

Originalarbeiten — Original Papers

Hätte ein Sturzhelm den Tod verhindern können?

Eine rechtsmedizinische Analyse von 188 tödlichen Mopedunfällen

Hanns Reich und Jorgen B. Dalgaard

Retsmedicinsk Institut ved Aarhus Universitet (Dänemark)

Eingegangen am 23. September 1974

Would a Crash Helmet have been Life-saving ?

An Analysis of 188 Fatal Motor Scooter Accidents

Summary. In both Germany and Denmark bills have been passed, that mopedists and motorcyclists should wear crash helmets in traffic. In an effort to elucidate the practical life-saving effect of such measures, this investigation has been performed in The Institute of Forensic Medicine, University of Aarhus, Denmark.

Within the period 1959—1973 in all 188 mopedists killed in traffic accidents were submitted to medico-legal examination at the institute. All documents, including the police reports, photographs, the detailed autopsy-reports and medical case records were scrutinized in order to elucidate whether a crash helmet had been used during the accident, and if not, whether such use would have been life-saving. In 4 cases only, a crash helmet was used. Of the 188 moped drivers 54.2% died of skull-brain injuries, 33% of other injuries, while 12.8% died of combined skull-brain and other injuries. Following a thorough consideration of the circumstances and findings in each case, the authors in a retrospective judgement concluded, that 51% of the killed moped drivers probably should have survived the accident if they had worn an appropriate crash helmet. A further 8.5% might have survived.

The authors admit that their material was selected and the results could hardly be considered indicative for the traffic in general, but are indicative of a tendency.

Zusammenfassung. In den Jahren 1959 bis 1973 wurden im Institut für Rechtsmedizin Aarhus 188 tödlich verunglückte Mopedfahrer und Beifahrer legal obduziert. An Hand ihrer Akten mit Polizeiberichten, Obduktionsbeschreibungen etc. wurde die Bedeutung eines eventuell angewandten Sturzhelmes auf die Überlebenschancen bewertet. Von den Verunglückten starben zwei Drittel an schweren Schädelverletzungen, 13% der Toten hatten sich gleichzeitig so schwere andere Verletzungen zugezogen, daß diese allein zum Tod geführt hätten. Mit großer Wahrscheinlichkeit hätten 51% ihren Unfall überlebt, wenn sie zum Zeitpunkt des Unfalls einen Sturzhelm getragen hätten, in 8,5% wäre ein Sturzhelm von zweifelhaftem Wert, in 40,5% der Fälle wäre ein Sturzhelm wahrscheinlich ohne Bedeutung gewesen.

Key words: Mopedunfälle — Sturzhelme, Schädelverletzungen — Verkehrsunfallprophylaxe.

In der Diskussion über Maßnahmen zur Verkehrsunfallprophylaxe wurden die „schwachen“ Verkehrsteilnehmer wie Fußgänger, Fahrrad-, Moped- und Kradfahrer bisher relativ weniger beachtet als Fahrer und Beifahrer von Personenkraftwagen. Aus aktuellen Anlässen — die Änderungsvorschläge zur bundesdeutschen Straßenverkehrs-Ordnung sehen vor, daß Fahrer und Beifahrer von motorisierten Zweirädern (mit Ausnahme von Mofas) ab 1. Januar 1976 Schutzhelme tragen müssen, und dem dänischen Folketing wurde ein Gesetzesvorschlag,

der den obligatorischen Gebrauch von Sturzhelmen für Krad- und Mopedfahrer vorsieht, vorgelegt — haben wir unser gesamtes Material über Mopedunfälle mit tödlichem Ausgang analysiert und versucht, den Wert eines Schutzhelmes zu beurteilen.

Material

Im Institut für Rechtsmedizin der Universität Aarhus (Dänemark), das ein Gebiet mit etwa 2 Millionen Einwohnern versorgt, wurden seit dessen Gründung am 1. 8. 1959 bis zum 31. 12. 1973 184 Mopedfahrer und 4 Beifahrer legal seziert, dies entspricht 9% aller tödlich verunglückten Mopedfahrer in Dänemark im gleichen Zeitraum. Die Sektionen wurden von der Polizei beantragt und wurden deshalb primär aus juristischen und nicht verkehrsmedizinischen Gründen durchgeführt.

Methode

Für unsere retrospektive Beurteilung der Mopedunfälle mit besonderer Bewertung der Bedeutung eines eventuell getragenen Sturzhelmes auf die Überlebenschancen wurden Daten aus den ausführlichen Polizeiberichten mit Zeugenaussagen, Skizzen und Fotos über den Unfallort und Unfallhergang, aus den Untersuchungsergebnissen des dänischen Pendant zum deutschen TÜV der im Unfall implizierten Fahrzeuge, aus den Krankengeschichten von Allgemeinärzten und Krankenhäusern über den Gesundheitszustand des Verkehrsopfers und aus rechtsmedizinischen Untersuchungen auf Lochkarten überführt und manuell ausgewertet. Die rechtsmedizinische Untersuchung umfaßt eine vollständige Obduktion, bei der sowohl äußere Wunden und Verletzungen als auch innere Verletzungen und Krankheitszeichen genauestens beschrieben und zum Unfallhergang korreliert wurden, sowie evtl. rechtschemische Untersuchungen des Blutes auf dessen Alkohol- und Medikamentengehalt. In relevanten Fällen wurden außerdem Mageninhalt und Leber toxikologisch untersucht.

Die Todesursachen können grob in drei Gruppen eingeteilt werden: 1. Schädel- und Gehirnverletzungen, 2. andere tödliche Verletzungen und 3. Folgen von eigentlich nichttödlichen Verletzungen wie Embolien und Lungenentzündungen auf Grund von langen Kranklagern nach Knochenbrüchen u. ä. In unserem Material haben wir es zweckmäßig gefunden, die Opfer der dritten Gruppe zu den beiden übrigen zu schlagen und operieren deshalb nur mit den Gruppen „Tod durch oder als Folge von Schädel- oder/und Gehirntraumen“ und „Tod durch oder als Folge von anderen Verletzungen“.

Da die Unfälle selbstverständlich nicht rekonstruiert werden können, haben wir bei der Beurteilung, ob ein Sturzhelm den Tod hätte verhindern können, besonderen Wert auf den Unfallhergang gelegt, d. h. ob die Kopfverletzung bei dem primären Zusammenstoß, beim sekundären Fall auf die Fahrbahn oder durch ein eventuelles tertiäres Überfahren verursacht wurde und mit welcher Kraft dieses vermutlich geschah. Ferner legten wir Wert auf die Art des „Gegners“, die Geschwindigkeit der im Unfall implizierten Fahrzeuge sowie den Gesundheitszustand des Opfers, inklusive ob es betrunken war.

Ergebnisse

Aus den Tabellen 1 und 2 geht die Altersverteilung und die Art des im Unfall implizierten „Gegners“ hervor. Zum Vergleich haben wir ein von Pedersen ver-

Tabelle 1

Altersverteilung	Tote (Aarhus)		Verletzte (Odense) %
	n	%	
Unter 15 Jahre	4	2,1	} 51,0
15—17 Jahre	24	12,8	
18—59 Jahre	81	43,1	39,0
60—69 Jahre	50	26,6	} 10,0
Über 70 Jahre	29	15,4	
	188	100,0	100,0

Tabelle 2

Unfall-Gegner	Tote (Aarhus)		Verletzte (Odense) %
	n	%	
Single-Unfälle (Stürze)	4	2,1	45,1
Personenwagen	122	64,8	38,5
Lastwagen	42	22,3	3,5
Andere Fahrzeuge	15	7,9	5,0
Fußgänger	1	0,5	0,5
Feste Gegenstände	4	2,1	2,2
Ohne Angaben	—	—	4,1
	188	100	98,9

Tabelle 3

Todesursachen	n	%
Schädelverletzungen	102	54,2
Andere Verletzungen	62	33,0
Beides	24	12,8
	188	100,0

öffentliches Material über EDV-registrierte Unfallverletzte der Universitätsklinik in Odense (Dänemark) angeführt.

Fast 80% unserer tödlich verunglückten Mopedfahrer (inklusive Beifahrer) erlitten schwere Schädelverletzungen. Pedersen fand in seinem Krankenhausmaterial 37% Verletzungen am Kopf und Hals, Tinning, der ebenfalls ein klinisches Material eines anderen dänischen Krankenhauses veröffentlicht hat, fand 49%, beide rechneten hierzu auch kleinere Wunden. Von den 80% Schädeltraumen unseres Materials endeten 85% fatal. Zwei Drittel der tödlich verunglückten Mopedfahrer starben somit an den Folgen von Kopfverletzungen (Tabelle 3). 13% hatten sich gleichzeitig so ernste andere Verletzungen zugezogen, daß diese allein zum Tod geführt hätten. Lediglich ein Drittel der Opfer starb an oder als Folge von anderen tödlichen Verletzungen, so multiple Frakturen mit starken Blutungen, Thorax- und Abdominalverletzungen u. a. Lediglich 4 der 188 Toten trugen zum Zeitpunkt

Tabelle 4

Bedeutung eines Sturzhelmes	n	%
Lebensrettend	96	51,0
Zweifelhaft lebensrettend	16	8,5
Ohne Bedeutung	76	40,5
	188	100,0

des Unfalles einen Sturzhelm. Dieses konnten wir zum Teil den Polizeiberichten entnehmen, in den übrigen Fällen gab die Obduktion Antwort auf diese Frage.

Mit dem Vorbehalt, daß sich unsere Ergebnisse trotz genauester Analyse des vorhandenen Materials über jeden einzelnen Fall auf ein Ermessen stützen, meinen wir, daß 4 der 62 Opfer, die an anderen als Kopfverletzungen starben, mit einem Sturzhelm ihren Unfall überlebt hätten, da eine leichtere Bewußtlosigkeit ernstere innere Verletzungen maskierte. In 18 Fällen von Schädelverletzungen mit Todesfolge war die Krafteinwirkung so stark, daß selbst ein guter Sturzhelm keinen Nutzen gehabt hätte, es handelte sich meistens um Überfahren des Kopfes. Von den übrigen 108 Opfern von Mopedunfällen meinen wir, daß 92, das sind 51,0% des Gesamtmaterials, mit großer Wahrscheinlichkeit ihren Unfall überlebt hätten, sofern sie einen guten Sturzhelm getragen hätten (Tabelle 4), in 16 Fällen (8,5%) hätte ein Sturzhelm nur zweifelhaft lebensrettend gewirkt. In 40,5% der Fälle wäre ein Sturzhelm ohne Nutzen gewesen.

Diskussion

Ein rechtsmedizinisches Material ist kein repräsentativer Ausschnitt der gesamten tödlich verletzten Mopedfahrer, da, wie einleitend erwähnt, nicht nach verkehrsmedizinischen Interessen seziert wird, sondern nach juristischen Fragestellungen. Aus diesem Grund sind Jugendliche unterrepräsentiert, da diese seltener obduziert werden, weil der Tod eines Jungen oder Mädchens selten ein Versicherungsproblem darstellt, da kein größerer ökonomischer Verlust vorliegt; sie sind keine Haushaltsvorstände, der eventuelle Schadensersatz deshalb gering, aber auch weil bei diesen seltener konkurrierende Krankheiten auftreten und einige Staatsanwälte aus ethischen Gründen die Sektion Jugendlicher ablehnen.

Auch die Verteilung der im Unfall implizierten Verkehrsteilnehmer weicht in unserem Material von dem zum Vergleich angeführten Krankenhausmaterial ab. Es fällt auf, daß Stürze und Single-Unfälle mehr als 20mal so häufig im klinischen wie im rechtsmedizinischen Material auftreten. Dieses läßt sich dadurch erklären, daß die juristische Lage bei diesen Unfällen meistens geklärt ist, eine Obduktion aus Sicht des Juristen deshalb überflüssig erscheint. Aber auch, weil Unfälle dieser Art seltener zum Tod führen.

Obwohl unsere rechtsmedizinischen Ergebnisse nicht ohne weiteres auf alle tödlich verunglückten Mopedfahrer angewandt werden können, zeigen sie jedoch eine klare Tendenz: mit einem guten Sturzhelm könnte die Anzahl der toten und verletzten Mopedfahrer stark reduziert werden. Es erscheint uns deshalb bedenklich, daß die obligatorische Benutzung der Sturzhelme nicht für Mofa-Fahrer in der

Bundesrepublik gelten soll. Wie erwähnt, sieht der dänische Gesetzesvorschlag die obligatorische Benutzung von Sturzhelmen auch für Mopedfahrer, die in Dänemark nur 5 km/Std mehr fahren dürfen als die deutschen Mofas, vor.

Ein Moped ist nach dänischem Recht ein motorisiertes Zweirad mit einem Zweier- oder Viertakt-Motor mit einem maximalen Zylindervolumen von 50 cm³. Es trägt keine Nummernschilder und darf keine Beifahrer tragen. Es ist führerscheinfrei, jedoch versicherungspflichtig, Mindestalter 15 Jahre (seit 1971). Die Höchstgeschwindigkeit ist auf 30 km/Std beschränkt (sie wird jedoch sehr oft überschritten (Knallert-Sikkerhed)).

Literatur

- Knallert-Sikkerhed. (Rapport des 1. Scanticon-Seminars über Moped-Sicherheit mit Beiträgen von J. B. Dalgaard, O. Pribilla, H. Reich u. a.) (Hrsg. J. B. Dalgaard). Aarhus 1974
- Pedersen, P. K.: Knallertulykker. (Mopedunfälle, dänisch mit englischer Zusammenfassung.) Ugeskr. Læg. **135**, 2761—2770 (1973)
- Tinning, S.: Knallertulykker 1962—1973. (Dänisch mit englischer Zusammenfassung.) Ugeskr. Læg. **135**, 2771—2775 (1973)

Prof. Dr. med. J. B. Dalgaard
Læge Hanns Reich
Retsmedicinsk Institut
Finsengade 15
DK-8000 Aarhus C.