich, den vorgeschriebenen Abstand einzuhalten.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
33)	Fahranfänger fahren häufig vorsichtiger.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
34)	In der Stadt könnte man häufig gut schneller als 50 km/h fahren.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
35)	Ich habe genug Erfahrung, um riskante Fahrsituationen sicher zu bewältigen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
36)	Ich passe meine Geschwindigkeit an die Verkehrssituation, das Wetter und die Straßenverhältnisse an.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
37)	Es kommt schon mal vor, dass ich nach einem Glas Bier/Wein noch selber mit dem Auto fahre.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
38)	Es ist manchmal sicherer, schnell zu fahren.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
39)	Ich überlege es mir vorher genau, ob ich jemanden überhole.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
40)	Beim Fahren versuche ich, die Absicht anderer Fahrer zu erkennen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
41)	Ich wähle Abstand und Geschwindigkeit immer so, dass ich im Fall einer Notbremsung nicht auffahre.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
42)	Ich lasse mir von anderen nicht die Vorfahrt nehmen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
43)	Ich denke beim Autofahren häufiger an die mögliche Unfallgefahr.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
44)	Es macht mir Spaß, die Grenzen meines fahrerischen Könnens und die Grenzen des Fahrzeugs auszutesten.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
45)	Bei schneller Fahrt fühle ich mich unbehaglich.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
46)	Erfahrene Fahrer können schwierige Verkehrssituationen besser bewältigen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
		stimmt genau	stimmt ziemlich	stimmt eher nicht	stimmt nicht
47)	Im Straßenverkehr muss ich auch auf schwächere Verkehrsteilnehmer Rücksicht nehmen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
48)	Man sollte sich immer bemühen, vorausschauend zu fahren.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
49)	Eine geringe Menge Alkohol schränkt meine Fahrleistung nicht ein.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
50)	Landstraßen mit vielen Kurven reizen mich zum sportlichen Fahren.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
51)	Wenn ich mich an die Verkehrsregeln halte, kann mir im Straßenverkehr wenig passieren.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
52)	Sehr langsame Fahrzeuge kann man auch bei Gegenverkehr überholen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
53)	Es macht mich stolz, wenn ich einen Unfall durch ein Fahrmanöver verhindern kann.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
54)	Schneller als man denkt, kann man in einen Unfall verwickelt sein.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

6. Bitte geben Sie Ihre Einschätzung zu folgenden Fragen ab!

- 1) 8,2 % der deutschen Gesamtbevölkerung sind zwischen 18 und 25 Jahre alt.
Bitte schätzen Sie ein: Wie hoch ist (in Prozent) der Anteil dieser Altersgruppe an den Verkehrstoten im Jahr? _____%

- 2) Was sind Ihrer Meinung nach die häufigsten Todesursachen in der Altersgruppe der 18- bis 25-Jährigen?
Bitte ordnen Sie folgenden Ursachen die Plätze 1 bis 6 zu (1= häufigste Todesursache):

Krankheit:	Platz_____
Sportunfall:	Platz_____
Verkehrsunfall (Pkw):	Platz_____
Verbrechen:	Platz_____
Arbeitsunfall:	Platz_____
Verkehrsunfall (Motorrad):	Platz_____

***Vielen Dank
für Ihre Unterstützung!***

Fragebogen

Fahrsicherheitstraining - 2

Liebe Teilnehmer des Fahrsicherheitstrainings!

In dem folgenden Fragebogen möchten wir Ihnen nochmal Fragen zum Thema Autofahren stellen.

Vielleicht beantworten Sie manche Fragen anders als beim ersten Ausfüllen des Fragebogens. Das ist in Ordnung. Sie müssen nicht versuchen, sich genau an Ihre Antworten beim ersten Ausfüllen zu erinnern.

Füllen Sie diesen Fragebogen bitte vollständig aus. Wir versichern Ihnen, dass Ihre Antworten selbstverständlich streng vertraulich behandelt und nur anonym analysiert werden. Natürlich erfahren auch die anderen Teilnehmer des Trainings und der Trainer nicht, was Sie angekreuzt haben.

Bitte antworten Sie so, wie Sie es jetzt für richtig halten. Es gibt keine falschen Antworten.

Zuerst bitten wir Sie, den Code auszufüllen, damit wir Ihre Angaben aus der ersten und zweiten Befragung einander zuordnen können.

Der Code besteht aus:

- Dem ersten Buchstaben der Straße, in der Sie wohnen
- Dem ersten Buchstaben des Monats, in dem Sie geboren sind
- Dem dritten Buchstaben des eigenen Vornamens.

Erster Buchstabe der Straße, in der Sie wohnen	Erster Buchstabe des Monats, in dem Sie geboren sind	Dritter Buchstabe des eigenen Vornamens

1. In welchem Jahr sind Sie geboren?	
Ich wurde geboren 19 __ __	
2. Sind Sie männlich oder weiblich?	
männlich	weiblich
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. Bitte bewerten Sie sich in folgenden Bereichen nach dem Schulnotenprinzip (1 = sehr gut bis 6 = ungenügend)!	
	Bitte tragen Sie hier die NOTE ein:
1)	Wie gut können Sie einen Pkw bedienen (z. B. Kuppeln, Lenken, Schalten, Bremsen etc.)?
2)	Wie würden Sie Ihre Fahrfähigkeit allgemein bewerten?
3)	Wie gut können Sie beim Fahren je nach Situation richtig entscheiden und handeln?
4)	Wie gut können Sie Situationen erkennen, die zu einem Unfall führen könnten?
5)	Als wie gut schätzen Sie Ihr Wissen ein, wie man Gefahrensituationen vermeiden kann?
6)	Wie gut kennen Sie Ihre Grenzen bei der Bewältigung von Gefahrensituationen?
7)	Wie würden Sie Ihr Wissen zu technischen und physikalischen Grundlagen sicheren Fahrens bewerten?
8)	Wie gut können Sie ein ausbrechendes Fahrzeug wieder einfangen?

4. Wie sehr stimmen Sie folgenden Aussagen zum Autofahren zu?					
		stimmt genau	stimmt ziemlich	stimmt eher nicht	stimmt nicht
1)	Auch wenn man einen wichtigen Termin einhalten muss, sollte man nicht zu schnell fahren.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2)	Die Null-Promille-Grenze für Fahranfänger finde ich gut.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3)	Wenn ich beim Fahren müde werde, plane ich eine Pause. Bitte antworten Sie so, wie Sie es für die Zukunft vorhaben.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4)	Auf gut ausgebauten Landstraßen könnte man auch schneller fahren als 100 km/h.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5)	Gespräche mit Beifahrern beeinträchtigen meine Fahrleistung nicht.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6)	Beim Fahren sollte man besser immer beide Hände am Lenkrad lassen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7)	Eine nasse Straße ist für mich kein Grund, viel langsamer zu fahren.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8)	Drängelnde Autofahrer sollte man durch Abbremsen zur Vernunft bringen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9)	Es ist für mich kein Problem, beim Fahren an etwas anderes zu denken (z. B. meinen Urlaub zu planen).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10)	Die Polizei sollte zu geringen Abstand häufiger kontrollieren.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
11)	Beim Telefonieren mit Freisprechanlage kann ich mich gut auf den Straßenverkehr konzentrieren.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
12)	Unfälle sind meist vom Schicksal abhängig: Den einen trifft es, den anderen nicht.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
13)	Führerscheinneulinge bringen sich häufiger in gefährliche Situationen als erfahrene Verkehrsteilnehmer.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
14)	Auf meinen Wagen kann ich mich 100%ig verlassen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
15)	Die meisten Geschwindigkeitsbegrenzungen sind unnötig.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
16)	Durch meine Geschicklichkeit kann ich ziemlich sicher Unfälle verhindern.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
17)	Führerscheinneulinge unterschätzen Risiken im Straßenverkehr.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
18)	Wenn man sich beim Autofahren über andere ärgert, fährt man unkonzentrierter.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
19)	Auch bei schwierigen Witterungsverhältnissen kann ich mich auf mein Können verlassen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
20)	Auch unerwartete Situationen kann ich sicher bewältigen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
21)	Man kann gleichzeitig schnell und vorsichtig fahren.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
22)	Ein schlechter Zustand der Reifen wirkt sich beim Fahren kaum aus.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
		stimmt genau	stimmt ziemlich	stimmt eher nicht	stimmt nicht
23)	Wenn ich beim Fahren abgelenkt bin, fahre ich schlechter.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
24)	Mit zunehmender Fahrerfahrung kann man den Abstand zum vorausfahrenden Fahrzeug verringern.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
25)	Beim Autofahren sollte man immer nach möglichen Gefahren Ausschau halten.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

26)	Auf einer nassen Straße kann einem das Fahrzeug leicht außer Kontrolle geraten.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
27)	Auch wenn ich Vorfahrt habe, werde ich vor Kreuzungen langsamer. Bitte antworten Sie so, wie Sie es für die Zukunft vorhaben.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
28)	Man muss schon ziemlich Pech haben, wenn man in einen schweren Unfall verwickelt wird.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
29)	2-3 Glas Bier machen mir beim Autofahren nichts aus.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
30)	Wenn man gerade nicht beschleunigt, sollte der rechte Fuß immer über dem Bremspedal liegen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
31)	Ich fahre häufig mal schneller, als es erlaubt ist. Bitte antworten Sie so, wie Sie es für die Zukunft vorhaben.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
32)	Im heutigen Straßenverkehr ist es oft kaum möglich, den vorgeschriebenen Abstand einzuhalten.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
33)	Fahranfänger fahren häufig vorsichtiger.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
34)	In der Stadt könnte man häufig gut schneller als 50 km/h fahren.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
35)	Ich habe genug Erfahrung, um riskante Fahrsituationen sicher zu bewältigen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
36)	Ich passe meine Geschwindigkeit an die Verkehrssituation, das Wetter und die Straßenverhältnisse an. Bitte antworten Sie so, wie Sie es für die Zukunft vorhaben.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
37)	Es kommt schon mal vor, dass ich nach einem Glas Bier/Wein noch selber mit dem Auto fahre. Bitte antworten Sie so, wie Sie es für die Zukunft vorhaben.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
38)	Es ist manchmal sicherer, schnell zu fahren.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
39)	Ich überlege es mir vorher genau, ob ich jemanden überhole. Bitte antworten Sie so, wie Sie es für die Zukunft vorhaben.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
40)	Beim Fahren versuche ich, die Absicht anderer Fahrer zu erkennen. Bitte antworten Sie so, wie Sie es für die Zukunft vorhaben.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
41)	Ich wähle Abstand und Geschwindigkeit immer so, dass ich im Fall einer Notbremsung nicht auffahre. Bitte antworten Sie so, wie Sie es für die Zukunft vorhaben.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
42)	Ich lasse mir von anderen nicht die Vorfahrt nehmen. Bitte antworten Sie so, wie Sie es für die Zukunft vorhaben.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
43)	Ich denke beim Autofahren häufiger an die mögliche Unfallgefahr.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
44)	Es macht mir Spaß, die Grenzen meines fahrerischen Könnens und die Grenzen des Fahrzeugs auszutesten.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
45)	Bei schneller Fahrt fühle ich mich unbehaglich.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
		stimmt genau	stimmt ziemlich	stimmt eher nicht	stimmt nicht
46)	Erfahrene Fahrer können schwierige Verkehrssituationen besser bewältigen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
47)	Im Straßenverkehr muss ich auch auf schwächere Verkehrsteilnehmer Rücksicht nehmen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
48)	Man sollte sich immer bemühen, vorausschauend zu fahren.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
49)	Eine geringe Menge Alkohol schränkt meine Fahrleistung nicht ein.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
50)	Landstraßen mit vielen Kurven reizen mich zum sportlichen Fahren.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
51)	Wenn ich mich an die Verkehrsregeln halte, kann mir im Straßenverkehr wenig passieren.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

52)	Sehr langsame Fahrzeuge kann man auch bei Gegenverkehr überholen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
53)	Es macht mich stolz, wenn ich einen Unfall durch ein Fahrmanöver verhindern kann.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
54)	Schneller als man denkt, kann man in einen Unfall verwickelt sein.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

5. Bitte geben Sie Ihre Einschätzung zu folgenden Fragen ab!

1) 8,2 % der deutschen Gesamtbevölkerung sind zwischen 18 und 25 Jahre alt.
 Bitte schätzen Sie ein: Wie hoch ist (in Prozent) der Anteil dieser Altersgruppe an den Verkehrstoten im Jahr? _____%

2) Was sind Ihrer Meinung nach die häufigsten Todesursachen in der Altersgruppe der 18- bis 25-Jährigen?
 Bitte ordnen Sie folgenden Ursachen die Plätze 1 bis 6 zu (1= häufigste Todesursache):

- Krankheit: Platz _____
- Sportunfall: Platz _____
- Verkehrsunfall (Pkw): Platz _____
- Verbrechen: Platz _____
- Arbeitsunfall: Platz _____
- Verkehrsunfall (Motorrad): Platz _____

**Vielen Dank
 für Ihre Unterstützung!**

IRM-UZH: Interdisziplinäre Zusammenarbeit von Verkehrsmedizin und Verkehrspsychologie am Institut für Rechtsmedizin in Zürich bei der Beurteilung von Trunkenheitstätern

Jacqueline Bächli-Biétry, Martina Menn und Munira Haag-Dawoud

1996 begann die interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen Verkehrsmedizin und Verkehrspsychologie am IRM-UZH. Anlass dafür war der Wunsch der Verkehrsmediziner, dass bei der Abklärung der Fahreignung von Trunkenheitstätern auch die Frage beantwortet werden kann, ob diese zukünftig Trinken und Fahren konsequent trennen können. Diese Frage drängte sich vor allem bei Exploranden auf, bei denen sich aus medizinischer Sicht keine Hinweise auf eine verkehrsrelevante Alkoholmissbrauchsproblematik ergeben haben. Diese Zusammenarbeit entwickelte sich zu einem Erfolgsmodell, von anfangs wenigen Fällen stieg die Zahl im Jahr 2011 auf rund 500 Fälle von Trunkenheitstätern. Dieser Trend ist weiterhin steigend durch eine 2011 initiierte Gesetzesänderung: Senkung der BAK-Grenze von ursprünglich 2,50 Promille auf 1,60 Promille als Anlassdelikt für eine verkehrsmedizinische Untersuchung. Dadurch wird die Zahl der Untersuchungsanordnungen von Trunkenheitstätern zukünftig insgesamt stark ansteigen. Da sich unter den Trunkenheitstätern mit 1,60 Promille bei der Erstauffälligkeit mit hoher Wahrscheinlichkeit noch mehr Personen befinden werden, die keine verkehrsrelevante Alkoholmissbrauchsproblematik aufweisen, wird sich in vielen Fällen die Notwendigkeit einer zusätzlichen verkehrspsychologischen Untersuchung aufdrängen.

Der Entscheid des Verkehrsmediziners, ob sich der Explorand einer zusätzlichen verkehrspsychologischen Untersuchung stellen muss oder nicht, folgt aktuell einer gewissen „Willkür“, welche sich unter anderem aus Erfahrung und Intuition, aber auch aus dem gewonnenen Eindruck und der Vorgeschichte des Exploranden zusammensetzt. Daraus resultiert eine nicht einheitliche Zuweisungspraxis. Im Zusammenhang mit der Forderung einer stetigen Qualitätsverbesserung drängt sich daher die Frage nach einer Standardisierung dieses Prozesses auf.

Ziel des vorliegenden Forschungsprojekts ist es, die Qualität der Indikationsstellung für die Empfehlung einer ergänzenden verkehrspsychologischen Untersuchung zu verbessern, um die verkehrsmedizinische Zuweisungspraxis zu vereinheitlichen. Das Ziel ist es auch weiterhin, bei der

Untersuchung ein auf den einzelnen Exploranden zugeschnittenes Vorgehen zu gewährleisten, dies einerseits, um der Individualität jedes Exploranden Rechnung zu tragen und andererseits, um Kosten einzusparen.

In der vorliegenden Arbeit werden in einer retrospektiven Analyse der verkehrsmedizinischen und verkehrspsychologischen Untersuchungsergebnisse von Trunkenheitstätern aus den Jahren 2006 bis 2009 diejenigen Variablen eruiert, die auf das Endurteil – also fahrgeeignet oder nicht fahrgeeignet – den größten Einfluss haben. Die Eruiierung dieser Faktoren stützt sich auf die aktuelle Begutachtungspraxis am IRM-UZH.

1. Ausgangslage am IRM-UZH und Fragestellung

Besteht aufgrund einer Trunkenheitsfahrt mit über 2,50 Promille oder mehreren Trunkenheitsfahrten der Verdacht auf Vorliegen einer Alkoholproblematik bzw. eines verkehrsrelevanten Alkoholmissbrauchs, wird der Führerausweis von der Administrativbehörde vorsorglich entzogen und eine verkehrsmedizinische Untersuchung angeordnet. In seltenen Fällen bzw. wenn der zusätzliche Verdacht auf Vorliegen einer charakterlichen Nichteignung (Einstel-

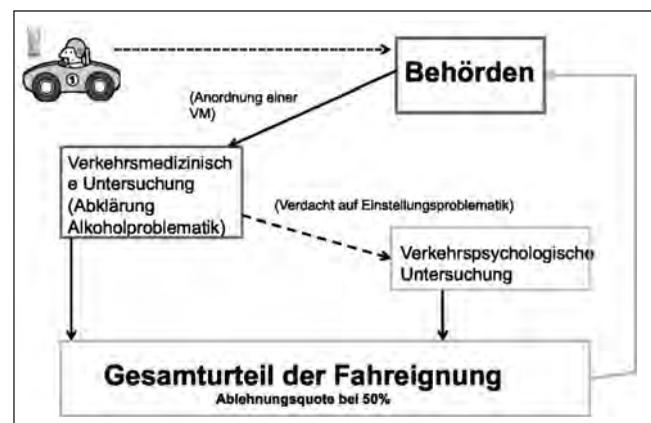


Abb. 1



Abb. 2

lungssproblematik bzw. Verdacht auf Unfähigkeit Trinken und Fahren zu trennen) besteht, wird von der Behörde eine kombinierte Untersuchung – also eine verkehrsmedizinische und -psychologische Untersuchung – angeordnet. Viel häufiger kommt es vor, dass sich im Rahmen der verkehrsmedizinischen Untersuchung Hinweise auf eine charakterliche Nichteignung ergeben. In diesen Fällen kann der zuständige Verkehrsmediziner nach Rücksprache mit dem Amt den Exploranden zusätzlich einer verkehrspsychologischen Untersuchung zuweisen (Abb. 1).

Die aktuelle Zuweisungspraxis am Institut für Rechtsmedizin in Zürich folgt keinem streng standardisierten Entscheidungsverfahren, sondern basiert gesamthaft auf der meist langjährigen Erfahrung der Verkehrsmediziner, den medizinischen Befunden, den medizinischen Fremdberichten und dem gewonnenen Eindruck in der Untersuchungssituation (Abb. 2).

Das aktuelle Vorgehen folgt somit keiner einheitlichen Zuweisungspraxis, was aufgrund des stetigen Bemühens um Qualitätssteigerung sowie der aufgrund einer Gesetzesänderung zu erwartenden Zunahme an zu untersuchenden Personen (Senkung des Alkoholisierungsgrades für die Zuweisung zur verkehrsmedizinischen Untersuchung bei einer BAK von min. 2,50 auf min. 1,60 Promille) dazu führte, die Entwicklung einer effizienten Screening-Methode voranzutreiben, um das Zuweisungsverfahren zu einer zusätzlichen verkehrspsychologischen Untersuchung zu standardisieren.

2. Methodisches Vorgehen und Datengrundlage

Die Datengrundlage für die Erreichung der Zielsetzung bildeten 405 abgeschlossene verkehrsmedizinische und verkehrspsychologische Gutachten aus den Jahren 2006 und 2009. Aus diesen Gutachten wurde eine Auswahl von 22 der für die Begutachtung der Fahreignung relevanten Kriterien bzw. Daten retrospektiv erfasst (Abb. 3).

Als abhängige Variable (AV) wurde das Endurteil der Begutachtung (fahreignung vs. nicht fahreignung) definiert. Grundsätzlich ist zu erwarten, dass die verkehrsmedizinische und verkehrspsychologische Beurteilung in den meisten Fällen übereinstimmen bzw. dass die Schlussfolgerungen aus der verkehrspsychologischen Untersuchung in die Gesamtbeurteilung wesentlich mit einfließen.

Als unabhängige Variablen (UV) wurden diejenigen Variablen definiert, die einen vermuteten relevanten Einfluss auf die Beurteilung der Fahreignung haben. Aus folgenden

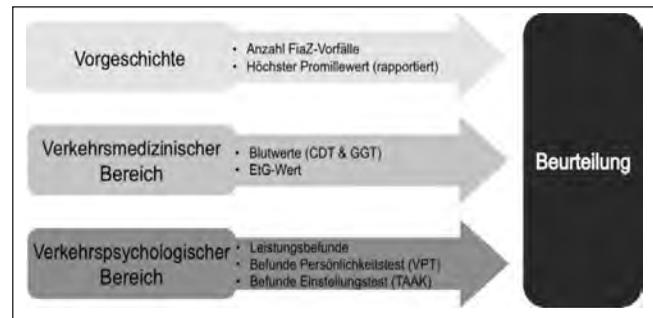


Abb. 3

Bereichen wurden die unabhängigen Variablen ausgewählt: (1) Vorgeschichte, (2) verkehrsmedizinischer Bereich und (3) verkehrspsychologischer Bereich.

Vorgeschichte: Interessante Informationen aus der Vorgeschichte sind die Anzahl entdeckter Trunkenheitsfahrten und die anlässlich der Trunkenheitsfahrt festgestellte Blutalkoholkonzentration.

Verkehrsmedizinischer Bereich: Anlässlich einer verkehrsmedizinischen Untersuchung wird neben anamnestischen Informationen und Informationen aus medizinischen Fremdberichten auch eine Reihe von chemisch-toxikologischen Befunden erhoben. Bei Fragestellung betreffend Alkohol ist es üblich, dass einerseits die alkoholspezifischen Blutparameter (CDT und GammaGT etc.) bestimmt und andererseits die Haare auf das Trinkalkohol-Stoffwechselprodukt Ethylglucuronid untersucht werden.

Verkehrspsychologischer Bereich: In der verkehrspsychologischen Untersuchung werden neben der Durchführung eines längeren Explorationsgesprächs sowohl verkehrsrelevante Leistungstests als auch alkohol- bzw. verkehrsspezifische Einstellungs- und Persönlichkeitstests zur Bearbeitung vorgelegt. Am IRM-UZH wird das ART 2020 des Kuratoriums für Verkehrssicherheit eingesetzt. Die eingesetzten vier Leistungstests sollen einerseits alkoholbedingte Schädigungen der Hirnleistungsfunktionen und andererseits Hinweise auf eine Selbststeuerungsproblematik ausschließen helfen. Der eingesetzte verkehrsspezifische Persönlichkeitstest (VPT 2) und der alkoholspezifische Einstellungsfragebogen (TAAK; Testverfahren für alkoholauffällige Kraftfahrer) sind objektive, mehrdimensionale Fragebogenverfahren, die sowohl die Persönlichkeitseigenschaften nach dem Fünf-Faktoren-Modell als auch alkoholspezifische Einstellungsmuster erfassen. Folgende verkehrsspezifische Persönlichkeitsdimensionen werden mit dem VPT 2 abgedeckt: (1) Offenheit der Selbstbeschreibung, (2) Expressivität-Selbstsicherheit, (3) Soziale Anpassung, (4) Emotionale Ansprechbarkeit, (5) Selbstkontrolle und (6) Selbstreflexion. Mit dem TAAK werden die folgenden alkoholspezifischen Einstellungsmuster erfasst: (1) alkoholspezifische Dissimulation, (2) Informationsdefizite, (3) Gefahrenbewusstsein, (4) Normenakzeptanz, (5) Alkoholaffine Einstellungen (AE) und (6) Alkoholaffines Umfeld.

3. Binäre logistische Regression

In einem ersten Auswertungsschritt wurden die Zusammenhänge zwischen den einzelnen unabhängigen Varia-

Beobachtet Gesamturteil Fahreignung	Vorhergesagt Gesamturteil Fahreignung		Prozentsatz der Richtigen
	fahreignung	nicht fahreignung	
fahreignung	69	24	74,2
nicht fahreignung	20	79	79,8
Gesamtprozentsatz			77,1

Abb. 4

blen und der abhängigen Variable „Endurteil der Begutachtung“ durchgeführt. Diese Berechnungen ergaben bei sieben der insgesamt 22 getesteten unabhängigen Variablen signifikante Zusammenhänge: Bei Personen mit folgenden Variablenausprägungen ist die Wahrscheinlichkeit erhöht, dass ihre Fahreignung negativ beurteilt wird:

- Pathologischer CDT-Wert
- EtG-Wert über 30 pg/mg
- Geringe emotionale Belastbarkeit (VPT 2)
- Verminderte Selbstkontrollfähigkeit (VPT 2)
- Suchtspezifische Dissimulierungstendenz (TAAK)
- Erhebliche Wissenslücken bezüglich Wirkung und Abbau des Alkohols in Körper (TAAK)
- Verringerte Normenorientierung bzw. Akzeptanz alkoholrechtlicher Bestimmungen (TAAK).

Die aus diesen Einzelvergleichen abgeleitete Annahme wurde mithilfe einer binären logistischen Regressionsanalyse überprüft. Es wurde berechnet, wie viel Varianz durch die oben genannten ausgewählten unabhängigen Variablen aufgeklärt wird bzw. wie viele der Exploranden anhand des Modells „korrekt“ als nicht fahreignung beurteilt werden. Aufgrund fehlender Werte in einer der sieben unabhängigen Variablen mussten 213 Fälle aus der Regressionsanalyse ausgeschlossen werden, was letztlich zu einer Versuchspersonenanzahl von 192 führte.

Mithilfe des Modells werden 77,1 % der untersuchten Exploranden der „korrekten“ Gruppe zugeordnet. 74,2 % der fahreignung Exploranden und 79,8 % der nicht fahreignung Exploranden werden der „korrekten“ Gruppe zu-

geordnet. Entsprechend liefert der Chi²-Test ein hochsignifikantes Ergebnis – die ausgewählten Prädiktoren (UV) liefern somit einen signifikanten Zuwachs bei der Modellanpassung. Insgesamt können 45,4 % der Varianz der abhängigen Variable durch die ausgewählten Variablen erklärt werden (Abb. 4).

Schlussfolgerungen

Aufgrund der Erkenntnisse aus der vorgenommenen Analyse wird am IRM-UZH nun die Konstruktion eines Screening-Fragebogens in Angriff genommen. Dieser Screening-Fragebogen soll zukünftig im Rahmen der verkehrsmedizinischen Untersuchung eingesetzt werden und die relevanten Gefährdungsfaktoren für erneute Trunkenheitsfahrten enthalten. Sollten sich aus medizinischer Sicht (also bezüglich CDT und EtG) keine Auffälligkeiten ergeben, steht die Frage nach der zukünftigen Trennfähigkeit von Trinken und Fahren im Vordergrund. Diese Frage ist letztlich im Rahmen einer verkehrspsychologischen Untersuchung zu klären. Um das Untersuchungsprozedere insbesondere bei Ersttätern mit einer BAK von min. 1,60 Promille zeitlich in einem angemessenen Rahmen abwickeln zu können, sollen mittels dieses Fragebogens nur diejenigen Personen herausgefiltert werden, bei denen ein erhöhtes Risiko besteht, dass sie Trinken und Fahren zukünftig nicht zuverlässig trennen können. Aufgrund der Ergebnisse wird über die Notwendigkeit der Durchführung einer zusätzlichen verkehrspsychologischen Untersuchung entschieden.

Folgende Kriterien werden im Screening-Fragebogen mittels geschlossener Items operationalisiert:

- Fehlende Einsicht in die Trunkenheitsfahrt(en)
- Fehlende Einsicht in den zumindest zeitweise missbräuchlichen Alkoholkonsum
- Tiefe Normenorientierung, Reaktanzneigung
- Alkoholspezifische Wissenslücken
- Fehlende Kompensationsstrategien
- Hinweise auf eine erhöhte emotionale Empfindlichkeit.

Auswirkungen neuronaler Plastizität auf die Fahrsicherheit von Senioren

Gianclaudio Casutt und Lutz Jäncke

Ältere Kraftfahrer sind unter Berücksichtigung demografischer Variablen überdurchschnittlich häufig in schwere Verkehrsunfälle involviert (Lyman, Ferguson et al. 2002), wobei sich die Unfallart im Vergleich zu den anderen Altersgruppen unterscheidet. Ältere Kraftfahrer sind häufiger in komplexen Verkehrssituationen unfallbeteiligt (Braitman, Kirley et al. 2007). Physische und psychische altersbedingte Abbauprozesse stehen mit der Fahrsicherheit älterer Kraftfahrer in Zusammenhang, wobei sich gezeigt hat, dass insbesondere kognitive Abbauprozesse mit reduzierter Fahrsicherheit stärker assoziiert sind (Anstey, Wood et al. 2005). In diesem Zusammenhang ergibt sich die Frage, wann und unter welchen Bedingungen die Fahrerlaubnis aberkannt werden muss (Edwards, Bart et al. 2009). Ein Mobilitätsabbruch ist aber auch der Verlust von Autonomie. Bisherige Arbeiten haben gezeigt, dass ein Mobilitätsabbruch mit erhöhter Depressivität oder Pflegebedürftigkeit assoziiert ist (Marottoli, de Leon et al. 2000; Fonda, Wallace et al. 2001). Verschiedene Arbeiten konnten allerdings zeigen, dass spezifische physische oder kognitive Trainings das kognitive Leistungsniveau älterer Personen verbessern bzw. stabilisieren (Voelcker-Rehage, Godde et al. 2011; von Bastian, Langer et al. 2012). Somit ergibt sich die Frage, ob ein gezieltes kognitives Training auch die Fahrsicherheit älterer Kraftfahrer verbessern kann. Erste positive Ergebnisse der Wirksamkeit solcher Trainingsmaßnahmen wurden bereits veröffentlicht (Roemaker, Cissell et al. 2003).

Fahrsimulatoren haben den Vorteil, dass verkehrsrelevante Fragestellungen unter standardisierten und kontrollierten Bedingungen, ohne jegliche Gefahren überprüft werden können (Szlyk, Pizzimenti et al. 1995). Dies ist insbesondere für die Untersuchung älterer Kraftfahrer von Belang, denn gerade diese Kraftfahrer fallen nicht nur durch reduzierte Fahrsicherheit, sondern auch durch reduzierte Gefahrenerkennung auf (Borowsky, Shinar et al. 2010), wobei gleichzeitig auch die kognitive Leistungsfähigkeit reduziert ist (Bélanger, Gagnon et al. 2010). Die reduzierte Fahrsicherheit wird auch teilweise durch Kompensationsmechanismen bedingt (Raw, Kountouriotis et al. 2012), weil diese bewusst angewendet werden und sich deshalb störend den schnellen unbewussten Kontrollmechanismen beim Autofahren überlagern (Sheridan 2004; Bélanger, Gagnon et al. 2010). Mit dem in dieser Studie durchgeführten Fahrsimulator-Training sollen die älteren Kraftfahrer ihr kognitives Leistungsniveau steigern, um letztlich auch die automatischen Fahrfertigkeiten zu verbessern.

Um das Potenzial von Trainingsansätzen bei der Fahrsicherheit älterer Kraftfahrer zu evaluieren, wird derzeit ein umfangreiches Forschungsprojekt an der neuropsychologischen Abteilung der Universität Zürich konzipiert und realisiert. Die hier berichteten Befunde wurden während der letzten zwei Jahre erhoben. Ziel war es, die reduzierte Fahrsicherheit älterer Kraftfahrer zu quantifizieren und zu überprüfen, ob ein zehnstündiges Fahrsimulator-Training im Vergleich zu einem kognitiven Training die Fahrsicherheit verbessert. Neben der Experimentalgruppe (Gruppe mit Fahrsimulator-Training) und der aktiven Kontrollgruppe (Gruppe mit kognitivem Training) nahm auch noch eine Versuchsgruppe an der Untersuchung teil, die keine Intervention erfuhr (passive Kontrollgruppe). Als abhängige Variablen dienten die Beurteilungen der Fahrleistung bei realen Probefahrten, die Leistungen in kognitiven Standardtests (Schuhfried Testbatterie: DRIVEPLS) und neuronale Aktivierungsmuster (Elektroenzephalografie) beim Lösen einer Inhibitionsaufgabe (Stroop-Aufgabe). Berechnet wurde hier ein neuronaler "Workload-Kennwert", der in der arbeitswissenschaftlichen Literatur vielfach verwendet wird (z. B. Gevins et al. 1997). Hierzu wird die Power im Theta-Band (4-8 Hz) über Frontalelektroden in Relation zur Power im Alpha-Band (8-12 Hz) über Parietalelektroden gesetzt. Ein hoher "Workload" ist mit einem hohen Theta/Alpha-Quotienten assoziiert. Nimmt der "Workload" über das Training ab, so resultiert ein negativer "Workload" (post-prä). Ein niedriger "Workload-Kennwert" bedeutet, dass eine Aufgabe mit wenig mentaler Anstrengung gelöst werden kann. Alle Daten wurden stets in der Woche vor bzw. nach dem Training (Zeitraum von fünf Wochen) an zwei Tagen erhoben. In dieser Arbeit werden Prä-Postvergleiche der EEG-, Probefahrt- und Testbatterie-Daten vorgestellt.

Zu Studienbeginn wurden 91 gesunde Kraftfahrer mit gültigem Führerschein (Mindestalter von 60 Jahren) randomisiert einer der drei Gruppen zugeteilt (Experimentalgruppe: Fahrsimulator-Training, aktive Kontrollgruppe: Kognitionstraining, passive Kontrollgruppe: Kontrollgruppe). Aufgrund von Studienabbrüchen waren nach Abschluss der Datenerhebung 77 (Fahrsimulator: n = 31; Kognition: n = 23; Kontrolle: n = 23) komplette Datensätze vorhanden. Die Bewertung der Probefahrt, die kognitiven Leistungen und das neuronale Aktivierungsmuster unterschieden sich in den drei Gruppen zum Zeitpunkt vor dem Training nicht signifikant voneinander. Auch gab es keine sozioökonomischen Unterschiede zwischen den Gruppen.

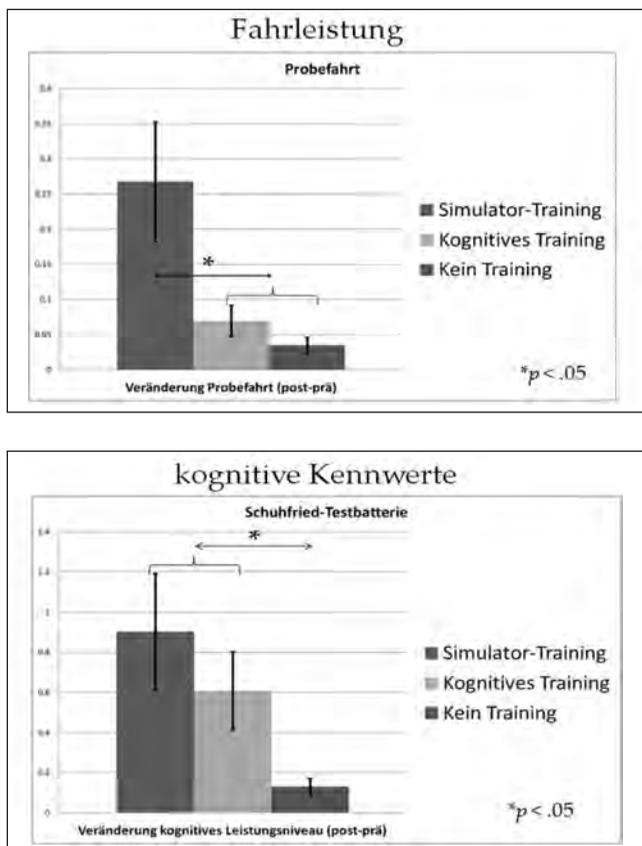


Abb. 1: Veränderung durch Training (Differenz post – prä)

Trotz identischer Ausgangsbedingungen der drei Gruppen zeigten sich nach dem Training hinsichtlich der Beurteilung der Bewertungen der Probefahrten, des kognitiven Leistungsniveaus und der neuronalen Aktivierungsmuster signifikante Unterschiede. So wurde die Fahrsimulator-Trainingsgruppe signifikant besser beurteilt nach dem Training als die Kognitions-Trainingsgruppe und die Kontrollgruppe ($t(74) = 1.70, p < .05$). Hinsichtlich des kognitiven Leistungsniveaus zeigten sich signifikante Verbesserungen bei der Experimental- und aktiven Kontrollgruppe im Vergleich zur passiven Kontrollgruppe ($t(74) = 1.80, p < .05$). Bei der Stroop-Aufgabe (Inhibitionsaufgabe) zeigten beide Trainingsgruppen (Experimental- und aktive Kontrollgruppe) tendenziell bessere Ergebnisse als die passive Kontrollgruppe bezüglich ihrer Verhaltensleistung ($t(74) = -1.30, p = .09$) bei gleichzeitig signifikant reduziertem "Workload" ($t(74) = 2.24, p < .05$).

Diese Ergebnisse belegen die Wirksamkeit eines Fahrsimulator-Trainings für die Verbesserung des kognitiven Leistungsniveaus und der realen Fahrleistung. Interessant war auch, dass sich die neuronalen Indikatoren des "Workloads" bei Inhibitionsaufgaben durch das Fahrsimulator-Training differenziell veränderten. Es zeigte sich nämlich, dass die Personen, welche das Fahrsimulator-Training absolviert hatten, eine ähnlich starke Reduktion des neuronalen "Workloads" aufweisen, wie die Personen, welche das kognitive Training absolvierten. Der Unterschied war gegenüber der passiven Kontrollgruppe signifikant reduziert. Dies ist umso erstaunlicher, da die Personen der kognitiven Trainingsgruppe Trainings am Computer absolvierten, die ähnliche Prozeduren erforderten wie das Lösen der Stroop-Aufgabe, während der neuronale "Work-

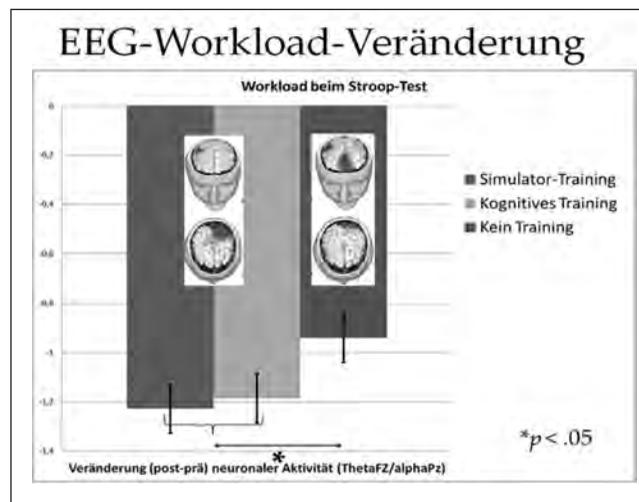


Abb. 2: Veränderung durch Training (Differenz post – prä)

load" gemessen wurde. Die Personen der Experimentalgruppe dagegen trainierten eben am Fahrsimulator und waren demzufolge mit ganz anderen Prozeduren beim Training beschäftigt. Bemerkenswert ist auch der starke Trainingseffekt bei der Experimentalgruppe für die kognitiven Aufgaben. Dieser Trainingseffekt ist für die Experimentalgruppe sogar stärker als für die aktive Kontrollgruppe, die ja ähnliche Aufgaben wie bei den kognitiven Tests trainiert hatten. Offenbar ist hier ein starker Transfereffekt vom Fahrsimulator-Training auf die Funktionalität verschiedener kognitiver Prozesse am Werk. Die einzige Gruppe, die ihr Fahrverhalten in realen Situationen deutlich verbesserte, war allerdings die Experimentalgruppe. Insgesamt zeigen diese Befunde, dass das Fahrsimulator-Training günstige Effekte auf das reale Fahrverhalten und die kognitive Leistungsfähigkeit ausübt. Diese Effekte sind insgesamt stärker, als wenn nur kognitiv trainiert wird. Diese Veränderungen sind offenbar auch mit Verringerungen der neuronalen kognitiven Kontrolle verbunden. Insgesamt zeigt diese Studie, dass ältere Kraftfahrer im Hinblick auf das Fahren in realen Situationen vom Fahrsimulator-Training profitieren. Des Weiteren offenbarten sich positive Transfereffekte vom Fahrsimulator-Training auf kognitive Leistungen und die neuronalen Prozesse der kognitiven Kontrolle, obwohl diese nicht explizit trainiert wurden. In Zukunft sollen die neuronalen Prozesse während des Fahrens am Fahrsimulator in Abhängigkeit von Trainingsmaßnahmen näher untersucht werden.

Literatur

- Anstey, K. J., Wood, J., Lord, S. & Walker, J. G. (2005). Cognitive, sensory and physical factors enabling driving safety in older adults. *Clinical Psychology Review* 25(1): 45-65.
- Bélanger, A., Gagnon, S. & Yamin, S. (2010). Capturing the serial nature of older drivers' responses towards challenging events: a simulator study. *Accident Analysis and Prevention* 42(3): 809-817.
- Borowsky, A., Shinar, D. & Oron-Gilad, T. (2010). Age, skill, and hazard perception in driving. *Accident Analysis and Prevention* 42(4): 1240-1249.
- Braitman, K. A., Kirley, B. B., Ferguson, S. & Chaudhary, N. K. (2007). Factors leading to older drivers' intersection crashes. *Traffic Injury Prevention* 8(3): 267-274.
- Edwards, J. D., Bart, E., O'Connor, M. L. & Cissell, G. (2009). Ten years

- down the road: predictors of driving cessation. *The Gerontologist* 50(3): 393-399.
- Fonda, S. J., Wallace, R. B. & Herzog, A. R. (2001). Changes in driving patterns and worsening depressive symptoms among older adults. *The Journals of Gerontology. Series B, Psychological Sciences and Social Sciences* 56(6): 343-351.
- Gevins, A., Smith, M. E., McEvoy, L., Yu, D. (1997). "High-resolution EEG mapping of cortical activation related to working memory: effects of task difficulty, type of processing, and practice, *Cerebral Cortex* 7: 374-385
- Lyman, S., Ferguson, S. A., Braver, E. R. & Williams, A. F. (2002). Older driver involvements in police reported crashes and fatal crashes: trends and projections. *Traffic Injury Prevention* 8(2): 116-120.
- Marottoli, R. A., de Leon, C. F. M., Glass, T. A., Williams, C. S., Cooney, L. M., Jr. & Berkman, L. F. (2000). Consequences of driving cessation: decreased out-of-home activity levels. *The Journal of Gerontology. Series B, Psychological Sciences and Social Sciences* 55(6): 334-340.
- Raw, R. K., Kountouriotis, G. K., Mon-Williams, M. & Wilkie, R. M. (2012). Movement control in older adults: does old age mean middle of the road? *Journal of Experimental Psychology. Human Perception and Performance* 38(3): 735-745.
- Roenker, D. L., Cissell, G. M., Ball, K. K., Wadley, V. G. & Edwards, J. D. (2003). Speed-of-processing and driving simulator training result in improved driving performance. *Human Factors Society* 45(2): 218-233.
- Sheridan, T. B. (2004). Driver distraction from a control theory perspective. *Human Factors* 46(4): 587-599.
- Szlyk, J. P., Pizzimenti, C. E., Fishman, G. A., Kelsch, R., Wetzel, L. C., Kagan, S. & Ho, K. (1995). A comparison of driving in older subjects with and without age-related macular degeneration. *Archives of Ophthalmology* 113(8): 1033-1040.
- Voelcker-Rehage, C., Godde, B. & Staudinger, U. M. (2011). Cardiovascular and coordination training differentially improve cognitive performance and neural processing in older adults. *Frontiers in Human Neuroscience* 5: 26.
- von Bastian, C. C., Langer, N., Jäncke, L. & Oberauer, K. (2012). Effects of working memory training in young and old adults. *Memory & Cognition*.

Analyse und Ausbau persönlicher Stärken bei jungen Fahrerinnen und Fahrern als Maßnahme zur Reduzierung des Unfallrisikos im Straßenverkehr

Kay Schulte

Die bisherige Präventionsarbeit im Bereich der Arbeits- und Verkehrssicherheit hat sich zweifellos als höchst wirkungsvoll erwiesen. Letztlich muss man sich aber darüber im klaren sein, dass Unfälle nicht gänzlich vermieden werden können.

Die technischen Komponenten (z. B. aktive und passive Sicherheitseinrichtungen) liefern schon einen großen Beitrag Unfälle zu vermeiden und Unfallfolgen zu mindern. Dennoch, und das wird das System Straßenverkehr weiter bestimmen, bleibt der Mensch der wesentliche Faktor im Unfallbereich.

Insbesondere im Straßenverkehr stellt sich konsequenterweise die Frage, ob es ausgeprägte Unfallverursacher gibt. Unter dem Stichwort „Lebt gefährlich, wer im Verkehrszentralregister steht?“ (vgl. ZVS Nr. 1/2005) stellt Schade fest, dass VZR-Eintragungen eine rationelle Grundlage für eine gerechte Prämierendifferenzierung in der Kfz-Haftpflichtversicherung bilden. Dänische Erkenntnisse sagen aus, dass es eine Gruppe von Fahrerinnen und Fahrern gibt, die besonders häufig Risikosituationen aufsucht (vgl. CIECA-Kongress Mai 2006). In Dänemark hat sie einen Anteil von 3 %, ist aber verantwortlich für 20 % der Unfälle.

Der DVR, die gewerblichen Berufsgenossenschaften und Unfallkassen haben in einem Kooperationsprojekt mit der Berufsgenossenschaft Metall Nord Süd, der AUDI AG und enviaM ein Programm zur Analyse und zum Ausbau persönlicher Stärken im Straßenverkehr entwickelt und in den letzten Jahren erprobt. Anhand dieses Verfahrens ist es möglich, Fahrer mit einem erhöhten Unfallrisiko frühzeitig zu identifizieren und sicherheitskonformes Verhalten zu unterstützen (vgl. PROFILER ZVS Nr. 3/2006).

In einer begleitenden Evaluation der Leuphana Universität Lüneburg wurde ein kompletter Ausbildungsjahrgang bei enviaM als Experimentalgruppe sowie eine Kontrollgruppe aus einer berufsbildenden Schule über mehr als 20 Monate begleitet. Dabei wurden in einem klassischen Experimental-/Kontrollgruppensdesign neben Fragenbogenerhebungen, begleitenden Beobachtungen auch Fahrsimulationsdaten erhoben, um Aussagen darüber zu treffen, ob

- es Fahrer/innen mit einer höheren Risikotendenz gibt und sich diese ermitteln lassen;
- die Stärkung sozialer Kompetenzen eine risikominimierte Teilnahme am Straßenverkehr nach sich zieht;
- die begleitenden Coachingmaßnahmen (angelehnt an HERMES und ECOWILL) soziale Kompetenzen stärken (vgl. GDE Ebene 3 + 4);
- die begleitenden Coachingmaßnahmen signifikant bei Fahrer/innen mit höherem Risiko sicherheitsorientierte Veränderungen bewirken;
- sich in der Experimentalgruppe im Gegensatz zur Kontrollgruppe sichereres Fahrverhalten herausgebildet hat.

Die Ergebnisse der Evaluation zeigen, dass sich alle fünf Fragestellungen positiv beantworten lassen und somit neue Wege für die Optimierung der Fahrausbildung und Fahrerlaubnisprüfung aufzeigen.

Dabei umfasst „Work & Drive – PROFILER“ eine Onlineeingangsmessung der vorhandenen Potenziale sozialer Kompetenz, die eine Aussage hinsichtlich des vermeintlich vorhandenen Risikopotenzials zulassen, die Teilnahme an einem speziellen Coaching aus drei Gruppensitzungen und einer Feedbackfahrt in 1:1-Konstellation im öffentlichen Straßenverkehr sowie einer Onlineabschlussmessung der vorhandenen Potenziale sozialer Kompetenz.

Experimental- (n=152) und Kontrollgruppe (n=63) zeigten nach der Eingangsmessung keine Unterschiede hinsichtlich ihrer Potenziale sozialer Kompetenz und darauf basierend ihres Risikopotenzials. In der Abschlussmessung hingegen nahm die Risikoverteilung in der Experimentalgruppe signifikant ab, während sie in der Kontrollgruppe sogar noch anstieg.

Die Auswertungen haben gezeigt, dass sich bei den 15 gemessenen Faktoren sozialer Kompetenz insbesondere bei den Faktoren „Selbstsicherheit“, „Kontaktfähigkeit“ und „Auftreten“ signifikante Verbesserungen in der Experimentalgruppe ergeben haben. Die Coachingmaßnahmen scheinen hier einen spannenden Impuls zu geben, dass die jungen Auszubildenden ihre Umgebung in einer neuen Form

wahrnehmen und mit ihr kommunizieren, also eine wichtige Fähigkeit gestärkt haben, die sich auf eine sicherere Teilnahme am Straßenverkehr auswirkt.

Bezogen auf ihr Risikoverhalten gab es signifikante Reduzierungen in der Experimentalgruppe bei „Sensation Seeking beim Autofahren“ und „riskantes Fahrverhalten“ sowie deutliche Effekte in der Reduzierung der Durchschnittsgeschwindigkeiten auf Landstraßen und Autobahnen, während sich in der Kontrollgruppe keine Effekte, teilweise sogar entgegengesetzte Effekte gezeigt haben. Beim Kraftstoffverbrauch hingegen zeigte sich ein signifikanter Anstieg in der Kontrollgruppe, während sich in der Experimentalgruppe keine Veränderungen zeigten. Auch bei den Sicherheitsabständen zur Seite und nach vorne zeigten sich in der Experimentalgruppe deutliche Steigerungen.

Neben den Coachingeinheiten zeigt insbesondere die Feedbackfahrt im öffentlichen Straßenverkehr mit ihrer 1:1-Konstellation eine besondere Wirkung bei den Auszubildenden (junge Fahranfängerrinnen und Fahranfänger). Dieses Potenzial einer individuellen Intervention muss in Zukunft im Rahmen der Fahranfängerbetreuung ausgebaut werden.

Mit „Work & Drive – PROFILER“, einer Präventionsmaßnahme in der betrieblichen Verkehrssicherheitsarbeit,

konnte empirisch belegt werden, dass sich Faktoren sozialer Kompetenz ausbauen und steigern lassen und einen signifikanten Einfluss auf sicheres Fahrverhalten ausüben. Damit wurde auch aufgezeigt, dass eine Intervention auf den Ebenen 3 und 4 der GDE-Matrix (soziale Komponenten des Autofahrens) deutliche Auswirkungen auf den Ebenen 1 und 2 (technische Komponenten des Autofahrens) nach sich ziehen.

Bleibt für die Zukunft zu hoffen, dass die in der europäischen Fachwelt entwickelte GDE-Matrix auch in Deutschland ihren gebührenden Stellenwert als theoretisches Denkmodell für die Fahrausbildung erhält und die wissenschaftlichen Erkenntnisse von „Work & Drive – PROFILER“ z. B. im BAST-Projekt „Rahmenkonzept zur Weiterentwicklung der Fahranfängervorbereitung in Deutschland“ genutzt werden, um die vorhandenen Potenziale einer zielführenden Intervention auszunutzen, damit Fahranfänger insbesondere in der unmittelbaren Hochrisikophase des selbstständigen Fahrens nach der Fahrerlaubnisprüfung zu sicherem Verhalten motiviert werden können. Insbesondere über den Einsatz von Feedbackfahrten und Elementen der Selbstreflexion muss nachgedacht werden. DVR, ADAC und UDV haben hier deutliche Vorschläge formuliert und unterbreitet inwieweit sie berücksichtigt werden, bleibt abzuwarten. Unter www.jungesfahren.de finden sich unter „PROFILER – Training individuell“ weitere Informationen und Beschreibungen sowie der Evaluationsbericht.

Magensäure-Rückfluss – Eine häufige Erkrankung und Ursache von Tagesschläfrigkeit

Wilfried Böhning

Tagesschläfrigkeit mit erhöhter Einschlafneigung ist eine wesentliche Ursache für Verkehrsunfälle.

Wie ausgeprägt dieses Problem der Schläfrigkeit am Steuer tatsächlich ist, zeigt die Tab. 1.

Tabelle 1

Situationen mit Schläfrigkeit am Steuer	
	(n = 1.000)
Fernfahrt	29,5 %
Nachts	27,7 %
Schlafmangel	26,6 %
Tagsüber	22,9 %
Krankheit	4,6 %
Medikamenteneinnahme	3,5 %
Alkohol	1,8 %

Dabei handelt es sich um eine repräsentative Umfrage bei 1.000 Verkehrsteilnehmern. Gegenüber dem Problem Schläfrigkeit treten die in der Öffentlichkeit viel stärker diskutierten Faktoren Krankheit, Medikamenteneinnahme und Alkohol ganz in den Hintergrund.

Dass dieses Problem besonders bei schweren Unfällen von Bedeutung ist, zeigte sich bereits 1992 in einer sorgfältigen Analyse der tödlichen Autobahnunfälle in Bayern, für die eigens eine Untersuchungskommission durch den Verband der Schadensversicherer eingerichtet wurde. Die Daten sind in Tab. 2 wiedergegeben. Zu ergänzen ist, dass in der offiziellen Unfallstatistik (erhoben durch die Polizeibeamten am Unfallort) Einschlafen lediglich mit 1,8 % angegeben wird.

Noch dramatischer sind die Untersuchungsergebnisse von 2005, die durch die Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) in einer 3-monatigen bundesweiten Erhebung gewonnen wurden (Tab. 3). Da der Lkw-Verkehr fast ausschließlich nur noch mit Alleinfahrern durchgeführt wird, sind diese Zahlen geradezu dramatisch.

In einer zur Publikation eingereichten Untersuchung (Hözl et al., s. u.) wurde der Frage nachgegangen, ob durch standardisierte Fragebögen eine prädiktive Information gewonnen werden kann bezüglich Einschränkung der Tagesvigilanz mit Auswirkung auf die unterschiedlichsten Befindlichkeiten.

Bei 135 Patienten wurden im Rahmen einer umfangreichen schlafmedizinischen Untersuchung im Schlaflabor mittels Po-

Tabelle 2

Schwerpunkt ERMÜDUNG des Unfallgeschehens bei tödlichen BAB-Unfällen (204 Unfälle, 254 Tote)		
Einschlafen als Hauptfaktor	n = 49	(24 %)
Pkw-Fahrer	n = 35	(71 %)
Lkw-Fahrer	n = 12	(27 %)
Wohnmobil	n = 1	(2 %)

Tabelle 3

Verhaltensbezogene Ursachen schwerer Lkw-Unfälle
3-monatige bundesweite Erhebung aller 219 BAB-Unfälle mit Lkw > 7,5 t und mindestens 1 Toten Juli-September 2003
- 21 % aller im Straßenverkehr getöteten Menschen
- 27 % der auf BAB getöteten Menschen
- 19 % "Übermüdung" als zweithäufigste Ursache (nach überhöhter Geschwindigkeit??) – bei Alleinunfällen aber 44 %!!

Quality of life versus severity of obstructive sleep apnea syndrome and dependance of self-perception due to multimorbidity

(Hözl M, Böhning N, Arens P, Böhning W, Fietze I.)

Polysomnographie (PSG) folgende Fragebögen eingesetzt: ESS (Epworth-Sleepiness-Scale), PSQI (Pittsburgh-Sleep-Quality-Index), Short-Form-Health Survey (5+36) sowie Zung-Scalen für Angst und Depression.

Für die ESS fand sich eine schwache Korrelation lediglich für 3 Items (Einschlafen im Sitzen, Einschlafen nachmittags bei entsprechender Gelegenheit, ruhiges Sitzen nach dem Mittagessen).

Die 7 Einzelkomponenten des PSQI (subjektive Schlafqualität, Schlaflatenz, Schlafdauer, Schlaffeizienz, Schlafstörungen wie Ein- und Durchschlafstörungen, Schlafmittelkonsum, Tagesschläfrigkeit) werden in einem Gesamt-Score zusammengefasst. Lediglich für die Einzelkomponente Tagesschläfrigkeit zeigte sich eine schwache, aber nicht signifikante Korrelation.

Auch der Vergleich der Einzelkomponenten des SF36 (körperliche Funktion, Körperempfindung, körperliche Schmerzen, allgemeines Gesundheitsempfinden, Vitalität, soziale Stellung, Emotionen, mentale Gesundheit) ließ keine entsprechende Diskriminierung zu.

Auch die Komponenten Angst und Depressivität mit deren Erfassung durch die Zung-Scalen ließen keine auffälligen Abweichungen gegenüber einer Normalpopulation erkennen. Neben rein anamnestischen Erhebungen sind daher unbedingt objektive Parameter für die Abklärung der Tagesschläfrigkeit unabdingbar.

Die Einschlafneigung wird schlafmedizinisch repräsentiert durch einen elektrophysiologischen Test in Form des MSLT (Multipler-Schlaf-Latenz-Test), der unter definierten Bedingungen im Schlaflabor (ruhiges entspanntes Liegen, Geräusch- und Lichtabschirmung) durchgeführt wird und nachweist, nach wie viel Minuten der Proband unter diesen Bedingungen tatsächlich einschläft, d. h., je kürzer die

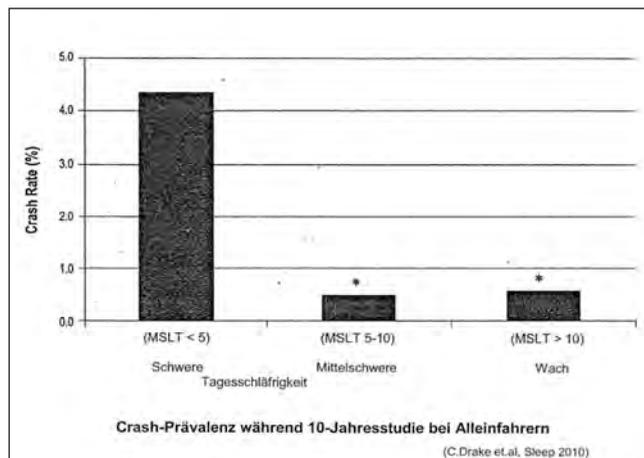


Abb. 1

sogenannte Einschlaflatenz ist, desto höher ist die Einschlafneigung.

In Abb. 1 sind die Zusammenhänge zwischen hoher Einschlafneigung mit entsprechend kurzer Einschlaflatenz im MSLT und Unfallhäufigkeit auch in prädiktiver Hinsicht dargestellt.

Die Internationale Klassifikation der Schlafstörungen (ICSD2) differenziert > 80 unterschiedliche Krankheitsbilder, die zu einer Störung der Tagesvigilanz führen können.

Als Ursache einer Schlafstörung wird dabei auch der Gastro-ösophageale Reflux gesondert bewertet.

International Classification of Sleep Disorders (ICSD 2, 2011):

Schlafstörungen in Verbindung mit anderen Krankheiten: „Sleep-Related Gastroesophageal Reflux“.

In der differenzierten Darstellung wird aber im Prinzip lediglich der sogenannte symptomatische Reflux mit dem dominierenden Symptom Sodbrennen berücksichtigt.

ICSD 2: „Sleep-Related GER“:

- Prävalenz: Ca. 20-30 % - symptomatisch ca. 1x/Woche
- Alter: > 40 Jahre
- Geschlecht: Männer = Frauen
- PSG: In Verbindung mit kontinuierlicher pH-Metrie Refluxepisoden mit Weckreaktionen
- Anamnese: Häufiges nächtliches Erwachen, Husten, Dysphonie
- Diagnose: In der PSG Arousals ohne andre definierte Ursachen, pH-Monitoring mit Refluxepisoden.

Mithilfe der modernen Refluxdiagnostik konnte nun nachgewiesen werden, dass auch ohne Sodbrennen die Regurgitation von Magensaft möglich ist und vermutlich sehr viel häufiger ist mit vorwiegend extraösophagealer Symptomatik als sogenannter „silent“ Reflux.

Der Schluckakt selbst ist äußerst kompliziert. Der dazu notwendige streng koordinierte Kontraktionsablauf macht verständlich, dass die Refluxerkrankung als solche sehr häufig in der Bevölkerung vorkommt, aber sicherlich bei vielen Krankheitserscheinungen gar nicht in Betracht gezogen wird.

Die Motilitätsstörungen des Ösophagus sind folgendermaßen klassifiziert:

- inadäquate LES-Relaxation – Klassische Achalasie, atypische Störungen der LES-Relaxation
- unkoordinierte Kontraktionen – Diffuse ösophageale Spasmen
- Hyperkontraktilität – „Nussknacker-Ösophagus“, isolierter hypertensiver LES
- Hypokontraktilität – Ineffektive Ösophagus-Motilität, (LES = Lower Esophageal Sphincter).

In Abb. 2 ist der komplizierte und verständlicherweise stör anfällige Kontraktionsablauf im Ösophagus mit den ent-

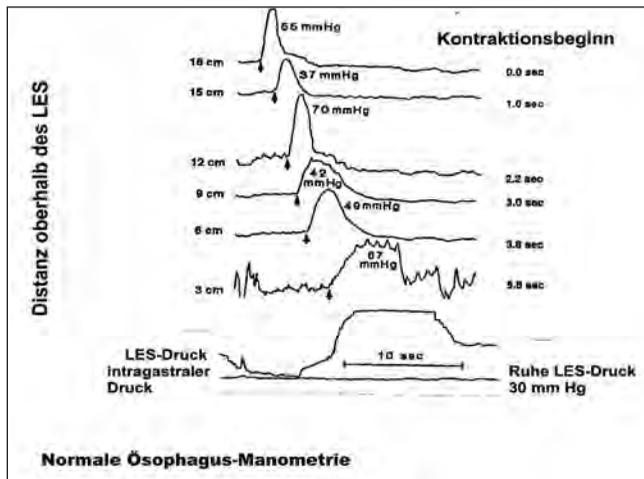


Abb. 2

sprechenden Drucken im Verlauf der Peristaltik schematisch dargestellt.

Der Beweis des gastro-ösophagealen Refluxes mit dem besonders wichtigen Nachweis des Refluxes in höhere anatomische Bereiche wird mit der laryngo-pharyngealen Säuremessung (LPR) mit epipharyngeal liegender pH-Messelektrode geführt, deren technisches Konzept es ermöglicht, den pH-Wert des Aerosols im Pharynxbereich zu messen.

In Abb. 3 ist ein pathologischer pH-Metrie-Befund bei schwerer Refluxkrankheit mit Ulcerationen der Plicae vocales (siehe Abb. 4) dargestellt.

Bei simultan durchgeführter PSG können die Arousalreaktionen im EEG unmittelbar den Refluxepisoden mit pathologischem pH-Abfall zugeordnet werden.

Das Muster der Cyclic Alternating Pattern (CAP) wird bereits seit Langem im Zusammenhang gesehen mit der Schlafstabilität bzw. der Schlafinstabilität. Mit der Differenzierung in die Subtypen A1, A2 und A3 wurde deren unterschiedliche Wertigkeit hinsichtlich der Auswirkungen auf die „Schlafeffektivität“ nachgewiesen (Terzan, M G 2002, Ferri, R et al 2010). So wird der Subtyp A1 als wichtiger regelmäßiger Bestandteil des „normalen/gesunden“ Schlafes gesehen mit Einleiten bzw. Übergang in das synchronisierte S3-Schlafstadium. Die Subtypen A2 und A3 werden dagegen als „Störfaktoren“ als Aus-

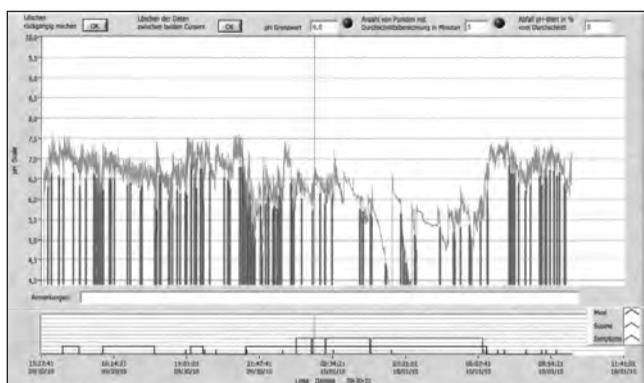


Abb. 3

Diagnose : fibrinöse Laryngitis

Befund : Stimmlippen bds im mittlerem SL-1/3 ödematös aufgelockert und verdickt, verstärkte Gefäßzeichnung und Fibrinbeläge. Respiratorisch Beweglichkeit bds. erhalten. Stroboskopisch deutlich eingeschränkte Amplitude und RKV. Hochgradige Heiserkeit (R3 B H3).

Empfohlene Weiterbehandlung: Stimmruhe !!!, Inhalationstherapie mit Prednisolot und Panthenol. WV zur Befundkontrolle in 1 Woche.

Abb. 4

druck der Störung der Schlafkontinuität mit negativen Auswirkungen auf kognitive Leistungen gesehen.

Die CAP sind durch die differenten Graphoelemente charakterisiert:

- abrupter EEG-Frequenzwechsel – langsam oder schnell – vom Grundrhythmus (Phase A)
- Dauer > 2 und < 60 Sekunden
- EEG-Hintergrund entsprechend dem jeweiligen Schlafstadium abgrenzbar
- ASDA Weckreaktion: > 3 und < 15 Sekunden
- Subtypen A1 synchronisiert Bestandteil des „normalen/gesunden“ Schlafes, A3 nicht-synchronisiert (z. T. auch A2) Ausdruck verminderter Kognition.

(Terzano MG 2002)

Abb. 5 zeigt das typische EEG-Muster des Subtyps A3.

In Abb. 6 ist eine Langzeit-pH-Metrie mit dominierendem nächtlichem Reflux dargestellt. Der rot markierte Zeitraum kennzeichnet die liegende Position, während der die PSG durchgeführt wurde.

Abb. 7 zeigt ein typisches EEG-Arousal als Folge eines pH-Abfalls mit dem unmittelbar nachfolgenden pH-Anstieg nach dem Arousal.

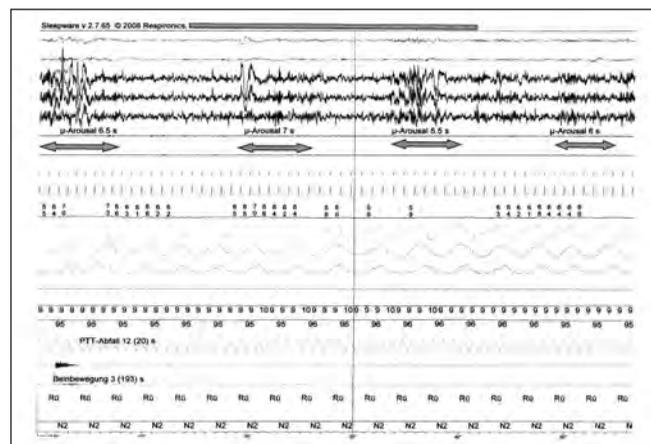


Abb. 5

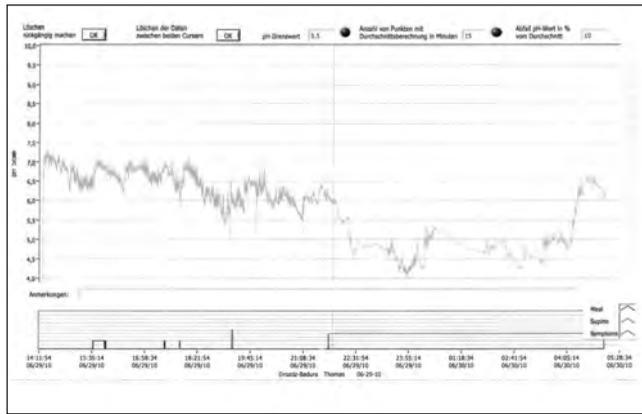


Abb. 6

In einer klinischen Studie untersuchten wir den Zusammenhang zwischen Schlaffragmentierung und Refluxerkrankung:

11 konsekutive Patienten mit Tagesschläfrigkeit wurden nach vorausgegangener ambulanter Polygraphie mit Verdacht auf behandlungsbedürftiges Schlafapnoesyndrom zur weiteren Diagnostik ins Schlaflabor eingewiesen. Simultan mit der PSG erfolgte zeitsynchron die LPR. Ausschlusskriterien waren ein symptomatischer Reflux mit Sodbrennen, eine unauffällige Vigilanz-Diagnostik (ESS, Pupillographischer Schläfrigkeitstest, Vigil-Test nach Quatember-Maly) oder eine bereits erfolgte Therapie mit Protonenpumpen-Inhibitoren (PPI).

Bei allen Patienten war die LPR pathologisch mit einem hohem Arousalindex. Die Arousals infolge pH-Abfalls traten ganz überwiegend in Form von enterozeptiven CAP-Arousals auf mit deutlich geringerer Ausprägung während der respiratorischen Arousals im Zusammenhang mit Apnoen. Die Differenzierung der CAP ergab ein Überwiegen der Subtypen A2 und A3.

(Böhning, W.; Briese, E.: Atemwegs-und Lungenkrankheiten 2012; 9:370-375)

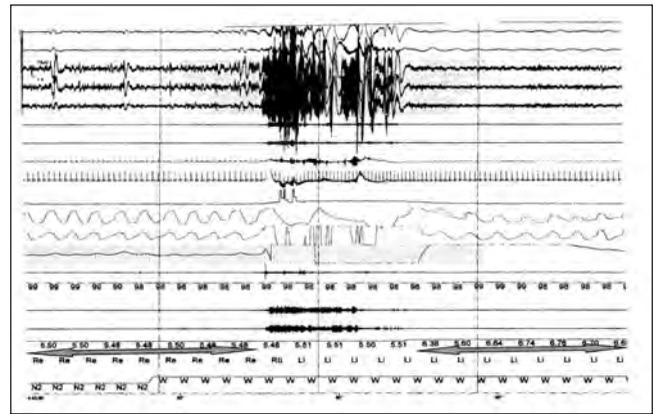


Abb. 7

Auch bei Patienten, die klinisch asymptomatisch hinsichtlich eines Refluxes sind, ist die Möglichkeit eines sogenannten „stillen“ Refluxes in Betracht zu ziehen, wenn über verstärkte Tagesmüdigkeit geklagt wird und eine auffällige Störung der Mikroschlafstruktur dokumentiert wird. Die LPR-Technik mit praktisch fehlender Beeinträchtigung der Patienten ist optimal geeignet, synchron mit der PSG die Arousalaktivität als Folge von Refluxepisodes zu dokumentieren. Bei CAP demonstrieren insbesondere die Subtypen A2 und A3 eine erhöhte Schlafinstabilität und korrelieren mit Tagesschläfrigkeit.

(Guilleminault, C. et al 2007)

Das in allen Schlaflaboren traditionelle PSG-Scoring nach Rechtschaffen und Kales mit der Arousal-Detektion nach den Kriterien der AASM (American Academy of Sleep Medicine) erscheint zu wenig sensitiv, um der Klärung der oft hohen Arousalindizes bei beklagter Tagesschläfrigkeit gerecht zu werden. Insbesondere die CAP-Analyse liefert weitergehende Hinweise bezüglich der klinischen Wertigkeit der Schlaffragmentierung. Dies erfordert unter Berücksichtigung der Häufigkeit der Refluxerkrankungen und der dafür eher seltenen Diagnosestellung eines klinisch relevanten Refluxes auch im Hinblick auf die große verkehrsmedizinische Relevanz der Tagesschläfrigkeit neue Bewertungsmaßstäbe.

Legal Highs – Erfahrungen mit Bestellungen aus dem Internet*

Frank Mußhoff

Einleitung

In den letzten Jahren wird vermehrt von einem Auftreten gefährlicher und ungenügend untersuchter neuer Designer-Drogen berichtet. Mixturen mit zentral wirksamen Mitteln werden häufig als Kräutermischungen, Lufterfrischer, Pfeifenreiniger, Dünger oder Badesalze vertrieben oder aber als sog. „Research Chemicals“ angeboten. Nicht selten unterliegen enthaltene Wirkstoffe nicht dem deutschen Betäubungsmittelgesetz (BtMG), sodass Vertrieb und Konsum gemeinhin als legal angesehen werden. Allerdings können entsprechende Wirkstoffe ggf. auch dem deutschen Arzneimittelgesetz (AMG) unterliegen.

Methodik

Im Rahmen eines durch den Bund gegen Alkohol und Drogen im Straßenverkehr (BADS) geförderten Projektes wurden über Privatpersonen verschiedene Produkte (keine Spice-Produkte) über das Internet bezogen, im Institut für Rechtsmedizin des Universitätsklinikums Bonn mittels Gaschromatographie-Massenspektrometrie analysiert und über Bibliothekenvergleich (Maurer/Pfleger/Weber und Rösner/Junge/Westphal/Fritschi) erhaltene Massenspektren abgeglichen.

Ergebnisse

Bei Analyse von 86 Proben wurden zentral aktive Substanzen (inkl. Coffein) in 98 % aufgefunden (69 % aller Proben waren positiv für Coffein). In 14 % der Proben wurden Substanzen aufgefunden, die dem BtMG unterliegen, u. a. 2,5-Dimethoxy-4-methylamphetamin, Amphetamin, Etilamphetamin, N-Benzylpiperazin, Mephedron, Methcathinon und

Phenobarbital. In 37 % der Proben wurden Substanzen aufgefunden, die dem AMG unterliegen (u. a. Ephedrin, Pseudoephedrin, Methylephedrin, Synephrin oder lokale Anesthetika). Andere interessante pharmakologisch aktive Substanzen umfassten 4-Methylcathinon (n=13), Flephedron (n=8), Trifluoromethylphenyl-piperazin (n=7), Methylon (n=5), Butylon (n=2), Hordenin (n=2) und Harman (n=2).

Diskussion

In erschreckend hoher Zahl sind psychoaktive Wirkstoffe in Zubereitungen aufzufinden, die auf einfachste Weise aus dem Internet zu bestellen sind. Zum Teil unterliegen sie nicht nur dem AMG, sondern sogar dem BtMG. In Chat-Rooms wird ungeniert über Erfahrungen mit solchen Substanzen berichtet und teilweise sogar der Vorteil herausgestellt, dass solche Substanzen bei Straßenverkehrskontrollen nicht nachweisbar seien. Explizit wird propagiert, dass man gerade im Rahmen eines Abstinenzprogramms auf solche Substanzen ausweichen solle, da sie i. d. R. nicht nachweisbar seien.

Sowohl bei forensisch-toxikologischen Untersuchungen zur Fahrsicherheit als auch zur Fahreignung muss man sich des Problems bewusst sein. Labore sollten in der Lage sein, zumindest bei entsprechendem Anfangsverdacht entsprechende Nachweise führen zu können.

* Bei diesem Beitrag handelt es sich um eine vorläufige Kurzform und die Mitteilung erster Befunde. Eine umfassende Originalarbeit ist in Vorbereitung.

Psychologische Aspekte der Fahrfähigkeit von Senioren im Straßenverkehr

Harald Gstalter

Trotz bestimmter psychophysischer Merkmale, die sich im Alter ungünstig entwickeln und für die sichere Verkehrsteilnahme besonders wichtig zu sein scheinen, sind Senioren nicht häufiger als der Durchschnitt der Autofahrer an Unfällen beteiligt. Oft wird ein leichter Anstieg der Unfallrate pro km in höheren Altersgruppen als ein Beleg für die Gefahr durch Senioren im Verkehr angeführt, obwohl die Unfallrate wesentlich geringer als die der jüngeren Fahrer ist. Diese Daten überschätzen das wirkliche Risiko der Senioren. Dafür sind die Prozesse in Kasten 1 verantwortlich.

Kasten 1: Systematische Fehler in Unfallraten

Verletzlichkeitsfehler (frailty bias):

- das Sterberisiko von Senioren ist etwa 2-5-mal höher als bei jüngeren Verunfallten
- die Dunkelziffer bei Seniorenunfällen ist geringer

Wenigfahrerfehler (low mileage bias):

- Fahrer mit geringer Exposition haben erhöhte Unfallraten – unabhängig vom Alter
- Senioren sind bei den Wenigfahrern überrepräsentiert

Kontextfehler (context bias):

- Wenigfahrer fahren vermehrt auf schwierigen Strecken

Wie gelingt den älteren Fahrern die Bewältigung der Fahraufgaben trotz vermehrter Krankheiten und nachlassender psychischer Leistungsfähigkeit? Die Antwort liegt in den vielfältigen Möglichkeiten der Kompensation dieser Defizite auf allen Ebenen der Fahraufgabe, wie sie beispielhaft in Kasten 2 zusammengestellt sind. Viele Untersuchungen haben gezeigt, dass diese Möglichkeiten tatsächlich von der großen Mehrzahl der Senioren genutzt werden.

Obwohl die Älteren also nicht als Risikogruppe im Verkehr gelten können, haben das Erkennen der Auswirkungen demografischer Veränderungen und der Druck der öffentlichen und veröffentlichten Meinung auf politische Entscheidungsträger in vielen Ländern zu altersbezogenen Untersuchungen von Autofahrern geführt, obwohl Fachleute schon früh den Nutzen einer solchen Vorgehensweise bezweifelt hatten. Mittlerweile liegen aus verschiedenen Ländern Ergebnisse von Evaluationsstudien vor, die den Nutzen solcher Überprüfungen bewertet haben. Ebenso sind inzwischen zusammenfassende Bewertungen dieses empirischen Materials veröffentlicht worden (z. B. Siren & Meng, 2012).

Kasten 2: Kompensationsmöglichkeiten älterer Fahrer

Strategische Ebene, z. B.

- Verzicht auf Fahrten bei mangelnder Fitness
- Wahl genehmer Tageszeit, Verkehrsdichte, Helligkeit

Navigationsebene, z. B.

- Wahl bekannter Ziele und Routen

Manöverebene, z. B.

- Konservative Wahl von Fahrstreifen
- Verzicht auf gefährliche Manöver

Stabilisierungsebene, z. B.

- Wahl geringerer Geschwindigkeiten
- Wahl größerer Längsabstände

Wir begnügen uns an dieser Stelle deshalb mit einer Kurzzusammenfassung der Evaluationen (vgl. Kasten 3). So unterschiedlich auch die Zusammensetzung der Anforderungen und Methoden der Überprüfung (z. B. medizinische Gutachten, augenärztliche Untersuchung, psychologische Testverfahren, Fahrtests) und die Altersgrenze sind, so ist doch allen Screenings gemeinsam, dass das Erreichen eines chronologischen Alters den einzigen Untersuchungsanlass darstellt.

Kasten 3: Evaluationsstudien zu altersbezogenen Screenings

Hakamies-Blomquist et al. (1996): Vergleich Schweden (kein Screening) mit Finnland (medizinische Untersuchung mit 70 Jahren). Keine Sicherheitsgewinne, aber höhere Todesraten für ungeschützte Verkehrsteilnehmer 70+ in Finnland.

Lange & McKnight (1996): Vergleich zwischen Staaten der USA mit vs. ohne altersbasiertem Screening. Die Staaten mit Prüfungen hatten die höheren Unfallraten bei Senioren.

Rock (1998): Vorher-Nachher Studie in Illinois, USA. Keinerlei Effekte.

Grabowski et al. (2004): Vergleich von US-Staaten mit/ohne Prüfung. Persönliches Erscheinen des Prüflings hatte einen Sicherheitseffekt; zusätzliche Sehtests und Fahrtests hatten keine Effekte.

Langford et al. (2004a): Vergleich von Sydney (Screening mit 80) und Melbourne (kein Screening). Keine Sicherheitseffekte.

Langford et al (2004b): Vergleich von sechs australischen Bundesstaaten. Der einzige Staat ohne Screening (Victoria) schnitt am besten ab.

Langford (2008): Replikation des Ergebnisses von 2004b. Außerdem geprüft, ob andere Verkehrsteilnehmer außer den Älteren Sicherheitsvorteile hatten, was nicht der Fall war.

Mitchell (2008): Vergleich von 7 EU-Ländern. Die mildesten Prozeduren führten zu den geringsten Unfallraten bei den Senioren.

Siren & Meng (2012): Untersuchung der Ergänzung des medizinischen Checks durch kognitive Tests in Dänemark. Keine erwünschten Effekte, aber insgesamt Verschlechterung der Sicherheitslage von Senioren.

SWOV (2011): Vergleich europäischer Länder ergab keine Hinweise auf Nutzen der Untersuchungen. Autoren schlagen Abschaffung der niederländischen Regelung (medizinische Untersuchung mit 70 Jahren) vor.

Bis auf die Literaturstudie der SWOV sind alle genannten Arbeiten empirische Studien, die in renommierten wissenschaftlichen Fachzeitschriften publiziert worden sind. Trotz aller erwähnten Unterschiede in der Handhabung lässt sich zweifellos folgern: Die mit den Prüfungen erhofften Sicherheitswirkungen sind in keinem Fall eingetreten, dagegen fast alle diesbezüglichen Befürchtungen wahr geworden. So haben durch die Maßnahmen etliche Menschen, die mit großer Wahrscheinlichkeit keinen Autounfall in ihrem restlichen Leben mehr gehabt hätten, an Mobilität und Lebensqualität verloren. Andere haben (wohl oft zu Unrecht) schon aus Angst vor der Prüfung ihren Führerschein abgegeben und sind häufiger als zuvor als Fußgänger oder Radfahrer im Verkehr unterwegs und damit in noch weit höherem Maße unfallgefährdet als zuvor. Insgesamt müssen wir davon ausgehen, dass der enorme Aufwand regelmäßiger altersbezogener Prüfungen weder einen Beitrag zur Verkehrssicherheit leistet, noch den Mobilitätsbedürfnissen der älteren Menschen Rechnung trägt. Aus theoretischer Sicht waren diese Ergebnisse zu erwarten, denn statistisch gesehen sind Verkehrsunfälle extrem seltene Ereignisse. Zudem lässt sich das individuelle Unfallrisiko nicht sinnvoll schätzen. Viele Studien haben vergeblich versucht, statistisch abgesicherte Beziehungen zwischen der Unfallrate einzelner Personen und Merkmalen dieser Person (seien es biografische, leistungsbezogene oder medizinische) zu finden. Die einzige nennenswerte Ausnahme stellt der oben erklärte „low mileage bias“ dar: Von Autofahrern (nicht nur älteren) weiß man, dass ihre Unfallrate stark ansteigt, wenn ihre jährliche Fahrleistung unter ca. 3.000 km absinkt. Dies hilft aber bei der Selektionsproblematik nicht weiter, denn die in Zukunft zu erwartende Unfallzahl ist sowohl für Wenigfahrer als auch für Vielfahrer in etwa gleich. Es gibt also keine begründbaren Hinweise darauf, welche Prädiktoren überhaupt bei den Screenings erhoben werden sollten. Andererseits hat jede Form von Ausschluss vom Autofahren mit Gewissheit schlechte Folgen für die Betroffenen, aber auch für die Gesellschaft und dies zum Preis des Ausschaltens von Unfällen, die nur mit minimalen Wahr-

scheinlichkeiten eintreten würden. Selektion macht also nur Sinn für Personen, für die sicher ein hohes Risiko angenommen werden kann. Prüfungen sollten daher nicht generalpräventiv, sondern anlassbezogen stattfinden. Leider ist aber noch recht unklar, welche Anlässe entweder gesundheitsbezogen oder im Sinne verkehrsbezogener Ereignisse die hierfür relevanten sind.

Der Erhalt von Mobilität ist eine wesentliche Voraussetzung für Lebensqualität, Selbstständigkeit und Aktivität älterer Menschen. Indirekte Maßnahmen wie bedarfsgerechte Raumplanung und Anpassung der Verkehrswege an die Bedürfnisse älterer Fußgänger, Rad- und Autofahrer, Schaffung attraktiver Transportalternativen und fahrzeugtechnische Hilfen, deren Schnittstellengestaltung altersgerecht angepasst ist, erscheinen nur mittel- und langfristig durchsetzbar. Unmittelbar wirksam werden können dagegen präventive Beratungs- und Trainingsangebote, die sich mit den individuellen Defiziten befassen, die mittels einer psychologischen Fahrverhaltensbeobachtung erfasst werden können. Die – auch über einen längeren Zeitraum wirksame – Verbesserung des Fahrverhaltens durch solche Fahrtrainings ist erst kürzlich nachgewiesen worden (Poschadel et al. 2012). Die motivationale Grundlage der Teilnahme an solchen Veranstaltungen läge dann in dem Wunsch der älteren Fahrer, sich weiterhin verantwortungsvoll und sicher im Straßenverkehr zu bewegen – ohne behördlichen Selektionsdruck im Hintergrund.

Literatur

- Grabowski, D. C., Campbell, C. M. & Morrissey, M. A. (2004). Elderly licence laws and motor vehicle fatalities. *Journal of the American Medical Association*, 291, 2840-2846.
- Hakamies-Blomquist, L., Johansson, K. & Lundberg, C. (1996). Medical Screening of older drivers as a traffic safety measure – a comparative Finnish-Swedish evaluation study. *Journal of the American Geriatrics Society*, 44, 650-653.
- Lange, J. E. & McKnight, A. J. (1996). Age-based road test policy evaluation. *Transportation Research Record*, 1550, 81-87.
- Langford, J., Fitzharris, M., Koppel, S., Newstead, S. (2004a). Effectiveness of mandatory license testing for older drivers in reducing crash risk among urban older Australian drivers. *Traffic Injury Prevention*, 5, 326-335.
- Langford, J., Fitzharris, M., Newstead, S., Koppel, S. (2004b). Some consequences of different older driver licensing procedures in Australia. *Accident Analysis and Prevention*, 36, 993-1001.
- Langford, J. (2008). Usefulness of off-road screening tests to licensing authorities when assessing older drivers' fitness to drive. *Traffic Injury Prevention*, 9 (4), 328-335.
- Mitchell, C. (2008). The licensing of older drivers in Europe – a case study. *Traffic Injury Prevention*, 9, 360-366.
- Poschadel, S., Boenke, D., Blöbaum, A. & Rabczinski, S. (2012). Ältere Autofahrer: Erhalt, Verbesserung und Verlängerung der Fahrkompetenz durch Training. Schriftenreihe Mobilität und Alter der Eugen-Otto-Butz-Stiftung, Band 06. Köln: TÜV Media GmbH.
- Siren, A. & Meng, A. (2012). Cognitive screening of older drivers does not produce safety effects. *Accident Analysis and Prevention*, 45, 634-638.
- SWOV (2011). StichtingWetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid. SWOV-rapport R-2011-6.

CT-basierte Modellbildung für die forensische Biomechanik – Thoraxverletzungen bei jüngeren und älteren Pkw-Insassen

Anja Wagner, F. Fischer, S. Peldschus, Matthias Graw

Einleitung

Der Schutz älterer Pkw-Insassen ist angesichts des demografischen Wandels in den Industrieländern von großer Bedeutung. Nach Daten des Statistischen Bundesamtes (vgl. Statistisches Bundesamt, 2013a) waren im Jahr 2011 26,6 % der Bevölkerung Deutschlands älter als 60 Jahre. Gleichzeitig steigt auch die Zahl getöteter und verletzter älterer Pkw-Insassen langsam an. So wurden 2011 nach Daten des Statistischen Bundesamtes (vgl. Statistisches Bundesamt 2013b) 44.344 (dies entspricht 11,3 % aller Verletzten) in der Gruppe der über 65-Jährigen verletzt und 1.044 getötet (dies entspricht 26,04 % aller Getöteten).

Angesichts dieser Daten rückt die Idee, passive Sicherheitssysteme wie Airbags und Rückhaltesysteme spezifisch auf die Bedürfnisse älterer Pkw-Insassen anzupassen, immer mehr in den Fokus von Behörden und Automobilherstellern.

Besonders der knöcherne Thorax spielt bei der Untersuchung von Verletzungen älterer Pkw-Insassen bei Verkehrsunfällen eine wesentliche Rolle. Dies zeigen vor allem epidemiologische Fallstudien aus den USA. 2005 analysierte die Arbeitsgruppe um Richard Kent (Kent et al. 2005) Verkehrsunfälle mit 97 tödlich verletzten Insassen und stellte dabei nicht nur eine im Alter stark erhöhte Mortalitätsrate fest, sondern auch eine Verschiebung der am stärksten verletzten Körperregion mit dem Lebensalter. Während bei den jüngeren Insassen der Kopf die verletzungsrelevanteste Körperregion darstellt, ist es bei den über 64-Jährigen der Thorax. So starben 47,3 % der über 64-Jährigen an Thoraxverletzungen und 22 % an Kopfverletzungen. In der Altersgruppe der 16- bis 33-Jährigen hingegen wird ein umgekehrter Trend deutlich. Hier waren nur 24 % der tödlichen Verletzungen Thorax- jedoch 47,1 % Kopfverletzungen.

Weitere Studien verdeutlichen insbesondere die Relevanz von Rippenfrakturen für das Mortalitätsrisiko älterer Insassen. In einer über zehn Jahre andauernden Untersuchung von 277 Patienten über 64 Jahren zeigten Bulger et al. (Bulger et al. 2000), dass diese Altersgruppe trotz gleicher Verletzungsschwere des Brustbereichs (Bewertung mithilfe der Abbreviated Injury Scale), gleicher Anzahl an Rippenfrakturen und gleicher Verletzungsbewertung des gesam-

ten Körpers (bewertet mithilfe des Injury Severity Score) ein etwa doppelt so hohes Mortalitätsrisiko aufweist wie die Vergleichsgruppe der 18- bis 64-Jährigen (187 Personen untersucht). Auch das Risiko einer Lungenentzündung als Komplikation von Rippenfrakturen steigt der Studie zufolge mit zunehmendem Lebensalter.

Diese Erkenntnisse werden durch 2004 von Kent und Patrie (Kent und Patrie, 2004) in den USA durchgeführte Anprallversuche mit Leichen unterstützt. Die Wissenschaftler konnten in Versuchen mit 93 Individuen zeigen, dass ein 50-prozentiges Risiko einer Rippenfraktur bei einem 70-Jährigen bereits bei sehr viel geringerer Brustkorbeindrückung (13 Prozent Eindrückung) gegeben ist, als bei einem 30-Jährigen (35 Prozent Eindrückung).

Diese Studien verdeutlichen die Relevanz des Thorax zur Verletzungsprävention bei älteren Insassen und zeigen, wie notwendig es ist, die Ursachen der verminderten Verletzungstoleranz besser zu verstehen. Gerade numerische Menschmodelle besitzen angesichts ihrer hohen Detailgenauigkeit bezüglich Geometrie und Materialeigenschaften ein großes Potenzial für die forensische Rekonstruktion von Verkehrsunfällen. Sie stellen den menschlichen Körper anatomisch korrekt dar und enthalten Materialdaten realer biologischer Gewebe. Das von Toyota entwickelte Finite Elemente Menschmodell THUMS (Total Human Model for Safety, Toyota 2008) beispielsweise wird bereits von Automobilherstellern zur Verletzungssimulation und Bewertung eingesetzt.

Numerische Menschmodelle sind ebenfalls zur Entwicklung verbesserter, spezifisch auf ältere Insassen angepasster Sicherheitssysteme sehr gut geeignet. Hierzu muss jedoch sichergestellt werden, dass die eingesetzten Modelle auch spezifisch die ältere Bevölkerung repräsentieren. Wie gut dies der Fall ist und welche Rolle vor allem geometrische Unterschiede für die Verletzungstoleranz spielen, ist jedoch bislang noch unklar. Zwar liegen in der Fachliteratur viele Daten zur Veränderung der Materialeigenschaften mit dem Alter vor (vgl. hierzu beispielsweise Stein und Granik 1976). Zur Veränderung geometrischer Faktoren, die die biomechanische Belastbarkeit des Thorax stark beeinflussen können, gibt es jedoch kaum Kenntnisse.

Ziel der hier präsentierten Arbeit, die im Rahmen eines Forschungsprojektes der Bundesanstalt für Straßenwesen

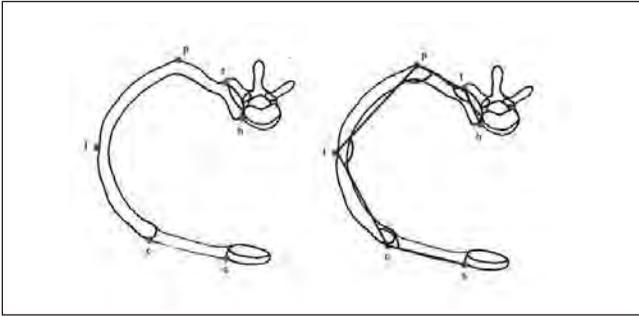


Abb. 1: Definition altersabhängiger Thoraxwinkel anhand von anatomisch definierten Punkten

(BAST) stattfindet, ist es, geometrische altersabhängige Unterschiede in der Thoraxgeometrie zu untersuchen und ein für die Altersgruppe der über 64-Jährigen repräsentatives Finite Elemente Thoraxmodell zu erstellen.

Methodik

Anhand eines Kollektivs aus über 70 post mortem CT-Datensätzen von Individuen unterschiedlichen Geschlechts und Alters werden neue altersabhängige geometrische Faktoren am knöchernen Thorax identifiziert. Wie relevant diese Faktoren für die Verletzungsrelevanz sind, wird anschließend mit dem numerischen Menschmodell THUMS 3 (Toyota 2008) simuliert.

Die Identifizierung der geometrischen Faktoren erfolgt sowohl an den CT-Bildern selbst als auch an durch Image-Processing Verfahren gewonnenen 3-D-Modellen. Es werden Parameter am gesamten Thorax, an einzelnen Rippen sowie Rippenquerschnittsparameter untersucht. So werden zum einen die Winkel der Rippen in unterschiedlichen Raumrichtungen durch das Setzen von sechs genau definierten Punkten pro Rippe definiert und mithilfe einer Procrustes Superimposition miteinander vergleichbar gemacht. Anschließend werden potenziell verletzungsrelevante Winkel in Matlab (The Mathworks 2010) bestimmt und auf Altersunterschiede hin untersucht (vgl. Abbildungen 1 und 2).

Zudem werden die Krümmung, Querschnittsfläche, Querschnittshöhe und Querschnittsbreite einzelner, Unfall-relevanter Rippen am zuvor mit gängiger Segmentierungssoftware (Materialise 2011) erstellten 3-D-Objekt entlang der

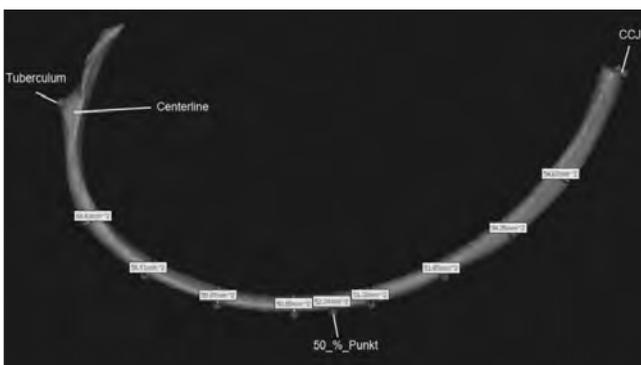


Abb. 3: Messstellen zur Bestimmung altersabhängiger Faktoren an der einzelnen Rippe. Die Centerline dient der Bestimmung der Querschnittsfläche

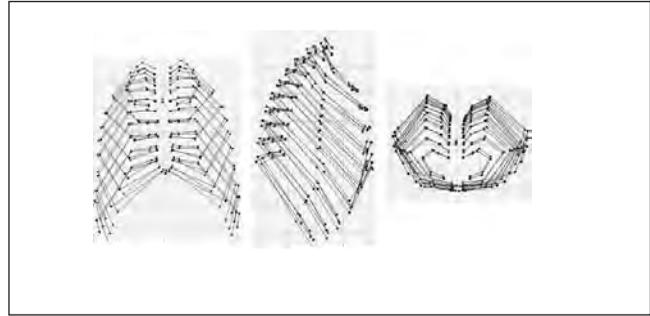


Abb. 2: Überlagerung des geometrischen Mittels der Punktwolken junger (rot) und alter Individuen (blau) nach Procrustes Superimposition; Darstellung in frontaler, saggitaler und transversaler Perspektive in Matlab (Version R2010a)

Rippe vermessen. Die Vermessung erfolgt hierbei in 10-%-Schritten zwischen Tuberculum und dem costo-chondralen Übergang beginnend bei 15 % und endend bei 85 % der Strecke (vgl. Abbildungen 3 und 4). Alle Messungen an einzelnen Rippen erfolgen mit den Softwarepaketen Mimits und 3-matic (Materialise 2011).

Weiterhin ist eine morphometrische Analyse der Thoraxparameter mithilfe der Methoden der geometrischen Morphometrie (vgl. Slice 2005) in Planung.

Ergebnisse und Diskussion

Erste Ergebnisse zeigen eine Eignung von CT-Aufnahmen zur Untersuchung anthropometrischer Fragestellungen sowie Erfolge bei der Anwendung der oben genannten Methoden auf die Struktur des knöchernen Thorax. Erste Schritte zur Schaffung einer Datengrundlage für die Erstellung eines verbesserten, spezifisch auf ältere Insassen angepassten numerischen Menschmodells zur forensischen Verletzungssimulation werden in Zukunft erfolgen.

Ein solches numerisches Thoraxmodell eines über 64-jährigen Pkw-Insassen kann potenziell sowohl zur forensischen Verletzungsrekonstruktion als auch zur Entwicklung verbesserter Sicherheitssysteme eingesetzt werden. Einen ersten Schritt in diese Richtung stellen beispielsweise Gurt-Airbags dar, die im Fall eines Anpralls die Breite des Gurts vergrößern und auf diese Weise die pro Fläche einwirkende Kraft verringern.

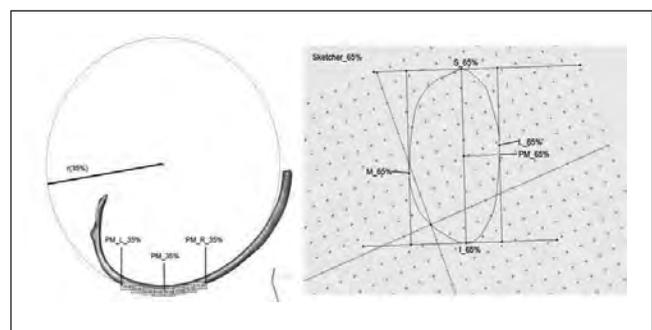


Abb. 4: Beispielhafte Bestimmung der Rippenkrümmung bei 35 % Rippenlänge (Abbildung links) und der Querschnittshöhe und Querschnittsbreite bei 65 % Rippenlänge (Abbildung rechts)

Literatur

Bulger, E., Arneson, M., Mock, C., Jurkovich, G. Rib Fractures in the Elderly (2000)

Kent, R., Henary, B., Matsuoka, F. On the fatal crash experience of older drivers. Proc. AAAM (2005)

Kent R, Patrie J. Chest deflection tolerance to blunt anterior loading is sensitive to age but not loading distribution. Forensic Science International, Vol. 149 (2-3), pp. 121-128 (2004)

Materialise. Mimics Version 15.0 und 3-matic Version 7.0

Slice D. Modern Morphometrics in physical anthropology. Kluwer Academic/ Plenum Publishers, New York (2005)

Statistisches Bundesamt a. Verkehrsunfälle – Verletzte nach Alter/Getötete nach Alter

<https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/Indikatoren/LangeReihen/Bevoelkerung/lrbevo1.html> (Seite abgerufen am 19.2.2013)

Statistisches Bundesamt b. Bevölkerung – Bevölkerung insgesamt nach Altersgruppen <https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/Wirtschaftsbereiche/TransportVerkehr/Verkehrsunfaelle/Verkehrsunfaelle.html> (Seite abgerufen am 19.2.2013)

Stein, I. D., Granik, G. Rib Structure and Bending Strength: An Autopsy Study. Calif. Tissue Research, 20:61-73(1976)

Toyota Motor Corporation (2008): Users' Guide of Computational Human Model THUMS (Total HUMAN Model for Safety).

The Mathworks. Matlab Version 2010a

Amphetamine – Nachweisbarkeitsdauer und Vorhersehbarkeit

Gisela Skopp

1 Einleitung

Seit 1998 wird das folgenlose Führen von Kraftfahrzeugen im öffentlichen Straßenverkehr unter Einfluss der gängigsten Drogen nach §24a (2) StVG als Ordnungswidrigkeit geahndet. Damals ging man davon aus, dass bereits bei einem analytischen Nachweis einer der in Anlage 2 zu § 24 a (2) StVG aufgeführten Substanzen eine mögliche Beeinträchtigung der Fahrsicherheit gegeben ist. Da zwischenzeitlich die Nachweisempfindlichkeit der Analysemethoden erheblich verbessert und damit die Nachweisbarkeitsdauer von Drogen deutlich verlängert werden konnte, hat das Bundesverfassungsgericht eine verfassungskonforme Auslegung des § 24 a (2) StVG gefordert. Als Anhaltspunkt für die zu berücksichtigenden „Grenzwerte“ dienen die Empfehlungen der Grenzwertkommission, die diese für Amphetamin, Methamphetamin, Methylenedioxyamphetamin (MDA), Methylenedioxymethamphetamin (MDMA) und Methylenedioxyethylamphetamin (MDEA) auf jeweils 25 ng/ml Blutserum festgelegt hat [10]. Bei einem Verstoß nach §24 a (2) StVG muss sich aus den Feststellungen im Urteil auch ergeben, ob der Betreffende vorsätzlich oder fahrlässig gehandelt hat. Dabei ist die Feststellung der Vorsätzlichkeit bei einer Fahrt unter Drogeneinwirkung grundsätzlich schwierig. Bei Fahrlässigkeit spielen Konzentration und Zeitablauf eine wesentliche Rolle; bei einem 24 Stunden oder länger zurückliegenden Konsum wird zunehmend häufiger dem Vorwurf der Fahrlässigkeit damit begegnet, dass nach dieser Zeitspanne nicht mehr mit einem über dem Grenzwert liegenden Befund gerechnet werden

müsse. Im Hinblick auf eine fundierte Erörterung dieser Problematik soll nachfolgend der aktuelle Wissensstand zur Kinetik und Nachweisdauer von Amphetamin, Methamphetamin, MDA, MDMA und MDEA zusammengefasst werden.

2 Amphetamin

Amphetamin wurde 1887 erstmals von dem rumänischen Chemiker Edeleano hergestellt [3]; Amphetamin kommt überwiegend als Sulfat in den Handel; der Reinheitsgrad illegaler Proben schwankt zwischen 5 und 40% [7]. Bei Amphetamin handelt es sich, wie bei den nachfolgend besprochenen Substanzen, um eine chirale Verbindung. Die beiden Enantiomeren sind von unterschiedlicher Aktivität: d-Amphetamin ((+)- oder (S)-Amphetamin, Dexamphetamin) wirkt 3-4-mal stärker zentral stimulierend als l-Amphetamin ((-)- oder (R)-Amphetamin) [17]. Dexamphetamin wird therapeutisch in Tagesdosen von 5-30 mg bei Narkolepsie und beim Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätssyndrom eingesetzt [3]; illegale Proben enthalten racemisches Amphetamin, eine Mischung aus R- und S-Amphetamin. Bei Abhängigen wurden in Einzelfällen Aufnahmemengen bis zu 2.000 mg Amphetamin/Tag beobachtet. Amphetamin führt zu einer vermehrten Freisetzung von Noradrenalin und Dopamin aus den Nervenzellen sowie zu einer Hemmung des Abbaus von Noradrenalin [16].

Amphetamin wird oral und pernasal konsumiert; pharmakokinetische Studien zur pernasalen Konsumform wurden

Tabelle 1:
Pharmakokinetische Parameter für Amphetamin, Methamphetamin und Methylenedioxyamphetamin (MDMA) c_{max} : maximale Konzentration (Mittelwerte in ng/ml Serum), t_{max} : Zeit bis zum Erreichen maximaler Konzentrationen (Mittelwert in Stunden), HWZ: Eliminationshalbwertszeit (Mittelwert in Stunden); Substanzen sind nach etwa 6-7 HWZ aus dem Blut ausgeschieden; KG: Körpergewicht (kg), *: als Hydrochlorid, -: keine Angaben

Anzahl	Dosis	Konsumart	c_{max}	t_{max}	HWZ	Referenz
8	0,5 mg Amphetamin/kg KG	oral	67	4	Racemat: 16 S-Amphetamin: 11-13 R-Amphetamin: 15-21	1,6
8	40 mg Methamphetamin	inhalativ	51	2,5	10,7	17
8	24,1 mg Methamphetamin	intravenös	140	-	12,0	17
8	20 mg Methamphetamin	oral	32	7,5	11,2	17
8	40 mg MDMA	oral	S-MDMA: 21,2 R-MDMA: 33,7	S-MDMA: 2 R-MDMA: 4	S-MDMA: 3,6 R-MDMA: 5,8	8
9	1,6 mg MDMA*/kg KG	oral	MDMA: 255 HHMA: 152 HMMA: 168	MDMA: 2,4 HHMA: 1,6 HMMA: 1,7	MDMA: 8,4 HHMA: 11,9 HMMA: 13,7	17
8	75 mg MDMA	oral	MDMA: 140 MDA: 7,8	MDMA: 1,8 MDA: 5,1	MDMA: 7,7 MDA: 16	12

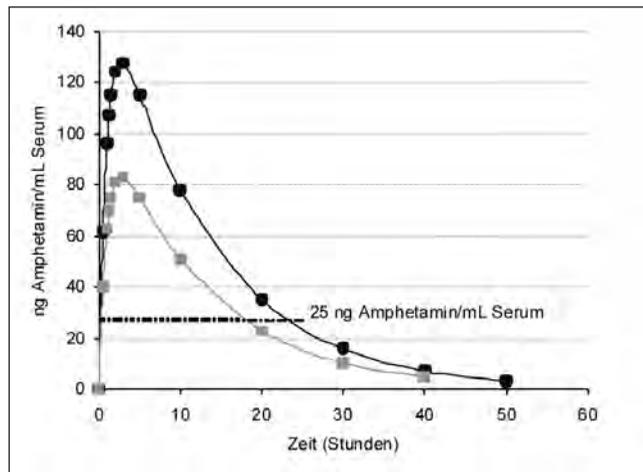


Abb. 1: Einfluss des Verteilungsvolumens (3,0 l/kg (Kreise) bzw. 4,6 l/kg (Quadrate)) auf den Konzentrations-Zeit-Verlauf im Serum nach oraler Aufnahme von 100 mg Amphetamin bei einer Eliminationskinetik 1. Ordnung, einer Bioverfügbarkeit von 67 %, einem Körpergewicht von 70 kg und einer Eliminationshalbwertszeit von 7,5 Stunden

bisher nicht durchgeführt. Die Droge wird im Blut nur zu einem geringen Teil an Proteine gebunden (< 20 %), das Verteilungsvolumen liegt bei 3,0-4,6 l/kg (Extremwert: 6,1 l/kg) (Abb.1). Nach oraler Aufnahme werden maximale Konzentrationen an Amphetamin im Blut nach etwa 2-4 Stunden erreicht, die interindividuell stark streuen, intraindividuell aber proportional zur Dosis sind [5, 18].

Pharmakologisch wirksame Stoffwechselprodukte von Amphetamin sind 4-Hydroxyamphetamin, 4-Hydroxynorephedrin und Norephedrin [2, 11] (Abb. 2). Der Anteil dieser Metabolite ist mit ca. 6 %, bezogen auf alle Ausscheidungsprodukte im Urin, gering [2].

Die Ausscheidung von Amphetamin ist abhängig vom pH-Wert des Urins; bei pH-Werten < 6 wurde eine Eliminationshalbwertszeit von 4-8 Stunden, bei pH-Werten um 7 von durchschnittlich 12 Stunden und bei alkalischem Urin von bis zu 34 Stunden als Extremwert beobachtet [1, 18]. S-Amphetamin wird im Vergleich zu seinem R-Enantiomer weniger intensiv verstoffwechselt und schneller ausgeschieden [5] (Tab. 1).

3 Methamphetamin

Methamphetamin (N-Methylderivat des Amphetamins) wurde 1919 erstmals synthetisiert [11]; es kommt als Hydrochlorid oder freie Base („ice“) auf den illegalen Markt. Wie bei Amphetamin wirkt das S-Enantiomer stärker stimulierend als das R-Enantiomer. Methamphetamin wird oral, pernasal, intravenös und inhalativ (Base) konsumiert; die Einzeldosen liegen bei 5-10 mg.

In experimentellen Studien wurde überwiegend die Pharmakokinetik nach oraler Verabreichung untersucht. Die orale Bioverfügbarkeit ist mit fast 100 % höher als für Amphetamin; maximale Konzentrationen treten nach 2-5 Stunden auf bei proportionalem Anstieg der Peakkonzentration mit der Dosis. Nach Aufnahme von 5-10 mg werden maximale Konzentrationen von 20-60 ng Methampheta-

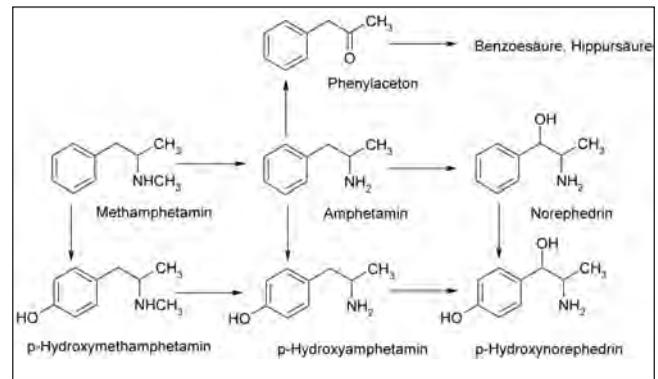


Abb. 2: Stoffwechsel von Amphetamin und Methamphetamin, modifiziert nach Baselt [2]

min/ml Serum erreicht [11]. Wie für Amphetamin ergeben sich auch für Methamphetamin erhebliche individuelle Schwankungen der maximalen Konzentrationen. Das durchschnittliche Verteilungsvolumen beträgt 4,6 l/kg bei einer Streubreite von 1,4-6,4 l/kg [15].

Ca. 3-11 % des Methamphetamins werden zu Amphetamin und ca. 15 % zu 4-Hydroxymethamphetamin verstoffwechselt; danach entspricht die weitere Biotransformation der des Amphetamins (Abb. 2). Wesentliche kinetische Parameter für Methamphetamin aus experimentellen Studien nach unterschiedlichen Applikationsarten sind in Tabelle 1 und Referenz [17] zusammengefasst.

4 MDMA, MDEA, MDA

MDMA (Ecstasy) wurde 1914 für Merck in Darmstadt patentiert [11]; die Substanz kommt, teilweise mit Beimengungen von MDA, MDEA oder Amphetamin, als bunte und mit Logos versehene Tabletten auf den illegalen Markt und wird ausschließlich oral konsumiert [9]. Die jeweiligen S-Enantiomeren sind deutlich wirksamer als die entsprechenden R-Enantiomeren [6, 17].

Maximale Konzentrationen werden bei oraler Aufnahme nach 2-4 Stunden erreicht; die Peakkonzentrationen sind für das S-Enantiomer signifikant geringer als für das R-Enantiomer [8] (Tab. 1). S-MDMA besitzt ein höheres durchschnittliches Verteilungsvolumen und eine kürzere mittlere HWZ im Vergleich zu R-MDMA (3,6 Stunden für das S- versus 5,8 Stunden für das R-Enantiomer) (Abb. 3). Bei Aufnahmemengen über 125 mg MDMA sind die maximalen Konzentrationen überproportional zur Dosis, man spricht von einer nichtlinearen Kinetik [6]. Ursächlich hierfür scheint die irreversible Bindung von MDMA an eines der wichtigsten Enzyme seines Abbaus im Organismus (CYP2D6), durch die es inaktiviert wird [19]. Bis entsprechende Enzymaktivitäten wieder zur Verfügung stehen, können 10 Tage oder mehr vergehen. Bei wiederholtem Konsum können daher toxische Konzentrationen durch Kumulation der Substanz entstehen.

Für die Verteilungsvolumina von MDMA sind in der Literatur folgende Werte angegeben (Mittelwerte ± Standardabweichung): 5,5 ± 1,4 l/kg (R-Enantiomer), 8,5 ± 2,9 l/kg (S-Enantiomer), 3,4-8,8 l/kg (Racemat) [8, 17]. MDMA wird zu etwa 8-9 % zu MDA verstoffwechselt,

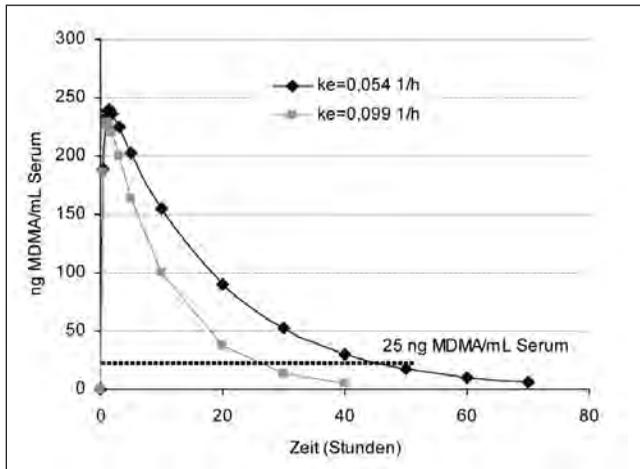


Abb. 3: Einfluss der Elimination (Eliminationskonstante $k_e=0,054$ 1/h (Rauten) bzw. $k_e=0,099$ 1/h (Quadrate)) auf den Konzentrations-Zeit-Verlauf im Serum nach oraler Aufnahme von 100 mg MDMA bei einer Eliminationskinetik 1. Ordnung, einem oralen Verteilungsvolumen von $V/f=5,5$ l/kg, f : Bioverfügbarkeit, und einem Körpergewicht von 70 kg, modifiziert nach [6, 12]

Hauptmetabolit im Blut ist jedoch 4-Hydroxy-3-methoxymethamphetamin (HMMA), das an Sulfat oder Glucuronsäure gebunden vorliegt [14], während 4-Hydroxymethamphetamin (HMA) nur in geringem Umfang gebildet wird (Abb. 4). Stoffwechselprodukte wie 3,4-Dihydroxymethamphetamin (HHMA) und 3,4-Dihydroxyamphetamin (HHA) sind labil und konnten bisher nur im Urin nachgewiesen werden. Die HWZ von MDMA liegt bei durchschnittlich 8-9 Stunden; MDMA konnte nach oraler Aufnahme von 0,1 bzw. 1,6 mg MDMA/kg Körpergewicht bis zu 39 bzw. 47 Stunden und HMMA bis zu 47 bzw. 71 Stunden im Serum detektiert werden (Nachweisgrenzen: 0,5 bzw. 1,0 ng/ml Serum) [12]. Weitere pharmakokinetische Parameter sind in Tabelle 1 angeführt. Vergleichbare Daten gibt es auch für MDEA; Studien zur Untersuchung der Pharmakokinetik von MDA allein wurden bisher nicht durchgeführt [6].

5 Abschließende Bemerkungen

Die Auswertung bisher publizierter Studien zum Konzentrations-Zeit-Verlauf für Amphetamin, Methamphetamin, MDMA, MDA und MDEA im Blutserum zeigt, neben großen interindividuellen Schwankungen der kinetischen Parameter, dass ein Grenzwert von 25 ng/ml durchaus erst 24 bzw. 48 Stunden nach Konsum erreicht sein kann. Dies trifft insbesondere für MDMA zu, das bei Dosen über 125 mg eine nichtlineare Kinetik aufzeigt und bei häufigerem Gebrauch entsprechend hoher Dosen kumuliert.

Die Berücksichtigung wesentlicher Einflussgrößen, insbesondere des aktuellen pH-Wertes im Urin zum Zeitpunkt der Blutentnahme, sind experimentellen Untersuchungen vorbehalten, ebenso wie aufwendige und teure Racematrennungen und die Mitbestimmung z. B. der zahlreichen Stoffwechselprodukte des MDMA. Die in den Studien verabreichten Dosen waren überwiegend niedrig, sodass sie die Situation bei missbräuchlicher Anwendung nur unzureichend widerspiegeln können.

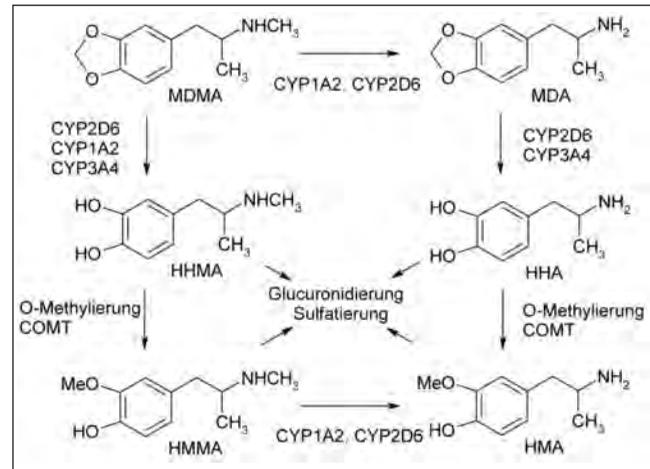


Abb. 4: Stoffwechsel von Methylenedioxyamphetamin (MDMA) und Methylenedioxyamphetamin (MDA), modifiziert nach [5]; HHMA: 3,4-Dihydroxymethamphetamin, HMMA: 4-Hydroxy-3-methoxymethamphetamin, HHA: 3,4-Dihydroxyamphetamin, HMA: 4-Hydroxy-3-methoxyamphetamin, CYP: Cytochrom P450-Enzym, COMT: Catecholmethyltransferase; HHMA und HHA sind neurotoxische Stoffwechselprodukte

Die Fälle, in denen die Werte an Amphetamin oder Amphetaminderivaten im Blutserum die in experimentellen Studien erreichten maximalen Konzentrationen um ein Vielfaches überschreiten, stellen sich weniger kompliziert dar. Hier kann der Einlassung „einmalig“ und „länger als 24 Stunden zurückliegend“ dadurch begegnet werden, dass bei einer entsprechenden Konstellation ein behandlungsbedürftiger Intoxikationszustand in Betracht zu ziehen ist. Es gibt allerdings auch Studienbefunde, die zeigen, dass verkehrsmedizinisch relevante Wirkungen wie z. B. Übermüdung, Erschöpfung oder Probleme, die sich aus dem Missbrauch ergeben, noch 24 Stunden nach Konsum oder später bei niedrigen Konzentrationen im Blutserum vorliegen können [13]. Analog zu den Empfehlungen bezüglich Cannabis [4] sollte der Konsument verstärkt darüber informiert werden, dass die Substanzen unter Umständen mehrere Tage in Konzentrationen ≥ 25 ng/ml Blutserum nachweisbar sind. Das Führen eines Kraftfahrzeuges ist daher in diesem Zeitraum gemäß Wortlaut des § 24 a (2) StVG verboten.

Glossar

Bioverfügbarkeit: Anteil des Wirkstoffs, der in unveränderter Form im Körper zur Verfügung steht

chiral: ohne Drehspiegelachse, „händig“

Eliminationshalbwertszeit: Zeit, in der die Konzentration einer Substanz im Blut auf die Hälfte des ursprünglichen Wertes abfällt

Enantiomere: chemische Verbindungen, die sich wie Bild und Spiegelbild verhalten

inhalativ: Aufnahme über die Lungen

intravenös: Verabreichung über eine Körpervene

Kumulation: Anhäufung

Metabolit: Stoffwechselprodukt

Narkolepsie: krankhafte Schlafsucht mit ausgeprägter Tagesschläfrigkeit

nichtlineare Kinetik: überproportionaler Anstieg der Konzentration einer Substanz im Blut bei Erhöhung der Dosis

pernasal: Aufnahme über die Nasenschleimhaut

Peakkonzentration: maximale Konzentration

Pharmakokinetik: Beschreibung der Freisetzung einer Substanz aus einer Arzneiform, ihrer Absorption, Verteilung und Verstoffwechslung im sowie ihrer Ausscheidung aus dem Körper

Racemat: optisch inaktives 1:1-Gemisch von zwei optisch aktiven Enantiomeren

Verteilungsvolumen: fiktives Volumen, in das sich eine Substanz verteilen muss, um die Konzentration im Blut zu erklären

Literatur

- [1] Anggard, E., Jönsson, L. E., Hogmark, A. L., Gunne, L. M. (1973) Amphetamine metabolism in amphetamine psychosis. *Clin Pharm Ther* 14: 870-880
- [2] Baselt, R. C. (2002) *Disposition of Toxic Drugs and Chemicals in Man*. Sixth edition, Biomedical Publications, Foster City, CA, S. 64-66
- [3] Cesari, N., Fontana, S., Montanari, D., Braggio, S. (2010) Development and validation of a high-throughput method for the quantitative analysis of D-amphetamine in rat blood using liquid chromatography/MS₃ on a hybrid triple quadrupole-linear ion trap mass spectrometer and its application to a pharmacokinetic study. *J Chromatogr B* 878: 21-28
- [4] Daldrup, T. (2011) Naturwissenschaftliche Grundlagen der Fahrlässigkeit – Zeitspanne der Nachweisbarkeit – Zuverlässigkeit von Drogenvortests. *Blutalkohol* 48: 72-79
- [5] De la Torre, R., Farré, M., Navarro, M., Pacifici, R., Zuccaro, P., Pichini, S. (2004) Clinical pharmacokinetics of amphetamine and related substances. Monitoring in conventional and non-conventional matrices. *Clin Pharmacokinet* 43: 157-185
- [6] De la Torre, R., Farré, M., Ortuño, J., Mas, M., Brenneisen, R., Roset, P. N., Segura, J., Camí, J. (2000) Non-linear pharmacokinetics of MDMA ('ecstasy') in humans. *J Clin Pharmacol* 49: 104-109
- [7] European Monitoring Centre for Drugs and Drug Addiction (2010) *Problem Amphetamine and Methamphetamine Use in Europe*. Selected Issue 2010, ISBN 978-92-9168-450-2
- [8] Fallon, J. K., Kicman, A. T., Henry, J. A., Milligan, P. J., Cowan, D. A., Hutt A. J. (1999) Stereospecific analysis and enantiomeric disposition of methylenedioxymethamphetamine (Ecstasy) in humans. *Clin Chem* 45: 1058-1069
- [9] Green A. R., Mehan A. O., Elliott, J. M., O'Shea, E., Colado, I. (2003) The pharmacology and clinical pharmacology of 3,4-methylenedioxymethamphetamine (MDMA, "Ecstasy"). *Pharmacol Rev* 55: 463-508
- [10] Grenzwertkommission (2007) Empfehlung zur Änderung der Anlage zu § 24 a (2) StVG. *Blutalkohol* 44: 311
- [11] Jenkins, A. J. (2007) Pharmacokinetics: Drug absorption, distribution, and elimination. In: Karch SB (Ed.) *Drug Abuse Handbook*. Second edition, CRC Press, Boca Raton, London, New York, p. 147-205
- [12] Kolbrich, E. A., Goodwin, R. S., Gorelick, D. A., Hayes, R. J., Stein, E. A., Huestis, M. A., PhD (2008) Plasma pharmacokinetics of 3,4-methylenedioxymethamphetamine after controlled oral administration to young adults. *Ther Drug Monit* 30: 320-332
- [13] Schulz, E., Vollrath, M., Klimesch, C., Szegedi, A. (1997) Fahrunfähigkeit durch Cannabis, Amphetamine und Kokain. Literaturanalyse. In: *Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen* (Hrsg.) Verlag NW, Bremerhaven, Heft M 81, S. 26-36
- [14] Segura, M., Ortuño, J., Farré, M., McLure, J. A., Pujedas, M., Pizarro, N., Llebaria, A., Joglar, J., Roset, P. N., Segura, J., de La Torre, R. (2001) 3-4-Dihydroxymethamphetamine (HHMA). A major in vivo 3-4-methylenedioxymethamphetamine (MDMA) metabolite in humans. *Chem Res Toxicol* 14: 1203-1208
- [15] Shappell, S. A., Kearns, G. L., Valentine, J. L., Neri, D. F., De John, C. A. (1996) Chronopharmacokinetics and chronopharmacodynamics of dextromethamphetamine in man. *J Clin Pharmacol* 36: 1051-1063
- [16] Skopp, G. (2012) 1.3 Drogen. In: Haffner, HT, Skopp G, Graw M (Hrsg.) *Begutachtung im Verkehrsrecht*. Springer Verlag, Heidelberg, S. 81-126
- [17] Skopp, G., Daldrup, T. (2012) Konsum von Amphetamin und seiner Derivate. *Blutalkohol* 49: 187-202
- [18] Wan, S. H., Matin, S. B., Azarnoff, D. L. (1978) Kinetics, salivary excretion of amphetamine isomers, and effect of urinary pH. *Clin Pharmacol Ther* 23: 585-590
- [19] Yang, J., Jamei, M., Heydar, A., Yeo, K. R., de la Torre, R., Farré, M., Tucker, G. T., Rostami-Hodjegan, A. (2006) Implications of mechanism-based inhibition of CYP2D6 for the pharmacokinetics and toxicity of MDMA. *J Psychopharmacol* 20: 842-849

Möglichkeiten und Grenzen der Interpretation von Cannabinoid-Blutkonzentrationen

Stefan W. Toennes

Einleitung

Cannabis ist die bei Weitem am häufigsten konsumierte Droge, daher enthält ein hoher Anteil der anlässlich von Verkehrsdelikten entnommenen Blutproben Rückstände von Cannabinoiden (über die Jahre 2004 bis 2012 recht konstant im Bereich 49 bis 52 % der Blutproben, die im Institut für Rechtsmedizin Frankfurt/Main toxikologisch untersucht wurden). Die bei der toxikologischen Analyse erhaltenen Befunde müssen in verschiedenen Kontexten interpretiert und bewertet werden. Im Rahmen von Verkehrsstrafverfahren (§§ 315 c, 316 StGB) muss ein vorfallsrelevanter Cannabiskonsum und damit korrelierende Ausfallerscheinungen als Zeichen einer drogenbedingten relativen Fahrunsicherheit festgestellt werden. Im Ordnungswidrigkeitsverfahren nach § 24 a StVG ist üblicherweise nur festzustellen, ob die Konzentration des Cannabiswirkstoffes Tetrahydrocannabinol (THC) im Blutserum mindestens den von der Grenzwertkommission festgelegten [1] und vom Bundesverfassungsgericht bestätigten [2] Grenzwert von 1 ng/ml aufweist. Mittlerweile wird in foro auch danach gefragt, wie lange ein Konsum zurückgelegen haben kann, um die Erkennbarkeit einer möglichen Beeinflussung zu beurteilen und die Vorwerfbarkeit festzustellen (vgl. Ausführungen von Daldrup [3]). Des Weiteren stellt sich im Fahrerlaubnisrecht die Frage, ob schon anhand der Blutbefunde ein regelmäßiger Cannabiskonsum festgestellt werden kann (9.2.1 in Anlage 4 zu § 14 FeV), z. B. in der Art eines „täglichen oder nahezu täglichen Konsums“ [4], oder ob die Befunde in Verbindung mit einem verkehrsrechtlichen Verstoß Anlass geben, auf ein mangelndes Trennungsvermögen (9.2.2 in Anlage 4 zu § 14 FeV) zu schließen. Im Rahmen einer Ärztlichen Untersuchung oder medizinisch-psychologischen Untersuchung (MPU) kann ebenfalls eine Interpretation der Blutbefunde nützlich sein, z. B. um zu beurteilen, in wie weit ein Proband ehrliche Angaben macht und sich der Problematik gestellt hat. Im Folgenden sollen verschiedene Aspekte detaillierter dargestellt werden, die bei der Bewertung von Cannabinoid-Konzentrationen im Blut zu berücksichtigen sein können. Dabei handelt es sich neben analytischen Aspekten insbesondere um Grenzen der Beurteilung, wie sie sich aus den bisherigen wissenschaftlichen Studien ergeben. Die üblicherweise im Blutserum bestimmten Cannabinoide sind der eigentliche Cannabiswirkstoff Δ^9 Tetrahydrocannabinol (THC), sein ebenso wirksames Abbauprodukt Hydroxy-THC (THC OH) und sein nicht mehr psychoaktiv wirksames Stoffwechselprodukt 11-nor-9-carboxy- Δ^9 Tetrahydrocannabinol (THC Carbonsäure, THC COOH).

Analytische Aspekte

Die zur Interpretation herangezogenen Daten fast aller kontrollierten Studien basieren auf Plasma- oder Serum-Analysen. In Deutschland wird daher kein Vollblut untersucht, Cannabinoid-Konzentrationen liegen in Vollblut deutlich niedriger als in Serum [5].

Hämolyse, die bei natriumfluoridhaltigen Blutproben in unkalkulierbarem Ausmaß auftritt (sogenannte „Drogenröhrchen“), führt dazu, dass Cannabinoidkonzentrationen niedriger sind, als wenn Serum ohne Zusatzstoffe untersucht worden wäre. Im Detail fand sich in einer eigenen Vergleichsstudie mit Untersuchung von nacheinander gewonnenen Fluoridproben (1 % Natriumfluorid neben Kaliumoxalat) und Blutproben ohne Zusatzstoffen THC im Median nur zu 74,1 % (55,9 % - 89,0 %, n=69), THC-OH zu 73,7 % (54,0 % - 108,8 %, n=73) und THC-COOH zu 68,8 % (40,1 % - 91,0 %, n=91) im hämolytischen Plasma, bezogen auf das Serum. Diese geringeren Konzentrationen nähern sich dem Verhältnis von Vollblut zu Serum an, was z. B. von Schwilke et al. [5] publiziert wurde: THC 39 % (28 % - 48 %, n=75), THC-OH 56 % (43 % - 73 %, n=17) und THC-COOH 37 % (24 % - 56 %, n= 187). Unter bestimmten Umständen kann aber die geringe Stabilität des Glucuronids der THC-COOH zu vergleichsweise erhöhten Konzentrationen führen [6; 7].

Pharmakokinetik

Aufgrund des variierenden Wirkstoffgehalts von Cannabispräparaten und sehr stark ausgeprägter interindividueller Unterschiede in der Pharmakokinetik (z. B. rauchen chronische Konsumenten deutlich effektiver [8]) sind Vergleiche von Dosisangaben („1 Joint mit 0,5 g“) nur gering mit Serumbefunden korreliert, sowohl was die Wirksubstanz THC betrifft als auch dessen unwirksames Abbauprodukt THC COOH [9]. Zum Spezialfall der Bewertung von Cannabinoid-Konzentrationen nach passiver Exposition wird auf eine andere Publikation verwiesen [10].

Ein Eckpunkt bei der juristischen Würdigung ist der THC-Grenzwert von 1 ng/ml Serum für den Tatbestand des § 24 a Abs. 2 StVG. Nach einer Regressionsformel [11] liegt bei diesem Wert mit 95 % Wahrscheinlichkeit ein Konsum innerhalb der letzten 10,8 Stunden vor. Aus einer eigenen Studie mit verschiedenen Cannabisdosen [12] ergibt sich bei Gelegenheitskonsumenten (≤ 1 Joint/Woche), dass 6 Stunden nach dem Konsum einer Dosis von 250 μ g pro kg Körper-

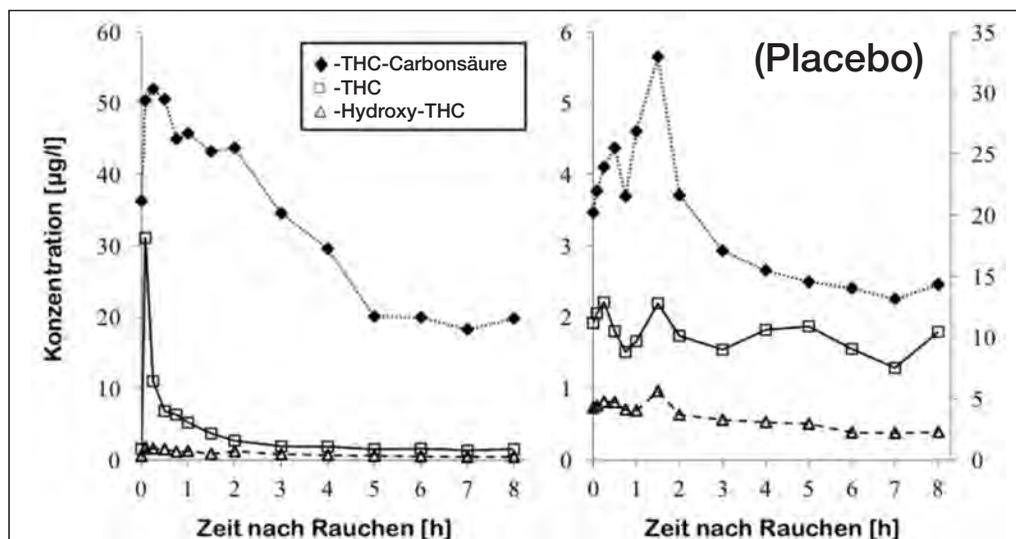


Abb. 1: Konzentrations-Zeit-Verlauf eines chronischen Konsumenten (#5 in [8], angegebener Konsum von 7 mal 2 Joints in der letzten Woche) nach Rauchen eines Joints mit 500 µg/kg (links) und nach Rauchen eines Placebo-Joints (rechts). In dem rechten Graphen ist die THC-Carbonsäure-Konzentration der rechten Skala zugeordnet.

gewicht THC nur bei 1 von 17 Probanden noch nachweisbar war (1 ng/ml), bei der doppelten Dosis lag THC noch bei 5 Probanden teils über 1 ng/ml, aber bei allen unter 2 ng/ml. Die Konzentrationen der THC-Carbonsäure lagen 6 Stunden nach Konsum der geringeren Dosis höchstens noch bei 10 ng/ml, bei der Dosis von 500 µg/kg unter 30 ng/ml. Das unterscheidet sich deutlich von Befunden bei chronischen Konsumenten [8]. Während 8 Stunden nach dem Konsum einer 500 µg/kg-Dosis nur noch bei 4 von 11 Gelegenheitskonsumenten THC-Konzentrationen von höchstens 1,2 ng/ml nachweisbar waren, lag ein Messwert der 12 chronischen Konsumenten bei 10,7 ng/ml, weitere neun Probanden wiesen Werte im Bereich 1,5 bis 5,8 ng/ml auf. Dieses entspricht in etwa den Konzentrationen, die schon vor dem Rauchen des Joints im Blut vorlagen (der eine mit 12,3 ng/ml, die anderen 9 mit 1,3 bis 6,8 ng/ml). Ähnlich große Unterschiede lagen auch bei den THC-Carbonsäure-Konzentrationen vor, die 8 Stunden nach Rauchen bei den Gelegenheitskonsumenten alle unter 16 ng/ml lagen, die Konzentrationen der chronischen Konsumenten zeigten eine erhebliche Streuung von 3 bis 226 ng/ml.

In den letzten Jahren ist klar geworden, dass sich THC bei häufigerem Konsum so in Körperspeichern anreichert, dass es kontinuierlich in geringen Mengen an das Blut abgegeben wird und THC dadurch deutlich länger nachweisbar wird [8]. Konzentrationen können dann bei chronischen Konsumenten nicht nur 24 Stunden [13], sondern

sogar 1 Woche nach dem letzten Konsum noch über 1 ng/ml liegen [14; 15]. Ein Beispiel zeigt, dass der Konzentrations-Zeit-Verlauf bei einem chronischen Konsumenten (2 Joints pro Tag) durchaus dem eines Gelegenheitskonsumenten ähnelt (linker Graph in Abbildung 1), nur dass bei dem chronischen Konsumenten gespeichertes THC in deutlich nachweisbarer Menge noch an das Blut abgegeben wird, ohne dass konsumiert wurde (Abstinenzphase, rechter Graph in Abbildung 1). Das macht die Unterscheidung eines Gelegenheitskonsums von einem chronischen Konsum schwierig. Ein Kriterium könnte allerdings das Konzentrationsverhältnis von THC zu Hydroxy-THC sein, wobei Hydroxy-THC-Konzentrationen in der Abstinenzphase schneller abnehmen als von THC ([8], vgl. auch rechten Graph in Abbildung 1) und ab dem dritten Abstinenztag nicht mehr nachweisbar sind [15].

Chronischer Konsum wird überwiegend anhand erhöhter Konzentrationen der THC-Carbonsäure festgestellt, die bei wiederholtem Konsum noch nicht vollständig abgebaut ist und sich daher anreichert. Bei Gelegenheitskonsumenten finden sich bei einer üblichen THC-Konsumdosis von 500 µg/kg Maximalkonzentrationen von unter 75 (n=29, 95 % unter 54) ng/ml, 3 h nach dem Konsum lagen alle Werte unter 45 (95 % sogar unter 24) ng/ml und 6 h nach dem Konsum lagen alle Werte unter 30 (95 % unter 18) ng/ml [16; 12; 8]. Höhere Konzentrationen weisen daher auf einen chronischen Konsum hin. Es finden sich aber auch Konzentrationen unter 30 ng/ml bei chronischen Konsumenten [9].

$$\begin{aligned}
 & a) = 10^{((-0,698 \cdot \text{LOG}([\text{THC}]) + 0,687) \pm (1,975 \cdot \text{WURZEL}(0,03 \cdot (1,006 + ((\text{LOG}([\text{THC}]) - 0,996)^2 / 89,937))))))} \\
 & b) = 10^{(((0,576 \cdot \text{LOG}([\text{THC-COOH}]/[\text{THC}]) - 0,176) \pm (1,975 \cdot \text{WURZEL}(0,045 \cdot (1,006 + ((\text{LOG}([\text{THC-COOH}]/[\text{THC}]) - 0,283)^2 / 123,42))))))} \\
 & c) = (\text{ODER}(\text{WERT}([\text{THC}]) > 10,58; \text{WERT}([\text{THC-OH}]) > 5,46; [\text{THC}]/[\text{THC-COOH}] > 0,19; \text{UND}([\text{THC-COOH}] < 16,29; [\text{THC}] > 1,42))
 \end{aligned}$$

Abb. 2: Abschätzung des Konsumzeitpunktes aus a) der THC-Konzentration [THC] sowie b) der Konzentrationen von THC und THC-COOH [THC-COOH] (nach [11] im Formel-Format von Excel), der Term in der zweiten Zeile kann zur Ermittlung des 95 %-Konfidenzintervalles addiert oder subtrahiert werden. Die Excel-Formel c) liefert auf einem 95 % Niveau „wahr“, wenn ein Konsum innerhalb der letzten 6 Stunden stattgefunden hat [19].

Abschätzung des Konsumzeitpunktes

Die Abschätzung des Zeitpunktes des Konsums ist insbesondere notwendig, um z. B. bei der Frage nach einer cannabisbedingten Beeinträchtigung der Fahrsicherheit die Möglichkeit anhaltender Wirkungen zu beurteilen. Hierzu wurden von Huestis et al. [11] Rechenmodelle vorgestellt (Abbildung 2 a und b), die seither wiederholt überprüft wurden und, mit Einschränkungen für chronische Konsumenten [8], immer noch als zuverlässig angesehen werden [17; 18]. Ein anderer Ansatz (Abbildung 2 c) wurde vom Autor selbst verfolgt und aus den Messdaten dreier kontrollierter Studien [12; 8; 9] Eckpunkte abgeleitet, die mit einer statistischen Sicherheit von 95 % einen aktuellen Kon-

sum von einem länger zurückliegenden Konsum unterscheiden, geltend sowohl für Gelegenheitskonsumenten als auch für chronische Konsumenten (Erklärung in [19]). Als aktuell wurde ein Zeitraum von 6 Stunden nach Konsum angesehen, in dem Auswirkungen des Cannabiskonsums subjektiv und objektiv ausgeprägt sind.

Die Pharmakokinetik der Cannabinoide ist bei chronischen Konsumenten und insbesondere bei längeren Beobachtungszeiträumen leider nur unzureichend bekannt. Auch bei den in Studien immer wieder zu beobachtenden erheblichen interindividuellen Unterschieden sind die Bewertung von Serum/Plasmakonzentrationen und die Verwendung der vorgestellten Modelle mit gebührender Vorsicht vorzunehmen.

Literatur

1. R. Aderjan, W. Bonte, T. Daldrup, W. Eisenmenger, H. Joachim, G. Kauert, H. Käferstein, M.R. Möller, G. Reinhardt, H. Schütz, J. Wilske, S. Joo (1998) Ergebnisbericht der gemeinsamen Arbeitsgruppe für Grenzwertfragen und Qualitätskontrolle (Grenzwertkommission). *Blutalkohol* 35: 372–375
2. Bundesverfassungsgericht. 1 BvR 2652/03, Available at http://www.bverfg.de/entscheidungen/rk20041221_1bvr265203.html.
3. T. Daldrup (2011) Naturwissenschaftliche Grundlagen der Fahrlassigkeit – Zeitspanne der Nachweisbarkeit – Zuverlässigkeit von Drogenvortests. *Blutalkohol* 48: 72–79
4. Bundesverwaltungsgericht. 3 C 1.08, Available at http://www.bverwg.de/enid/311?e_view=detail&con_id=11665.
5. E. W. Schwilke, E. L. Karschner, R. H. Lowe, A. M. Gordon, J. Lud Cadet, R. I. Herning, M. A. Huestis (2009) Intra- and intersubject whole blood/plasma cannabinoid ratios determined by 2-dimensional, electron impact GC-MS with cryofocusing. *Clin Chem* 55: 1188–1195
6. N. Roth, S. Kneisel, V. Auwärter (2011) Stabilität von Cannabinoiden in Serumproben nach mehreren Einfrier- Auftauzyklen und Lagerung in Glas- bzw. Kunststoffröhrchen. *Toxichem Krimtech* 78: 36–44
7. S. W. Tönnes, G. F. Kauert (2001) Importance of vacutainer selection in forensic toxicological analysis of drugs of abuse. *J Anal Toxicol* 25: 339–343
8. S. W. Tönnes, J. G. Ramaekers, E. L. Theunissen, M. R. Moeller, G.F. Kauert (2008) Comparison of cannabinoid pharmacokinetic properties in occasional and heavy users smoking a marijuana or placebo joint. *J Anal Toxicol* 32: 470–477
9. S. W. Tönnes, K. Schneider, G. F. Kauert, C. Wunder, M. R. Moeller, E. L. Theunissen, J. G. Ramaekers (2011) Influence of ethanol on cannabinoid pharmacokinetic parameters in chronic users. *Anal Bioanal Chem* 400: 145–152
10. S. W. Tönnes, J. Röhrich, C. Wunder (2010) Interpretation analytischer Befunde in Blutproben bei passiver Cannabisexposition. *Arch Kriminol* 225: 90–98
11. M. A. Huestis, J. E. Henningfield, E. J. Cone (1992) Blood cannabinoids. II. Models for the prediction of time of marijuana exposure from plasma concentrations of delta 9-tetrahydrocannabinol (THC) and 11-nor-9-carboxy-delta 9-tetrahydrocannabinol (THCCOOH). *J Anal Toxicol* 16: 283–290
12. G. F. Kauert, J. G. Ramaekers, E. Schneider, M. R. Möller, S. W. Tönnes (2007) Pharmacokinetic properties of delta9-tetrahydrocannabinol in serum and oral fluid. *J Anal Toxicol* 31: 288–293
13. G. Skopp, B. Richter, L. Pötsch (2003) Serum cannabinoid levels 24 to 48 hours after cannabis smoking. *Arch Kriminol* 212: 83–95
14. E. L. Karschner, E. W. Schwilke, R. H. Lowe, W. David Darwin, H. G. Pope, R. Herning, J. L. Cadet, M. A. Huestis (2009) Do delta9-tetrahydrocannabinol concentrations indicate recent use in chronic cannabis users? *Addiction* 104: 2041–2048
15. E. L. Karschner, E. W. Schwilke, R. H. Lowe, W. David Darwin, R. I. Herning, J. Lud Cadet, M. A. Huestis (2009) Implications of plasma delta9-tetrahydrocannabinol, 11-hydroxy-THC, and 11-nor-9-carboxy-THC concentrations in chronic cannabis smokers. *J Anal Toxicol* 33: 469–477
16. M. R. Möller, G. Kauert, S. Tönnes, E. Schneider, E. L. Theunissen, J. G. Ramaekers (2006) Leistungsverhalten und Toxikokinetik der Cannabinoide nach inhalativer Marihuanaaufnahme. *Blutalkohol* 43: 361–375
17. J. E. Manno, B. R. Manno, P. M. Kemp, D. D. Alford, I. K. Abukhalaf, M. E. McWilliams, F. N. Hagaman, M. J. Fitzgerald (2001) Temporal indication of marijuana use can be estimated from plasma and urine concentrations of delta9-tetrahydrocannabinol, 11-hydroxy-delta9-tetrahydrocannabinol, and 11-nor-delta9-tetrahydrocannabinol-9-carboxylic acid. *J Anal Toxicol* 25: 538–549
18. M. A. Huestis, A. Barnes, M. L. Smith (2005) Estimating the time of last cannabis use from plasma delta9-tetrahydrocannabinol and 11-nor-9-carboxy-delta9-tetrahydrocannabinol concentrations. *Clin Chem* 51: 2289–2295
19. S. W. Tönnes, J. Walter, C. Wunder, A. Paulke, H.W. Leukel, H. Bratzke (im Druck) Zur Beurteilung aggressiven Verhaltens bei Cannabiskonsumern. *Blutalkohol*

Haaranalytik in der Fahreignungsdiagnostik

Hans Sachs

Haaranalysen werden seit den 1980er-Jahren zum Nachweis von Drogenkonsum und Medikamentenmissbrauch eingesetzt, weil sie im Gegensatz zu Körperflüssigkeiten nicht den aktuellen Konsum, sondern je nach Haarlänge einen monatelangen Zeitraum überwachen können. Dadurch ergeben sich grundlegende Unterschiede zwischen den Abstinenzkontrollen durch Urin- und Haaruntersuchungen. Im Gegensatz zu den Urinkontrollprogrammen ist durch eine Haaranalyse die Abstinenz über einen längeren Zeitraum retrospektiv zu beurteilen. Die Verfahren stehen so nicht unbedingt in Konkurrenz zueinander, sie lassen sich auch gut kombinieren, um die Wiedererlangung der Fahrerlaubnis zu beschleunigen.

Die Anwendung von Haaruntersuchungen im Rahmen der Abstinenzkontrolle wird in den Beurteilungskriterien geregelt. Aktuell gelten diese in der 2. Auflage von 2009, die seit Beginn 2011 verbindlich sind, wobei sich Kapitel 7 mit der Anwendung von chemischen Untersuchungen und der Interpretation der Ergebnisse beschäftigt. In dem vorliegenden Rahmen ist es nur möglich, zu einzelnen Problemfeldern Stellung zu nehmen, insbesondere solche, die in zukünftigen Auflagen konkreter geregelt werden sollten, zumal geplant ist, neue Auflagen in kürzeren zeitlichen Abständen als bisher folgen zu lassen. Deshalb sollen hier nur folgende Punkte behandelt werden:

1. Zulassung von kosmetisch behandelten Haaren
2. Besonderheiten der Interpretation von positiven Befunden bedingt durch die Haarwachstumsphasen
3. Untersuchung von Ausweichsubstanzen bei bekanntem ehemaligen Konsum bestimmter Substanzgruppen
4. Aussicht auf einen Abstinenzbeweis durch Erkennung von singulärem Konsum.

1 Zulassung von kosmetisch behandelten Haaren

Der Zustand der Haarstruktur kann nach monatelanger kosmetischer Behandlung und Umwelteinflüssen (Sonnenstrahlung etc.) zu unterschiedlichen Konzentrationen führen. Die interindividuellen Unterschiede von Haaren sind wie Umwelteinflüsse oder übliche Behandlung durch Waschen bei der Interpretation der Ergebnisse bzw. der Auswahl der cut-offs für eine Abstinenzkontrolle berücksichtigt. Diskutiert wird, ob kosmetische Behandlungen wie Bleichen, Coloration oder Tönung zu Ungleichbehandlungen der Probanden führen und ob solche Haarproben für die Kontrolle zugelassen werden können.

Aggressives Bleichen führt zu einer Zerstörung der Cuticula (äußere Schutzschicht des Haares) und damit zu einem leichteren Auswaschen von Fremdsubstanzen, was zu ei-

ner Erniedrigung der Konzentrationen führen kann. Beim Ethylglucuronid ist dieser Effekt so groß, dass für solche Haarproben in den meisten akkreditierten Untersuchungsstellen kein Abstinenzbeleg mehr erteilt wird. Dieser Effekt ist bei den Drogen geringer. Eigene Statistiken im Institut für Rechtsmedizin München haben gezeigt, dass es bei den Verhältnissen von positiven zu negativen Haarproben kaum einen Unterschied macht, ob die Haare gebleicht, gefärbt oder getönt sind. Diese Untersuchungen stammen aus einer Zeit, in welcher die Behandlung von Haaren mit Chemikalien zum Entfernen von Drogen im Internet intensiv beworben wurde. Versuche von Probanden zeigen, dass die Konzentrationen z. B. von THC erst nach so aggressivem Bleichen unterhalb des cut-offs sanken, wenn die Zerstörung der Haarstruktur für den Probennehmer sichtbar war. Dies konnte auch nicht durch eine Tönung verdeckt werden. Dennoch sollten bei erkennbarer Bleichung die Haare nicht für eine Abstinenzkontrolle angenommen werden, da es bei geringem Konsum zu Ungleichbehandlungen kommen kann.

Auffallend war in der Vergangenheit auch die Zunahme von sehr intensiven Colorationen, die die Untersuchung insbesondere auf THC derart beeinträchtigten, dass auch hier kein Abstinenzbeleg erteilt werden konnte. Es wird also in der 3. Auflage auch für das polytoxikologische Screening konkretere Kriterien geben müssen, inwieweit von den Probanden eine Naturbelassenheit der Haare verlangt werden kann.

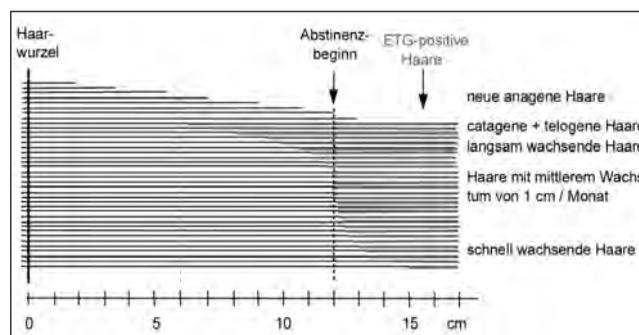


Abb. 1: Nach einem intensiven Drogenkonsum ist der neu wachsende Haarabschnitt nicht direkt substanzfrei. Je nach Wachstumsgeschwindigkeit können auch danach noch erhebliche Konzentrationen nachgewiesen werden, allerdings mit abnehmender Tendenz (Sachs 1995)¹

1 Sachs, H., (1995) Theoretical limits of the evaluation of drug concentrations in hair due to irregular hair growth. Forensic Science International (70) 53-61 .

2 Dauer der Nachweisbarkeit

Der Zeitraum, über den ein Substanzkonsum rückwirkend nachzuweisen ist, hängt von der Haarlänge ab. Bei der Beurteilung des Aufnahmezeitraums entsteht aber folgende Schwierigkeit. Haare wachsen zwar einigermaßen gleichmäßig über einen Zeitraum von drei bis sechs Jahren (anagene Phase), legen aber, bevor sie ausfallen, eine Wachstumspause von drei bis sechs Monaten ein (telogene Phase). Nach einem längeren Substanzkonsum enthalten nachwachsende Haarstränge also auch noch 10 bis 20 % Haare aus einer Zeit, in der noch Substanzen konsumiert wurden. Zur Vereinfachung und groben Abschätzung des Aufnahmezeitraums wird meistens mit einer Rate von 1 oder 1,1 cm/Monat gerechnet. Sollte die Wachstumsrate in einem Fall von entscheidender Bedeutung sein, lässt sie sich am leichtesten dadurch feststellen, dass Wochen nach der ersten Probennahme eine zweite von derselben Stelle genommen und die Haarlänge gemessen wird.

Die Unregelmäßigkeit des Haarwachstums eröffnet aber auch die Möglichkeit, einen regelmäßigen Substanzkonsum

nachzuweisen, der länger zurückliegt, als aus der reinen Berechnung über die Haarlänge hervorgeht (Abbildung 1).

Über welchen Zeitraum muss man trotz Abstinenz mit einem positiven Test rechnen? Aus der Erfahrung mit Abstinenzkontrollen kann man sagen, dass ein 1- bis 2-monatiger Sicherheitsabstand ausreicht, um nicht Gefahr zu laufen, dass die Konzentration aus ehemaligem intensivem Konsum in einer Haarprobe, die rechnerisch während der Abstinenz gewachsen ist, noch oberhalb des cut-offs liegt. Probleme bereitet hier nur immer wieder das Kokain. Trotz glaubhafter Abstinenz findet man hier immer wieder Fälle, bei denen die Kokain-Konzentration, wenn auch nur geringfügig, oberhalb des cut-offs bleibt.

Im Fall eines Münchner Prominenten, in dessen Wohnung Kokain in sehr großer Menge gefunden wurde, hatte das Gericht die Untersuchungshaft nur unter der Auflage unterbrochen, dass der Proband jeden Monat zur Urin- und zur Haarkontrolle erschien. In den Haaren, die nach der Festnahme entnommen wurden, waren Kokain-Konzentrationen von 290 ng/mg gefunden worden. Der Konsum war so

	Segment A [ng/mg]	Segment B [ng/mg]
Cocaine	1,4	3,5
Benzoylcegonin	0,13	0,51
Nor-Cocaine	Spur (<0,05)	0,01
Diacetylmorphin (Heroin)	0,26	0,45
6-Acetylmorphin (MAM)	3,3	9,3
Morphin	0,82	1,0
Codein	0,76	0,71
Hydrocodon	0,017	0,009
Hydromorphon	0,018	0,007
Tilidin	0,20	0,63
Nortilidin	0,18	0,66
Tramadol	6,1	12,2
Nortramadol	1,4	4,6
Diazepam	0,036	0,14
Nordazepam	0,11	0,25
Oxazepam	0,013	0,024
Lorazepam	0,019	0,019
Amphetamine	0,58	1,1
Methylenedioxyethylamphetamin (MDMA)	Spur (<0,05)	0,10
Tetrahydrocannabinol (THC)	0,03	0,10
Doxylamine	0,13	0,041
Carbamazepin	0,12	0,86
Citalopram	0,27	0,59
Doxepin	0,33	0,64
Mirtazapin	Spur (<0,005)	0,029
Amitriptylin		0,006
Nortriptylin	0,015	0,038
Risperidon	0,006	0,018
Clozapin		0,010

Tabelle 1:
Das Ergebnis einer Haaruntersuchung eines Beschuldigten über 6 Monate (2x3 cm). Neben den illegalen Substanzen wurde eine Reihe von Ausweichmitteln konsumiert.

intensiv gewesen, dass nach 4 Wochen im Urin noch eine Benzoyllecgonin-Konzentration von 65 ng/ml nachgewiesen wurde. Auch nach 3 Monaten wurde in dem wurzelnahen 1-cm-Segment noch eine Kokain-Konzentration von 0,2 ng/mg nachgewiesen.

Die monatliche Haarprobennahme ergab für den Untersucher die Möglichkeit, auch noch einmal eine Probe an der Stelle zu nehmen, an der schon ein oder zwei Monate zuvor die Haare abgeschnitten wurden. Der Vorteil dieser Probenahme war, dass keine telogenen Haare in dem Haarstrang enthalten sein konnten, die vor Abstinenzbeginn gewachsen waren. Bei einem positivem Befund musste das Kokain während der Abstinenz in den Körper gelangt sein. Dabei wurde in einer 2 cm langen Haarprobe, die 2 Monate, nachdem dort unmittelbar nach Abstinenzbeginn eine Probe genommen wurde, noch eine Kokain-Konzentration von 2,0 ng/mg, also 20-fach oberhalb des cut-offs, gefunden. Auch in einer 1 cm langen Haarprobe, die zwei Monate nach Abstinenz von einer anderen Stelle entnommen wurde, betrug die Konzentration noch 1,8 ng/mg. Erst 4 Monate nach Abstinenzbeginn ließen sich Proben gewinnen, die eine Abstinenz wirklich belegen konnten.

Probanden mit vormaligem intensivem Kokain-Konsum wird deshalb immer geraten, schon nach wenigen Monaten zu testen, ob die Haare schon drogenfrei sind und nicht erst nach 12 Monaten eine 12 cm lange Haarprobe abzugeben, in der noch Spuren von Kokain oberhalb des cut-offs sein könnten.

Haarfarbe und Haarstärke, aber auch der Zustand der Haarstruktur nach monatelanger kosmetischer Behandlung und Umwelteinflüsse (Sonnenstrahlung etc.) können zu unterschiedlichen Konzentrationen führen. Insbesondere aggressives Bleichen führt zu einer Zerstörung der Cuticula (äußere Schutzschicht des Haares) und damit zu einem leichteren Auswaschen von Fremdstoffen.

Alternative Körperbehaarung kann ersatzweise oder zusätzlich gewonnen werden. Scham-, Achsel- und andere Körperhaare wachsen etwas langsamer als Kopfhare mit einer Anagenphase von ca. 44 bis 77 Wochen (40 bis 60 % der Haare) und einer langen Telogenphase von ca. 48 bis 73 Wochen. Eine Körperhaarprobe repräsentiert die Dauer des gesamten Wachstumszyklus (bei Scham- und Achselhaaren bis zu 2 Jahre). Körperhaare sind bei fehlenden Kopfharen ersatzweise zur Überprüfung einer Substanz-einnahme bzw. -abstinenz z. B. im Vorfeld einer medizinisch-psychologischen Untersuchung (MPU) geeignet. Im Gegensatz zu den Wachstumsphasen unterscheiden sich Haare nicht wesentlich in der Wachstumsgeschwindigkeit. Wenn man also 3 cm lange Bart-, Brust- oder Beinhaare auf EtG untersucht, wird der Proband nicht gegenüber den anderen mit Kopfhhaaruntersuchung bevorzugt, wenn man ihm bei einem Wert unter 7 pg/mg einen Abstinenzbeleg erteilt. Allerdings haben neue Studien gezeigt, dass Achselhaare im Durchschnitt 6-fach niedrigere EtG-Konzentrationen zeigen. Sie können deshalb zur Abstinenzkontrolle nicht akzeptiert werden. Im Gegensatz dazu können Schamhaare verwendet werden. Hier läuft der Proband eher Gefahr, dass die Haare durch EtG im Urin kontaminiert werden, sein Alkoholkonsum also eher erkannt wird.

3 Untersuchung von Ausweichsubstanzen bei bekanntem ehemaligem Konsum bestimmter Substanzgruppen

Es wurde lange diskutiert, auf welche Substanzen ein Proband, der bei einer Verkehrskontrolle aufgefallen ist, untersucht werden soll. Blutproben zeigen den Konsum des letzten Tages, manchmal den von 2 Tagen an. In der Regel wird deshalb nur eine Substanz nachgewiesen, u. U. auch nur, weil die Untersuchung nach dem positiven Befund bei einer Substanzgruppe abgebrochen wird. Es war deshalb die Frage, ob es noch verhältnismäßig ist, wenn auf Substanzgruppen geprüft wird, die in der Blutprobe gar nicht nachgewiesen wurden.

Bei einer Auswertung der Ergebnisse von Haaruntersuchungen bei aktuellen Drogenkonsumenten eines halben Jahres stellte sich heraus, dass nur bei etwa 25 % eine einzige Substanzgruppe nachgewiesen wurde. Die Regel ist also der Mehrfachkonsum.

Welche Auswüchse mit Anzeichen einer Polytoxikomanie das annehmen kann, wird am Beispiel der Ergebnisse in Tabelle 1 sichtbar.

Es ist klar, dass es nicht zumutbar ist, dass sich jeder Proband einem vollständigen Screening unterzieht. Aus diesem Grund wurde für die 2. Auflage der Beurteilungskriterien ein Kompromiss gefunden, der in Tabelle 2 dargestellt ist und die Substanzen aus der Anlage des § 24 a StVG enthält, erweitert durch Methadon und Benzodiazepine.

Tabelle 2: Substanzen des „polytoxikologischen Screenings“ im Rahmen der Abstinenzkontrolle für die Fahreignungsdiagnostik

Substanzklasse Targetanalyt	Cut-off [ng/mg]
Cannabinoide THC-COOH THC	0,02
Opiate Morphin (Codein, Dihydrocodein u. in Haaren MAM)	0,1
Kokain Benzoyllecgonin Cocain	0,1
Amphetamine Amphetamin und Designer-Amph.	0,1
Methadon EDDP Methadon	0,1
Benzodiazepine Diazepam Nordiazepam Oxazepam Alprazolam (OH-Alprazolam) Bromazepam Flunitrazepam (7-Aminofl.) Lorazepam	0,05 0,05 0,05 0,05 0,05 0,05 0,05
Ethylglucuronid	0,007 (7 pg/mg)

Um der Möglichkeit des Ausweichens Rechnung zu tragen, wurde die Überprüfungsliste für ehemalige Opiatkonsumenten erweitert durch den Satz:

Bei Hinweis auf früheren Opiatkonsum erfolgt eine Erweiterung der Analysen zumindest bzgl. Buprenorphin, Tilidin und Tramadol.

Bei Verdacht auf Umgang/Missbrauch mit psychoaktiven Medikamenten bzw. Suchtverlagerung können weitere Medikamentengruppen untersucht werden, z. B.:

- Antidepressiva, Barbiturate,
- modernere Hypnotika wie Zolpidem oder Zopiclon
- sowie weitere Arzneimittel (insbesondere weitere Psychopharmaka wie Neuroleptika etc.).

Bei den Opiaten ist eine dringende Erweiterung der Liste in der 3. Auflage der Beurteilungskriterien erforderlich und z. B. für das Fentanyl auch vorgesehen. Man könnte sich aber auch vorstellen, hier folgende umfangreiche Liste einzufügen von Substanzen, die als Ausweichmittel für Opiatkonsumenten bekannt sind:

Alfentanil, Buprenorphin, Norbuprenorphin, Dextropropoxyphen, Fentanyl, Hydrocodon, Hydromorphon, Methadon, EDDP, Oxycodon, Oxymorphon, Pentazocin, Pethidin, Piritramid, Remifentanil, Sufentanil, Tilidin, Nortilidin, Tramadol, Nortramadol.

Eine konkrete Liste für die Anwendung bei ehemaligem Stimulanzienmissbrauch wäre folgerichtig:

Benzylpiperazin, Butylon, Clobenzorex, Ephedrin, mCPP, MDDP, MDPV, Mephedron, Methylon, Methylphenidat, Naphyryon, Norephedrin, Ritalinsäure.

Dabei wären schon einige Substanzen aus der Gruppe der sogenannten „legal highs“ erfasst, die in erster Linie als Ausweichmittel von Stimulanzienkonsumenten gelten.

Genauso könnte bei manch missbräuchlicher Anwendung von Antidepressiva die Haarprobe auf folgende Substanzen überprüft werden:

Amitriptylin, Citalopram, Clomipramin, Clotiapin, Desipramin, Dibenzeprin, Dothiepin, Doxepin, Duloxetin, Fluoxetin, Fluvoxamin, Imipramin, Maprotilin, Mirtazapin, Moclobemid, Nortriptylin, Opipramol, Paroxetin, Reboxetin, Sertralin, Trazodon, Trimipramin, Venlafaxin, Viloxazin.

Seltener wird eine regelmäßige Anwendung von Neuroleptika im Zusammenhang mit einer Fahrunsicherheit festgestellt. Wenn sie aber eine Rolle gespielt hat, sollte auch hier auf weitere Substanzen mit ähnlicher Wirkung geprüft werden, wie z. B.:

Amisulprid, Aripiprazol, Benperidol, Chlorpromazin, Chlorprothixen, Clozapin, Flupenthixol, Fluphenazin, Haloperidol, Levomepromazin, Melperon, Mianserin, Olanzapin, Perazin, Pipamperon, Promazin, Promethazin, Prothipendyl, Quetiapin, Risperidon, Sulpirid, Thioridazin, Ziprasidon, Zotepin, Zuclophenthixol.

Probleme dürfte eine Kontrolle auf Ausweichmittel bei ehemaligen Cannabis-Konsumenten aufwerfen. Hier bietet sich natürlich ein Test auf synthetische Cannabinoide an. Allerdings werden hier immer wieder neue Substanzen kreiert, für die es dann auch kein Referenzmaterial gibt, sodass man analytisch immer wieder den Neuentwicklungen hinterherhinkt. Wenn es Referenzmaterial gibt, ist die Substanz in Haaren leichter nachzuweisen als THC. Wenn auch ein „general unknown screening“ unverhältnismäßig wäre, sollte doch wenigstens auf die Substanzen geprüft werden, die in Anlage II des BtMG aufgenommen wurden, also:

Psynthetische Cannabinoide (cutoff 0,02 ng/mg)
JWH- 015 | JWH- 018 | JWH- 019 | JWH- 073 | JWH- 081
JWH- 122 | JWH- 200 | JWH- 210 | JWH- 250

4 Aussicht auf einen Abstinenzbeweis durch Erkennung von singulärem Konsum

In ständiger Diskussion steht die Effizienz von Haaruntersuchungen im Vergleich zu Urinprogrammen. Tatsächlich wird durch eine Haaranalyse nicht jeder einzelne Konsum erkannt. Dem wurde schon vor Jahren Rechnung getragen, dass man nicht mehr von Abstinenzbeweis, sondern von Abstinenzbeleg spricht. Wie häufig eine Substanz konsumiert werden muss, um in den Haaren nachweisbar zu sein, hängt von der Substanz selbst und von dem angewendeten Verfahren ab. In der Regel sind dies chromatographische Systeme gekoppelt mit massenspektrometrischen Detektoren. Bis vor wenigen Jahren galt die Gaschromatographie/Massenspektrometrie (GC-MS) als Goldstandard, sie wird aber zunehmend durch die Hochdruckflüssigchromatographie gekoppelt mit der Massenspektrometrie (LC-MS) abgelöst. Gerade bei letzterer sind die Möglichkeiten bei der Empfindlichkeit bei Weitem nicht ausgeschöpft.

Nach dem derzeitigen Stand der Wissenschaft wird bei allen Substanzen mit der Haaruntersuchung ein gelegentlicher Konsum erfasst. Häufig wird argumentiert, dass die Haaranalyse nicht geeignet ist, weil sie einen einzelnen Konsum nicht erfasst, und es wird deshalb ein Urinkontrollprogramm verlangt. Die Urinkontrolle würde aber nur einen einzelnen Konsum erfassen, wenn er in den letzten 2 Tagen stattgefunden hat. Der Mangel an Empfindlichkeit bei der Haaranalyse wird bei der Urinuntersuchung durch einen Mangel an Überprüfungsdichte ersetzt. Auswertungen der positiven Proben zeigen, dass mit einer Haaruntersuchung weit mehr Verstöße gegen die Abstinenzauflage aufgedeckt werden als durch ein Urinkontrollprogramm.

Auf Dauer wird die Haaruntersuchung aber noch mehr von den Entwicklungen der Technik profitieren. Schon heute sind Einzelaufnahmen von Kokain, Diazepam, Fentanyl oder einiger Schlafmittel nachweisbar, was wir aus den Untersuchungen bei Verdacht auf Anwendung sogenannter k.o.-Mittel wissen. Es wird damit gerechnet, dass in wenigen Jahren der Einzelkonsum von Substanzen aus dem heutigen polytoxikologischen Screening erfasst werden kann, wenn die technischen Möglichkeiten ausgeschöpft werden und die cut-offs entsprechend erniedrigt werden.

Therapieerfolg und Fahrtauglichkeit bei Cannabis- und Partydrogenkonsumenten: Erste Ergebnisse einer Längsschnittstudie

Wolfgang Dau

Einleitung

Cannabis ist die meistgenutzte illegale Droge in Deutschland und weltweit (Perkonigg et al. 2008). In Deutschland gaben 2011 39,2 % der 18-25-Jährigen an, zumindest einmal im Leben Cannabis konsumiert zu haben. Der typische Cannabiskonsument ist in Deutschland ein männlicher, junger Erwachsener im Alter zwischen 18 und 24 Jahren (Pfeiffer-Gerschel, Flöter, & Karachaliou, 2010). Im Jahr 2011 waren 3,3 % der 18-25-Jährigen regelmäßige Cannabiskonsumenten (BZgA, 2012).

Unter Partydrogen werden im Folgenden hauptsächlich Ecstasy und Amphetamine zusammengefasst. Der Anteil der 18- bis 25-Jährigen, die in den letzten 12 Monaten konsumiert haben, lag 2011 für Ecstasy bei 1,0 % und für Amphetamine bei 1,6 %, wobei dies bei Männern dreimal so häufig vorkommt wie bei Frauen. Diese Zahlen sind seit einigen Jahren sehr stabil (BZgA, 2012).

Der Einfluss des Cannabiskonsums auf die Fahrtauglichkeit ist gut untersucht und viele der Ergebnisse stammen bereits aus den Siebzigerjahren des vorigen Jahrhunderts (Täschner, 2005). Auch außerhalb von Laborbedingungen sind negative und gefährliche Folgen des Cannabiskonsums beim Autofahren nachweisbar. In einer Meta-Analyse fanden Asbridge, Hayden und Cartwright mit einer Odds Ratio von 1,92 (KI 95 %: 1,35, 2,73) ein deutlich gesteigertes Risiko für eine Verwicklung in fatale Kollisionen beim Fahren unter Cannabiseinfluss (2012). Weiterhin gibt es gute Gründe für die Annahme, dass ein erheblicher Anteil der Verkehrsteilnehmer unter Cannabiseinfluss steht (Anderson, Rizzo, Block, Pearlson & O'Leary, 2010).

In einer Reanalyse einer an der LVR-Klinik Bonn (2008-2009) durchgeführten Längsschnittuntersuchung soll der Frage nachgegangen werden, inwieweit sich die Therapieergebnisse eines speziellen Behandlungsprogramms für junge Cannabis-/Partydrogenkonsumenten auf die Häufigkeit von Verkehrsdelikten auswirkt.

Methode

Aufgrund der steigenden Prävalenzen und Behandlungsnachfragen wurde in Zusammenarbeit mit der Fachstelle für Suchtprävention „up date“ und der LVR-Klinik Bonn

das „Bonner Modell – Junge Sucht“ (Dau, Schmidt & Banger, 2008) entwickelt, das sowohl ambulante als auch stationäre Behandlungsangebote enthält.

Die speziell entwickelte „Kompass“-Intervention

Die grundsätzliche Idee für den „Kompass“ besteht darin, die positiven Effekte von therapeutischen Hausaufgaben (Kazantzis et al., 2000) möglichst effektiv in die stationäre Behandlung zu integrieren und mit den Erfahrungen von Kurzinterventionen (Haug, Gabriel, Flückiger & Kordy H., 2010) zu verbinden.

Es stellte sich die Frage, wie die Patienten in der stationären Therapie besser unterstützt werden können. Es flossen daher auch Überlegungen der Selbst-Management-Therapie (Kanfer, Reinecker & Schmelzer, 2000), des Motivational Interviewing (Miller & Rollnick, 2002) und der lösungsorientierten Therapie (DeShazer, 1989) in die Konzeption des „Kompass“ ein: a) Motivation wird beim Patienten vorausgesetzt, wobei deren Katalyse Aufgabe des Therapeuten ist, b) der Abbau von Demoralisierung durch die Vermittlung von Erfolgserlebnissen ist zentral für den Aufbau von Selbstwirksamkeitserwartung, c) eine Reduktion von Reaktanz gelingt durch Akzeptanz, Transparenz und Entscheidungsfreiheit und d) die Vermittlung von Problemlösungswissen verbessert die Selbstmanagement-Fähigkeiten.

Ablaufschema des „Kompass“-Treatment

Die Patienten erhalten jeden Tag einen kurzen, zusätzlichen therapeutischen Kontakt von maximal 5 Minuten Dauer. Für jeden Tag wird vom Patienten selbst eine kurze, verhaltensbezogene Aufgabe formuliert (Ein-Ziel-Regel). Im „Kompass“-Gespräch anderntags erfolgt die Erfolgskontrolle mit Zielerreichungsskalierung (Skala 0-100) sowie die Setzung eines neuen Zieles. Hierdurch soll das „TOTE“-Schema (Test-Operate-Test-Exit) als einfacher Problemlösungs-Algorithmus vermittelt werden (Miller, Galanter, Pribram, Aebli & Miller, 1973). Dabei wählt der Patient das Ziel selbst aus. Der Therapeut unterstützt lediglich bei der Konkretisierung und Operationalisierung, wobei eine inhaltliche Einflussnahme zur Förderung der Motivation und Reduktion von Reaktanz so weit wie möglich vermieden wird. Als generelle Instruktion erhält der Patient die

Kompass

Patient: Anonymus

Datum: 26.03.09	Ziel: ARGE Formular holen	Zielerreichung: 100%
Datum: 31.03.09	Ziel: ARGE Formular einlösen	Zielerreichung: 100%
Datum: 22.03.09	Ziel: ARGE Formular II	Zielerreichung: 100%
Datum: 27.03.09	Ziel: 360° Aufheben	Zielerreichung: 80%
Datum: 24.03.09	Ziel: Sperrkonto €1000 Uhr aufräumen	Zielerreichung: 100%
Datum: 27.03.09	Ziel: Kartenheben	Zielerreichung: 100%
Datum: 29.03.09	Ziel: dem Sperrkonto*	Zielerreichung: 100%

Abb. 1:
Beispiel für einen
Wochenverlauf.

Vorgabe, dass das Ziel innerhalb eines Tages bzw. eines Wochenendes erreichbar und die Umsetzung auch kontrollierbar sein muss. Mit der Zieloffenheit sollte eine größtmögliche Akzeptanz eigener Möglichkeiten und Themen vermittelt, die Compliance gesteigert und somit Reaktanz vermindert werden. Der Patient erhält den Vorschlag, das Ziel möglichst positiv (Positiv-Regel) zu formulieren (z. B. „um 6.30 Uhr aufstehen“ statt „nicht verschlafen“). Ein typischer Kompass-Ablauf ist in Abbildung 1 dargestellt.

Design, Gruppenbildung und Stichprobenbeschreibung der ursprünglichen Untersuchung zur Wirksamkeit des Behandlungsprogramms und des „Kompasses“

Zur Überprüfung der Wirksamkeit des Kompasses wurde 2008-2009 eine quasi-experimentelle Studie mit AB-BA-Design durchgeführt. Von insgesamt 127 Patientinnen und Patienten wurden Daten zu Behandlungsbeginn (T1), zum Behandlungsende (T2) und 24 Monate nach Behandlungsende (T3) erhoben. Erhoben wurden der EuropASI (Gsellhofer & Blanken, 1999), das Beck-Depressions-Inventar (Hautzinger, Bailer, Worrall & Keller, 1995), das Inventar zur Erfassung interpersonaler Probleme in der Kurzfassung (Horowitz, Strauß & Kordy, 2000), die SCL-90-R (Franke, 2005) und der Trait-Fragebogen des STAI (Laux, Glanzmann, Schaffner & Spielberger, 1981).

Tabelle 2: Korrelationen Konsumdaten und Verkehrsdelikte Behandlungsbeginn.

	1	2	3	4	5	6
Partydrogen Erstkonsum		.366**	-.203*	-.002	-.057	.010
THC Erstkonsum			.005	-.107	-.007	-.139
Konsumdauer ¹ Partydrogen				.402*	.279**	.113
Konsumdauer ¹ THC					.179*	.135*
Führerscheinentzug						.363*
Gravierende Verkehrsdelikte						

¹ = Jahre des Konsums. * p < .05, ** p < .01.

Von 104 Patientinnen und Patienten lagen auswertbare Datensätze vor, davon 54 in der Treatment-as-usual (TAU)- und 66 in der Kompass-Bedingung. Es handelte sich um 67 Cannabis-, 27 Amphetamin- und 10 Alkoholkonsumenten. Das Durchschnittsalter betrug 23 Jahre (SD = 3,20). Das Erstkonsumalter bei THC betrug 15 Jahre (SD = 2,17) und bei Amphetaminen 17,0 Jahre (SD = 2,39). Zu Behandlungsbeginn bestanden keinerlei signifikante Unterschiede zwischen der TAU- und der Kompass-Gruppe.

Ergebnisse der stationären Behandlung

Sowohl in der TAU- als auch in der Kompass-Bedingung erreichten die Patientinnen und Patienten signifikante Verbesserungen. Im Gesamtergebnis zeigte sich ein starker Effekt bei der allgemeinen psychischen Belastung (d = 0,83) und fast in ähnlicher Höhe bei den interpersonalen Problemen (d = 0,77). Im Gruppenvergleich erreichte die Kompass-Gruppe bessere Ergebnisse bei den psychischen Belastungen (d = 0,74), der Depressivität (d = 0,63) und den interpersonalen Problemen (d = 0,64). Die signifikanten Interaktionseffekte geben einen Hinweis auf eine Verbesserung der stationären Behandlung durch den Kompass. Zu einer ausführlicheren Darstellung der Untersuchung und der Ergebnisse muss an dieser Stelle auf die entsprechende Veröffentlichung verwiesen werden (Dau, et al., 2011).

Ergebnisse zum Zusammenhang von Therapieergebnis und Verkehrsdelikten

Zu Behandlungsbeginn verfügten 33 % der Patienten über eine gültige Fahrerlaubnis, bei 16 % wurde mindestens einmal der Entzug der Fahrerlaubnis angeordnet und 25 % gaben an, bereits einmal mit einem „gravierenden Verkehrsdelikt“, z. B. stark überhöhte Geschwindigkeit, auffällig geworden zu sein. Erhoben wurden die Daten durch den EuropASI.

Schwache Zusammenhänge zeigten sich zu Behandlungsbeginn zwischen der Konsumdauer von Partydrogen und Cannabis sowie der Häufigkeit von Führerscheinentzügen sowie zwischen der Konsumdauer von Cannabis und gravierenden Verkehrsdelikten.

Bei den psychischen Merkmalen ergab sich eine schwache Korrelation zwischen der Skala „autokratisches/dominantes“ Verhalten des IIP-C und dem Führerscheinentzug (r = .247, p = .003). Weiterhin korrelierte die Unterskala „Alkoholprobleme (ALC)“ des EuropASIs mit den Fahrverboten (r = .247, p = .007) und die Unterskala „Legalitätsprobleme (LEG)“ des EuropASIs mit der Anzahl gravierender Verkehrsdelikte (r = .332, p = .031).

Veränderungen Behandlungsbeginn-Follow-Up

Bei der Anzahl der Patienten, die im Besitz einer gültigen Fahrerlaubnis waren, ergab sich im Vergleich Prä-Follow-Up keine signifikante Veränderung (Z = -1.667, p = .096). Ebenso kam es zu keiner Zunahme bei den Führerscheinentzügen (Z = -1.414, p = .096) und gravierenden Verkehrsdelikten (Z = -1.371, p = .170). Signifikant reduziert hat sich hingegen die Anzahl der Verstöße gegen das Betäubungsmittelgesetz (Z = -2.449, p = .014).

Diskussion

Das stationäre Behandlungsprogramm ist kurz- und langfristig wirksam. Die Kurzintervention „Kompass“ verbessert das Therapieergebnis dabei zusätzlich. Die gefundenen Ergebnisse sind vergleichbar mit aus der Literatur bekannten Ergebnissen bei der Therapie von Cannabis- und Partydrogenkonsum bzw. übersteigen diese (Stephens, 2002; Kadden, Litt, Cormier-Kabela & Petry, 2007; Wittchen, 2010).

Bezüglich des Verhaltens im Straßenverkehr zeigt sich, dass zumindest ein Teil der hier untersuchten Gruppe der Cannabis- und Partydrogenkonsumenten trotz des relativ geringen Durchschnittalters zum Teil erhebliche Auffälligkeiten im Straßenverkehr zeigte. Wie durch die Reduktion des Konsumverhaltens zu erwarten, aber nichtsdestoweniger erfreulicherweise nimmt die Anzahl der Verstöße gegen das Betäubungsmittelgesetz ab. Bei den verkehrsbezogenen Delikten kommt es zumindest nicht zu einer Zunahme. Allerdings sind die Ergebnisse aufgrund der sich aus dem quasi-experimentellen Design und dem Umstand, dass es sich um eine post-hoc-Analyse handelt, ergebenden Restriktionen mit Vorsicht zu interpretieren. Auch basiert die Analyse ausschließlich auf Selbstberichten. Aufgrund der Wichtigkeit der Fragestellungen wäre hierzu weitere Forschung sinnvoll und notwendig. Es wäre wünschenswert, wenn der Aspekt der Verkehrsteilnahme in der Therapie einen deutlicheren Stellenwert einnehmen würde.

Literatur

- Anderson, B. M., Rizzo, M., Block, R. I., Pearson, G. D. & O'Leary, D. S. (2010). Sex Differences in the Effects of Marijuana on Simulated Driving Performance, *Journal of Psychoactive Drugs*, 42 (1), 19-30.
- Asbridge, M., Hayden, J. A. & Cartwright, J. L. (2012). Acute Cannabis consumption and motor vehicle collision risk: systematic review of observational studies and meta-analysis, *BMJ*, 344, 1-9. Doi: 10.1136/bmj.e53610.1136/bmj.e536.
- BZgA. (2012). Die Drogenaffinität Jugendlicher in der Bundesrepublik Deutschland 2011. Der Konsum von Alkohol, Tabak und illegalen Drogen: aktuelle Verbreitung und Trends. Retrieved from <http://www.bzga.de/forschung/studien-untersuchungen/studien/suchtpraevention/>
- Dau, W., Schmidt, A. & Banger, M. (2008). „Bonner Modell“ zur integrierten Behandlung der Cannabisabhängigkeit: Umsetzung von ressourcenorientierten Ansätzen in ein vernetztes ambulant-stationäres Behandlungsprogramm. In: Fachverband Sucht (Hrsg.). Qualitäten der Suchtbehandlung. Schriftenreihe des Fachverbandes Sucht e. V. (S. 286-294). Geesthacht: Neuland-Verlagsgesellschaft.
- Dau, W., Schmidt, A., Schmidt, A. F., & Banger, M. (2009). Sind gemeinsame Therapieangebote für Partydrogen- und Cannabiskonsumern sinnvoll? Ergebnisse zum stationären Behandlungsangebot des "Bonner Modells - Junge Sucht". *SUCHT*, 55(6), 339-346.
- Dau, W., Schmidt, A., Schmidt, A. F., Krug, T., Läßle, S. E., & Banger, M. (2011). Fünf Minuten täglich: Kompass – eine stationäre Kurzintervention für junge Cannabis-/Partydrogenpatienten nach dem „Bonner Modell – Junge Sucht“. *SUCHT*, 57(3), 203-214. doi:10.1024/0939-5911.a000113
- DeShazer, S. (1989). *Wege der erfolgreichen Kurztherapie*. Stuttgart: Klett.
- Franke, G. H. (2005). *Die Symptom-Checkliste von Derogatis – Deutsche Version: Manual*. Göttingen: Beltz.
- Gsellhofer, B. & Blanken, P. (1999). *European Addiction Severity Index: EuropASI*. Baltmannsweiler: Schneider-Verlag. Hohengehren.
- Haug, S., Gabriel, C., Flückiger, C., & Kordy, H. (2010). Ressourcenaktivierung bei Patienten. *Psychotherapeut*, 55, 128-135
- Hautzinger, M., Bailer, M., Worrall, H., & Keller, F. (1995). *Beck-Depressions-Inventar (BDI)*. Testhandbuch. 2. überarbeitete Auflage. Bern: Hans Huber.
- Horowitz, L. M., Strauß, B. & Kordy, H. (2000). *Inventar zur Erfassung interpersonaler Probleme*. Deutsche Version. 2. überarbeitete und neunormierte Auflage. Weinheim: Beltz.
- Kanfer, F. H., Reinecker, H. & Schmelzer, D. (2000). *Selbstmanagement-Therapie: Ein Lehrbuch für die klinische Praxis* (3. Aufl.). Berlin: Springer.
- Kazantzis, N., Deane, F. P., & Ronan, K. R. (2000). Homework assignments in cognitive and behavioural therapy: A meta-analysis. *Clinical Psychology: Science and Practice*, 7, 189-202.
- Laux, L., Glanzmann, P., Schaffner, P. & Spielberger, C. D. (1981). *Das State-Trait-Angstinventar*. Theoretische Grundlagen und Handanweisung. Weinheim: Beltz.
- Jacobson, N. S. & Truax, P. (1991). Clinical significance: A statistical approach to defining meaningful change in psychotherapy research. *J Consult Clin Psychol*, 51, 12-19.
- Kadden, R., Litt, M. D., Cormier-Kabela, E. & Petry, N. M. (2007). Abstinence rates following behavioural treatments for marijuana dependence, *Addictive Behaviors*, 32, 1220-1236.
- Miller, W. R. & Rollnick, S. (2002). *Motivational Interviewing: Preparing people for change* (2nd Ed.). New York: Guilford Press.
- Pfeiffer-Gerschel, T. K. I., Flöter, S. & Karachaliou, K. (2010). Bericht 2010 des nationalen REITOX-Knotenpunktes an die EBDD Deutschland: Drogensituation 2009/2010. München: DBDD.
- Stephens, R. S., Babor, T.F., Kadden, R. & Miller, M. (2002). The Marijuana Treatment Project: rationale, design and participant characteristics, *Addiction*, 97 Suppl. 1, 109-124.
- Täschner, K.-L. (2005). *Cannabis. Biologie, Konsum und Wirkung*. 4. Erweiterte und aktualisierte Auflage. Köln: Deutscher Ärzte-Verlag.
- Wittchen, H. (2010). Targeted cognitive-behavioural treatment for cannabis use disorders (CANDIS): efficacy, long-term stability, and efficiency, *European Neuropsychopharmacology*, 20, Suppl. 3, 206.

Kontinuierliches Monitoring von Verkehrsunfällen mit Todesfolge – Aufbau und Ziele der LMU-Sicherheitsunfalldatenbank

Wolfram Hell

Einleitung

Im Jahr 2010 gab es in Deutschland ca. 3.750 Verkehrstote, d. h. 10 pro Tag, im Jahr 2011 wurde der fallende Trend erstmals gebrochen, hier gab es ca. 4.000 Verkehrstote, d. h. 11 pro Tag. Tödliche Verkehrsunfälle sind meistens sog. "Katastrophenunfälle", sie weisen eine andere Struktur als Unfälle mit Verletzten auf. Hier sind in der Regel Biomechanische Schutzsysteme nicht mehr wirksam.

Die Erklärung, der Anstieg der Getötetenzahlen liege nur am Wetter, greift unseres Erachtens zu kurz. Prinzipiell ist die Datenlage zu tödlichen Verkehrsunfällen aus unserer Sicht in Deutschland verbesserungsbedürftig. Um weitere signifikante Reduktionen zu erreichen, müssen wir wissen, warum und woran die Unfallopfer sterben bzw. wie sie sich verletzen. Hierzu scheint eine interdisziplinäre Zusammenarbeit mit Dialog in den Bereichen Mensch (Medizin, Psychologie), Fahrzeug (Fahrzeugtechnik), Umfeld (Straßenarchitektur) zur nachhaltigen Reduktion der Unfälle erforderlich. In Österreich sowie Schweden werden diese Unfälle ausführlich dokumentiert und ausgewertet.

Eine erste Analyse der im Jahr 2011 angestiegenen Unfallzahlen zeigte eine deutlich höhere Anzahl von getöteten Fußgängern sowie Motorradfahrern, wogegen auf den Autobahnen weniger Menschen ums Leben kamen. Dafür kamen innerorts und auf Landstraßen mehr Menschen ums Leben.

Im Verkehrsgerichtstag Goslar 2011, Arbeitskreis 7, wurden folgende Forderungen aufgestellt:

Die Ursachenerforschung ist in Teilbereichen verbesserungsbedürftig. Deshalb sollen bei tödlichen Verkehrsunfällen grundsätzlich eine Obduktion incl. Blutuntersuchung auf Alkohol/Drogen/Medikamente durchgeführt und umfassende technische Gutachten auch unter dem Gesichtspunkt der Prävention eingeholt werden.

Um das vom deutschen Verkehrsminister postulierte Ziel der Reduktion der Verkehrstoten um 40 % von 2010 bis 2020 zu erreichen, sind Präventionsmaßnahmen weiterzuentwickeln und zu validieren. Es sollen die bereits vorhandenen unfallstatistischen Daten unter Beachtung des Datenschutzes mit den darüber hinaus vorliegenden Erkenntnissen wie medizinischen und technischen Gutachten so-

wie den Erkenntnissen aus der örtlichen Unfalluntersuchung verknüpft und einer qualifizierten Auswertung zugänglich gemacht werden.

Datenmaterial der LMU-SUD

Im Institut für Rechtsmedizin der Universität München werden pro Jahr ca. 2.500-3.000 Obduktionen, davon ca. 150 Verkehrsunfälle durchgeführt. Seit 2004 liegen dokumentiert ca. 1.400 Unfälle vor. Diese werden in Hochschulkooperation der Hochschule München mit dem Fachbereich Maschinenbau und Fahrzeugtechnik im Schwerpunkt Kfz-Sachverständigenwesen und Unfallrekonstruktion in Zusammenarbeit mit Prof. Dr. Johann Bäumlner ausgewertet. Die Stichprobe umfasst in den Jahren 2004/2005 für das Gesamtkollektiv ca. 24 % aller Getöteten in Bayern, wobei Fußgänger deutlich häufiger obduziert werden (60 %).

Im vorliegenden Fallmaterial versterben ca. 70 % der Unfallopfer innerhalb der ersten Stunde am Unfallort, somit liegt hier eine deutlich andere Datenbasis als in anderen Unfallforschungsmaterialien vor. Die LMU-SUD sieht sich als Ergänzung zu den bestehenden Datenbanken und möchte keine Konkurrenz darstellen.

Es besteht die Möglichkeit, vor der Autopsie die Patienten mittels Computertomogramm mit höherer Strahlenbelastung und damit besserem Kontrast zu untersuchen. Hier bieten sich zur biomechanischen Verletzungsanalyse sehr gute Dokumentationsmöglichkeiten, insbesondere auch für Kinder, wo noch viele antropometrische Daten fehlen.

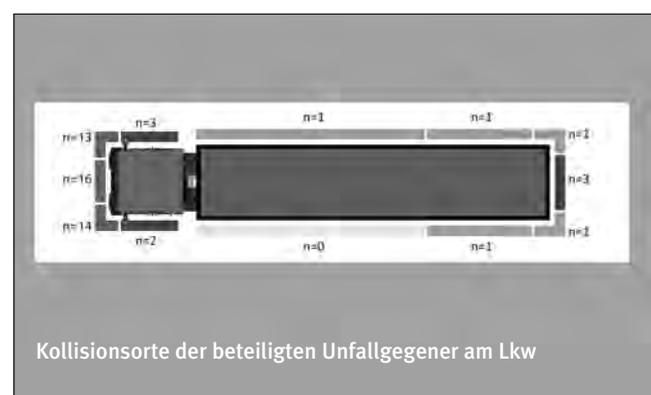


Abb. 1: Anprallpunkte von Fahrradfahrer mit Lkw

Weiterhin ist geplant, mittels hochmodernen Drogen- und Medikamentenscreenings, auch mittels Haaranalyse, Untersuchungen durchzuführen.

Leider wird von Polizei und Staatsanwaltschaft häufig nur ein Monosubstanznachweis angeordnet, sodass mehrere Substanzen sowie Langzeitkonsum nicht nachgewiesen werden können. Es ist davon auszugehen, dass in der Unfallstatistik hier eine hohe Dunkelziffer herrscht. Diese Dunkelziffer sollte durch die LMU-SUD zumindest bei einer relevanten Stichprobe erhellt werden.

Präventionsansätze

Da viele Katastrophenunfälle das gleiche Muster aufweisen, können durch Unfallanalyse und Rekonstruktion typische Fehler aufgezeigt werden und daraus Präventionsmaßnahmen entwickelt werden.

Beispiel Lkw-Fahrradunfälle:

Leider kommen immer wieder die gleichen typischen Fahrradunfälle mit rechtsabbiegenden Sattelschleppern bei geradem Fahrradweg und grüner Verkehrsampel vor. Eine detaillierte Analyse zeigt typische Anprallpunkte der Fahrradfahrer mit einem Lkw/Sattelschlepper.

Mit sogenannten aktiven Sicherheitssystemen könnten 6 von 10 untersuchten Unfällen beim Rechtsabbiegen von Fahrradfahrern vermieden werden. Leider gibt es auf dem Markt noch keine serienreifen Systeme, hier ist dringend ein Entwicklungsschub vonnöten.

Aktive Systeme sind besonders effizient bei niedrigen Kollisionsgeschwindigkeiten. Ein Großteil der involvierten Radfahrerunfälle fand im Kollisionsgeschwindigkeitsbereich 0 bis 20 km/h statt.

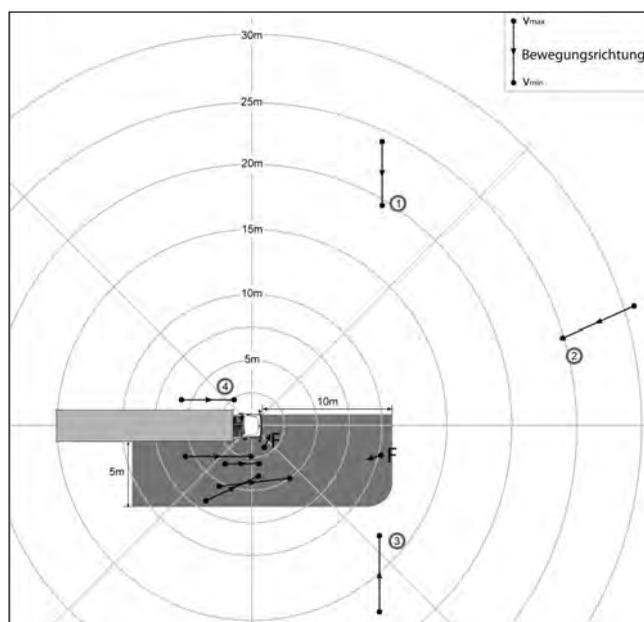


Abb. 2: Darstellung der räumlichen Aufenthaltsorte der Unfallgegner bezüglich des Lkw zum Zeitpunkt der spätestmöglichen räumlichen Vermeidbarkeit des Unfalls. (6 von 10 Unfällen vermeidbar)

Als weiteres Kernergebnis kann für Senioren als Fahrzeugführer festgestellt werden, dass bei Pkw-Unfällen mit Senioren über 65 Jahre Vigilanz durch medizinische Ursache bei 38 % der Männer und 28 % der Frauen unfallauslösend ist. Das typische Unfallmuster hierfür ist Schlangenlinienfahren nach Schwächeanfall auf der Landstraße, einige Fahrzeuge können noch ausweichen, dann im Verlauf einer Rechtskurve Abkommen auf die Gegenfahrbahn und Frontalkollision mit Gegenverkehr. Hier sollten dringend relevante Fahrerassistenzkontrollsysteme entwickelt werden.

Obwohl die Gurtquote der Pkw in Deutschland nach offiziellen Zählungen bei ca. 95 % liegt, waren im untersuchten Fallmaterial SUD-Pkw 33 bis 50 % der getöteten Pkw-Insassen nicht angegurtet.

Alkoholisierter Radfahrer über 1,6 ‰ traten im vorliegenden Material bei 17 % auf. Insgesamt waren 28 % der tödlich verunfallten Radfahrer < 0,2 ‰ alkoholisiert. Somit stellt auch dies politisch in der Prävention eine Priorität dar.

Getötetendatenbanken in anderen Ländern

In Schweden wird seit 1995 jeder tödliche Verkehrsunfall dokumentiert und analysiert (aktuell 290 Fälle/Jahr). Wenn sich ein weiterer Unfall verhindern lässt, wird Verantwortlichkeit delegiert.

Straßenbau – Fahrzeughersteller – Polizei – Aufklärung

In Schweden werden sog. Sicherheitsperformanceindikatoren definiert, welche den Trend der Verkehrstoten im Zieljahr und 10 Jahre danach bewerten und die deutlich mehr Informationen als die klassische Unfallstatistik aufweisen. Relevante, neue Parameter sind beispielsweise Angurten auf dem Rücksitz, Tragen des Fahrradhelmes, Rettungszeit oder Einschlafen am Steuer.

Auch in USA werden seit 2009 alle Unfälle mit Verkehrstoten in der sog. FARS-Datenbank erfasst. Gleiches gilt für Österreich. Hier werden in der ZEDATU inzwischen alle Unfälle mit Getöteten (ca. 550/Jahr) systematisch ausgewertet.

Ausblick

Aus diesem Grund erscheint insbesondere bei steigenden Inzidenzen, aber auch zur Kontrolle der Zielerreichung - 40 % innerhalb von 10 Jahren der Verkehrstoten eine kon-

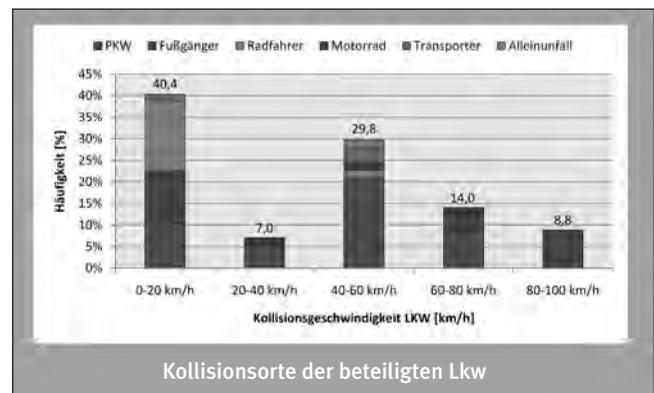


Abb. 3: Kollisionsgeschwindigkeiten

tinuierliche Datenerhebung von Unfällen mit Getöteten wichtig. Dieses Unfallmaterial unterscheidet sich deutlich von Unfällen mit Verletzten.

Durch die Analyse von den Unfällen mit Getöteten verschiebt sich die Priorisierung von Gegenmaßnahmen und Verletzungsschwerpunkten deutlich. Auch beim Aufdecken von technischen Mängeln zeigen sich manche technische Mängel erst bei Katastrophenunfällen und wären im Bereich von leichteren Unfällen unentdeckt geblieben.

Deshalb erscheint eine zusätzliche Datenaufnahme von schwersten Verkehrsunfällen mit kontinuierlichem Monitoring notwendig, um die Wirksamkeit von Gegenmaßnahmen im Jahresvergleich zu überprüfen. Ebenso erscheint die Messung von Sicherheitsindikatoren wie Gurtquote, Helmquote, Fahrrad- und verlorene Motorradhelme, Rettungszeitpunkt wie in Schweden wichtig zur weiteren Reduktion der Getötetenzahlen. Relevant ist auch die Vollerfassung einer Stichprobe von Alkohol, Drogen und Medikamenten zur Erhellung der Dunkelziffer.

Zusätzlicher Nutzen entsteht durch die systematische Identifikation von typischen Unfallszenarien und der daraus folgenden Entwicklung von Gegenmaßnahmen für Pkw-/Lkw, Motorrad, Fahrrad, Fußgänger. Auch weitere Verbesserungen der passiven Fahrzeugsicherheit erscheinen

notwendig, wie eine Wirksamkeitsüberprüfung und Anpassung von aktiven Sicherheitssystemen.

Literatur

Analysis of Road Safety Trends 2011 - Management by Objectives for Road Safety Work, Towards the 2020 Interim Targets; Traffikverket (2012)

Fatality Analysis Reporting System FARS; <http://www.nhtsa.gov/FARS>

Hell, W.: Comparison of Traffic Safety in West and Former East Germany. Resulting; Countermeasures for a Reduction of the Fatality and Injury Rate.; EUPSN Workshop „Increasing Safety in Eastern Europe“ Warschau, April 2001

Hell, W.: Probleme mit der Rettung aus der Sicht der Unfallforschung. DaimlerChrysler Expertenkreis „Notfallrettung“, Ulm, Februar 2002

Hell, W.: Vehicle Structural Crashworthiness. EVPSN Conference, Brüssel, Oktober 2002

Hell, W., Schick, S., Klassen, N., Dosch, B., Vergangenheit und Zukunft der medizinischen Unfallforschung in der Fahrzeugsicherheit, V36, 34. Kongress der Deutschen Gesellschaft für Verkehrsmedizin, 15. - 17. März 2007

Schick, S., van Elslande, P., Dinges, C., Naing, C., Fouquet, F., Plaza, J., Page, Y., Hell, W. Relevant Accident Related Factors – Risk and Frequencies of Contributing to Road Traffic Accidents, 3rd International Conference ESAR “Expert Symposium on Accident Research”, 2008

Hell, W.: Biomechanik und Prävention von Schädelhirnverletzungen Hannelore-Kohl-Stiftung Sicherheitskonferenz Berlin September 2009

Einfluss der Gestaltung von Fahrzeugkarosserien auf die Insassenbelastung – Fahrunsicherheit – Unfallvermeidung – Unfallrekonstruktion – Rehabilitation Fahreignung

Hans Bäumler

1 Einführung

Fahrzeugkarosserien, gemeint sind hier die Karosserien von Pkw, haben vielfältige Aufgaben, wie z. B. die Aufnahme von fahrwerkseitig eingeleiteten Kräften oder den Schutz der Insassen vor Witterungseinflüssen, zu erfüllen. Eine weitere, wesentliche Aufgabe der Pkw-Karosserie ist der Schutz der Insassen vor Verletzungen bei Eintritt eines Verkehrsunfalls. Diese Aufgabe wird „Passive Sicherheit“ genannt, da der Eintritt eines Verkehrsunfalls damit nicht verhindert wird, jedoch dessen Folgen abgemindert werden sollen.

Verletzungen der Insassen können entstehen durch:

1. Direkten Kontakt der Fahrzeuginsassen mit eindringenden, steifen Fahrzeugteilen
2. Überbeanspruchung des Körpers durch einwirkende Kräfte bzw. Beschleunigungen.

Aus 1. folgt direkt die Forderung nach einer gestaltfesten Fahrgastzelle und einem insassenfreundlichen Innenraum. Aus 2. leitet sich ab, daß der mit einem Verkehrsunfall verbundene Geschwindigkeitsabbau an Front und Heck – die Kollision mit der Seite eines Pkw ist ein gesondert zu betrachtender Fall – definiert erfolgen muß, d. h. die bei einer Kollision auftretenden Beschleunigungen haben sich nach der Belastungsfähigkeit des menschlichen Körpers zu richten. Fahrzeugkarosserien müssen demnach an Front und Heck „Knautschzonen“ aufweisen, die so bemessen sind, dass die auftretenden Insassenbelastungen zu möglichst geringen Verletzungen führen. Die Forderung nach passiver Sicherheit stellt demnach auch die Schnittstelle zwischen Ingenieurwissenschaften und Medizin dar, sie führt direkt zur Biomechanik.

Aus den oben dargestellten Forderungen leiten sich unter dem Gesichtspunkt der passiven Sicherheit nachstehende Auslegungsprinzipien für Fahrzeugkarosserien ab:

- Verhinderung des Insassenkontakts mit eindringenden Teilen \Rightarrow steife, gestaltfeste Fahrgastzelle
- Ausreichender Verformungsweg zum Erreichen erträglicher Fahrzeugbeschleunigungen an Front und Heck

- Ausreichende Gestaltfestigkeit der Karosserie auch bei Kollisionen mit geringer Überdeckung.

Es liegt auf der Hand, daß diese Forderungen nicht bei jeder beliebigen Aufprallschwere zu erfüllen sind, sodass hier eine sinnvolle Grenze gezogen werden muss, die aus dem realen Unfallgeschehen abzuleiten ist.

Um eine Kollision und die damit verbundenen Insassenbelastungen einordnen zu können, ist zunächst deren „Schwere“ zu definieren, d. h. es müssen Parameter definiert werden, die dies erfüllen können. Die „Schwere“ kann hierbei nur fahrzeugbezogen betrachtet werden, da sie aus physikalischen Gründen bereits von Fahrzeug zu Fahrzeug variiert. Diese „Schwere“ einer Kollision wird als Aufprallschwere im Gegensatz zu dem umgangssprachlichen Begriff der Unfallschwere bezeichnet und bezieht sich – wie erläutert – immer auf das zu betrachtende Fahrzeug. Zur Charakterisierung der Aufprallschwere werden nachstehende Parameter verwendet:

- EES = Energy Equivalent Speed bzw. energieäquivalente Geschwindigkeit, Geschwindigkeitswert, der stellvertretend für die am Fahrzeug verrichtete Formänderungsarbeit steht. Die EES stellt die Geschwindigkeit dar, mit der ein Fahrzeug gegen eine starre Barriere (in der Regel ein Betonklotz mit einer Masse von 400 t) gefahren werden müsste, um die gleiche Fahrzeugverformung zu erzeugen
- Δv = kollisionsbedingte Geschwindigkeitsänderung, Geschwindigkeitsdifferenz vor Kollision zu nach der Kollision
- Mittlere kollisionsbedingte Beschleunigung ($a_{\text{koll mittel}}$) = Mittelwert der während der Kollision auftretenden Beschleunigung.

Die Kollisionsgeschwindigkeit eines Fahrzeugs stellt keinen die Aufprallschwere beschreibenden Parameter einer Kollision dar. Sie kann daher nicht mit der Verletzungsschwere eines Fahrzeuginsassen korreliert werden. Eine derartige Verknüpfung führt immer zu Fehlinterpretationen. Die beste Korrelation zwischen Aufprallschwere und Verletzungsschwere der Fahrzeuginsassen findet sich für

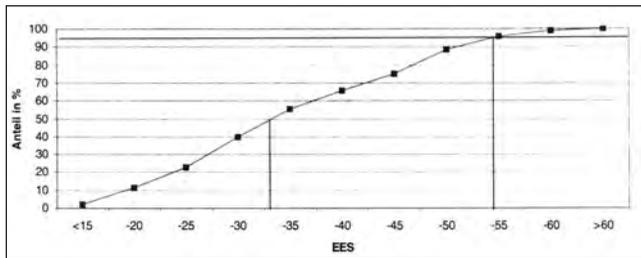


Abb. 1: Anprallpunkte von Fahrradfahrer mit Lkw

die EES, sodass die EES in der Verkehrsunfallforschung überwiegend zur Beschreibung der Aufprallschwere bei einer Kollision herangezogen wird.

Es finden sich aber nach wie vor als weitere Parameter Δv und die mittlere kollisionsbedingte Beschleunigung.

Abbildung 1 zeigt die Auftretenshäufigkeit von EES-Werten bei Frontalkollisionen, Literatur Nr. 1.

Es wird deutlich, dass 98 % aller auftretenden EES-Werte unter 55 km/h liegen. Es ist demnach sinnvoll, Fahrzeugkarosserien für einen EES-Wert von 50 km/h auszuliegen. Dem steht nicht entgegen, dass beispielsweise Frontcrashversuche des Euro-NCAP-Konsortiums mit einer Testgeschwindigkeit von 64 km/h durchgeführt werden, da bei diesen Versuchen eine energieaufnehmende Barriere verwendet wird. Um bei Frontalkollisionen mit einer EES von 55 km/h erträgliche Insassenbelastungen zu erreichen, ist ein Verformungsweg zwischen 50 und 60 cm anzustreben.

2 Derzeitige Tendenzen

Die Problematik von Frontalkollisionen mit Überdeckungen von 40 % und mehr (eine Überdeckung von 40 % bedeutet, dass 40 % der Fahrzeugbreite in die Kollision einbezogen sind) ist heute weitgehend gelöst. Bei geringeren Überdeckungen kommt es dagegen immer noch zu umfangreichsten Fahrzeugverformungen mit den entsprechenden Folgen für die Fahrzeuginsassen, auch bei ansonsten geringer Insassenbelastung. Hier besteht noch deutlicher Handlungsbedarf, wie unter anderem die jüngsten Crashversuche, die vom Insurance Institute for Highway Safety (IIHS) mit 20 % Überdeckung durchgeführt wurden, zeigen.

Fahrzeugkarosserien müssen auch gegensätzliche Anforderungen erfüllen. So steht der Forderung nach möglichst geringen Insassenbelastungen die Forderung nach möglichst geringen Reparaturkosten gegenüber. Gerade bei Kleinkollisionen sollen möglichst geringe Reparaturkosten entstehen, um eine möglichst günstige Kaskoklasseneinstufung zu erreichen.

Dies führt direkt zu einer sehr steifen Karosserieauslegung von Beginn der Fahrzeugverformung an, was zwangsweise mit relativ hohen Fahrzeugbeschleunigungen bereits bei Kleinkollisionen einhergeht. Hierzu wurden Heckcrashversuche, sogenannte Low-Speed-Tests (Kollisionsgeschwindigkeit des starren Stoßwagens 15 km/h, 40 % Überdeckung), die in den Jahren 1993 bis 2011 durchgeführt wur-

den, ausgewertet, Literatur Nr. 2. Abbildung 2 zeigt die Entwicklung der Karosseriesteifigkeit in diesem Zeitraum.

Lagen die Karosseriesteifigkeiten bei den Tests im Jahr 1993 noch unter 500 kN/m, so ergeben sich 2011 Werte um 1.500 bis zu 3.300 kN/m. Die durchschnittliche Karosseriesteifigkeit der Fahrzeuge hat sich damit rund verdreifacht. Nachdem ein direkter Zusammenhang zwischen Karosseriesteifigkeit und Fahrzeugbeschleunigung besteht, bedeutet dies auch einen entsprechenden Anstieg der resultierenden Fahrzeugbeschleunigungen, den Abbildung 3 zeigt.

Hier ergibt sich ein Anstieg der mittleren Fahrzeugbeschleunigung von rund 2,5 auf etwa 4 g, wobei die Streuung bei Fahrzeuggenerationen des Jahres 2011 weit größer ist als 1993.

Bei neueren Fahrzeugen ergeben sich Beschleunigungswerte zwischen rund 2 und 6 g. Damit einher gehen auch deutlich geringere Stoßzeiten, die 1993 zwischen etwa 0,09 s und 0,11 s lagen und 2011 zwischen 0,04 s und 0,085 s.

Der Anstieg der Fahrzeugverzögerungen bei Kleinkollisionen geht tendenziell mit einer Erhöhung des Verletzungsrisikos einher, sodass insbesondere bei der Begutachtung

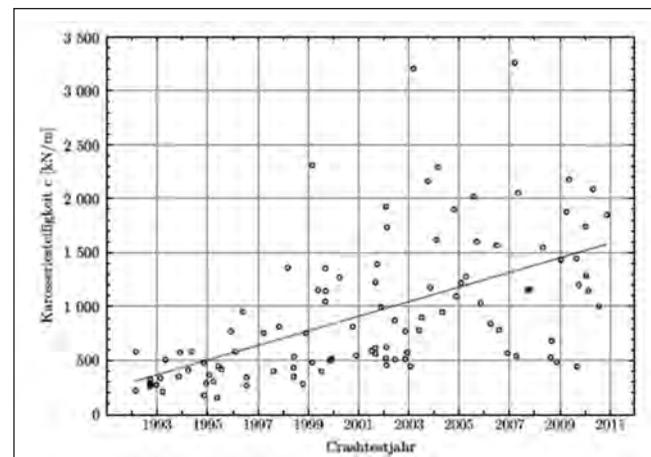


Abb. 2: Entwicklung der Karosseriesteifigkeiten am Fahrzeugheck zwischen 1993 und 2011 nach [2]

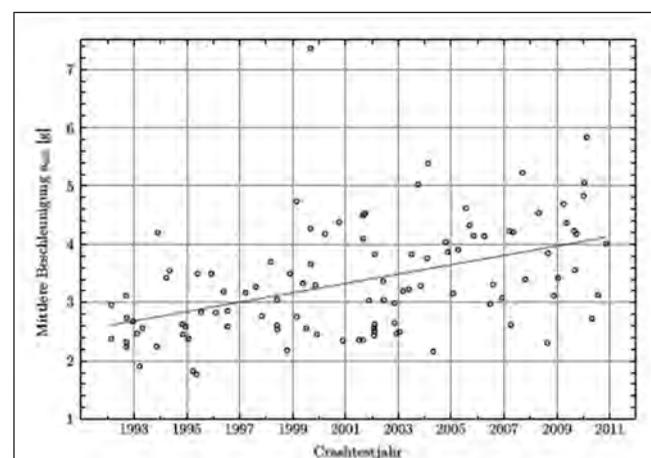


Abb. 3: Resultierende Fahrzeugbeschleunigungen beim Heckcrash zwischen 1993 und 2011 nach [2]

von HWS-Beschwerden und -Distorsionen ein besonderes Augenmerk auf die bei dem jeweiligen Fahrzeugtyp auftretenden Beschleunigungen zu legen ist. Bei der individuellen Berechnung der Fahrzeugbeschleunigung anhand der kollisionsbedingten Geschwindigkeitsänderung und der Stoßzeit kann nicht mehr auf Durchschnittswerte aus früheren Crashtests zurückgegriffen werden, vielmehr sind die jeweiligen Fahrzeuge ebenfalls individuell zu betrachten. Falls anhand der vorhandenen Dokumentation möglich, sollte die jeweilige Fahrzeugbeschleunigung anhand der EES-Werte der Fahrzeuge und deren Gesamtverformung berechnet werden, um den medizinischen Sachverständigen korrekte Eingangsparameter für seine Begutachtung zur Verfügung zu stellen.

3 Fazit

Die Gestaltung der Fahrzeugkarosserie hat erheblichen Einfluss auf das Verletzungsrisiko der Insassen. Obwohl in den letzten Jahren massive Verbesserungen in der passiven Sicherheit der Fahrzeuge erreicht wurden, zeigen sich nach wie vor deutliche Defizite bei Frontalkollisionen mit geringer Überdeckung.

Die Forderung nach möglichst niedrigen Reparaturkosten bei Kleinkollisionen führt zu hohen Karosseriesteifigkeiten

bereits zu Beginn der Fahrzeugverformung. Die Auswertung von Heck-Low-Speed-Tests zeigte, dass sich zwischen 1993 und 2011 die mittlere Karosseriesteifigkeit etwa verdreifachte. Dies ging mit einer Erhöhung der bei diesen Tests auftretenden Fahrzeugbeschleunigungen einher, die heute zwischen 2 und 6 g liegen. Dies ist bei der Begutachtung von HWS-Beschwerden und -Distorsionen zu berücksichtigen.

Auch die Stoßzeit wurde durch die Erhöhung der Karosseriesteifigkeit massiv beeinflusst. Sie liegt heute zwischen 0,04 und 0,085 s, mithin deutlich niedriger als noch vor einigen Jahren. Auch dies korreliert mit entsprechenden Fahrzeugverzögerungen, sodass das Risiko, bei Kleinkollisionen verletzt zu werden, in den letzten Jahren tendenziell gestiegen ist.

Literatur

1. „Retrospektive Sicherheitsanalyse von Pkw-Kollisionen mit Schwerverletzten (RESIKO)“, Institut für Fahrzeugsicherheit, München 1998
2. Lammert M.: „Unfallanalytische Parameter bei Heckkollisionen ermittelt anhand einer Auswertung von AZT-Crashtests“, Diplomarbeit Hochschule München 2012

Persönlichkeit, Einstellungen und Fahrverhalten – erste Ergebnisse einer sechsjährigen Längsschnittstudie

Rainer Banse, Wolfgang Schubert, Christine Rebetz und Judith Koppehele-Gossel

Die prospektive Langzeitstudie „Selbstbild, Fahrpraxis und Konfliktlösung“ wurde im Rahmen eines Kooperationsprojektes der DEKRA Automobil, Abteilung Verkehrspsychologie unter der Leitung von Prof. Dr. Wolfgang Schubert und der Abteilung Sozial- und Rechtspsychologie unter der Leitung von Prof. Dr. Rainer Banse im März 2004 gestartet und soll im Juni 2013 abgeschlossen werden. Ziel der Studie ist es, Zusammenhänge zwischen verkehrsrelevanten Persönlichkeitsfaktoren, Einstellungen zu Fahren und Verkehrsregeln und dem Fahrverhalten zu untersuchen. Als Indikatoren des Fahrverhaltens werden sowohl die Eintragungen von Ordnungswidrigkeiten und Fahrdelikten im Verkehrszentralregister (VZR) des Kraftfahrtbundesamtes (Hellfeld) sowie der Selbstbericht der Probanden zu ihrem Fahrverhalten im letzten Jahr sechs Jahre nach Bestehen der praktischen Führerscheinprüfung (Dunkelfeld) genutzt. Im Gegensatz zu den meisten anderen Studien in diesem Bereich ist die Untersuchung als prospektive Längsschnittstudie angelegt, verfügt mit etwa 500 Probanden über eine relativ große Stichprobe, um inhaltlich fundierte Schlussfolgerungen zu erlauben. In methodischer Hinsicht ermöglicht sie den Vergleich zwischen Hell- und Dunkelfelddaten zu ordnungswidrigem Fahrverhalten.

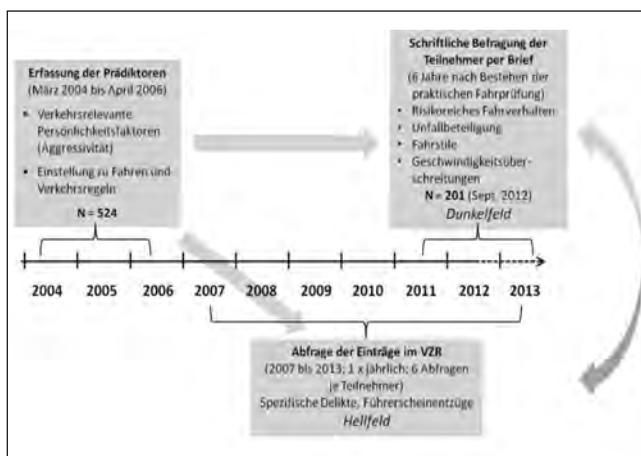


Abb. 1: Überblick über den Studienverlauf mit Erfassung der Prädiktoren, Zeitraum der Abfragen der Verkehrszentralregister (VZR)-Einträge mit 6 Messzeitpunkten je Teilnehmer, sowie Selbstbericht 6 Jahre nach Bestehen der praktischen Fahrprüfung

Die Erstmessung fand im Zeitraum von März 2004 bis April 2006 in Räumlichkeiten der DEKRA in Berlin statt. Hierbei wurden Anwärter des Führerscheins Klasse B unmittelbar nach Bestehen der theoretischen Fahrprüfung zur Teilnahme an der Studie angeworben. Die Teilnahme war freiwillig und erfolgte ohne Probandenentlohnung. Es wurden verschiedene Maße der Aggressivität, Persönlichkeitseigenschaften, sowie fahr- und fahrzeugbezogener Einstellungen erfasst. Für jeden Teilnehmer umfasste der Beobachtungszeitraum für das Fahrverhalten sechs Jahre ab dem Bestehen der praktischen Führerscheinprüfung. Dazu wurden jährlich die Einträge im Verkehrszentralregister (VZR) abgefragt. Zusätzlich erfolgte sechs Jahre nach Bestehen der praktischen Führerscheinprüfung eine briefliche Befragung der Teilnehmer zu ihrem Fahrverhalten im letzten Jahr (Übersicht des Studienablaufs Abbildung 1).

Insgesamt nahmen 521 Personen spontan an der Studie teil. Von diesen wurden insgesamt 35 Personen von den Analysen ausgeschlossen, da sie entweder das Alterskriterium (17 bis 26 Jahre) nicht erfüllten oder sich nicht für die praktische Fahrprüfung anmeldeten oder diese im Zeitraum von höchstens einem Jahr nach Bestehen der theoretischen Führerscheinprüfung ablegten. Insgesamt wurden 246 Frauen und 240 Männer in den Analysen berücksichtigt. Neben Alter und Geschlecht wurde auch der bisher erreichte Schulabschluss abgefragt (Kein Schulabschluss (1 %), Hauptschulabschluss (10 %), Realschulabschluss (37 %), Fachabitur/Abitur (52 %)). Die Angaben im Selbstbericht sechs Jahre nach der praktischen Führerscheinprüfung lagen im September 2012 von 201 Personen (110 Frauen, 91 Männer) der Stichprobe der Erstmessung vor.

Während der Erstmessung wurde den Teilnehmern an einem Laptop eine Reihe von Fragebögen zu verkehrsrelevanten Persönlichkeitsfaktoren sowie Einstellungen zu Fahren und Verkehrsregeln sowie ein Impliziter Assoziationstest zur Erfassung impliziter Einstellungen vorgegeben. Die zugehörigen Instruktionen wurden ebenfalls am Computer dargeboten.

Zunächst wurde der Implizite Assoziationstest (IAT) zur Bearbeitung vorgegeben, wobei in der vorliegenden Studie

der Aggressivitäts-IAT von Banse und Fischer (2003) verwendet wurde. Dieser sollte dazu dienen, individuelle Unterschiede in der automatischen Assoziation zwischen den Objektdimensionen Ich versus Andere und den Attributdimensionen aggressiv versus friedlich zu erfassen, bzw. das Vorliegen eines eher friedlichen vs. aggressiven Selbstbildes. Der Aggressivitäts-IAT weist eine interne Konsistenz von $\alpha = .78$ auf.

Zur Erfassung fahrverhaltensbezogener Risikofaktoren wurde der Fragebogen zur Erfassung von Aggressivitätsfaktoren (FAF; Hampel und Selg, 1975) eingesetzt. In der vorliegenden Studie wurden nur die Dimensionen Spontane Aggressivität, Reaktive Aggressivität sowie Erregbarkeit mit den Qualitäten Wut und Ärger verwendet. Die interne Konsistenz für die Gesamtskala lag bei $.84$. Danach folgte der Fragebogen zur psychischen Funktion des Führerscheins, zur verkehrsbezogenen Risikobereitschaft, zu fahr- und fahrzeugbezogenen Einstellungen und der Akzeptanz von Regeln (Mienert, 2003). Dieser fragt verkehrsrelevante Persönlichkeitseigenschaften sowie Einstellungen ab, die sich auf fahr- und fahrzeugbezogene Einstellungen beziehen. Der Fragebogen umfasst die Unterskalen Psychologische Funktion des Führerscheins ($\alpha = .75$), Verkehrsbezogene Risikobereitschaft ($\alpha = .84$), Einstellungen zu Imponieren und Fahrspaß, Fahrzeugleistung ($\alpha = .90$) und die Akzeptanz von Verkehrsregeln ($\alpha = .62$) und weist eine zufriedenstellende interne Konsistenz auf. In Folge wurde eine adaptierte Version des Fragebogens zur Erfassung aggressiver Verhaltensweisen im Straßenverkehr (AViS; Herzberg, 2003) vorgegeben. Hierbei wurde die Originalversion auf 31 Items gekürzt und die Instruktionen und Items wurden so umformuliert, dass sie auch von Fahranfängern beantwortet werden konnten. Der AViS misst verschiedene Aspekte aggressiven Verhaltens und weist in der vorliegenden Stichprobe eine interne Konsistenz von $\alpha = .93$ auf. Da es sich bei Aggressivität um eine gesellschaftlich unerwünschte Eigenschaft handelt und bei den expliziten Fragebogenmaßen Antwortverzerrungen befürchtet wurden, wurden zur Erfassung der Tendenz des Antwortens im Sinne sozialer Erwünschtheit und sozial erwünschter Selbstdarstellung der Balanced Inventory of Desirable Responding (BIDR; Musch, Brockhaus und Bröder, 2002) sowie die Soziale-Erwünschtheits-Skala-17 (SES-17; Stöber, 1999) verwendet.

Objektive Kriterien des Fahrverhaltens bilden die Daten der jährlichen Abfrage der Eintragungen im VZR (spezifische Delikte und Führerscheinentzüge). In einem Fragebogen zum selbstberichteten Fahrverhalten wurde risikoreiches Fahrverhalten wie Fahren nach Alkohol- oder Drogenkonsum, Missachtung der Vorfahrtsregelung, Gasgeben bei gelber Ampel, Nicht-Einhalten des Sicherheitsabstandes, außerorts rechts Überholen sowie Überholen trotz unübersichtlicher Verkehrslage erfasst. Für die Angaben zum risikoreichen Fahrverhalten ergab sich mit den bisherigen Daten eine zufriedenstellende interne Konsistenz mit $\alpha = .70$. Des Weiteren werden im Selbstberichtbogen die Unfallbeteiligung und Führerscheinentzüge seit Führerscheinsbesitz abgefragt sowie die Anzahl von Punkten im VZR im letzten Jahr ebenso wie erhaltene Bußgeldbescheide. Zudem wird die Häufigkeit von Geschwindigkeitsüberschreitungen unterschiedlicher Intensität erfragt. Zuletzt werden

Fragen zum Fahrstil gestellt, die inhaltlich einem defensiven Fahrstil (vorsichtiges, vorausschauendes Fahren und Befolgen der Verkehrsregeln; $\alpha = .50$) und einem didaktischen Fahrstil (das eigene Verkehrsrecht durchsetzen, andere auf ihr Fehlverhalten im Straßenverkehr aufmerksam machen; $\alpha = .55$) zugeordnet werden können. Als Kontrollvariablen wurden zusätzlich die Verfügbarkeit und das Ausmaß der Nutzung eines Personenkraftwagens (Pkw) erfragt (Fahrleistung im letzten Jahr, berufliche Nutzung eines Pkws).

Insgesamt ist hinsichtlich der verzeichneten Delikte festzustellen, dass für Männer deutlich mehr Delikte und Führerscheinentzüge registriert wurden als für Frauen. Die häufigsten registrierten Delikte waren Geschwindigkeitsdelikte. Aufgrund des Unterschiedes in der Anzahl der Delikte für Männer und Frauen erfolgt die Betrachtung der Zusammenhänge zwischen Prädiktoren und objektiven Kriterien (VZR-Einträge) getrennt. Vorläufige Analysen der Zusammenhänge zwischen den Ausprägungen auf den Aggressivitätsmaßen zum Zeitpunkt der Erstmessung mit den registrierten Delikten im VZR ergaben bei den männlichen Probanden vor allem in den ersten beiden Beobachtungsjahren signifikante Zusammenhänge, also im Zeitraum der Probezeit. Hierbei bestehen signifikante Zusammenhänge zwischen dem Score des AViS ($r = .16$, $p < .01$) sowie der Mehrzahl der Einstellungsskalen des Fragebogens zur psychischen Funktion des Führerscheins, zur verkehrsbezogenen Risikobereitschaft, zu fahr- und fahrzeugbezogenen Einstellungen und der Akzeptanz von Verkehrsregeln (Mienert, 2003) mit der Anzahl der im VZR registrierten Delikte in den ersten beiden Beobachtungsjahren. Für letztere bestehen Korrelationen von $r = .12$ bis $r = .15$ ($p < .05$). Da vor allem bei den männlichen Teilnehmern Führerscheinentzüge vorliegen, wurden nur für diese Zusammenhänge zwischen den Prädiktoren und der Anzahl der Führerscheinentzüge betrachtet. Hier liegen ebenfalls vor allem Zusammenhänge zwischen den Prädiktoren und den Führerscheinentzügen während der Probezeit vor. Eine Ausnahme bildet die implizite Aggressivität, die im letzten Beobachtungsabschnitt (Jahr fünf und sechs) negativ mit der Anzahl der Führerscheinentzüge korreliert, was ein unerwartetes Ergebnis darstellt.

Bei den Frauen bestehen trotz deutlich geringerer Basisrate der Delikte ebenfalls Zusammenhänge zu objektiv registrierten Verkehrsdelikten auch zu späteren Messzeitpunkten. Hierbei sind unter den Aggressivitätsmaßen vor allem die Skalen des FAF bedeutsam ($.11 < r < .21$; $p < .05$). Bei den verkehrsbezogenen Einstellungen finden sich vor allem für die Skala Psychologische Funktion des Führerscheins bedeutsame Korrelationen für die ersten vier Beobachtungsjahre ($.12 < r < .16$; $p < .05$).

Persönlichkeitseigenschaften und Einstellungen wie Risikobereitschaft, Imponieren im Straßenverkehr und Nicht-Akzeptanz von Verkehrsregeln scheinen somit prädiktiven Wert für die Vorhersage von Verkehrsdelikten aufzuweisen. Besondere Bedeutung kommt hierbei der Skala Psychologische Funktion des Führerscheins des Fragebogens von Mienert (2003) zu. Diese zielt auf die soziale Anerkennung aufgrund des Führerscheinsbesitzes, dadurch entstehende Unabhängigkeit/Mobilität sowie mit dem Führer-

scheinbesitz verbundene Verantwortung und Pflichten. Die Skala sagt bei Männern und Frauen sowohl registrierte Verkehrsdelikte als auch selbstberichtetes problematisches Verkehrsverhalten vorher. Die unerwartet hohen Zusammenhänge zwischen dieser Skala und objektiv erfasstem wie selbstberichtetem Fahrverhalten gehen vermutlich darauf zurück, dass junge Fahrer und Fahrerinnen, für die der Führerschein eine geradezu überwertige emotionale Bedeutung hat, diesen im Sinne einer symbolischen Selbstergänzung als Copingstrategie für eine Reihe von tatsächlichen oder wahrgenommenen Defiziten und Problemen nutzen. Diese Probleme, deren genaue Natur in dieser Untersuchung nicht beleuchtet werden kann, sind vermutlich für die erhöhte Zahl von Verkehrsdelikten verantwortlich. Die Skala Psychologische Funktion des Führerscheins erweist sich als indirekter Marker einer Risikogruppe von Verkehrsteilnehmern und ist damit verkehrspsychologisch sehr interessant.

Da erst von 41 % der Stichprobe Daten des Selbstberichts vorliegen, sind die Ergebnisse für die Mehrheit der Teilnehmer noch abzuwarten. Die Prädiktoren der Erstmessung weisen aber in dieser Teilstichprobe bereits Zusammenhänge vergleichbarer Höhe mit dem sechs Jahre später berichteten problematischen Fahrverhalten auf.

Perspektivisch gibt die Studie Hinweise auf Maße verkehrsbezogener Einstellungen und Persönlichkeitsmerk-

male, die prädiktiven Wert für problematisches Verhalten im Straßenverkehr über einen Zeitraum von sechs Jahren haben. Weitere Datenanalysen müssen jedoch zeigen, wie spezifisch eine Vorhersage problematischen Fahrverhaltens anhand von Einstellungen und Persönlichkeitsmerkmalen bei Fahrnovizen für Daten sowohl im Hell- als auch Dunkelfeld möglich ist.

Literatur

Banse, R. & Fischer, I. (2003). Implizite und explizite Aggressivität, soziale Erwünschtheit und die Vorhersage aggressiven Verhaltens. 7. Arbeitstagung Differenzielle Psychologie, Persönlichkeitspsychologie und Psychologische Diagnostik, 29.-30. September, Halle.

Hampel, R. & Selg, H. (1975). FAF – Fragebogen zur Erfassung von Aggressivitätsfaktoren. Göttingen: Hogrefe.

Herzberg, P. Y. (2003). Der Fragebogen zur Erfassung aggressiver Verhaltensweisen im Straßenverkehr (AVIS). Zeitschrift für Differenzielle und Diagnostische Psychologie, 24, 45-55.

Mienert, M. (2003). Entwicklungsaufgabe Automobilität – Teil 1, Psychische Funktionen des PKW-Führerscheins für Jugendliche im Übergang ins Erwachsenenalter. Zeitschrift für Verkehrssicherheit, 49 (1), 26-48.

Musch, J., Brockhaus, R. & Bröder, A. (2002). Ein Inventar zur Erfassung von zwei Faktoren sozialer Erwünschtheit. Diagnostica, 48, 121 – 129.

Stöber, J. (1999). Die Soziale-Erwünschtheits-Skala-17 (SES- 17): Entwicklung und erste Befunde zu Reliabilität und Validität. Diagnostica, 45, 173 – 177.

Video-recorded accidents, conflicts and road user behaviour: a step forward in traffic safety research

Richard van der Horst

Abstract

TNO conducted long-term video observations to collect data on the pre-crash phase of real accidents (what exactly happened just before the collision?). The video recordings of collisions were used to evaluate and validate the safety value of in-depth accident analyses, road scene analyses, and behavioural observations (including traffic conflicts). In total, sixteen collisions could be identified from video. The conflicts that were scored clearly illustrated typical safety problems and resulted in several observations about the typical lay-out and functioning of the intersection at hand.

In general, traffic conflicts and deviant behaviour, together with road scene analyses give a good insight in potential safety problems at specific intersections from a road users' perspective. The collected collisions helped a lot to get a better insight in accident causation processes and to value the results of conflict observations and road scene analyses. With respect to the collisions, remarkably, in most cases, another road user was (in)directly involved, either as a distracting or as a contributing element.

Introduction

As a part of the development of an integral multidisciplinary approach on the investigation of traffic accidents

(Hoogvelt et al., 2007), TNO Soesterberg contributed by road scene analyses (Van der Horst & Martens 2007) and video observations of both collisions and traffic conflicts (Van der Horst et al., 2007). This paper focusses on the long-term video observations to collect data on the pre-crash phase of real accidents (what exactly happened just before the collision?) and traffic conflicts.

Accident statistics may have an important general monitoring function and form a basis for detecting specific traffic safety problems, but the information available from it is inadequate for analysing and diagnosing, defining remedial measures and evaluating effects. Systematic observations of driver behaviour, combined with knowledge of human information processing capabilities and limitations, offer wider perspectives in understanding the causes of safety problems and modelling driver behaviour in both normal and critical situations. The processes that result in near-accidents or traffic conflicts have much in common with the processes preceding actual collisions (Hydén, 1987), only the final outcome is different.

In the past, several Traffic Conflict Techniques (TCT) have been developed. In the Netherlands, the DOCTOR (Dutch Objective Conflict Technique for Operation and Research) method was developed by the SWOV and TNO. This TCT was primarily a result of an international calibration study in Malmö by the ICTCT (International Cooperation on Theories and Concepts in Traffic Safety) in order to compare existing techniques (Grayson (ed.), 1984). A comparison with video-taped conflicts and accidents (Van der Horst, 1984) indicated that severity scores, performed by individual observers, were mainly correlated to Time-To-Collision (TTC) and type of accident. The DOCTOR technique identifies a critical situation if the available space for manoeuvre is less than is needed for normal reaction (Van der Horst, & Kraay, 1986; Kraay, Van der Horst & Oppe, 1986).

Method

Selection of video locations

The selection of appropriate locations started with a check in the BLIK database of Rijkswaterstaat. A selection was made of intersections with a relatively high traffic accident record (minimally 4 police-reported accidents/year) in Delft and surroundings with high traffic volumes. In the context of this paper, only the results from one location (P1: Pij-

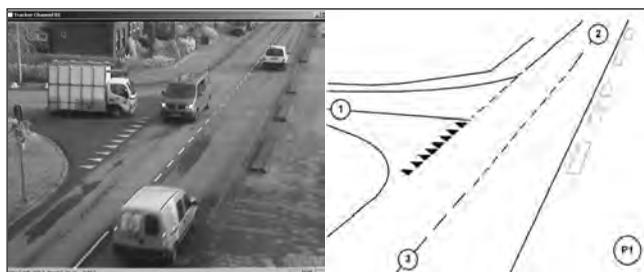


Figure. 1: Left: Location P1 Pijnacker as seen from one of the two video cameras with the reference points for the transformation from the image plane to the plane of the street in blue and an example of a vehicle measuring point in red; Right: Layout of location P1 in Pijnacker with the directions indicated (1 = Boezemweg, 2 = Vlielandseweg direction Pijnacker, 3 = Vlielandseweg direction Zoetermeer. (22 months video observations: 1-11-2004 till 1-9-2006).

nacker, Vlielandseweg – Boezemweg) will be discussed. The three other IAAV-locations are large-scale signalised intersections in Delft, for further details the reader is referred to Van der Horst et al. (2007).

Location P1: Pijnacker (Vlielandseweg-Boezemweg)

This is an unsignalised T-junction. The Vlielandseweg is a busy main road (speed limit 50 km/h) and the Boezemweg is the minor road that gives access to an industrial area. The Vlielandseweg has a one-sided two-way bicycle track, separated from the main road by interrupted concrete curbs, see Figure 1. Traffic from the Boezemweg has to yield to the traffic on the Vlielandseweg, indicated by a yield sign and yaw teeth marking on the road. Video recordings have been made by two surveillance cameras, unobtrusively mounted in two existing lampposts).

Video recordings and analysis

The video recordings were made with one or two black/white CCD cameras and stored on 3 hard disks of a PC-based system that enabled continuous 24 h/day recordings for a period of at least two weeks. The video-images were stored as separate JPEG pictures in a time-directory structure (date, hour, minute). A time-lapse factor of four was used, resulting in 12.5 fields/s that were stored. In this manner, the minute subdirectory contains 60 x 12.5 fields. Each field has a resolution of 768x288 pixels.

From the video recordings, collisions were selected manually by human observers. Apart from the real accidents, about 400 peculiar/deviant/striking events have been more or less randomly selected by the human observers. The video scenes of the collisions and of these events were stored separately on hard disk units of the analysis computer and saved for later analysis. The selected events have been inspected for a second time. This process resulted in a limited number of conflicts and some observations about the functioning of the intersection at hand. In case of a conflict, these situations have been analysed quantitatively and scored according to the criteria of the DOCTOR methodology (Kraay, van der Horst & Oppe, 1986). The severity of the conflict is scored on a scale from 1 to 5, taking into account (1) the probability of a collision and (2) the extent of the consequences if a collision had occurred. The probability of a collision is determined by the Time-To-Collision (TTC) and/or the Post Encroachment Time (PET) measure (Van der Horst, 1990). The extent of the consequences if a collision course had occurred is mainly dependent on the potential collision energy and the vulnerability of the road-users involved. Affecting factors are the relative speed, available and necessary space for manoeuvre, the angle of approach, the type and condition of road-users, etc.

The stored collisions and conflicts were analysed quantitatively. This analysis consisted of measuring positions of tires on the road surface in the video co-ordinates, a transformation to street co-ordinates, and for each time step (every 0.08 s) calculating derivative measures. In this manner, trajectories of the road users involved became

available. The measures included speed, acceleration, and interaction measures relative to the other road user involved such as mutual distance, TTC and/or PET with the help of the VIDARTS (VIDeo Analysis of Road Traffic Scenes) technique (van der Horst, 1990).

Collisions, conflicts and deviant behaviour

Collisions

At location P1, in total four collisions were identified during the 22-months period, two car-car collisions, one car-bicyclist collision and a single-bicyclist collision.

As an example, the car-bicycle collision will be discussed. This collision was the most severe one of the whole project with a bicyclist, crossing the main road just in front of a car, seriously injured. The accident at 8:25 h in the morning during dawn. It was dry weather, but the road surface was wet. A first van is turning left from the minor road after 3 cars from the right had passed. After the passing of a 4th car from the right, a second van from the minor road turns left. In the meanwhile a bicyclist is approaching the intersection from direction (2) on the separate bicycle track (see Figure 1) and wants to cross the main road to continue into the direction of the minor road. Also a car from direction (2) is approaching the intersection with a speed of at least 72 km/h. At time is 5.5 s before impact, the bicyclist is looking over his right shoulder to the right for the first time for about 1 s. His view on the main road car from (2) is occluded by the first van from the minor road that is now driving on the main road in direction (2). At 3.2 s before impact the bicyclist looks for the second time to the right for a short period of time (0.64 s). During this look he could have seen the main road car. The second van turning left from the minor road, is next to the bicyclist at 1.68 s before impact at the moment the bicyclist makes a right turn from the bicycle track to cross the main road diagonally directly behind this van. Apparently, the second look was rather short, more or less automatically made and of the type 'looked but failed to see' as he had decided to cross directly behind the van. The bicyclist is riding with a speed of about 5 m/s (18 km/h). At 1.1 s before impact the occlusion by the van is over, and, in principle, both road users involved could have seen each other again. At that moment the bicyclist again looks to the right and is initiating an avoiding manoeuvre by steering to the left but no escape from the collision is possible anymore. The speed of the car at that moment is still about 72 km/h. He starts braking but cannot avoid the bicyclist anymore. The impact speed of the car hitting the bicyclist is about 18.4 m/s (66 km/h).

Conflicts

As indicated, apart from the collisions, the human observers also collected about 400 peculiar/deviant/striking events. The arbitrary day for which potential conflict situations have been selected was April 25th, 2006 for all four locations. Potential conflicts were selected during rush hour periods and a period in between, viz. 7:00 – 10:00 h, 11:00 – 14:00 h, and 15:00 – 18:00 h. For these periods, also traffic counts of relevant traffic flows were conducted from video (see van der Horst et al., 2007). The one day

conflict observation at location P1 resulted in many potential or slight conflicts that were related to a left-turn manoeuvre from the minor road while interfering with traffic on the main road. On average, each hour 116 vehicles make the left-turn manoeuvre, with about 300 vehicles/hour on the main road in each direction. In the morning between 7:00 and 9:00, mainly bicyclists from the bicycle track cross the main road towards the minor road (113 in total), in the evening (16:00-18:00) the opposite movement is most common (120 bicyclists in total). Four severe conflicts (score 3 or higher) were scored.

The conflicts that randomly were selected during the collision scanning process of the video recordings illustrate the typical safety problems at this intersection, viz. the difficult left-turns from the minor road, and the crossing of the main road by bicyclists from and towards the bicycle track. Seven of the 20 conflicts include a crossing bicyclist. Most of these are severe conflicts, partly bicyclists from the bicycle track that try to use the same gap in the main road flow as do left-turning vehicles from direction (1) to (2), and partly right-angle conflicts of crossing bicyclists from the minor road and traffic from the left. Car-car conflicts mainly are conflicts between left-turning vehicles from the minor road and main road traffic from the left.

Deviant Behaviour

The inspection of the more or less randomly collected 400 peculiar/deviant/striking events resulted in several observations about the functioning of the intersection at hand. Apart from special events such as the passing of fire-brigade vehicles, a bicycle race, a switching off of the traffic lights, a blocking of an intersection by manoeuvring trucks, or break-down of vehicles, the selection of events also resulted in various examples of deviant behaviour of road users that could be related to the typical lay-out and functioning of the intersection in relation to the strategic, manoeuvring, and control level of the driving task.

Discussion and conclusions

In total, sixteen collisions could be identified from video. Unfortunately, for the methodology development (but of course, luckily for the road users), this number is very low, much lower than anticipated in the original project plan. Apparently, accidents that are linked to a specific intersection in the BLIK database may refer to a larger area than the area covered by the camera, and therefore, some of them may have been missed by the video observations. From the sixteen accidents as collected by the long-term video recordings, ten were car-car collisions, two single-car accidents, two car-bicyclist/moped collisions, one single-bicycle, and one single-scootmobiel accident.

From the analysis of the video recordings, it is clear that there are basically two main problems at intersection P1, viz. the left-turn manoeuvre from the minor road (Boezemweg) and the bicycle traffic crossing the main road (Vlielandseweg) from and to the bicycle track. Especially the left-turn manoeuvres from the minor to the main road appear to be problematic due to the limited sight on

traffic on the main road, the frequent traffic on the main road and its relatively high speed (average speed of free driving cars is well over 50 km/h). The gap acceptance problems for minor-road traffic also occur for bicyclists to the minor road from the separate bicycle track. The relatively high speed of the main-road traffic is contributing to the task difficulty of crossing or merging traffic. The collisions as occurred at this intersection during a 22-months period of video observations properly reflect these findings. The results for the other three locations can be found in van der Horst et al. (2007).

In general, it can be concluded that traffic conflicts and deviant behaviour, together with road scene analyses give a good insight in potential safety problems at intersections from a road users' perspective, well in line with the results from the analysis of the collisions. Remarkably, in most cases, another road user was (in)directly involved, either as a distracting or as a contributing element, for example by occluding the view of one of the road users involved.

References

- Grayson, G. B. (ed.) (1984). *The Malmö study: A Calibration of Traffic Conflict Techniques*. (Report R-84-12) Leidschendam: Institute for Road Safety Research SWOV.
- Hoogvelt, R. B. J., Ruijs, P. A. J., Horst, A. R. A. van der, Wijlhuizen, G. J., Verschragen, E. J. G. & F. E. C. van der Wolf (2007). *Integrale Aanpak Analyse Verkeersongevallen: overkoepelend rapport*. (TNO rapport 07.OR.IS.024/RH). Delft: TNO Industrie en Techniek, BU Automotive.
- Horst, A. R. A. van der, Rook, A. M., Amerongen, P. J. M. van & Bakker, P. J. (2007). *Video-recorded accidents, conflicts and road user behaviour: Integral Approach Analysis of Traffic Accidents (IAAV)*. (TNO Report TNO-DV 2007 D154). Soesterberg: TNO Defence, Security and Safety.
- Horst, A. R. A. van der & Martens, M. H. (2007). (TNO rapport TNO-DV 2007 Do68). *Wegbeeldanalyses Integrale Aanpak Analyse Verkeersongevallen*. Soesterberg: TNO Human Factors.
- Horst, A. R. A. van der & Bakker, P. J. (2004). *Safety measures at railway level crossings and road user behaviour*. Proc. 8th International Level Crossing Symposium, Sheffield, U.K. 14-16 April, 2004.
- Horst, A. R. A. van der (1990). *A time-based analysis of road user behaviour in normal and critical encounters*. (PhD Thesis). Delft: Delft University of Technology.
- Horst, A. R. A. van der (1984). *The ICTCT Calibration Study at Malmö: a quantitative analysis of video-recordings*. (Report IZF 1984-37). Soesterberg: TNO Human Factors.
- Horst, A. R. A. van der & Kraay, J. H. (1986). *The Dutch conflict observation technique DOCTOR*. In: *Proceedings ICTCT workshop Traffic conflicts and other intermediate measures in safety evaluation*. Budapest, 8-10 September 1986. Budapest: Institute for Transport Sciences KTI.
- Hydén, Ch. (1987). *The Development of a method for traffic safety evaluation: The Swedish Traffic Conflicts Technique*. (Bulletin 70). Lund, Sweden: University of Lund, Lund Institute of Technology, Dept. of Traffic Planning and Engineering.
- Kraay, J. H., van der Horst, A. R. A. & Oppe, S. (1986). *Handleiding voor de conflictobservatietechniek DOCTOR [Dutch Objective Conflict Technique for Operation and Research]* (Report R-86-3). Leidschendam: Institute for Road Safety Research SWOV (in Dutch).

Crash Recorder: acceleration data of real world accidents

Bruno Jordan, Bettina Sinzig und Tobias Aberle

1 Introduction

In March 2008, AXA Winterthur launched a new insurance product for young drivers between 18 and 25 years old. The young drivers get 15 % reduction on the insurance premium if they accept a black box installed in their car. The key element is the Crash Recorder, the black box, who measures acceleration data and stores this data together with date and time in case of an accident. [1]

In the first two years, between March 2008 and February 2010, 630 Crash Recorder datasets were read out by the vehicle damage experts of AXA Winterthur and sent to the Accident Research department. The dataset is read out in every case of a car to car accident in which our customer has partly or fully caused the accident. Single car accidents are not every time read out, since the client is not forced to announce his accident to the insurance company. Sometimes the client did call the insurance company and sometimes the police forced the insurance company to hand out the data. Accidents in which the car with the Crash Recorder is fully innocent, i. e. rear end collisions where the Crash Recorder is in the first – in the stroke – car, are only in the database, if the owner of the stroke car wanted to know the analysis of the Crash Recorder data what was very seldom. Rear end collisions happen very often in Switzerland compared to other collision types, but it is not very simple to make an accident investigation based on just the pictures of the damages of both cars. The traces on the accident spot are today – with ABS – not very telling, so it's nearly impossible to say what happened exactly without Crash Recorder data. Further on, the Crash Recorder data of rear end collisions are well-defined and not too complicated to be analyzed. These were the reasons why to focus the study on rear end collisions.

2 Methods

Since the Crash Recorder was partly developed at AXA Winterthur and not a lot comparable event data recorders (EDRs) are in use, the data analysis is not yet standardized. The wide experiences from crash test data were used to distinguish the best possible methods for the study.

2.1 The Crash Recorder

The Crash Recorder was developed in collaboration with Black Track Ltd. in UK. Basically, Black Track Ltd. devel-

oped the electronic part of the Crash Recorder and the Accident Research team specified the requirements, developed the logical part and tested the device. The Crash Recorder is based on the idea of an event data recorder (EDR), which is not connected to the car electronic system, which is cheap and small, which can measure and store information about a collision and is easy to install. The Crash Recorder as it is installed between March 2008 and February 2010 measures acceleration data in two directions and stores the data 20 seconds before and ten seconds after an collision with a frequency of 10 Hz. The acceleration data during the collision itself is stored with a frequency of 1000 Hz during 0.6 seconds. [1]

2.2 Analysis of Crash Recorder data

For the analysis of acceleration data there are several methods in use. A comparison between the most common methods: estimation-method, threshold-method, triangle-method and integration-method showed that for collisions with a collisions speed of more than 10 kph the differences between the results are small. [2]

Nonetheless, it is not possible to use just one method to analyze all acceleration data. Often and especially for low speed collisions a combination of the methods, applied by an expert, gives the most robust and therefore best results.

2.2.1 Standstill

In the Crash Recorder data a standstill is defined when the integration of the post crash acceleration data of the x-axis

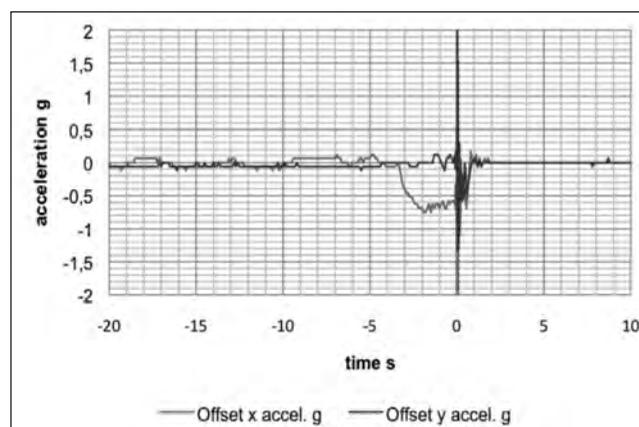


Figure 1: Acceleration data of a typical rear end collision. Standstill from second 2 on.

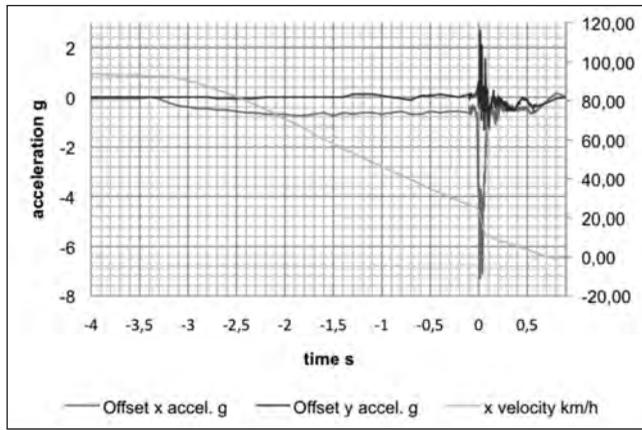


Figure 2: Calculation of the initial speed (green) without error bars.

is is near to 0 kph. Figure 1 shows the acceleration data of a typical rear end collision with the standstill from second 2 on.

2.2.2 Initial Speed

The initial speed is the speed the car had before it is braked. To calculate the initial speed, the acceleration data in x-direction is integrated from the standstill back to the start of the braking. Figure 2 shows an integration of the acceleration data.

2.2.3 Mean acceleration while braking

The mean acceleration while braking is determined between the begin of braking (tBb) and the begin of the collision (ta), whereas tBb and ta is estimated and verified by two or more of the methods mentioned above.

The mean acceleration value includes the response time which is important especially for short braking manoeuvres. In figure 3 a typical braking manoeuvre and the limits are shown.

2.2.4 Collision speed

The collision speed refers to the speed at which the car collides into the car in front of it. It is calculated by integration of the accelerations from ta until standstill and is

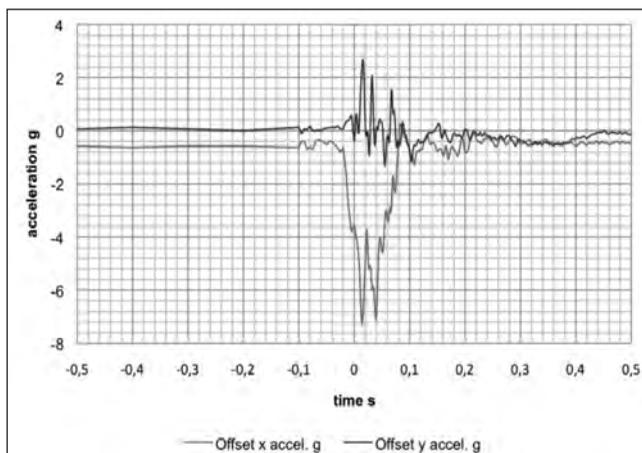


Figure 4: Start and end point of the crash phase to calculate Δv

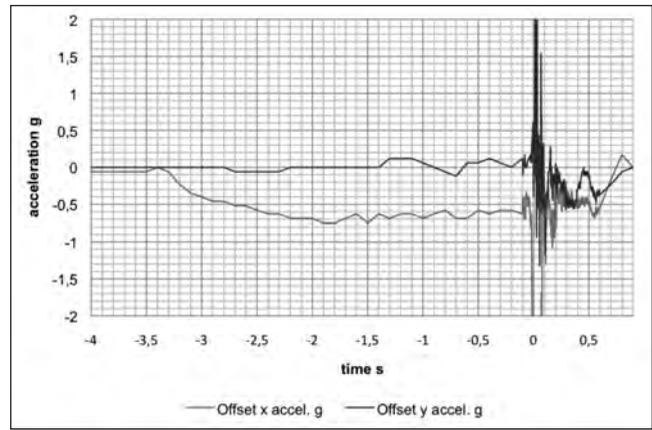


Figure 3: Braking manoeuvre with begin (tBb) and end (ta) of braking.

therefore the initial speed minus the speed which is reduced by braking.

2.2.5 Delta-v of striking car

The collision induced change of velocity (Delta-v or Δv) is calculated via integration between ta and te. According to the study design we always speak of the striking car. The deceleration by braking in the collision phase was not subtracted. An example of this data is shown in Figure 4.

2.3 Data base

The accidents happened between March 2008 and February 2010. The number of Crash Recorders installed in cars of young drivers increased in this time from zero to about 15'000. In this time 630 accidents with Crash Recorder in at least one car were claimed. Accidents at very low speed could be underreported because the accident does not have to be reported to the insurance company. Since the Crash Recorder offer was limited to young drivers between March 2008 and February 2010 most of the drivers involved in an accident with Crash Recorder were younger than 25 years old. The age distribution is shown in figure 5. 62 % of all drivers were male, 36 % were female. For the remaining 2 % the information was not available. [3] The most frequent collision type within this data base is rear end accident (see figure 6). This result is in agreement with other analysis of insurance claim data in Switzerland.

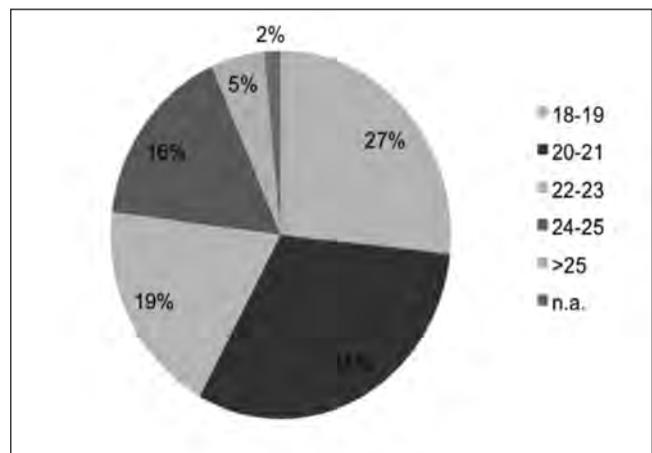


Figure 5: Age of the driver involved in an accident

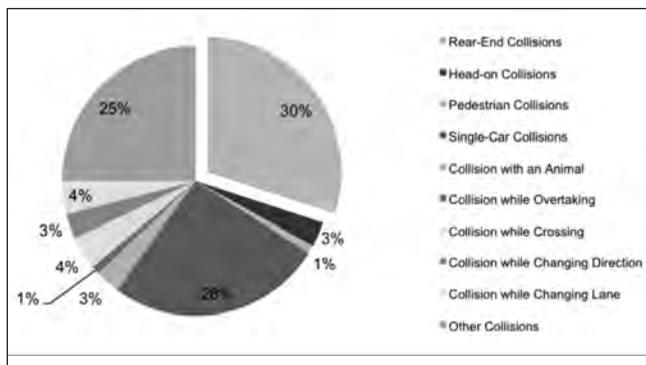


Figure 6: Collision types of 640 accidents with Crash Recorder data

[4] From the 187 rear end accidents there were 25 % multi-car collisions which were excluded from the study. Another 25 % were excluded because the file from the Crash Recorder did not contain an event which could be related to the accident. The causes for Crash Recorder files without a record from the accident are: the trigger level was not exceeded during the accident, the data was eventually overwritten by improper handling of the Crash Recorder, error while reading the data, Crash Recorder file wasn't sent to Accident Research or the installation of the Crash Recorder was not correct.

At the end 94 rear end accidents with Crash Recorder data are considered for further research.

3 Results

The Crash Recorder offer was not designed for the study, nevertheless the data is unique: for the first time accelerations were measured prior to real world rear end accidents.

3.1.1 Initial speed

The initial speed, the speed before the brakes were applied, was in 43 % of all cases below 30 kph. Most of the collisions happened below 50 kph (78 %).

3.1.2 Mean acceleration while braking

According to the acceleration data before the collision of these 94 rear end accidents 86 % of all drivers braked before the accident. Only 11 % did not brake and 3 % even accelerated prior to the collision. The 86 % who braked

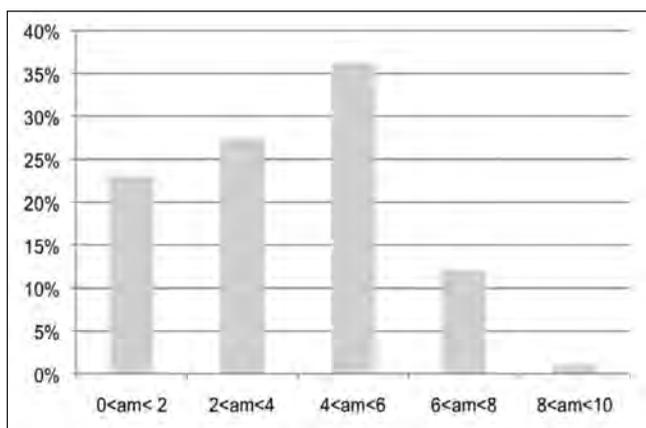


Figure 8: Mean braking accelerations prior to a rear end accident (n=91).

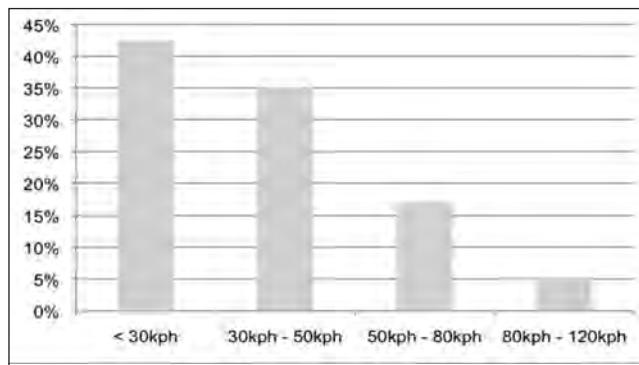


Figure 7: Initial speed of 94 rear end accidents

did not fully brake: from the 91 cases where the driver braked the mean braking acceleration (am) was only in 13 % of all cases beyond 6m/s², most of the drivers did not brake hard enough. 23 % of all mean accelerations were below 2 m/s² (figure 8).

3.1.3 Collision speed

For the collision speed all 94 rear end accidents were considered. The collision speed is in 57 % of all cases below 20 kph. Figure 9 shows the distribution of collision speeds.

3.1.4 Delta-v of striking car

According to the study design we know the accelerations during the crash of the striking car of the rear end accident. Although the stroke car would be the more interesting one figure 10 shows the Δv of the striking car. 93 % of all accidents had a Δv level of less than 20 kph providing an indication of non severe accidents.

4 Discussion and limitations

For the first time, acceleration data 20 s before, during and 10 s after real-world rear end collisions were analyzed. The initial speed and the collision speed are calculated and especially the mean braking accelerations are stated. Most of the critical situations that lead to a rear end collision occur in a relatively low speed environment below 50 kph. 43 % are even below 30 kph and therefore exactly in the range that Volvo's City Safety is designed for.

The good news is that most of the people do react prior to the rear end collision: 86 % of the drivers did brake, but they did not brake hard enough. Only one braking man-

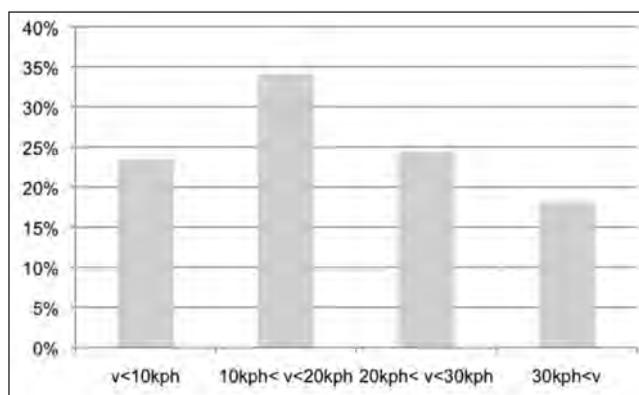


Figure 9: Collision speed of rear end accidents (n=94).

oeuvre could be categorized as an emergency braking (more than 8 m/s²).

The collision speeds are generally low to moderate and consequently the collision induced change of velocity is in 93 % below 20 km/h – for a belted driver or passenger in the striking car, this Δv -level should not lead to any severe injury.

The limitation so far is the age of the drivers. Since the offer was only for young drivers between 18 and 25 years, most of the drivers who caused the collision were younger than 25 years. The study does not consider any weather conditions or technical conditions of the car like the braking system or old tyres.

5 Conclusions and outlook

Obviously young drivers have difficulties with emergency braking. A reason for that could be inexperience in braking or inexperience in risk assessment. To face the first problem, a braking training in a safety training centre could be a good solution, but it has to be done within the first month of driving. In Switzerland, a kind of a safety training is mandatory within three years after the driving test. This study should be considered in the development

of this training. The inexperience in risk assessment is more difficult to address.

Nowadays every customer of AXA Winterthur can get a Crash Recorder for his car. In future it will be possible to not only analyze the braking behaviour of young drivers but also the braking pressure as a function of age or experience.

This study considers only rear end collisions, the Crash Recorder data of all other collision types is not yet analyzed and will give further understanding of the driver's behaviour prior to a collision.

References

- [1] Sinzig, B. et al. Crash Recorder and Rear-End Impacts: Benefits and Difficulties; 2nd International Conference on Whiplash, Neck Pain in Car Crashes; TÜVSÜD; Munich; 2008
- [2] Pfähler, O. Vergleich der Auswertungsmethoden von Crash Pulsen bei monodirektionalen Kollisionen; project thesis at HTWG Konstanz; 2010
- [3] Pfähler, O. Auswertung von Realunfällen mit Crash Recorder Daten; bachelor thesis at HTWG Konstanz; 2010
- [4] Wedelek, M. Untersuchung der Effizienz von Fahrassistenzsystemen; bachelor thesis at HTWG Konstanz; 2009

Verkehrskonflikte, oder: Warum so großer Einsatz post-crash, aber so geringer Einsatz zur Unfallvermeidung?

Ralf Risser

Einleitung: Sicherheitsbewertung bevor Unfälle geschehen

Dieser Artikel diskutiert die Möglichkeit der Verwendung von sogenannten Unfallsurrogaten im Straßenverkehr in größerem Umfang als bisher und auf systematische Art und Weise. Unfallsurrogate sind Ereignisse, meist im Zusammenhang mit menschlichem Handeln und mit Interaktion zwischen Personen, die andeuten, dass Unfallgefahr vorliegen könnte. Dies kann auf eine bestimmte Örtlichkeit, einen bestimmten Kontext, eine bestimmte Aktivität etc. bezogen sein. Man nennt solche Ereignisse in unterschiedlichen Arbeitsfeldern Critical incidents, Near accidents, Verkehrskonflikte¹, u. ä. Was den Straßenverkehr anlangt, so müssen Anleihen von anderen menschlichen Tätigkeitsbereichen genommen werden, etwa bei den Transportsystemen Flug oder Zug, oder bei der Arbeitsplatzsicherheit. In diesen Bereichen haben sich seit langer Zeit nicht nur Sichtweisen, sondern auch Handlungsweisen etabliert, die vorsehen, dass Unfälle gar nicht erst geschehen sollen; wenn man so will, ist das eine Nullvision, wie sie dann 1995 in Schweden erstmals als Programm für den Straßenverkehr eingeführt wurde. Die Idee wurde in anderen EU-Ländern und in der OECD rasch aufgegriffen (OECD 2008, Racioppi 2004, VCD 2004). Auf Sicht sollte es, dieser Vision zufolge, gelingen, dass im Straßenverkehr keine Menschen mehr getötet werden. Für die anderen genannten Bereiche – Zug, Flug, Arbeit – war ein solcher Zugang schon lange normal, wenn auch Unfälle, und auch tödliche Unfälle, sich nie ganz vermeiden lassen.

Der wesentliche Punkt ist, dass eine "Nullvision" die Art und Weise beeinflusst, wie man über das Vermeiden von Unfällen nachdenkt: Von einer Haltung, die zunächst ein "Unmöglich" in den Vordergrund stellt, hin zu immer konkreteren werdenden und konstruktiveren Fragen, wie man denn ein solches Ziel erreichen kann. Zwangsläufig gelangt man dann auch zu der Überlegung, wie man die Verkehrssicherheit denn bewerten kann, wenn "zu wenige" Unfälle passieren, sodass man aufgrund der Verteilungseigenschaften von Unfällen und anderen Problemen, wie Underreporting etc., keine ordentlichen statistischen Auswertungen mehr durchführen kann. Dies ist vor allem auf der Mikro- und Mesoebene schon derzeit ein Problem. Ändert man etwa bei einer Kreuzung etwas am Design, an der Beschilderung etc., so hat man Schwierigkeiten, Änderungen

im Sicherheitsniveau zu beurteilen, wenn man nur Unfalldaten als Sicherheitskriterium heranzieht. Bei der Neugestaltung des Straßenraums hat man das Problem, dass noch überhaupt keine Unfalldaten vorliegen können. Man stelle sich ein neu geplantes und gebautes Stadtviertel vor. Wie kann man von Anfang an dafür sorgen, dass es in diesem neu gebauten Netzwerkteil nicht zu Unfällen kommt? Wie kann man das gewährleisten?

Die Antwort, die einem unmittelbar einfällt, ist: Man muss sich die Verkehrsabläufe anschauen und man muss lernen, Ereignisse im Verhalten und in der Interaktion von Menschen zu erkennen, die als Anzeichen für ein erhöhtes Risiko dafür zu werten sind, dass an einem bestimmten Platz, in einem bestimmten Kontext, oder bei bestimmten Handlungen ein Unfall geschehen könnte.

Kritische Ereignisse: Zunächst als Sammelbegriff

In den genannten Bereichen Flug, Zug, Arbeit werden Erhebungen und Analysen solcher Ereignisse seit langer Zeit systematisch durchgeführt. Über Jahre hinweg wurden Erfahrungen darüber gesammelt, welche Ereignisse auf Risiken hinweisen könnten. Das sind z. B. alle Phänomene und Vorgänge, die bedeuten (können), dass zum Beispiel die Aufmerksamkeit eines Piloten möglicherweise beträchtlich herabgesetzt ist; das wären trivialerweise Alkoholisierung, als Problem, das beim Akteur selber liegt, aber auch Konflikte innerhalb einer Flugzeug-Crew, die etwa aufgrund von Ärger und Stress dazu führen können, dass die Konzentration auf die Hauptaufgabe eingeschränkt ist (z. B. Dismukes et al. 1998). Leichter als kritische Ereignisse erkennbar sind Fehler im operationalen Bereich: Wenn etwa eine standardmäßig vorgeschriebene Kontrollhandlung unterlassen wird, absichtlich oder unabsichtlich. Ganz klar ersichtlich wird schließlich der Charakter eines Ereignisses als kritisch, wenn die Möglichkeit eines Unfalls offensichtlich wird, etwa wenn plötzlich zwei

¹ Verkehrskonflikte sind Ereignisse, bei denen sich zwei oder mehr Verkehrsteilnehmer auf Kollisionskurs zueinander befinden und ein Unfall nur dadurch vermieden wird, dass mindestens eine(r) der Beteiligten eine vermeidende Aktion – bremsen, lenken oder beschleunigen – durchführt.

Züge sich einander auf ein- und derselben Schiene frontal annähern.

Im Straßenverkehr werden dem letztgenannten Ereignistyp ähnliche Abläufe Verkehrskonflikte (Perkins und Harris 1968, Hydén 1987) genannt.

Welche Ereignisse weisen auf Gefahr hin?

Dass beispielsweise an einem bestimmten Industriearbeitsplatz noch kein Unfall passiert ist, ist kein Garant dafür, dass da kein Unfall passieren wird, also dass dieser Arbeitsplatz sicher ist. Man braucht andere Messinstrumente, um sicherzustellen, ob ausreichend Sicherheit besteht. Ähnliche Vorgehens- und Denkweisen sind bei Flug und Zug üblich. Wieso ist das im Straßenverkehr anders? Die Erhebung von kritischen Ereignissen kam bisher nur selten vor, meist im Rahmen von wissenschaftlichen Studien. Es gibt zwar inzwischen schon Road Safety Audits und Road Safety Inspections, aber die beruhen im Wesentlichen auf einer Überprüfung, ob bei der Planung und beim Bau von Straßenabschnitten Richtlinien ordentlich umgesetzt wurden, bzw. werden Sicherheitsmängel verbatim mit der Infrastrukturgestaltung in Verbindung gebracht. Verhalten und Interaktion der Verkehrsteilnehmer sind jedenfalls nicht explizit Thema. Die Überlegung, dass im Endeffekt die Frage relevant ist, ob Verkehrsteilnehmer Dinge tun, die eine Gefahr darstellen, wird nicht angestellt. Der Zusammenhang zwischen Infrastruktur und dem Verhalten, welches sie fördert, wird in der Forschung bereits thematisiert (Theeuwes et al. 2012). Auch wenn sich die Erforschung solcher Zusammenhänge auch in der Praxis im Laufe der Zeit geradezu aufdrängen wird, so ist das derzeit jedenfalls noch kein Hauptthema.

Im Straßenverkehr hat sich im Laufe von Jahrzehnten eine Kultur des Lernens aus Unfällen entwickelt. Wir sammeln und dokumentieren Unfallereignisse und rechnen und hantieren mit den Daten. Wir schauen, welche Unfälle passieren, überlegen uns daraufhin, warum sie wohl passiert sind und versuchen dann – nicht einmal systematisch, wenn man etwa an die häufigste Unfallursache: nicht angepasste Geschwindigkeit denkt und wie wenig grundsätzlich man gegen dieses Problem vorgeht –, die Ursachen zu beheben. Dies steht eben in krassem Gegensatz zu dem, was im Bereich des Zug- und Flugverkehrs geschieht: Dort will man, überspitzt gesagt, gar nicht erst rechentaugliche Unfallstatistiken zusammenstellen. Jeder Unfall wird umfassend tiefenanalysiert und Unfälle sollen so selten sein, dass statistische Auswertungen mathematisch keinen Sinn machen. Die Aussage in Dissertationen, dass zu geringe Unfallzahlen vorlagen, um ein bestimmtes Phänomen sorgfältig zu untersuchen, wird es dort nicht geben. Dies soll nun nicht bedeuten, dass man in Zukunft auf sorgfältige Erhebungen nach Unfällen, auf genau geführte Unfallstatistiken, und auf Lehren, die man Unfällen ziehen kann, verzichten soll. Was aber angeregt wird, ist, dass man viel mehr Mühe darauf verwendet, aus beobachtetem Verhalten zu lernen, welche Unfallrisiken bestehen, um diese zu minimieren, bevor Unfälle passieren. Empirie ist also gefragt. Diese umfasst auch das Registrieren von Unfällen – und nicht nur deren Rekonstruktion – mithilfe von Videotechnik. Aber noch mehr will dieser Artikel unterstreichen, dass es notwendig ist, Verhalten im

Feld zu erheben, aus dem man auf vorhandene Unfallgefahr schließen darf.

Empirische Erhebung kritischer Ereignisse im Feld

Zeitweise befasste man sich recht intensiv mit Methoden, um das Risiko von Unfällen noch vor dem Eintreten von Unfällen abzuschätzen (Brühning et al. 1989, Risser et al. 1991). Es geht dabei um die Entwicklung von Methoden, um Sicherheit kurzfristig zu bewerten, z. B. zu dem Zeitpunkt, wo man etwas Neues einführt, umbaut, verändert, aber jedenfalls noch ehe Unfälle passiert sind. Die Zielsetzung dabei ist, die Vorgehensweise, auf Unfälle zu warten, um die Sicherheit beurteilen zu können, durch proaktive Methoden zu ersetzen, die Sicherheit a priori gewährleisten. Zu diesen Methoden gehören die Verkehrskonflikttechnik sowie die Verhaltensbeobachtung und Befragungsmethoden mit denen Verhaltensweisen sowie diesen zugrunde liegende Einstellungen und Motive erhoben werden können. Die konsequente Einführung solcher Vorgehensweisen würde die angewandte Sicherheitsforschung im Verkehr grundlegend ändern: Man würde in Zukunft die unterschiedlichsten Maßnahmen im öffentlichen Raum bzgl. ihrer Sicherheitseffekte unmittelbar bewerten und sich darauf konzentrieren, diese Sicherheitsbewertung immer genauer zu machen. Die Aussage, etwa aufgrund von Konfliktkerhebungen, dass eine umgebaute Kreuzung jetzt sicher wäre, die von einem Unfall konterkariert würde, müsste augenblicklich zu einer neuen Erhebung im Feld führen, welche Probleme immer noch vorlägen. Damit würde man sich den Standards beim Bahn- und Flugverkehr, bzw. bei der Arbeitsplatzsicherheit annähern, wo ja auch nicht darauf gewartet wird, dass man ausreichend viele Unfälle für eine statistische Analyse hat.

Die Annahmen, die obiger Argumentation zugrunde liegen, sind erstens, dass Verkehrskonflikte valide sind, also tatsächlich Risiko voraussagen und damit Unfälle, bzw. dass eine Veränderung der Verkehrskonfliktzahlen auch eine Veränderung der Unfallzahlen reflektiert; und zweitens, dass Verkehrskonflikte jenes Fehlverhalten zeigen, das dem Vorliegen von Risiken zugrunde liegt. Letzteres ist für die Entwicklung von Maßnahmen von grundlegender Bedeutung (siehe u. a. Hydén 1987).

Die Pyramide in Abbildung 1 visualisiert "unter der Oberfläche" eine Vielzahl auf Probleme hinweisender Ereignis-

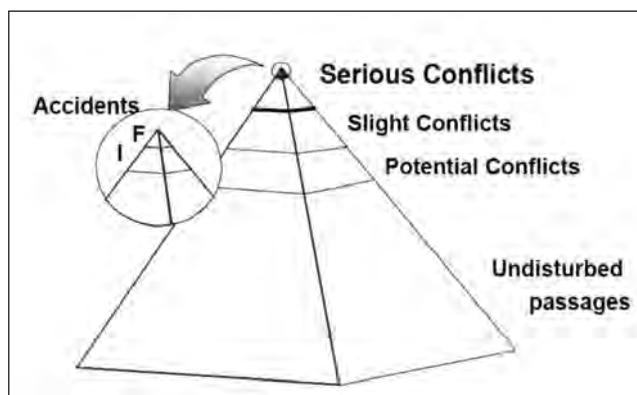


Abb. 1: Die Sicherheitspyramide (Quelle: Hydén 1987)

se, die aber nicht erhoben werden (können), direkt über der Oberfläche Verkehrskonflikte (hier near misses genannt) und über diesen die Unfälle. Ereignisse nehmen von unten nach oben immer stärker an Frequenz ab. Nicht dargestellt ist unten, was man sich aber auch vorstellen muss, dass diese Pyramide sozusagen auf einer sehr großen Menge unauffälliger bzw. sicherer Ereignisse und Abläufe draufsteht.

Ein Versuch, Leitsätze zu formulieren

Wenn man sich die vorliegende Präsentation als einigen Leitsätzen folgend vorstellt, so wäre Leitsatz Nummer eins: Unser Hauptziel sollte nicht Unfallregistrierung, die Zusammenstellung von Unfallstatistiken und die Auswertung von Unfalldaten sein. Unser Hauptziel sollte vielmehr die Unfallvermeidung sein, und zwar so weitgehend, dass Unfallstatistiken an Wichtigkeit für die Verkehrssicherheitsarbeit einbüßen. (Dies wäre z. B. auch im Sinn der Nullvision). Unfalldaten geben aber viel zu wenig Auskunft darüber, was im Detail schiefgelaufen ist und zum Unfall geführt hat.

Leitsatz Nummer zwei bezieht sich daher auf den wissenschaftlichen Charakter der bisherigen Sicherheitsforschung. In den Naturwissenschaften ist immer das Ziel, alle theoretischen Überlegungen mit Empirie zu verbinden. Milliarden werden ausgegeben, um bspw. theoretisch antizipierte Teilchen im CERN nachzuweisen. Der Unfall bzw. Verläufe zum Unfall als zentrales unerwünschtes Ereignis wurden im Zusammenhang mit der Sicherheitsarbeit bisher empirisch nicht oder kaum dargestellt. Generell beruht die Verkehrssicherheitsarbeit im Straßenverkehr kaum auf empirisch erhobenen Daten. Wenn es etwa Probleme zwischen Kfz und der „neuen“, wachsenden Gruppe der Radfahrer gibt, lässt die Gesellschaft es zu, dass jahrelang spekuliert wird, wo die Ursachen für diese Probleme liegen, ohne dass man nach empirischen Belegen (also z. B. Beobachtungsdaten) verlangte. Welche problematischen Interaktionen an Kreuzungen systematisch vorkommen, die poisson-verteilt in Unfälle münden, wird viel zu selten oder gar nicht empirisch untersucht. Dafür fehlt den Aussagen der zuständigen Stellen zufolge meist das Geld, obwohl die vermiedenen Unfälle weit mehr Ersparnisse bringen sollten als die Untersuchungen kosten. Das führt uns zu Leitsatz Nummer drei: Volkswirtschaftliche Ersparnisse sind für die involvierten Stellen, die für derartige empirische Untersuchungen bezahlen müssten, nicht fühlbar bzw. nicht für die eigene Buchhaltung rechnerisch merkbar, während die Ausgaben für die Forschung sich dort sehr wohl deutlich zeigen. Auf Unfälle zu warten ist, boshaft gesagt, bequemer. Da ist es ein sehr komfortables Faktum, dass man mit mangelnder oder nicht nachgewiesener Validität von empirisch erhobenen Unfallsurrogaten – und die in dieser Präsentation thematisierten Verkehrskonflikte sind solche Surrogate – argumentieren kann; ein deutlich systemerhaltender Zugang. In den USA und in Kanada hingegen macht man von Verkehrskonfliktuntersuchungen hingegen in letzter Zeit immer mehr Gebrauch (Autey et al. 2012, Cafiso et al. 2010, Saunier et al. 2010, Sayed et al. 2004).

Leitsatz vier: Korrelative Validitätsdarstellungen machen wegen der stochastischen Eigenschaften des Unfallereig-

nisses und wegen der mangelnden prognostischen Validität von Unfalldaten selber wenig Sinn. Auf lokaler Ebene lassen Unfalldaten keine validen Prognosen für zu erwartende Unfälle in der Zukunft zu (siehe auch Gårder 1986). Die systematische Verwendung von Sicherheitsindikatoren, die nicht den Charakter von Unfällen haben, sondern gerade deren Vermeidung reflektieren, hätte demnach so vorgeschlagen zu werden: Führe systematisch an ausgewählten Stellen Verkehrskonflikterhebungen durch. Verfeinere und verbessere die Stellenauswahl im Laufe der Zeit. Weise nach, dass an auf der Basis von Verkehrskonflikterhebungen gestalteten oder sanierten Stellen keine oder keine bestimmten Unfälle mehr passieren. Zeige, wie und wo sich die volkswirtschaftlichen Ersparnisse konkret niederschlagen und gib diesen Zahlen eine für die nationalen Budgets praktische Bedeutung. Die Wichtigkeit empirischer Erhebungen der oben diskutierten Art wird dann sehr schnell anerkannt werden.

Literatur

- Autey J., Sayed T., Zaki M. H. 2012. Safety evaluation of right-turn smart channels using automated traffic conflict analysis, *Accident Analysis and Prevention* 45 (2012) 120–130
- Brühning, E., Chaloupka, C., Höfner, K. J., Lukaschek, H., Michalik, C., Pfafferott, I., Risser, R. & Zuzan, W. D. (1989): Sicherheit im Ferienreiseverkehr, Ausländische Kraftfahrer – insbesondere Deutsche – in Österreich. Unfall- und Sicherheitsforschung Straßenverkehr, Heft 75, BASt: Bergisch Gladbach.
- Cafiso, S., Garcia, A. G., Cavarra, R., Rojas, M. A. R., 2010. Pedestrian crossing safety improvements: before and after study using traffic conflict techniques. In: *Proceedings of the Fourth International Symposium on Highway Geometric Design*, Valencia, Spain, June 2–5.
- Dismukes K, Young G. & Sumwalt R. (1998), “Cockpit Interruptions and Distractions,” *ASRS Directline*, vol. 10
- Gårder, P. (1986), Theory for strong validation, in: *KTI, Traffic conflicts and other intermediate measures in safety evaluation*, Institute for Transport Sciences, Budapest
- Hydén, C. (1987). The Development of a Method for Traffic Safety Evaluation: the Swedish Traffic Conflicts Technique, Department of Traffic Planning and Engineering, Lund Institute of Technology, University of Lund, Sweden
- OECD/ITF (2008), *Towards zero: Ambitious road safety targets and the safe system approach*
- Perkins, S. R., Harris, J. I., 1968. Traffic conflict characteristics: accident potential at intersections. In: *Highway Research Record*. 225, Highway Research Board, Washington, D. C., pp. 35–43
- Racioppi, F. et. al. (2004), *Preventing Road Traffic Injury: A Public Health Perspective for Europe*. Rom: Weltgesundheitsorganisation WHO
- Risser, R., Zuzan, W. D., Tamme, W., Steinbauer, J., Kaba, A., 1991, *Handbuch zur Erhebung von Verkehrskonflikten mit Anleitungen zur Beobachterschulung*. Wien: Literas Universitätsverlag
- Saunier, N., Sayed, T., Ismail, K., 2010. Large scale automated analysis of vehicle interactions and collisions. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board* 2147, 42–50, doi:10.3141/2147-06
- Sayed, T., deLeur, P., Sawalha, Z., 2004. Evaluating the insurance corporation of British Columbia road safety improvement programme. *Transportation Research Record* 1865, 57–63.
- Theeuwes J., van der Horst R. & Kuiken M. (2012), *Designing Safe Road Systems: A Human Factors Perspective*, New York: Ashgate Publishers
- VCD Fakten (2004), *Vision Zero – Null Verkehrstote. Der Masterplan*. Bonn 2004

Psychologische Eignungsuntersuchung bei Triebfahrzeugführern und Zugbegleitern – Rahmenbedingungen in Deutschland, Österreich und der Schweiz – Auswertung der Stichprobe

Martin Nechtelberger, Birgit Kanzler und Andrea Nechtelberger

1 Gesetzliche Rahmenbedingungen in Deutschland für Triebfahrzeugführer

In Deutschland ist die Triebfahrzeugführerscheinverordnung (TFV), [1] maßgeblich. Es wird definiert, dass Triebfahrzeugführer sich bei der Einstellung einem psychologischen Eignungstest zu unterziehen haben. Der begutachtende Psychologe und die Stelle müssen vom Eisenbahn-Bundesamt anerkannt sein. Als Mindestinhalt der psychologischen Einstellungsuntersuchung ist definiert:

- Kognitive Kriterien: Aufmerksamkeit und Konzentration, Gedächtnis, Wahrnehmungsfähigkeit, Urteilsvermögen
- Kommunikation
- Psychomotorische Fähigkeiten: Reaktionsgeschwindigkeit, Koordination der Hände
- Tätigkeitsrelevante Persönlichkeits- und Einstellungsfaktoren.

Analoges gilt für die medizinischen Untersuchungen. Einmal im Jahr müssen die anerkannten Ärzte und Psychologen an einer vom Eisenbahn-Bundesamt ausgerichteten Fortbildungsveranstaltung teilnehmen.

Die AAP ist eine vom deutschen Eisenbahn-Bundesamt anerkannte Stelle zur Durchführung der psychologischen Einstellungsuntersuchungen für Triebfahrzeugführer.

2 Gesetzliche Rahmenbedingungen in der Schweiz für Triebfahrzeugführer

In der Schweiz ist das Bundesamt für Verkehr BAV zuständig. Dieses hat die Richtlinie „Psychologische Tauglichkeitsuntersuchungen für Triebfahrzeugführer und –führerinnen der Eisenbahn nach VTE“ [2] herausgegeben. Dieser Richtlinie kommt nicht der Rang von Gesetz oder Verordnung zu, sie ist aber verbindlicher als eine bloße Empfehlung. Es werden in vier Kategorien (Lokführende im Rangierdienst bis zu Lokführende mit Geschwindigkeiten größer als 100 km/h) in verschiedenen psychologischen Dimensionen Prozentränge als untere Mindestniveaus eingeführt.

3 Gesetzliche Rahmenbedingungen in Österreich für Triebfahrzeugführer

Bedingt durch die Liberalisierung des Schienenverkehrs wurden gesetzliche Standards für die psychologische Eignungsuntersuchung in einer Novelle des Eisenbahngesetzes 1957 (EisbG) [3] geschaffen. So wird die „arbeitspsychologische Eignung zum selbstständigen Führen und Bedienen von Triebfahrzeugen“ vom Gesetzgeber gefordert (§ 129 Abs. 4 EisbG 1957). Dem Antrag auf Ausstellung einer Fahrerlaubnis ist „ein von einem klinischen Psychologen oder einem Gesundheitspsychologen [...] erstelltes Gutachten, das eine Beurteilung darüber enthält, ob der Antragsteller über die arbeitspsychologische Eignung zum selbstständigen Führen und Bedienen von Triebfahrzeugen verfügt“ beizulegen. Zudem müssen sich die Gutachter fachspezifisch weitergebildet haben.

Unter der arbeitspsychologischen Eignung versteht der Gesetzgeber die „Erstellung des Gutachtens, das eine Beurteilung darüber enthält, ob der Antragsteller über die arbeitspsychologische Eignung zum selbstständigen Führen und Bedienen von Triebfahrzeugen verfügt“ (§ 133 EisbG 1957). Als Mindestumfang der der Begutachtung zugrunde liegenden Untersuchung sind die Standards der EU-Richtlinie über die Zertifizierung von Triebfahrzeugführern [4] anzuwenden, welche in Anhang II, Abschnitt 2.2 dieses Dokumentes angeführt werden. Die Richtlinie wurde im Zuge des 3. Eisenbahnpakets der EU beschlossen [5].

„Die arbeitspsychologischen Untersuchungen sollen dem Eisenbahnunternehmen bei der Einstellung von Mitarbeitern und bei der Personalverwaltung helfen. Was den Inhalt der psychologischen Beurteilung anbelangt, so muss bei der Untersuchung festgestellt werden, dass der Bewerber keine nachgewiesenen arbeitspsychologischen Defizite, insbesondere in Bezug auf seine Einsatzfähigkeit, und keine relevanten Persönlichkeitsfaktoren aufweist, die eine sichere Ausübung seiner Tätigkeit beeinträchtigen können.“

Diese psychologische Untersuchung ist zumindest alle 10 Jahre vom Inhaber der Fahrerlaubnis der Schieneninfra-

struktur-Dienstleistungsgesellschaft mbH und dem zuständigen Eisenbahnunternehmen nachzuweisen.

Im Bereich der Eignungsuntersuchungen für Triebfahrzeugführer sind zudem die gesonderten Richtlinien der Schieneninfrastruktur-Dienstleistungsgesellschaft mbH (SCHIG) zu beachten.

4 Fahrerlaubnis für Triebfahrzeugführer in der Europäischen Union

Gemäß Artikel 7 (geografischer Geltungsbereich) der EU-Richtlinie 2007/59/EG [4] gilt eine in einem EU-Mitgliedsland erteilte Fahrerlaubnis auch für andere EU-Staaten.

5 Psychologische Standards und Empfehlungen

Neben den gesetzlichen Bestimmungen sind aus der Literatur bekannte psychologische Standards wesentlich, um dem Stand der Wissenschaft entsprechende psychologische Eignungsuntersuchungen für Triebfahrzeugführer und Eisenbahnbedienstete anbieten zu können.

Fachlich orientieren kann man sich am Abkommen zwischen der Communauté Européenne du Rail (CER) und der Fédération Européenne des Travailleurs des Transports (ETF) über die Europäische Lizenz für die grenzüberschreitend tätigen Lokführer bei Interoperabilität [6]. Nach dieser empfehlenden Schrift dürfen nur Beurteilungsmittel auf der Basis von wissenschaftlich-psychologischen Prinzipien verwendet werden. Hierbei sollen „die psychologischen Untersuchungen [...] dem Eisenbahnunternehmen bei der Zuweisung und der Verwaltung der Mitarbeiter helfen, die über die Kenntnisse, die psychomotorischen Fähigkeiten, die Verhaltensweise und eine Persönlichkeit verfügen, um ihre Aufgaben ohne Risiko zu erfüllen. Bei der Festlegung des Inhalts der psychologischen Untersuchung muss der Psychologe mindestens die folgenden Kriterien in Betracht ziehen, die bezüglich der Anforderungen an jede Sicherheitsfunktion relevant sind“:

- Kenntnisbezogene Kriterien: Aufmerksamkeit und Konzentration, Gedächtnis, Empfindungsvermögen, Beurteilungsvermögen, Kommunikation
- Psychomotorische Kriterien: Reaktionsvermögen, Bewegungskoordination

- Kriterien bzgl. der Verhaltensweise und der Persönlichkeit: emotionale Selbstkontrolle, Zuverlässigkeit des Verhaltens, Autonomie, Gewissenhaftigkeit

Diese Kriterien werden ebenso in einem Kongresspapier vom Fit to Drive-Kongress [7] beschrieben. Eine sehr ähnliche Darstellung findet sich im Annex 2 der Technischen Spezifikation für Interoperabilität [8]. Die psychologische Untersuchung wird demnach Persönlichkeitstests, Leistungstests, Verhaltensbeobachtung wie auch ein detailliertes Explorationsgespräch umfassen.

6 Verwendung von psychologischen Testverfahren

Eine Vielzahl von Testsystemherstellern bietet psychologische Persönlichkeits-, Leistungs- und Intelligenztests an. Innerhalb der AAP finden österreichweit bei psychologischen Eignungsuntersuchungen Testsysteme der Firma Schuhfried Verwendung. Das Unternehmen hat einen speziellen Testsystem-Katalog, welcher auf psychologische Testungen bei Zugpersonal ausgerichtet ist [9]. Es liegt jedoch jedenfalls beim untersuchenden Klinischen Psychologen oder Gesundheitspsychologen, je nach Anlassfall die geeigneten Testverfahren auszuwählen.

7 Ausgewählte Ergebnisse aus der Praxis: Triebfahrzeugführer

Basierend auf den Daten aus den Jahren 2009-2011 werden die psychologischen Testergebnisse der Gruppe der Bewerber für Triebfahrzeugführerstellen verglichen mit den (altersspezifischen) Daten der Gesamtnorm. Im Bereich der Triebfahrzeuguntersuchungen haben wir bislang eine Stichprobe von n=94 (92 Männer, 2 Frauen) ausgewertet. Das Alter der Probanden beträgt zwischen 21 und 59 Jahren. 29 Personen sind bereits Triebfahrzeugführer und müssen die Untersuchung aufgrund beruflicher Veränderungen (Wechsel des Eisenbahnunternehmens) machen, 65 Personen beginnen die Ausbildung zum Triebfahrzeugführer und müssen daher die psychologische Eignungsuntersuchung durchführen lassen.

Frage 1: Bestehen Unterschiede zwischen unserer Probandengruppe der „jungen Personen“ (20-40 Jahren) in Bezug auf die Normstichprobe der 20-40 Jährigen?

	Unterdurchschnittlich	Durchschnittlich	Überdurchschnittlich
Extraversion	2	55	5
Emotionalität	43	19	0
Abenteuerlust	46	16	0
Aktivität	2	53	7
Kontaktfreudigkeit	1	50	11
Selbstbewusstsein	11	48	3
Minderwertigkeitsgefühl	35	26	1
Schwermut	34	28	0
Besorgtheit	37	25	0
Risikobereitschaft	33	27	2
Impulsivität	38	23	1
Verantwortungslosigkeit	50	12	0
Dissimulation	0	17	45

Tabelle 1:
Vergleich der Probandengruppe von 20-40 Jahren mit der passenden Normstichprobe

In Tabelle 1 haben wir unsere „junge“ Probandengruppe in Vergleich zur passenden Normstichprobe gesetzt, wobei Prozentränge < 16 als unterdurchschnittlich, von 16-85 als durchschnittlich und über 85 als überdurchschnittlich gewertet werden.

Es zeigte sich, dass die „junge“ Probandengruppe in den rot markierten Bereichen im Vergleich zur altersentsprechenden Normstichprobe unterdurchschnittliche Ausprägungen hat. Es zeigen sich hier bei unserer Probandengruppe niedrigere Werte in den Persönlichkeitsfaktoren Emotionalität und Abenteuerlust als bei der Normstichprobe. Sie geben an, im Gegensatz zur Normstichprobe höheres Vertrauen in ihre Fähigkeiten zu haben (Minderwertigkeitsgefühl), eher glücklich, optimistisch, frohsinnig (Schwermut), ruhig und gelassen (Besorgtheit), weniger risikofreudig zu sein und eine Vorliebe für Vertrautheit und Sicherheit (Risikobereitschaft) zu haben. Zudem beschreiben sie sich als sorgfältiger, systematischer und ordentlicher (Impulsivität) sowie gewissenhafter, zuverlässiger und vertrauenswürdiger (Verantwortungslosigkeit) als die Normstichprobe.

Man muss diese Ergebnisse aber dahingehend relativieren, dass die Dissimulationsskala eine überdurchschnittlich starke Ausprägung im Vergleich zur Normstichprobe aufweist. Dies bedeutet, dass die Mehrheit der Probanden entsprechend geantwortet hat, um sich in ein positives Licht zu rücken. Dies ist angesichts der Bewerbungssituation, in der die Probanden stehen, auch verständlich. Die Zuverlässigkeit des Fragebogens gilt laut Manual des EEP6 erst ab einem Prozentrang von über 95 ($PR > 95$) in der Dissimulationsskala als beeinträchtigt. Prozentränge über 84 ($PR > 84$) müssen mit einer gewissen Vorsicht interpretiert und als Versuch, die soziale Erwünschtheit zu erhöhen, angesehen werden.

Frage 2: Bestehen Unterschiede zwischen unserer Probandengruppe der „älteren Personen“ (41-59 Jahren) in Bezug auf die Normstichprobe der 41-77 Jährigen?

Auch hier fällt auf, dass in den Skalen Abenteuerlust, Minderwertigkeitsgefühl, Schwermut, Risikobereitschaft, Impulsivität und Verantwortungslosigkeit eher unterdurchschnittliche Werte im Vergleich zur altersspezifischen Norm angegeben werden. Zudem sind wieder erhöhte Dissimulationswerte ablesbar.

Frage 3: Bestehen signifikante Unterschiede in Bezug auf die Reaktionsgeschwindigkeit (DT), Zeitgerechte Reaktionen (DT) und Verspätete Reaktionen (DT) im Altersvergleich unserer Personen (Altersgruppen 20-25, 26-35, 35-59)?

Es zeigte sich, dass in der Variable „Median Reaktionszeit“ ältere Personen signifikant langsamer sind (Grafik 1).

Jüngere Personen antworten signifikant zeitgerechter (Variable Zeitgerechte, Grafik 2).

Ältere Personen reagieren signifikant später auf die Reize (Variable Verspätete, Grafik 3).

Frage 4: Wie verhalten sich die Personen unserer Probandengruppe im Vergleich zur Altersnorm im DT ($PR < 16$...

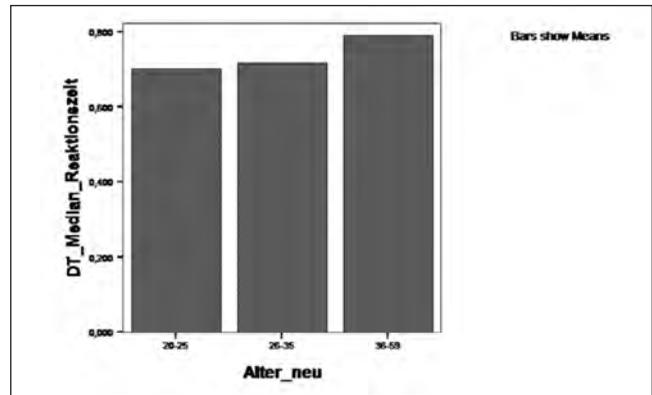


Abb. 1: Median der Reaktionszeit (DT), bezogen auf die Altersgruppen

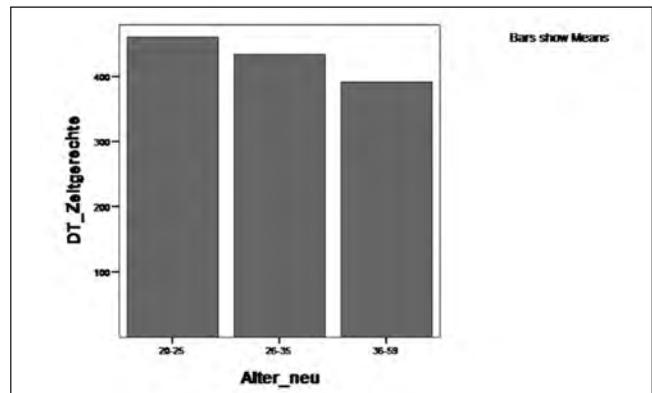


Abb. 2: Median der Zeitgerechten Antworten (DT), bezogen auf die Altersgruppen

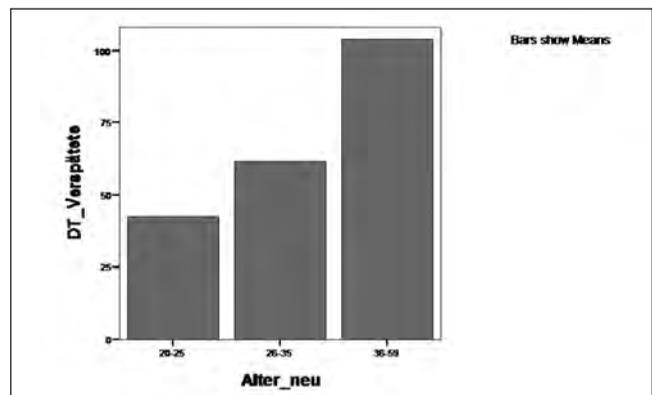


Abb. 3: Median der Verspäteten Antworten (DT), bezogen auf die Altersgruppen

unterdurchschnittlich, PR 16-85 ... durchschnittlich, $PR > 85$... überdurchschnittlich)?

In Tabelle 2 werden die Ergebnisse der Altersgruppe der 36 bis 59-Jährigen, $n=46$ dargestellt.

Es zeigt sich, dass die Anzahl der „Ausgelassenen“ bei unserer Probandengruppe geringer ist. Der „Median Reaktionszeit“ sowie die Anzahl der „richtigen Reaktionen“ sind bei unserer Probandengruppe höher ausgeprägt als bei der Altersnorm. Dies bedeutet, dass sowohl die reaktive Belastbarkeit (Fähigkeit, bei einfachen Aufgaben, längere Zeit hindurch unter Stress adäquat zu reagieren) unserer

Tabelle 2:
Vergleich der
Probandengruppe von 36-59
Jahren mit der passenden
Normstichprobe

	Unterdurchschnittlich	Durchschnittlich	Überdurchschnittlich
Median Reaktionszeit	0	26	20
Zeitgerechte	1	37	8
Verspätete	4	35	7
Falsche	3	37	6
Ausgelassene	2	29	15
Richtige	2	29	15

Probandengruppe als auch die selektive Aufmerksamkeit (Fähigkeit, sich relevanten Reizen willentlich zuzuwenden, sie selektiv zu erfassen und die gewünschte Handlung auszuführen, sowie Reaktionen auf irrelevante Merkmale zu unterdrücken) unserer Probandengruppe im Vergleich zur Altersnorm höher ausgeprägt sind.

8 Fazit

Der Gesetzgeber hat Rahmenbedingungen geschaffen, um arbeitspsychologische Eignungsuntersuchungen von Triebfahrzeugführern und Eisenbahnpersonal mit qualitativ hohen Standards durch Klinische Psychologen und Gesundheitspsychologen durchführen zu lassen. Dies ist zweifellos ein wesentlicher Schritt in der kontinuierlichen Liberalisierung des Schienenverkehrs. Durch die zunehmende Anzahl an privaten Eisenbahnunternehmen wird auch die Nachfrage nach psychologischen Eignungsuntersuchungen steigen. Die statistischen Auswertungen der vorliegenden Testergebnisse geben zu erkennen, dass die untersuchten Probanden doch einige Unterschiede in Bezug auf die jeweilige Normstichprobe aufweisen. Eine Interpretation der statistischen Auswertungen sollte jedoch erst nach Vorliegen weiterer Forschungsdaten erfolgen.

Hinweis: Auf eine geschlechtsneutrale Schreibweise wurde wegen der besseren Lesbarkeit verzichtet; es sind beide Geschlechter angesprochen.

Literatur

- [1] Triebfahrzeugführerscheinverordnung, im Internet unter <http://www.buzer.de/s1.htm?g=TfV&f=1>, Abfrage am 2.7.2012
- [2] Richtlinie Psychologische Tauglichkeitsuntersuchungen für Triebfahrzeugführer und -führerinnen der Eisenbahnen nach VTE, download unter www.bav.admin.ch/grundlagen/ am 2.7.2012
- [3] Republik Österreich, Eisenbahngesetz 1957, BGBl. I 25/2010
- [4] Europäische Union, Richtlinie 2007/59/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2007 über die Zertifizierung von Triebfahrzeugführern, die Lokomotiven und Züge im Eisenbahnsystem in der Gemeinschaft führen
- [5] Mag. Klaus Gstetternbauer, Die sogenannten „Eisenbahnpakete der Europäischen Union“, Artikel in Zeitschrift für Verkehrsrecht (ZVR), 2009/251
- [6] Johannes Ludwig und Norbert Hansen, Abkommen zwischen der Communauté Européenne du Rail (CER) und der Fédération Européenne des Travailleurs des Transports (ETF) über die Europäische Lizenz für die grenzüberschreitend tätigen Lokführer bei Interoperabilität, 27. Januar 2004
- [7] Pierangelo Sardi, Claudio Signoretti; Psychological Fitness to drive in European interoperability railways directives, Fit to Drive, 1st International Traffic Expert Congress, Berlin Mai 3rd-5th 2006
- [8] European Commission Mobility and Transport, Technischen Spezifikation für Interoperabilität (TSI-OPE), 2006
- [9] Schuhfried GmbH, Psychological Examination of Train Personnel – Vienna Test System, 2011, download unter www.schuhfried.at

Workshop 1

„Aktueller Stand der Begutachtung von Tagesschläfrigkeit“

Barbara Wilhelm

Gutachterliche Tätigkeit ist bezüglich der Bewertung von Tagesschläfrigkeit nach wie vor auf Neuland unterwegs. Dies mag verwundern, wenn man bedenkt, wie lange schon Untersuchungsdaten vorliegen, die die tragische Rolle von Schläfrigkeit als Unfallursache in europäischen Ländern unterstreichen. Erste Schritte zur Bewertung und Berücksichtigung von Tagesschläfrigkeit innerhalb der Begutachtung wurden mit einem Leitfaden Schlafapnoe zum G25 unternommen. An diesem Leitfaden wirkten Prof. Maritta Orth, Prof. Sylvia Kotterba, Dr. Manuela Huetten und Prof. Barbara Wilhelm mit.

Aufgrund der Vorgaben der Berufsgenossenschaften unterlag dieser Leitfaden von vorneherein bestimmten Limitierungen, allen voran die der Prämisse, dass auf keinen Fall neue Verfahren eingeführt oder vorgegeben werden dürfen. Dies führte dazu, dass im Leitfaden primär auf subjektive Angaben des Beschäftigten gesetzt wird, die bekanntermaßen im Zusammenhang mit der Berufsausübung oder Kraftfahreignung kritisch zu bewerten sind. Darüber hinaus wurden innerhalb des Leitfadens morphometrische Parameter angeführt, deren Validität im Hinblick auf das Vorliegen einer Schlafapnoe berechtigt sind, jedoch keinerlei Aussage über bestehende Tagesschläfrigkeit zu machen in der Lage sind. Die Motivation zur Einführung dieses Leitfadens kam aus den letzten Änderungen der Fahrerlaubnis-Verordnung, Anlagen 4 und 5 vor einigen Jahren zustande. Der Gesetzgeber hatte über diese Anlagenveränderung der FeV hinaus keinerlei Empfehlungen oder Vorgaben ausgesprochen, sondern den Standpunkt verfolgt, man wolle erst einmal beobachten, welche Effekte die Än-

derungen per se nach sich ziehen würden. Der Anhang des Leitfadens Schlafapnoe für Untersuchungen nach dem Grundsatz 25 umfasste erstmals eine Tabelle über Messverfahren zur Erfassung von Tagesschläfrigkeit und Aufmerksamkeitseinschränkungen für arbeits- und verkehrsmedizinische Anwendungen.

Das obstruktive Schlafapnoe-Syndrom stellt eine Erkrankung dar, deren Leitsymptom erhöhte Tagesschläfrigkeit in etwa 80 % der Fälle darstellt. Für Fahr- und Steuertätigkeiten spielt jedoch nicht das Vorliegen einer obstruktiven Schlafapnoe an sich die wesentliche Rolle, sondern entscheidend ist, ob ein Betroffener durch das Schlafapnoe-Syndrom tatsächlich tagesschläfrig ist und damit eine Gefährdung für seine eigene und die Sicherheit anderer Verkehrsteilnehmer darstellt oder ob er z. B. unter einer entsprechenden Therapie (in der Regel nasale Atemmasken) tatsächlich eine normalisierte Tageswachheit zeigt oder therapieresistente Tagesschläfrigkeit vorliegt.

Begutachtungs-Leitlinien zur Kraftfahreignung Kapitel 11.2 Tagesschläfrigkeit:

In den vergangenen Jahren wurde von einer Expertengruppe aus der Deutschen Gesellschaft für Schlafforschung und Schlafmedizin gemeinsam mit der Bundesanstalt für Straßenwesen ein völlig neues Kapitel zur Bewertung und Begutachtung von Tagesschläfrigkeit entwickelt. Dieses im Folgenden ansatzweise beschriebene Kapitel ist vom Bundesministerium (BMVBS) und den Ländern mittlerweile verabschiedet worden, jedoch gibt es aktuell noch Unei-

nigkeiten zwischen Bund und Ländern über die Regelung von Übergangszeiten und den Zeitpunkt des Inkrafttretens dieses neuen Kapitels.

Beteiligt waren aufseiten der DGSM Herr Dr. Wilfried Böning, Frau Prof. Sylvia Kotterba, Frau Prof. Maritta Orth, Herr Dr. Roland Pop, Herr Dr. Hans-Günther Weeß und Frau Prof. Barbara Wilhelm.

Das neue Kapitel Tagesschläfrigkeit ist aus folgenden Teilen aufgebaut:

1. Leitsätze
2. Methodik (Stufe 1-3)
3. Gruppe I und II
4. Begründung.

In den Leitsätzen heißt es unter anderem: „Wer unter messbarer auffälliger Tagesschläfrigkeit leidet, ist nicht in der Lage, den gestellten Anforderungen in beiden Gruppen gerecht zu werden. Eine unbehandelte oder therapierefraktäre schwere Tagesschläfrigkeit schließt die Fahreignung generell aus.“

Definition Bemerkbarkeit/Ursachen

„Abzugrenzen von der Tagesschläfrigkeit ist Müdigkeit, die in einem subjektiven Gefühl der Erschöpfung oder Mattigkeit besteht und nicht mit erhöhter Einschlafneigung bei Tag einhergeht. Müdigkeit oder Tagesschläfrigkeit kommt z. B. bei psychosomatischen Störungen oder organischen Erkrankungen vor. Die nachfolgend beschriebene Diagnostik bezieht sich nur auf die Tagesschläfrigkeit“.

Auch das Kapitel 11.2 der Begutachtungs-Leitlinien beinhaltet eine Tabelle über Merkmale, Verfahren und Messgrößen zur Erfassung von Tagesschläfrigkeit und Aufmerksamkeitsstörungen. Dabei wurde im Gegensatz zum G25-Leitfaden eine neue Linie der Bundesanstalt für Straßenwesen befolgt, und es wurde auf die Nennung von Messgeräten und Firmennamen gänzlich verzichtet. Auch die Angaben zu Messgrößen sollten so allgemein wie möglich gehalten werden. Die Methodik der Begutachtung von Tagesschläfrigkeit im neuen Kapitel 11.2 beinhaltet ein gestuftes Vorgehen. Die erste Stufe besteht aus der Anamnese, ergänzt durch einen standardisierten Fragebogen und es wird empfohlen, diese Stufe zu ergänzen um ein Verfahren aus dem Bereich der Erfassung der zentralnervösen

Aktivierung oder der Vigilanz. Ist ein Bewerber in dieser Stufe als auffällig erkannt, so wird die weitere Abklärung unter Voraussetzung schlafmedizinischer/somnologischer Qualifikation durchgeführt und es müssen Messverfahren zur Erfassung der zentralnervösen Aktivierung und Vigilanz auf jeden Fall durchgeführt werden. Auch weitere Aufmerksamkeitsebenen sind optimalerweise zu untersuchen. Sollte in dieser zweiten Stufe keine gutachterliche Stellungnahme möglich sein, so ist die Ergänzung um eine Fahrprobe empfohlen, wobei besonders die Rahmenbedingungen hierbei beachtet werden müssen und eine monotone Fahrstrecke z. B. auf der Autobahn von mindestens einer ½ Stunde durchgeführt werden sollte, während derer man den Fahrer nicht durch Gespräche der Fahrgäste oder Ansprechen stimuliert.

Gruppe 1 und 2

Die Fahreignung ist nicht gegeben, wenn Tagesschläfrigkeit und daraus resultierende Einschränkungen in Aufmerksamkeitsfunktionen vorliegen. Dies ist der Fall, wenn

- a) sich in einem Untersuchungsverfahren zur zentralnervösen Aktivierung oder zur Vigilanz mindestens ein auffälliger Befund findet oder
- b) mindestens zwei Aufmerksamkeitsfunktionen auffällige Befunde zeigen oder
- c) sich bei mindestens 2 Verfahren zur Schläfrigkeit oder Aufmerksamkeit grenzwertige Befunde bei gleichzeitigem Vorliegen einer positiven klinischen Symptomatik finden.

Nächste Schritte

Das baldige Inkrafttreten des neuen Kapitels der Begutachtungs-Leitlinien ist wünschenswert, weil es einen wesentlichen ersten Schritt in der Prävention schläfrigkeitsbedingter Unfälle darstellt. In der Folge ist es sehr wünschenswert, dass alsbald in den Beurteilungskriterien auf die Begutachtung von Tagesschläfrigkeit eingegangen wird und entsprechende Kommentare veröffentlicht werden. Nach ersten Erfahrungen mit dem neuen Kapitel der Begutachtungs-Leitlinien „Tagesschläfrigkeit“ ist ein intensiver Austausch der begutachtenden Stellen und eine möglichst baldige Überarbeitung und kontinuierliche Anpassung, wie sie die Bundesanstalt für Straßenwesen derzeit vorsieht, zu wünschen.

Workshop 2

Die Fahreignung bei schädlichem Alkoholkonsum aus verkehrspsychologischer Sicht – Diskussion zu Problemkonstellationen und Fallbeispiele aus der Perspektive eines psychologischen Sachverständigen

Udo Kranich

Es ist bekannt, dass mit der 2. Auflage der "Beurteilungskriterien" (Schubert, W. & Mattern, R., 2009) im Vergleich zur Erstausgabe (Schubert, W. & Mattern, R., 2006) u. a. auch Veränderungen in der Hypothesenstruktur sowie redaktionelle Änderungen in der Formulierung der Hypothesen vorgenommen worden sind. Diese wiederum sind von erheblicher Relevanz für die Tätigkeit in verkehrspsychologischen Arbeitsfeldern, insbesondere in der Diagnostik, Begutachtung und Intervention von auffällig gewordenen Kraftfahrern. Vor diesem Hintergrund erfolgen im Weiteren einige Anmerkungen an ausgewählten Beispielen aus der Perspektive eines Gutachters für die medizinisch-psychologische Untersuchung für den Bereich der Alkoholfragestellungen.

Eine Schnittstelle bei der Analyse der Ausgangsproblematik durch den Sachverständigen im Rahmen der Fahreignungsüberprüfung bei Alkoholtätern bildet die Unterscheidung zwischen abstinenzpflichtigen Kunden/Alkoholverzicht (Hypothese 1 und 2) und jenen, denen das kontrollierte Trinken zugetraut werden kann (Hypothese 3 und 4). Der Schwerpunkt dieses Beitrages, der eine Zusammen-

fassung der Ergebnisse eines Impulsreferats in einem Workshop darstellt, liegt bei der Hypothese 3, also der Alkoholgefährdung. Die genannte Hypothese wird in der 2. Auflage der "Beurteilungskriterien" wie folgt formuliert:

„Es lag eine Alkoholgefährdung vor, die sich in gesteigerter Alkoholgewöhnung, unkontrollierten Trinkepisoden oder ausgeprägtem Entlastungstrinken äußerte. Der Klient hat aufgrund eines angemessenen Problembewusstseins sein Trinkverhalten ausreichend verändert, sodass von einem dauerhaft kontrollierten Alkoholkonsum ausgegangen werden kann.“

Die in dieser Hypothese formulierte Zielsetzung im Sinne einer notwendigen Veränderung im Trinkverhalten besteht also nicht zwingend in einem risikoarmen Alkoholkonsum, vielmehr wird der Schwerpunkt auf einen kontrollierten Alkoholkonsum gelegt. Somit steht nicht der Gesundheitsaspekt im Vordergrund, sondern die Fähigkeit zur Verhinderung von Kontrollverlusten im Umgang mit dem Alkohol. Dies wiederum ist eine wesentliche Voraussetzung zur Vermeidung erneuter Alkoholdelikte im Straßenverkehr.

In der Praxis der Fahreignungsbegutachtung gibt es jedoch immer wieder Fälle, die eine adäquate Einordnung in den Hypothesenbaum für Alkoholtäter deutlich erschweren und verkomplizieren können. Einige Problemkonstellationen wurden im Rahmen des Workshops vorgestellt und diskutiert. So sind die Einordnung der Ausgangsproblematik und die damit verbundenen Anforderungen an die Problembewältigung (z. B. Abstinenznotwendigkeit/Alkoholverzicht vs. kontrolliertes Trinken) nicht einfach einzuschätzen, wenn relevante Delikte oder eine massive Alkoholproblematik bereits viele Jahre zurückliegen. Ein Gutachter im Rahmen einer medizinisch-psychologischen Untersuchung steht dann mitunter vor der Frage, ob er den Fokus seiner Betrachtung eher auf eine damalige massive Alkoholproblematik, welche durchaus für Abstinenz/Alkoholverzicht sprechen würde, legen oder stattdessen den Schwerpunkt der Analyse eher auf eine veränderte Lebenssituation mit günstigen Entwicklungslinien und eine positive Entwicklung richten sollte. Auch die Entscheidung, ob eine Veränderung im Umgang mit dem Alkohol ausreichend und stabil ist, stellt den psychologischen Sachverständigen im Rahmen der Fahreignungsbegutachtung gelegentlich vor Probleme. So können gerade Inhaber der Fahrerlaubnis häufig einen längeren Veränderungsprozess nicht nachweisen. In diesem Zusammenhang steht auch die Frage im Raum, ob eine gezielte fachliche Aufarbeitung (verkehrspsychologische Intervention) indiziert wäre und welchen fachlichen Standards diese dann genügen sollten. Relativ eindeutig sind die Empfehlungen und Richtlinien der "Beurteilungskriterien" in der 2. Auflage für Abstinenzbelege. Schwieriger stellt sich dies jedoch bei der Hypothese 3 der "Beurteilungskriterien" (Alkoholgefährdung) dar. Hier gibt es lediglich den Hinweis darauf, dass der reduzierte Alkoholkonsum durch wiederholte unauffällige Laboralkoholmarker gestützt werden sollte. Als solche werden GGT und CDT genannt. In der Praxis der Fahreignungsbegutachtung ist es allerdings eher selten, dass diese beiden Laborparameter gleichzeitig erhoben worden sind und vorgelegt werden können.

In der Tabelle 1 sind einige weitere schwierige Fallkonstellationen dargestellt, mit welchen der psychologische Sachverständige konfrontiert werden kann. Selbstverständlich ist diese Aufzählung nicht vollständig, sie stellt vielmehr eine (subjektive) Auswahl dar. Exemplarisch sei an dieser

Stelle auf die "Radfahrerproblematik" hingewiesen. Mitunter wird bei diesem Personenkreis in der Fragestellung der Fahrerlaubnisbehörde eine Differenzierung zwischen "Kraftfahrzeug" und "Fahrzeug" vorgenommen. Der psychologische Sachverständige müsste dann möglicherweise bei der Beantwortung der Fragestellung zwischen diesen beiden Kategorien unterscheiden und diese Differenzierung im Gutachten natürlich begründen. Eine Frage, die damit unmittelbar in Zusammenhang steht, ist jene nach der Teilbarkeit der Fahreignung. Ist es z. B. denkbar, dass ein betroffener Radfahrer, der sich wegen einer Alkoholfragestellung einer MPU unterziehen muss, hinsichtlich des Führens eines Fahrzeuges (hier: Fahrrad) eine günstige Prognose erhalten kann, nicht jedoch zum Führen eines Kraftfahrzeuges. Nicht ohne Probleme ist auch die Fallkonstellation einer Abstinenzangabe eines Betroffenen im Rahmen einer MPU, die aus fachlicher Sicht nach Bewertung der Problemausprägung durch den Sachverständigen eigentlich gar nicht erforderlich wäre.

Fragen, die in diesem Zusammenhang von Bedeutung sein können, sind z. B.:

- Welche Laborparameter sind über welchen Zeitraum zu fordern?
- Muss in diesen Fällen i. d. R. eine fundierte fachliche Aufarbeitung gefordert werden?
- Welche Anforderungen sind in diesen Fällen im Hinblick auf die Rückfallvorbeugung zu stellen (Stabilität der Abstinenz)?

An einem Fallbeispiel soll eine Problemkonstellation veranschaulicht werden. Ein mittlerweile 28-jähriger Mann, seit 2 Jahren verheiratet und stolzer Vater einer 1-jährigen Tochter, ist in den Jahren 2002-2004 u. a. mit 2 Trunkenheitsfahrten (1,80 Promille und 2,70 Promille) sowie wiederholtem Fahren ohne Fahrerlaubnis, Widerstand gegen Beamte und Beleidigung (alles unter massivem Alkoholeinfluss) aufgefallen. Die betreffende Person beurteilt in der Fahreignungsüberprüfung sein früheres Leben in dieser Zeitspanne mit den Worten: „Ein Assi gewesen zu sein.“ Aufgrund der massiven alkoholbedingten Vorgeschichte, zu der auch noch weitere Straftaten neben den schon genannten gehörten, drohte Inhaftierung, woraufhin er von seinem Rechtsanwalt die Empfehlung erhalten habe, „einen auf Al-

Tabelle 1:
Schwierige Fallkonstellationen (Auswahl)

Schwierige Fallkonstellationen
- Massive Alkoholproblematik in jungen Jahren: Entscheidung zwischen Abstinenz/Alkoholverzicht versus kontrolliertes Trinken
- Alkoholismus „simuliert“ (Haftverschonung)
- Ungenaue und sich widersprechende Diagnosen in beigebrachten Befunden/Urteilen u. Ä.
- Inhaberproblematik: Zeit der Veränderung? Fragestellung: ..erneut Fahrzeug führen...
- Abstinenzangabe, obwohl eigentlich nicht notwendig (Nachweise, Stabilität bei jungen Personen, fachliche Aufarbeitung nötig?, Kurse zur Wiederherstellung der Fahreignung entspr. §70 bei Abstinenzangaben)
- Stabilität des kontrollierten Trinkens unter ungünstigen Umständen (z. B. Montage, Harz IV, Vereinsamung)

koholiker zu machen“. In einem Gerichtsurteil aus dem Jahr 2005 ist die Rede „vom Hang zum Alkoholismus“. Das Gericht kam angesichts dieser Einschätzung zu dem Ergebnis, dass der Untersuchte wegen seiner schwerwiegenden Delinquenz deshalb nicht in Haft, sondern mehrere Jahre in den Maßregelvollzug müsse (Paragraph 64 StGB). In einem entsprechenden Bericht einer Klinik für forensische Psychiatrie, wo der Untersuchte dann untergebracht worden ist, wurde dieser dann jedoch lediglich (noch) als "Missbräucher" eingestuft und die Notwendigkeit einer strikten Alkoholabstinenz nicht (mehr) gesehen. Der Untersuchte lebt jetzt in festen Strukturen, gab zum gegenwärtigen Alkoholkonsum an, zu 2-3 Feiern im Jahr 1-2 Glas Sekt à 0,1 Liter zu trinken. Ansonsten meide er Alkohol. Vom Untersuchten wurden weiterhin 3 Laborwerte (GOT, GPT und GGT) über den Zeitraum eines halben Jahres von 2012 vorgelegt. Insgesamt ist seit Beendigung des Maßregelvollzuges, der nun schon mehrere Jahre zurückliegt, von einer positiven Entwicklung ohne Delikte auszugehen. Die Auflagen des Gerichts wurden laut einer vorgelegten Bescheinigung in vollem Umfang erfüllt. Es wurden 4 Gespräche über einen Zeitraum von 2 Monaten vor der MPU bei einem "Vorbereiter" (Dipl.-Psych.) geführt. Dieser ordnete die Problemausprägung bei dem Betroffenen in die Hypothese 3 (Alkoholgefährdung) ein.

Dieser Fall, welcher hier aus Platzgründen nur skizzenhaft und selbstverständlich nicht vollständig dargestellt werden kann, wurde im Workshop im Rahmen des Symposiums ausführlich diskutiert. Dabei stand insbesondere die Frage im Mittelpunkt, ob bei dieser Fallkonstellation aus der Sicht des Sachverständigen im Rahmen einer Fahreignungsüberprüfung Abstinenz/Alkoholverzicht erforderlich sei (Hypothese 1 oder 2 ?) oder ob für diese Person keine solche Notwendigkeit bestehe und lediglich ein kontrollierter Umgang mit dem Alkohol (Hypothese 3?) gefordert

werden müsse. Bei der Problembesprechung wurde außerdem darüber diskutiert, ob und welche Laborwertparameter nötig seien, welchen Umfang die fachliche Begleitung haben sollte und ob dieser Fall als Option auch eine Kursempfehlung entsprechend Paragraph 70 der FeV erhalten könnte. Insgesamt ergab die Diskussion, dass ca. die Hälfte der Workshopteilnehmer für den Betroffenen eine Abstinenzforderung für notwendig erachtete, wohingegen der andere Teil die Meinung vertrat, dass der Weg des kontrollierten Trinkens durchaus eine gangbare Lösung darstellen könnte und ausreichend sei.

Am Ende der Diskussion, welche sehr sachlich, zum Teil kontrovers, aber dennoch sehr anregend geführt wurde, bestand Einigkeit darin, dass der psychologische Sachverständige stets den Einzelfall in seiner Analyse bewerten muss. Eine einseitige Betrachtung ohne hinreichende Würdigung der Risikofaktoren auf der einen Seite, aber ebenso protektiver Elemente auf der anderen Seite ist kontraindiziert. Fragestellungsbezogen muss die zu begutachtende Person vielmehr durch den psychologischen Sachverständigen in ihrer Gesamtentwicklung betrachtet werden. Dabei spielen auch Ressourcen, günstige Lebensumstände und entlastende Elemente eine wesentliche Rolle. Formales Vorgehen, Schematismus und Unausgewogenheit in der Analyse verbieten sich in der Fahreignungsbegutachtung. Insofern ist die Diskussion von Fallbeispielen ein gutes Instrument, den "gutachterlichen Blick" zu schärfen und so einen maßgeblichen Beitrag zur Erhöhung der Qualität in diesem Arbeitsfeld zu leisten. Die Teilnehmer des Workshops brachten abschließend zum Ausdruck, dass Fallbesprechungen regelmäßig in Fort- und Weiterbildungsveranstaltungen eine wichtige Rolle spielen sollten. Der kollegiale Austausch ist für den Sachverständigen außerdem sehr gut geeignet, eigene "blinde Flecken" zu erkennen und eingefahrene Sichtweisen zu hinterfragen.

Workshop 3

Krankheiten (Neurologie/Psychiatrie/ Anfallsleiden)

Gisela Skopp, Volker Dittmann und Thomas Wagner

Im Mittelpunkt der beiden gut besuchten Workshops wurden vor allem praktisch relevante Fragen um die Einordnung von Symptomen und Verfahrensmodalitäten bei der Begutachtung im Zusammenhang mit den Festlegungen in Anlage 4 der Fahrerlaubnis-Verordnung (FeV) intensiv erörtert. Dabei ermöglichte die gemeinsame Moderation durch Verkehrsmedizin, Verkehrspsychologie und Toxikologie eine fachlich breite Diskussion.

Wagner wies einleitend auf das Spannungsfeld „Grundrecht auf Mobilität“ vs. „Schutzpflichten des Staates“ hin, wobei den gesetzlichen und fachlichen Grundlagen (Fahrerlaubnis-Verordnung, Anlage 4 der FeV und Begutachtungs-Leitlinien zur Kraftfahrereignung) eine hohe Bedeutung zur Gewährleistung von Rechtsgleichheit und Einzelfallgerechtigkeit zufällt. Im Unterschied zu Fallkonstellationen, bei denen die Eignungsfrage bereits durch einen Strafbefehl rechtskräftig entschieden wurde, sind Rahmenbedingungen und Ausgangslage der im Workshop erörterten Krankheitsbilder oft sehr unterschiedlich, da die Qualität der polizeilichen Mitteilungen und eine unzureichende Mitwirkungsbereitschaft der Betroffenen an behördlichen Ermittlungsmaßnahmen ein sachgerechtes Anordnungsverfahren erschweren (z. B. bei Auffälligkeit im Zusammenhang mit einer Kontrolle oder einem unklaren Unfallgeschehen, kein Strafbefehl vorhanden, vage Mitteilung zum Gesundheitszustand nach § 2,12 StVG, negative Antwortverzerrungen im Sinne von Dissimulation bei der Frage nach Beschwerden oder Erkrankungen). Die durch die Behörde ermittelbare Sachlage lässt häufig nur vage Vermutungen hinsichtlich möglicher unzureichender Eignung zu.

Dies drückt sich aus in Umschreibungen wie „Hinweise auf mangelnde Eignung“ oder „Bedenken an der Eignung“ bzw. „Zweifel an der Eignung“. In solchen Fällen verfolgt die Begutachtung das Ziel einer sogenannten Überprüfungsdiagnostik, da die Behörde zum gegebenen Zeitpunkt die Nichteignung des Betroffenen aufgrund der aktenkundigen Vorfälle alleine nicht annehmen kann, aber Tatsachen Zweifel oder Bedenken an der Fahreignung nahelegen, deren Bedeutung für die Belange der Verkehrssicherheit erst über weitere Informationen zum Krankheitsbild feststellbar ist. Danach kann sich ggf. eine Entlastungsdiagnostik anschließen.

Diskutiert wurde in den Workshops über Anforderungen an eine medikamentöse Therapie bei chronischen Verlaufsformen, über die Abgrenzung unterschiedlicher Schweregrade von Erkrankungsformen (z. B. Depressionen), über Kompensationsmöglichkeiten, die im Rahmen eines medizinisch-psychologischen Gutachtens (gemäß Anlage 4, Vorbemerkungen, Punkt 3) zu prüfen sind, und die Frage der Qualifikation des medizinischen Sachverständigen. Letztere ist überaus bedeutend, da die FeV (§ 11, Abs. 2) neben einem Facharzt mit verkehrsmedizinischer Qualifikation, einem Arzt mit der Gebietsbezeichnung „Arbeits- oder Betriebsmedizin“, einem Facharzt für Rechtsmedizin auch einen Arzt einer BfF (ohne spezifizierte Zusatzqualifikation) als Sachverständigen zur Erstellung eines angeordneten ärztlichen Gutachtens vorsieht (vgl. BR Drucksache 497/02 vom 31.05.02). Trotzdem werden immer wieder unterschiedliche Auslegungsauffassungen zu dieser behördlichen Anordnungsermächtigung bekannt. Zu diesem

Kontext passend wurde ein Praxisfall vorgestellt und diskutiert. Demnach wurde ein Träger einer BfF im Zusammenhang mit einer Mängelgewährleistung gemäß §§ 633, 634 BGB zur Rückzahlung des Untersuchungsentgeltes in Anspruch genommen, mit der Begründung, dass die untersuchende Ärztin nicht über die erforderliche Qualifikation verfüge (nach Auffassung des Rechtsbeistandes des Klägers wäre eine fachärztliche Qualifikation auf dem Gebiet „Neurologie/Psychiatrie“ erforderlich gewesen) und folglich wären Voraussetzungen für eine sachlich korrekte Einordnung von Hinweisen auf eine Störung der Realitätswahrnehmung nicht gegeben gewesen. Zum Hintergrund: Der Kläger hatte beim Fahren Stimmen gehört, die nach Entfernung eines „Funkteils“ nicht mehr vorhanden gewesen wären. In der Untersuchungssituation bittet der Betroffene die Ärztin, Türen und Fenster zu schließen, damit die Stimmen nicht in den Untersuchungsraum eindringen können und erbat sich von der Sachverständigen Unterstützung als Zeugin dafür, dass die Stimmen grundsätzlich existierten. Im Ergebnis kam das Gutachten zu einem negativen Ergebnis, da die Ärztin die Symptomatik noch nicht als eingedämmt ansah, zumal sich der Untersuchte trotz entsprechender Empfehlungen in einem früheren Gutachten keiner Behandlung seines Störungsbildes unterzog. Beim Gedankenaustausch der Workshopteilnehmer bestand Einigkeit darüber, dass die Problematik noch nicht als überwunden angesehen werden konnte. Zwischenzeitlich erging zu dieser Klage ein Endurteil, welches die Skepsis der Gutachterin bestätigte. Der zuständige Richter kam zu der Feststellung, dass einem Sachverständigen kein zu eng zu bemessender Beurteilungsspielraum zuzubilligen sei und die Fahrerlaubnisbehörde als Herrin des Verfahrens, die die Entscheidung über die Fahrerlaubnis zu treffen habe, die Auswahlentscheidung nach § 11 (2) getroffen und diese danach auch nicht moniert habe. Die Schlussfolgerungen der Sachverständigen im Hinblick auf die (nicht vorhandenen) Voraussetzungen zum sicheren Führen von Kraftfahrzeugen wurde durch das Gericht als nachvollziehbar gewürdigt und die Klage abgewiesen (AG Dresden/Abteilung für Zivilsachen; Az. 110 C 7631/12).

Ein weiterer Diskussionspunkt waren Fragestellungen. Die von der Behörde formulierte Fragestellung ist Grundlage des Begutachtungsauftrags und damit verbindlicher Bestandteil des Werkvertrages mit dem Klienten. Sie wird dem Betroffenen von der Verkehrsbehörde vor Auftragserteilung mitgeteilt. Im Zusammenhang mit einschlägigen Erfahrungen wurde die Forderung erhoben, dass die von dem Gutachter zu klärenden Fragen eindeutig interpretier-

bar und operationalisierbar sein müssen. Die Interpretierbarkeit meint hier die Verständlichkeit der Zielvorstellungen hinsichtlich der Fahreignung/Eignungsvoraussetzungen und die Operationalisierbarkeit meint die Umsetzbarkeit der Fragestellung in konkrete, wissenschaftlich fundierte Untersuchungsmethoden bei der Begutachtung.

Zur Anwendungspraxis gab Dittmann wertvolle konstruktive Rückmeldungen, Kommentare und Hinweise, die in der nachfolgenden Übersicht zusammengefasst werden:

- Grundsätzlich gilt: die Fahreignung psychisch kranker Kraftfahrer ist abhängig von Art, Akuität, Schwere, Verlauf und Behandlung der Krankheit.
- Nicht jedes Erkrankungsbild ist in seiner Konfiguration und Ausprägung fahreignungsrelevant, der Verkehrsbezug ist im Einzelfall abzuleiten, wobei sich die Bedeutung der Erkrankung an der Gefährlichkeit des Kraftfahrers für die Verkehrsgemeinschaft bemisst. Insbesondere sind starke Stimmungsschwankungen mit manischen Anteilen und schizoaffekte Psychosen, bei denen Erlaubnis erteilende Befehle die Regelbefolgung im Straßenverkehr beeinträchtigen, für die Beurteilung der sicheren Fahrzeugführung von erheblicher Bedeutung.
- Der Betroffene muss Auskunft geben können über die typischen Merkmale seiner Erkrankung. Dazu gehören Symptomenkenntnis und Wissen um die Besonderheiten seiner Erkrankung, zudem Warnsignale, die einen Schub ankündigen können. Außerdem muss er eine adäquate Behandlungsbereitschaft und eine entsprechende Compliance zeigen.
- Die Frage, ob ein Realitätsurteil gestört ist, kann der verkehrsmedizinisch geschulte Arzt einer BfF, der neben den Anforderungen nach Anlage 14 FeV auch eine einjährige Einarbeitung in das Tätigkeitsfeld sowie ständige Weiterbildung (3 Tage jährlich) im Bereich Fahreignungsbegutachtung benötigt, durchaus bearbeiten und beantworten. Ggf. sollten in besonders gelagerten Fällen Fremdbefunde oder eine zusätzliche fachliche Konsultation mit einem Facharzt, der die Bezeichnung „Neurologie/Psychiatrie“ führt, in das Begutachtungsverfahren einbezogen werden.

Den Abschluss der Veranstaltungen bildeten Kurzpräsentationen von Skopp zu ausgewählten Fragen um den Zusammenhang zwischen Medikamentenwirkungen und aktueller Fahrtauglichkeit bzw. genereller Fahreignung. Besonderes Augenmerk sollte den Neueinstellungs- und Umstellungsphasen verordneter Medikamente zugebilligt werden.

Workshop 4

Unfallrekonstruktion aus rechtsmedizinischer Sicht

Matthias Graw

Die praktische und wissenschaftliche Beschäftigung mit Verkehrsunfällen ist Teil des rechtsmedizinischen Aufgabengebietes. Heißt es doch in der Weiterbildungsordnung "Erwerb von Kenntnissen, Erfahrungen und Fertigkeiten in ... strafrechtlichen, verkehrs- und versicherungsmedizinischen Fragestellungen einschließlich forensischer Biomechanik ...". Aus rechtsmedizinischer Sicht ergeben sich bei der Verkehrsunfallrekonstruktion drei Themenbereiche:

- Klärung der Unfallursache
- Analyse des konkreten Ablaufs und der Unfallfolgen
- Konsequenzen aus den Unfällen (z. B. Protektion).

Die Themenbereiche betreffen damit drei Phasen:

- Vorphase des Unfalls,
- das eigentliche Geschehen und
- die (wissenschaftliche und politische) Aufarbeitung.

Die erste Fragestellung betrifft das "Warum?", also die Unfallursachen. Diese sind vielschichtig, wesentliche Punkte seien beispielhaft herausgegriffen:

- intentioneller Unfall (z. B. Suizid, Versicherungsbetrug)
- Fahrfehler bei mangelndem Können (z. B. Unerfahrenheit, Ablenkung)
- infolge Alkohol-/Drogeneinflusses
- krankheitsbedingt (z. B. Herzinfarkt, Synkope)
- infolge Medikamenteneinflusses
- infolge Ermüdung
- technischer Fehler (z. B. defekte Bremsen)
- Straßenzustand.

Krankheitsbedingt führt ein plötzlicher Bewusstseinsverlust zu einem Versagen am Steuer; Beispiele sind die akute Coronarthrombose oder der Schlaganfall. Die entsprechende Diagnose ist bei letalem Ausgang letztlich nur durch eine Obduktion zu klären, die entsprechenden Ergebnisse sind dann in der Folge auch wiederum wichtig für eine Risikoabschätzung entsprechender Grunderkrankungen. Das Problem ist hierbei offensichtlich: Die Obduktionsraten nach tödlichen Verkehrsunfällen sind sehr heterogen, sie liegen in einigen Regionen bei lediglich (unter) 5 %, nur in wenigen Regionen werden nahezu alle Unfälle obduziert (z. B. München).

Diagnostizierte Krankheiten führen regelmäßig zu einer medikamentösen Therapie, die zur Sicherung der Fahreignung beitragen kann. Andererseits sind Warnhinweise hinsichtlich des Reaktionsvermögens und einer Einschränkung der Verkehrstüchtigkeit gerade bei Neuverordnungen zu beachten. Die entsprechende Aufklärung seitens der verordneten Ärzte erscheint unzureichend. Unklar ist mangels systematischer Überprüfung, wie häufig – auch ärztlich verordnete – Medikamente einen Verkehrsunfall bedingen. Orriols et al. (2010) benennen für Frankreich drei bis vier Prozent der Unfälle als medikamentös bedingt, insbesondere Benzodiazepine und andere zentralwirksame Substanzen erscheinen problematisch.

Die jüngst beendete EU-DRUID-Studie weist für unser südbayerisches Einzugsgebiet für den Untersuchungszeitraum 2003-2008 aus, dass bei letalen Verkehrsunfällen nach der Obduktion lediglich jeder zweite Fall hinsichtlich Alkohol

und jeder vierte Fall hinsichtlich Drogen/Medikamente überprüft wird. Damit ist die Dunkelziffer erheblich. Gerade Alleinunfälle ohne Fremdschaden werden oft nicht entsprechend aufgearbeitet. Im Hinblick auf präventive Überlegungen fehlen damit wichtige Datengrundlagen.

Die Analyse des konkreten Ablaufs und der Unfallfolgen soll aufzeigen,

- welche Beteiligte wie eingebunden waren,
- welche (aufgezwungenen) Bewegungen die unfallbeteiligten Personen und Fahrzeuge machten,
- ob eine Kausalität des Unfalls zu etwaigen medizinischen Folgen wie beispielsweise Tod oder Körperverletzung, eventuell auch mit Dauerschaden, gegeben ist,
- welchen Einfluss die Sicherheitssysteme hatten oder gehabt hätten.

Die Rekonstruktion ist ein möglichst konkretes Wiedergeben eines Vorgangs aus Sicht ex post und dient zum Verständnis des Geschehensablaufes. Der Rückschluss vom Statischen zum Dynamischen basiert auf einer Spurenanalyse. Als Spur in diesem Kontext wird die materielle Veränderung zwischen Ausgangszustand und Endzustand aufgefasst. Eine erfolgreiche Rekonstruktion bietet eine plausible Zuordnung aller Spuren am Unfallort, Unfallfahrzeug und Unfallbeteiligten an. Erster Schritt ist demnach die Spurenerfassung, die aufgenommenen Spuren werden dann über eine Spurenmatrix dem jeweiligen Kontaktpartner zugeordnet. Aus diesem Vorgehen ergibt sich der interdisziplinäre Ansatz: Der technische Sachverständige, der medizinische und gegebenenfalls der spurenkundliche Gutachter müssen Hand in Hand arbeiten.

Für den rechtsmedizinischen Part ergibt sich damit die Notwendigkeit, alle Beteiligten genau zu untersuchen:

Obduktion und/oder körperliche Untersuchung der Beteiligten sind aus meiner Sicht unabdingbar. Die klinische Befundung reicht in aller Regel für eine Rekonstruktion

nicht aus, da klinisch eher unbedeutende, für die Rekonstruktion aber wichtige oberflächliche Verletzungen wie beispielsweise Schürfwunden oder Hämatome in der klinischen Dokumentation kaum adäquat erfasst werden.

Von den gängigen Rekonstruktionsarten sind Inszenierung und Experiment aus naheliegenden Gründen für die Verkehrsunfallanalyse kaum geeignet. Es bietet sich eine rechnerische Simulation an, wobei im Gegensatz zur Animation (bloße bildliche Darstellung zur Verdeutlichung eines Sachverhalts) die zugrunde liegenden Gesetzmäßigkeiten und Ursache-Wirkungsbeziehungen berücksichtigt werden. Für die Simulation werden Modelle verwendet, die dem Verunfallten möglichst ähnlich sein sollten. Man unterscheidet MKS- und FE-Modelle. Die Mehrkörpersegmentmodelle werden, da wenig rechnerbelastend, für kinematische Betrachtungen verwendet. Potenzielle Verletzungslokalisationen können so überprüft werden, nicht berechnet werden kann jedoch, ob eine Verletzung resultiert oder wie schwer sie ist. Für diese Fragen benötigt man finite Elementmodelle (FEM), in denen man die Materialeigenschaften abbilden und damit Verletzungen simulieren kann. Somit werden letztlich Aussagen zu Prävention und Rekonstruktion möglich, wenngleich noch viel Grundlagenarbeit in diese Modelle gesteckt werden muss.

Die entsprechende konsequente Aufarbeitung der (tödlich verlaufenden) Verkehrsunfälle eignet sich für eine umfassende Dokumentation und Auswertung, um verkehrspolitische Entscheidungen begründen und treffen sowie folgend validieren zu können. Eine entsprechende zentrale Erfassung und Analyse ist anzustreben. Als Modellbeispiel kann hierbei die Sicherheitsunfalldatenbank am Institut für Rechtsmedizin der LMU dienen (s. Vortrag Dr. Hell).

Literatur

Orriols, L., Delorme, B., Gadegbeku, B., Tricotel, A., Conrand, B., et al. Prescription Medicines and the Risk of Road Traffic Crashes: A French Registry-Based Study *PLoS Med* 7(11): e1000366.doi:10.1371/journal.pmed.1000366 (2010)

Workshop 5

Drogen Geplante Änderungen in den Beurteilungskriterien 3. Auflage 2013

Jürgen Brenner-Hartmann

Die am 7. und 8. September angebotenen Workshops zur Fahreignungsbegutachtung bei drogenauffälligen Klienten gliederten sich in drei Teile. Zunächst wurde von Brenner-Hartmann ein Überblick über die Veränderungen in den D-Kriterien in der geplanten neuen Auflage der Beurteilungskriterien gegeben, in einem zweiten Teil stellte Löhr-Schwaab das neu hinzugekommene Kriterium zur Begutachtung von Drogenabhängigen in einer Substitutionstherapie vor (D 1.4 N) und abschließend wurde von Mußhoff die Weiterentwicklung der Kriterien zur chemisch-toxikologischen Untersuchung (sog. CTU-Kriterien in Kap. 8.1) vorgestellt. Dieser Beitrag gibt zunächst eine kurze Übersicht über die vorgestellten Veränderungen in den D-Kriterien und stellt dann die in einer regen Diskussion in den Workshops erarbeiteten Vorschläge zur Korrektur der Entwürfe aus allen drei Bereichen vor.

Geplante Änderungen in den D-Kriterien

Es werden in den Kriterien einige Klarstellungen zum Zeitverlauf von Abstinenzkontrollen vorgenommen. Sie sollen zeitnah vor einer Begutachtung der Fahreignung stattfinden und nach dem Abschluss keine längere Lücke ohne Abstinenzbelege aufweisen. Bei längeren Nachweislücken in der Folge eines 12 monatigen Abstinenzkontrollprogramms soll ein Beleg über die Aufrechterhaltung der Abstinenz über einen kürzeren Zeitraum von 3 Monaten ausreichen. Verdeutlicht wird auch, dass bei Drogenabhängigkeit die

Alkoholabstinenz in den Fällen ebenfalls belegt werden muss, wo aus der Vorgeschichte Hinweise auf zusätzlichen Alkoholmissbrauch oder eine Suchtverlagerung vorliegen. Bei Drogenmissbrauch soll es möglich sein, bei besonders günstig gelagerten Umständen und intrinsischer Therapiemotivation bereits vor Ablauf eines Jahres nach Abschluss der Therapie eine stabile Abstinenz anzunehmen. Auch bei Beschränkung des Drogenkonsums auf regelmäßigen Cannabisgebrauch (Drogengefährdung) wird eine mindestens 6-monatige belegte Abstinenz erwartet. Die bisherige 3-Monatsregelung als Mindestfrist ist mit der durchgängigen Rechtsprechung nicht mehr zu vereinbaren. Die Kriterien zum Trennvermögen von gelegentlichem Cannabiskonsum und Verkehrsteilnahme wurden nochmals präzisiert. Es wird verdeutlicht, dass es in Hypothese D4 um die Überprüfung der Fähigkeit und Motivation zu einer zuverlässigen Verhaltenssteuerung im Sinne der Vermeidung einer Verkehrsteilnahme unter Cannabiseinfluss geht. Zusätzlich wurden Indikatoren für die Fälle aufgenommen, in denen bei früher gelegentlichem Cannabiskonsum der vollständige Drogenverzicht als Vermeidungsstrategie gewählt wurde.

Wesentliche Vorschläge aus den Workshops

zu den D-Kriterien:

- Die in D 1.3 N (10) genannte Frist für die Akzeptanz von Nachweislücken vor einer MPU soll von 6 auf 4 Monate

gekürzt werden.

- Das Kriterium D 1.4 N zur Substitutionstherapie soll auch Angaben zu erforderlichen Nachkontrollen enthalten und fordern, dass das Therapieziel Abstinenz durch eine längerfristig reduzierte Dosis sichtbar wird.

zu den CTU-Kriterien:

- Die Regelungen zur Terminwiederholung bei verdünntem Urin sollen klarer beschrieben werden.
- Es sollte verdeutlicht werden, dass ein Abstinenzbeleg auch dann nicht als erbracht gelten kann, wenn die Abwesenheit begründet war (etwa Krankheit, Auslandsaufenthalt).
- Es wird durchgehend und nachdrücklich gefordert, dass eine Überprüfung der Qualität und des QM-Systems von Anbietern von Abstinenzkontrollprogrammen durch eine geeignete Instanz erfolgen muss.
- Kontrovers wurde die Frage der Analyse von getönten und gefärbten Haaren diskutiert. Einerseits wurde die

Meinung vertreten, dass selbst bei behandeltem Haar zumindest bei der Drogenanalytik eine ausreichende Sensitivität vorhanden sei, um eine der Urinkontrolle vergleichbare Entdeckungswahrscheinlichkeit herzustellen. Demgegenüber wurde argumentiert, dass bei Akzeptanz von behandeltem Haar in Internetforen grundsätzlich zur Methode des Bleichens/Färbens aufgefordert würde, zumal es im Labor nicht routinemäßig möglich sei, Haarbehandlungen zu erkennen.

Umgesetzt werden könnte ein Vorschlag, wonach eine Haaranalyse von gefärbtem Haar nur dann akzeptiert werden kann, wenn für die letzten 6 Monate vor der Begutachtung zusätzlich eine Urinkontrolle vorliegt.

- Diskutiert wird eine Ergänzung des Untersuchungspanelns um Spice und Legal Highs und weitere Benzodiazepine, abhängig von der Vorgeschichte. Eine grundsätzliche Untersuchung von Cannabiskonsumenten auf synthetische Cannabinoide scheint unverhältnismäßig.
- Die Aufbewahrungsfrist für Proben sollte 18 Monate betragen.