

## Tödliche Unfälle von Fußgängern im Straßenverkehr\*

K.-S. Saternus

Institut für Gerichtliche Medizin der Universität Köln (BRD)

Eingegangen am 22. Juni 1973

### Fatal Pedestrian-Accidents in Street Traffic

*Summary.* 436 fatal pedestrian-accidents in street traffic — classified in those, who died immediately at the place of accident and those who survived primarily but died later from accident related causes — were subdivided as to sex and tested as to their dependance from age. Beside a higher accident risk in the advanced age, sex-specific differences were demonstrated.

The apex of accidents in the age of the women was about 10 years behind that of the men, independent of the population density. Younger men between the ages of 18 to 50, with a peak at 30—35 years, were in the group of those instantly killed pedestrians significantly more often than the corresponding female group. This male group was alcoholised to a high degree. In this group workers were over-represented, clerks and officials were under-represented in comparison to the total amount of inhabitants of Cologne.

For all women and men also found was a dependance from the time of day, with increased risk in early evening and night hours.

Accidents in childhood were increased in the first decade, and with less statistical significance in the second decade.

*Zusammenfassung.* 436 tödliche Fußgängerunfälle im Straßenverkehr — gegliedert in sofort am Unfallort Verstorbene und primär Überlebende, aber später unfallkausal Verstorbene wurden, nach Geschlechtern unterteilt, auf ihre Abhängigkeit vom Lebensalter untersucht. Dabei ergaben sich neben einer erhöhten Unfallgefährdung im Alter geschlechtsspezifische Verteilungen.

So lag der Altersgipfel bei den Frauen, bei Berücksichtigung der Bevölkerungsdichte, gut 10 Jahre hinter dem der Männer. Jüngere Männer zwischen 18 und 50 Jahren, mit einem Gipfel im Intervall 30—35 Jahre, verunglückten in der Gruppe der am Unfallort sofort gestorbenen Fußgänger signifikant häufiger als die entsprechende weibliche Altersgruppe. Dieses männliche Kollektiv war hoch durch Alkohol belastet. Arbeiter waren in ihm über-, Angestellte und Beamte im Vergleich zur Kölner Wohnbevölkerung unterrepräsentiert.

Für sämtliche Frauen und Männer fand sich zudem eine Abhängigkeit der Unfallhäufigkeit von der Tageszeit.

Unfälle im Kindesalter traten bevorzugt in der 1. Dekade, statistisch bedeutsam geringer in der 2. auf.

*Key words:* Traumatologie, tödliche Unfälle von Fußgängern — Verkehrsunfall, Fußgänger.

Für Fußgänger erfolgte jahrelang so gut wie keine systematische Einweisung in den Straßenverkehr. Zwar wurde in den letzten Jahren verstärkt im Vorschul- und Schulalter Verkehrserziehung betrieben, doch konnten damit alte Menschen höchstens indirekt erreicht werden; sie erhielten ihre Informationen über Änderungen des Verkehrsverhaltens unzureichend durch die Massenmedien.

\* Herrn Prof. Dr. G. Dotzauer zum 60. Geburtstag.

In der vorliegenden Arbeit soll untersucht werden, wie häufig nach dem gerichtsmmedizinischen Obduktionsgut einer Großstadt tödliche Fußgängerunfälle in den verschiedenen Lebensphasen auftreten, inwieweit eine Abhängigkeit vom Geschlecht, dem Beruf, aber auch von der Jahres- und Tageszeit besteht. Nicht zuletzt soll in dieser Untersuchung auf die Blutalkoholkonzentration als Ursache auch von Fußgängerunfällen in den verschiedenen Lebensphasen eingegangen werden.

Dazu wurden aus dem laufenden Obduktionsgut des Kölner Gerichtsmedizinischen Institutes sämtliche tödlichen Straßenverkehrsunfälle von Fußgängern der Jahre 1964—1972 zusammengestellt. Damit war ein sehr großer Prozentsatz aller Unfälle, die sich innerhalb des Kölner Stadtgebietes ereigneten, erfaßt, aber bedauerlicherweise wird nicht jeder „Unfallverstorbene“ zur Klärung der eigentlichen Todesursache dem Institut zugeführt.

Mit der gebotenen Zurückhaltung meinen wir aber doch, unser Untersuchungsgut auf Tendenzen und Abhängigkeiten beim Fußgänger-Verkehrsunfall untersuchen zu dürfen.

Den tatsächlichen Verhältnissen am nächsten dürften in unserem Untersuchungsgut die Fußgängerunfälle kommen, bei denen das Unfallereignis nicht erkennbar überlebt wurde. Auf die Problematik differentialdiagnostischer Abwägungen zum plötzlichen Tod aus natürlicher Ursache soll in einer weiteren Mitteilung eingegangen werden. Im Gegensatz zu den Fußgängern, die das Unfallereignis primär überlebten, aber später dennoch unfallkausal gestorben sind (im folgenden als Gruppe der „primär Überlebenden“ bezeichnet), soll dieses Kollektiv im weiteren als „sofort Gestorbene“ bezeichnet werden. Ein Material dieser Auswahl bekommt der Gerichtsmediziner im Vergleich zum Pathologen relativ häufig zu Gesicht. Insofern sind selbst postmortale Erhebungen bei unterschiedlicher Herkunft der Daten kaum miteinander vergleichbar. Einschränkend muß weiterhin bemerkt werden, daß eine Überprüfung der Verteilung unseres Kollektivs ( $n = 436$ ) an der Gesamtheit der tödlichen Unfälle in Köln, die auch alle „primär Überlebenden“ erfaßt, nicht möglich war, da in den offiziellen statistischen Erhebungen nicht speziell nach Wohnort und Art der Verunfallung unterschieden wird.

Trotzdem glauben wir, unser relativ großes Zahlenmaterial, in erster Linie das der „sofort Gestorbenen“ und wegen der erwähnten Einschränkungen weniger das der „primär Überlebenden“, zur statistischen Untersuchung biologischer und soziologischer Zusammenhangsfragen mit dem Unfallereignis benutzen zu dürfen.

### Ergebnisse

In Abb. 1 und 2 ist, nach Geschlechtern getrennt, die Altersgliederung sämtlicher von 1964 bis 1972 im Kölner Institut für gerichtliche Medizin zur Untersuchung gelangten tödlich verunglückten Fußgänger dargestellt.

Während in Abb. 1 das Kollektiv der „sofort Gestorbenen“ zusammengefaßt ist, finden sich bei den „primär Überlebenden“ in Abb. 2 zusätzliche Aufgliederungen nach der Dauer der Überlebenszeit. Beide Kollektive, die „sofort Gestorbenen“ und die „primär Überlebenden“, sind für statistische Berechnungen mit Fallzahlen von 237 und 199 von ausreichender Größe.

**Unmittelbar am Unfallort Verstorbene**

Geschlechts- u. Altersgliederung

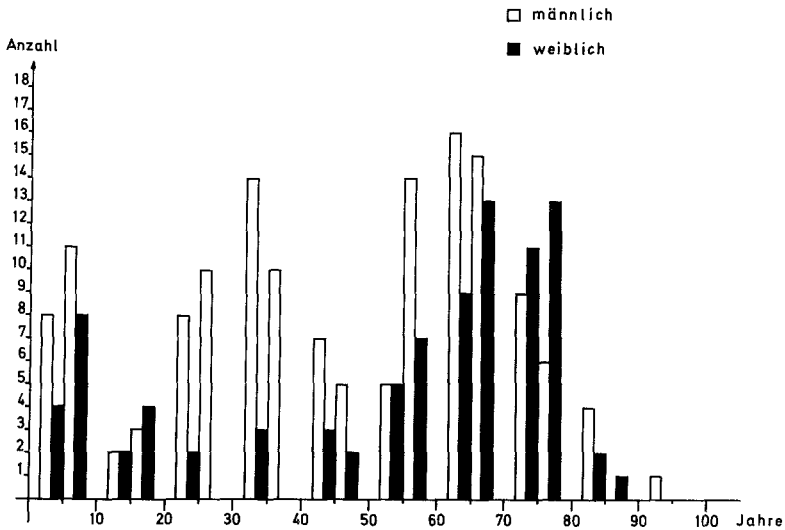


Abb. 1. Alters- und Geschlechtsverteilung von sofort am Unfallort verstorbenen Fußgängern (n = 237). Männliches Kollektiv helle, weibliches dunkle Säulen

**Überlebenszeiten**

Geschlechts- u. Altersgliederung

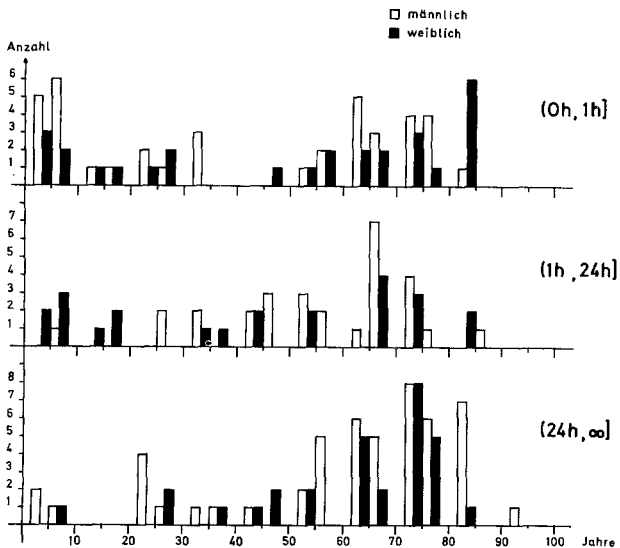


Abb. 2. Nach der Dauer der Überlebenszeit klassifizierte Alters- und Geschlechtsgliederung von tödlich im Straßenverkehr verunglückten Fußgängern (n = 199). Männliches Kollektiv helle, weibliches dunkle Säulen

Eine Prüfung der Altersabhängigkeit ergibt im  $\chi^2$ -Test für das männliche Kollektiv eine auf dem 2,5%-Niveau gesicherte Abweichung zwischen „sofort Gestorbenen“ und „primär Überlebenden“, während für das weibliche Kollektiv diese Abweichung nicht signifikant war ( $P > 5\%$ ).

Die wesentlichen Unterschiede zwischen den „sofort Gestorbenen“ und den „primär Überlebenden“ der männlichen Gruppe bestehen in den Intervallen 31—40 und 71—94 Jahre.

Die trimodale Verteilung der „sofort Gestorbenen“ mit Altersgipfeln in den Klassen der 6- bis 10jährigen, der 31- bis 35jährigen und im höheren Alter der 56- bis 80jährigen unterscheidet sich von der Altersverteilung der „primär überlebenden“ Männer, die ebenfalls dreigipflig ist, in den Intervallen 31—40, 71—80 und 81—90 Jahre, und zwar überwiegend in den Klassen der 31- bis 40jährigen die „sofort Gestorbenen“ und in den beiden letzteren die „primär Überlebenden“. Das heißt, daß jüngere Männer gehäuft sofort nach dem Unfallereignis tot waren und mehr ältere und alte Männer einen Unfall erst einmal überlebten.

Im Kollektiv der „sofort Gestorbenen“ (148 Männer, 89 Frauen) fanden sich signifikante Unterschiede in der Altersverteilung zwischen den Geschlechtern ( $P < 0,1\%$ ): Während in der Altersgruppe 31—40 Jahre die Männer im Verhältnis 8:1 überwogen, fand sich im Alter eine Angleichung bei einer Verschiebung des Altersgipfels der Frauen um 10 Jahre. Einzelheiten s. Abb. 1.

Da absolut gesehen bei den 21- bis 50jährigen Männern ein Anstieg an Fußgängerunfällen im Straßenverkehr aufgetreten war, soll dieses Kollektiv besonders untersucht werden. Für die weitere Betrachtung wird aus soziologischen Gründen diese Gruppe um drei Jahrgänge auf 18—50 Jahre erweitert. Für dieses Kollektiv (im folgenden als „Jüngere“ bezeichnet) ließ sich keine Abhängigkeit der Unfälle von den Monaten des Jahres oder von den Wochentagen nachweisen. Die Wochenenden (Abb. 5) schienen zwar etwas bevorzugt, auch waren die Sommermonate weniger häufig betroffen, allerdings eben nicht statistisch bedeutsam.

Wurden die Tageszeiten, um ausreichend hohe Erwartungswerte zu erzielen, in 8 Gruppen unterteilt, so ließen sich auf dem 0,1%-Niveau statistisch bedeutsame Abhängigkeiten sichern. Überrepräsentiert waren die Zeiten von 18—2 Uhr mit Gipfeln um 19 und 24—1 Uhr, unterrepräsentiert 3, 4, 6, 8 und 14, 16 und 17 Uhr, besonders 8 und 9 sowie 13 Uhr.

Vergleicht man im  $\chi^2$ -Test die Todeszeiten dieses Kollektivs mit denen der über 50jährigen in bezug auf eine Verteilung der Jahreszeit, Wochentage und Tageszeit, so finden sich keine signifikanten Unterschiede.

Weiterhin wurden die Blutalkoholkonzentrationen zwischen den Gruppen der „jüngeren“ und „älteren“ Männer sowie der Frauen verglichen. Dort ergaben sich gesicherte ( $P < 0,1\%$ ) Unterschiede.

Aus Abb. 6 sind die Tatzeitkonzentrationen von deutschen Männern der „jüngeren“ und der „älteren“ Gruppe sowie der Frauen ersichtlich.

Bei den 18- bis 50jährigen lag in 24% keine Alkoholbeeinflussung vor, in 11% eine geringe (bis  $1\text{‰}$ ), in 26% eine stärkere (bis  $2\text{‰}$ ) und eine starke über  $2\text{‰}$  in 40% der Fälle. Betrachtet man nur die deutschen Männer dieser Gruppe, so wird der Alkoholeinfluß noch deutlicher: 7% ohne Alkohol (bis  $0,20\text{‰}$ ), 12% bis  $1\text{‰}$ , 25% bis  $2\text{‰}$  und 56% mehr als  $2\text{‰}$ . Demgegenüber weisen 43% der „Älteren“ keine Erhöhung der Blutalkoholkonzentration, 9% bis  $1\text{‰}$ ,

20% bis 20/00 und nur 28% über 20/00 auf. Zum Vergleich dazu das gesamte weibliche Kollektiv: 92% ohne Alkohol, 3,2% bis 10/00, 1,6% bis 20/00 und 3,2% über 20/00.

Weiterhin war von Interesse, das Kollektiv der verunfallten jüngeren Männer auf seine soziale Schichtung hin zu untersuchen.

Es wurde dazu eine dem statistischen Jahrbuch der Stadt Köln analoge Berufsgliederung verwandt.

Einschränkend muß gesagt werden, daß vom statistischen Amt der Stadt Köln nicht für jedes Jahr eine Berufsgliederung der Kölner Wohnbevölkerung veröffentlicht wird, sondern solche nur für 1961 und 1970 vorliegen. Da die 1961 mitgeteilten Zahlen den Untersuchungszeitraum von 1964 bis 1972 nicht repräsentieren, wurden die bei der Volkszählung 1970 gewonnenen und im statistischen Jahrbuch der Stadt Köln 1971 veröffentlichten Daten der Berechnung als Erwartungswerte zugrunde gelegt.

In einer statistischen Prüfung des Materials zeigte sich, daß Arbeiter und Handwerker (im statistischen Jahrbuch der Stadt Köln 1971 unter der Rubrik Arbeiter zusammengefaßt) in die Gruppe der „Jüngeren“ über-, Angestellte und Beamte dagegen unterrepräsentiert waren ( $P < 0,1\%$ ). Angehörige freier Berufe kamen — wie erwartet — häufiger vor.

So aufschlußreich die absoluten Zahlen zur Beurteilung der direkten Personenverluste durch Fußgängerunfälle im Straßenverkehr sind, so wichtig ist es andererseits, auch im Hinblick auf eine eventuell mögliche Prophylaxe die relative Beteiligung der einzelnen Altersklassen zu kennen.

Da sich die Altersverteilung der Kölner Wohnbevölkerung im Laufe der Zeit geändert hat, sei es durch Abwanderung in Nachbargemeinden, Eintreten der geburtenschwachen Jahrgänge der Nachkriegszeit in das zeugungsfähige Alter oder Auswachsen der kriegsbedingten Kerben in der allgemeinen Bevölkerungspyramide, ist es nicht möglich, aus dem Beobachtungszeitraum ein für die gesamte Spanne repräsentatives Jahr herauszugreifen. Vielmehr war es nötig, die Stichprobe der Fußgängerunfälle dieser Jahre sämtlichen in dieser Zeit in Köln Lebenden gegenüberzustellen.

Basierend auf den Erhebungen des statistischen Amtes der Stadt Köln für 1964—1971 (die Daten für 1972 sind noch unveröffentlicht), wurde deshalb nach Geschlechtern getrennt die prozentuale Altersverteilung für jeweils 5 Jahrgänge über den gesamten Zeitraum bestimmt.

Auf den Erhebungsumfang der „sofort Gestorbenen“ umgerechnet, ergaben sich die erwarteten Verteilungen, die in Abb. 3 dem Kollektiv der empirisch gefundenen weiblichen und in Abb. 4 dem der männlichen „sofort Gestorbenen“ gegenübergestellt werden. Dabei sind wir uns bewußt, daß die Annahme, die „sofort Gestorbenen“ verhielten sich bezüglich der Altersaufgliederung der Kölner Wohnbevölkerung entsprechend, nicht exakt ist.

Für die weibliche Gruppe entsprechen in der 1. Dekade die empirischen Werte den erwarteten; bis zum 30. Lebensjahr bleiben die empirischen zunehmend hinter den erwarteten zurück. In dieser Dekade wird der Quotient von Erwartungswert zu empirisch gefundenem Wert am größten. Jenseits des 60. Lebensjahres fallen wieder empirische mit erwarteten Werten zusammen, um bis zum 80. Lebensjahr stark zunehmend wieder voneinander abzuweichen. Vergleicht man im  $\chi^2$ -Test

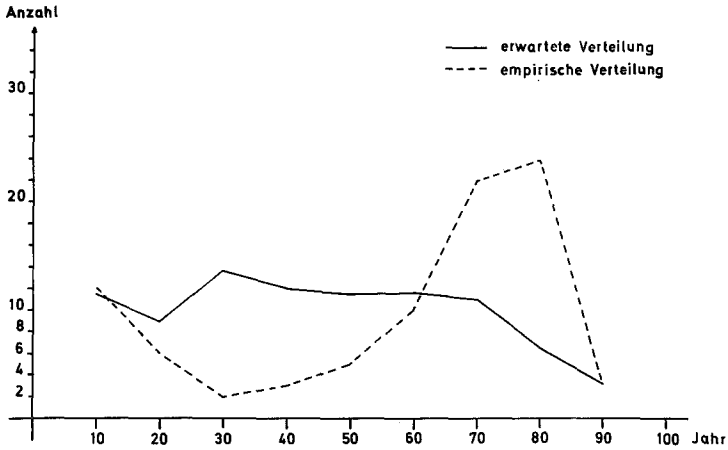


Abb. 3. Altersabhängigkeit am Unfallort sofort verstorbener weiblicher Fußgänger (gestrichelte Linie), verglichen mit einer erwarteten Verteilung (ausgezogene Linie), die für die Kölner Wohnbevölkerung für 1964—1971 berechnet wurde

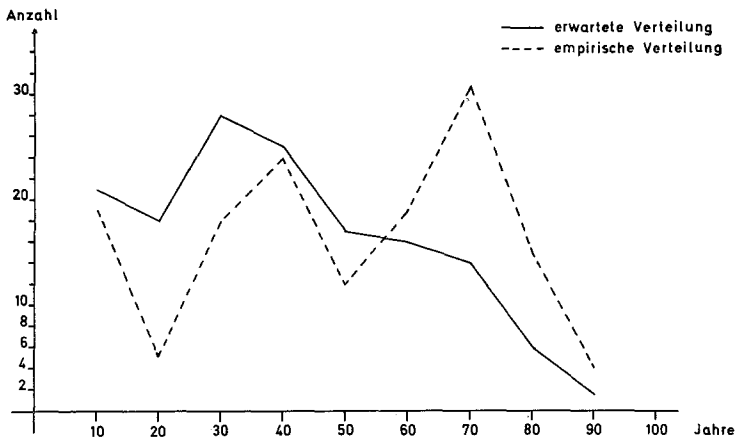


Abb. 4. Altersabhängigkeit am Unfallort sofort verstorbener männlicher Fußgänger (gestrichelte Linie), verglichen mit einer erwarteten Verteilung (ausgezogene Linie), die für die männliche Kölner Wohnbevölkerung für 1964—1971 berechnet wurde

die empirische mit der erwarteten Altersverteilung, so finden sich für das weibliche und auch für das männliche Kollektiv hochsignifikante ( $P < 0,1\%$ ) Abweichungen.

Während bei dem weiblichen Kollektiv die empirische Verteilung in den Altersgruppen um das 30. und um das 80. Jahr besonders stark von den Erwartungswerten abweicht, findet sich bei dem männlichen nur im Alter — um das 70. Jahr — eine entsprechende Abweichung, jedoch keine für das „jüngere“ Kollektiv.

Für diese „jüngere“ Gruppe nähern sich die empirischen wieder den Erwartungswerten, nachdem sie im Intervall 11 bis 20 Jahre übereinstimmend mit der weiblichen Stichprobe hinter ihnen zurückgeblieben waren. An dieser Verteilung wird deutlich, daß die Talsohle (Abb. 1) bei den Absolutzahlen für die männlichen

Tabelle 1. Am Unfallort sofort Verstorbene pro 100000 der gleichen Altersgruppe in der Kölner Wohnbevölkerung nach Geschlechtern getrennt

Jahre	Männlich	Weiblich	Jahre	Männlich	Weiblich
0—5	3,0	1,5	41—45	3,3	1,2
6—10	5,7	3,7	46—50	3,1	0,9
11—15	1,0	1,1	51—55	3,1	2,3
16—20	1,5	2,0	56—60	7,4	2,8
21—25	3,0	0,8	61—65	8,8	3,7
26—30	3,0	0	66—70	11,0	6,4
31—35	4,6	1,2	71—75	10,7	7,2
36—40	4,1	0	76—80	12,0	13,2

„sofort Gestorbenen“ auf keiner echten altersabhängigen Verminderung tödlicher Fußgängerunfälle beruht, sondern auf einer schwächeren Besetzung dieser Jahrgänge.

Vergleicht man mit diesen Werten die relative Belastung jeder Altersgruppe in diesem Untersuchungszeitraum (abzüglich der Werte von 1972, Tabelle 1), so ergibt sich nach einer besonders für die männlichen Kinder hohen Unfallrate in der 1. Dekade eine starke Zunahme bei den Männern sowie eine starke Abnahme bei den Frauen in der sogenannten „jüngeren“ Gruppe und bei beiden Geschlechtern eine starke Beteiligung von tödlichen Fußgängerunfällen im hohen Alter.

### Diskussion

Übereinstimmend mit völlig unterschiedlichen Stichproben in bezug auf die regionale Verteilung und die Art des Materials, sei es klinisch oder postmortal erfaßt, findet sich in unserem Material bei „sofort Gestorbenen“ und „primär Überlebenden“ in den Altersklassen bis zu 10 Jahren eine Häufung und bei Jugendlichen (11—20 Jahre) eine bedeutsame Abnahme tödlicher Fußgängerunfälle [1, 6, 7, 2, 9, 10].

Während bis zu 10 Jahren die empirische Verteilung der erwarteten entspricht, also ein zufälliges Ereignis entsprechend der Bevölkerungsdichte bei für alle Altersklassen gleicher Verkehrsdichte anzunehmen ist, bleiben bei Jugendlichen und bei erwachsenen Frauen bis zum 60. Lebensjahr, um das wieder beide Werte zusammenfallen, statistisch signifikant die empirischen hinter den erwarteten zurück. Dem entspricht die geringe prozentuale Belastung der Bevölkerung, bezogen auf am Unfallort Verstorbene in diesen Altersklassen.

Für beide Geschlechter finden sich im Alter über 60 Jahre zunehmende Häufungen in der Gruppe der „sofort Gestorbenen“ mit einem echten, nicht von der Kölner Bevölkerungsdichte vorgetäuschten Gipfel bei den Männern um 70 und bei den Frauen um 80 Jahre; d. h. also, daß alte Menschen als Fußgänger am stärksten gefährdet sind.

Bei einem statistischen Vergleich von „sofort Gestorbenen“ mit „primär Überlebenden“ waren bedeutsame Unterschiede in der Altersverteilung gesichert worden. Wie bereits erwähnt, bedarf es gerade bei der Beurteilung der „primär Überlebenden“ großer Zurückhaltung. Dennoch erlaubt die Größe des Kollektivs gewisse Aussagen über die Altersverteilung, natürlich nicht über absolute Häufungen.

Danach besteht ein relevanter Zusammenhang zwischen Alter und Todeszeitpunkt: In der Gruppe der „primär Überlebenden“ überwiegen die „Älteren“ und in der Gruppe der „sofort Gestorbenen“ die „Jüngeren“. Dieses Ergebnis sei mit den Untersuchungen von Schleiermacher [16] verglichen, der aus Nordrhein-Westfalen 4043 Fußgängerunfälle (Jahrgang 1963—1965) analysierte und zu folgendem Ergebnis kam: „Die 1- bis 15jährigen Fußgänger verunfallen signifikant seltener tödlich, die 31- bis 60jährigen Fußgänger signifikant häufiger tödlich, die 61- bis 99jährigen Fußgänger signifikant häufiger tödlich und signifikant seltener mit leichten Verletzungen.“

Eine solche Einteilung, die nur zwischen leichter und tödlicher Verletzung unterscheidet, also vom Erfolg ausgeht, berücksichtigt nicht ausreichend, daß Jugendliche und alte Menschen bei gleicher Größe und Art der angreifenden Kraft unterschiedlich stark geschädigt werden. Weiterhin nicht, daß auch bei gleichem Ausmaß der Verletzungen die Mortalitätsrate der älteren Menschen höher liegt. Dennoch sind die mitgeteilten Relationen interessant, auch wenn dort zusätzlich kleinere und mittlere Gemeinden und nicht nur Großstädte — wie im vorliegenden Falle — in die Statistik mit eingegangen sind.

Die relative Belastung der Kölner Bevölkerung mit Fußgängertoten ist in der Gruppe der „älteren“ Menschen höher als in der der „jüngeren“ (s. a. Tabelle 1). Das wäre stimmig mit der erhöhten Zahl an tödlichen Unfällen der älteren Jahrgänge bei Schleiermacher [16].

Das relative Überwiegen „Älterer“ in dem Kollektiv der später unfallkausal Verstorbenen ließe sich dadurch erklären, daß bei älteren Menschen häufiger sekundäre Komplikationen nach einem Trauma auftreten und somit eine höhere Rate von Spätodesfällen zu erwarten ist. Das signifikant seltenere Auftreten von tödlichen Unfällen (unabhängig vom Todeszeitpunkt) in der Gruppe der 16- bis 30jährigen des Kollektivs von Schleiermacher [16] kann möglicherweise dadurch erklärt werden, daß von jüngeren Organismen selbst schwere Traumata durch verbesserte Anaesthetik und Chirurgie überlebt werden.

Die von Schleiermacher [16] bei Kindern gefundene niedrigere Rate tödlicher Verkehrsunfälle und höhere von leichten Verletzungen steht nicht voll in Übereinstimmung mit unseren Befunden bei tödlichen Fußgängerunfällen. Danach wäre seine Gruppenbildung von 1—15 Jahren schon problematisch. Wie Tabelle 1 zeigt, wäre eine feinere Unterteilung sinnvoller, weil damit die relativ starke Belastung der 6- bis 10jährigen im Gegensatz zu den 2- bis 5- und den 11- bis 15jährigen berücksichtigt wird (Fußgängerunfälle 1jähriger werden nicht registriert).

Möglicherweise ist aber die Relation von leichten zu tödlichen Unfällen im Kindesalter günstiger als in den anderen Altersgruppen. Dieses könnte dann dadurch erklärt werden, daß viele Kraftfahrer in Erwartung von Kindern doch vorsichtiger fahren.

Anders liegen offensichtlich die Verhältnisse bei der Gruppe der 18- bis 50jährigen Männer. Eine Unfallohäufung wird nach der tabellarischen Altersaufstellung von Kielhorn [10] nur noch bei Heifer [9] für die 20- bis 30jährigen gefunden, jedoch nicht bei Kielhorn [10], Fischer [6] oder Dörr [2]. Es ist kaum anzunehmen, daß Kraftfahrer beim Anblick von Männern dieser Altersgruppe ähnlich wie möglicherweise bei Kindern besonders aufmerksam und umsichtig fahren. Auch die relative Belastung dieser Altersgruppe in der männlichen Gesamtbevölkerung ist höher



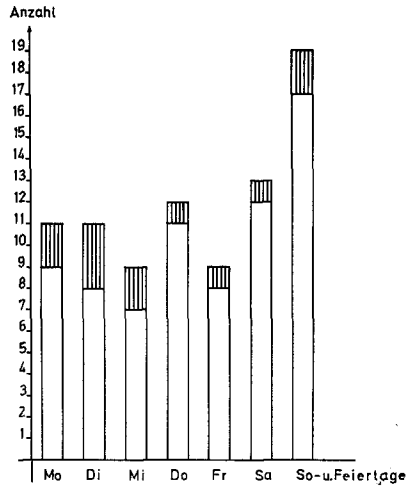


Abb. 5. Häufigkeitsverteilung für die Wochentage bei sofort tödlich verunglückten Fußgängern der Altersgruppe 18–50 Jahre. Helle Säulen Unfallverschulden bei Fußgängern, schraffierte bei motorisierten Verkehrsteilnehmern

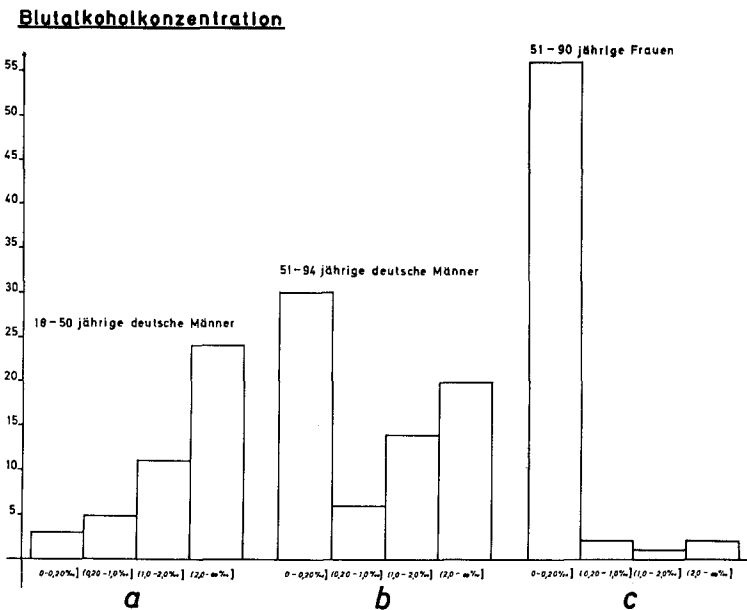


Abb. 6. a Promilleskala für sofort tödlich verunglückte deutsche männliche Fußgänger ohne den Anteil der eindeutig zu Lasten der motorisierten Verkehrsteilnehmer gehenden Unfälle. b Promilleskala für sämtliche deutschen Männer über 50 Jahre, die nach Fußgängerunfällen sofort am Unfallort gestorben sind. c Blutalkoholkonzentration bei Frauen der entsprechenden Altersgruppe bei sofort tödlichen Verkehrsunfällen

als in der entsprechenden weiblichen (Tabelle 1), was Schleiermacher [16] u. a. mit unterschiedlich aggressivem Verhalten der Verkehrsteilnehmer erklärt.

Eine wesentliche Unfallursache bei den „jüngeren“ deutschen Männern dürfte in der Alkoholbeeinflussung gelegen haben (7% alkoholfrei, aber 56% über 2<sup>0</sup>/<sub>100</sub>). In allen Fällen wurde „Fäulnisalkohol“ [14] ausgeschlossen. Mit einer Alkoholisierungsrate von 93% liegt dieses Kollektiv weit über dem Durchschnitt sämtlicher übrigen Verkehrsunfallbeteiligten [4, 5, 8, 17, 18, 9, 13 u. a.].

Entsprechend dieser Alkoholbeeinflussung findet sich bei den tödlichen Unfällen in der Gruppe der 18- bis 50jährigen „sofort Gestorbenen“ eine Bevorzugung des späten Nachmittags und des Abends. Diese Abhängigkeit vom Tagesrhythmus entspricht für Verkehrsunfälle überhaupt den Angaben in der Literatur [4, 17, 18, 9, 12, 11, 7, 10].

Allerdings kann die Alkoholisierung nicht der alleinige Grund für die Häufung zu dieser Tageszeit sein, da sich die Gruppe der „Jüngeren“ in bezug auf die tageszeitlichen Häufungen gegenüber der Gruppe der „Älteren“ und auch gegenüber derjenigen der Frauen nicht signifikant unterscheidet. Sicherlich ist die erhöhte Verkehrsdichte für den 19 Uhr-Gipfel ganz wesentlich, worauf andere Autoren bereits hingewiesen haben.

Auffällig in unserem Kollektiv war bei den „Jüngeren“ die Überrepräsentierung der Arbeiter, bezogen auf die Kölner Wohnbevölkerung<sup>1</sup>. Entsprechende Berechnungen konnten für die Gruppe der über 50jährigen nicht durchgeführt werden, da von ihnen häufig, soweit sie nicht mehr berufstätig gewesen waren, die früheren Berufe nicht in Erfahrung gebracht werden konnten.

Eine statistisch gesicherte Abhängigkeit der Unfallhäufigkeit vom Wochentag fanden wir in keiner der untersuchten Gruppen, auch wenn das Wochenende leicht bevorzugt schien. Ebenso war keine jahreszeitliche Gliederung zu sichern, gleichwohl traten in den sommerlichen „Ferienmonaten“ die wenigsten tödlichen Fußgängerkehrsunfälle auf, was sicherlich in Abhängigkeit von der Verkehrsdichte zu sehen ist.

Herrn G. Berghaus, Institut für gerichtliche Medizin Köln, sei für zahlreiche Hinweise zu statistischen Methoden gedankt.

### Literatur

1. Dettling, J.: Der Unfalltod im Kindesalter im motorisierten Straßenverkehr. Schweiz. med. Wschr. **82**, 377 (1952)
2. Dörr, D.: Verkehrsunfälle bei Fußgängern und Radfahrern. Langenbecks Arch. klin. Chir. **307**, 238 (1964)
3. Documenta Geigy. Wissenschaftliche Tabellen, 7. Aufl. Basel: J. R. Geigy A. G. Pharma 1969
4. Dotzauer, G.: Alkohol und Straßenverkehrsunfälle. In: Der Straßenverkehrsunfall, Laves, W., Bitzel, F., Berger, E., Hrsg. Stuttgart: Enke 1956
5. Elbel, H.: Alkohol, Verkehrsunfall und Verkehrstod. Eine statistische Untersuchung. Hamburg: Neuland-Verlags-Ges. 1958
6. Fischer, H.: Der tödliche Verkehrsunfall aus der Sicht des Pathologen. Mschr. Unfallheilk. **65**, 210 (1962)
7. Gädecke, R.: Der Unfall im Kindesalter (Schriftenreihe a. d. Geb. d. öffentl. Gesundheitswesens H. 15). Stuttgart: Thieme 1962

<sup>1</sup> Herrn van Gils, Institut für Gerichtliche Medizin Köln, sei für die Hilfe beim Erfassen und Dokumentieren der Befunde gedankt.

8. Händel, K.: Alkoholbedingte Verkehrsgefährdung, Untersuchungen über die Zusammenhänge zwischen Wochentag und Zeit der alkoholbedingten Verkehrsverstöße sowie über die daran Beteiligten. Hamm: Hoheneck 1958
9. Heifer, U.: Untersuchungen tödlicher Straßenverkehrsunfälle mit Methoden der elektronischen Datenverarbeitung. Zbl. Verkehrs-Med. **13**, 129 (1967)
10. Kielhorn, F.-W.: Tödliche Straßenverkehrsunfälle von Fußgängern. Zbl. Verkehrs-Med. **18**, 129 (1972)
11. Maurer, G.: Die Münchner Verkehrsunfälle im Jahre 1936. Mschr. Orthop. Unfall-Chir. **39**, 4 (1938)
12. Norman, L. G.: Road traffic accidents. Public health papers No. 12. Geneva: World Health Organization 1962
13. Pribilla, O., Zöllner, K.: Chirurgische und pathologisch-anatomische Befunde bei Verkehrsunfällen. Dtsch. Z. ges. gerichtl. Med. **54**, 72 (1963)
14. Redetzki, H., Johannsmeier, K., Dotzauer, G.: Fäulnis und Äthylalkohol. Dtsch. Z. ges. gerichtl. Med. **41**, 424 (1952)
15. Saternus, K.-S.: Plötzlicher Tod am Unfallort bei Fußgängern. Kriminalistik (im Druck)
16. Schleiermacher, G.: Auffällige Beziehungen in der Statistik von Fußgängerunfällen. Z. Verkehrssicherheit **17**, 3 (1971)
17. Schleyer, F.: Analyse der tödlichen Straßenunfälle im Landgerichtsbezirk Bonn 1957 bis 1959. Zbl. Verkehrs-Med. **11**, 193 (1965)
18. Schleyer, F.: Untersuchungen über Zusammenhänge zwischen Blutalkohol, Verletzungsart, Tod und Art der Verkehrsteilnahme im Straßenverkehr (Teil 1). Zbl. Verkehrs-Med. **6**, 164 (1960)
19. Statistisches Jahrbuch der Stadt Köln 1961, 1964—1971

Dr. K.-S. Saternus  
Institut für gerichtliche Medizin  
der Universität  
D-5000 Köln 30, Melatengürtel 60—62  
Bundesrepublik Deutschland