

Übersichtsreferat – Review Article

Der plötzliche, natürliche Tod im Straßenverkehr ***

Walter Krauland

Institut für Rechtsmedizin der Freien Universität Berlin, Hittorfstraße 18, D-1000 Berlin 33

Sudden Death in Traffic due to Natural Causes

Summary. Together with the increase in motorisation sudden death at the wheel by natural causes has also gained more importance although this is not a very frequent occurrence.

Scattered reports on such cases in the literature are summarized and discussed with regard to recognition, frequency, age and sex distribution, pathological changes and marginal problems, e. g. diagnostic difficulties, risk and prevention. At the top of the list of the causes of sudden natural death at the wheel are disturbances of the cardiovascular circulation and under this heading the ischaemic heart diseases with 83 %.

The frequency peak lies in the sixties age group and in the case of the ischaemic diseases generally in the seventies age group which is an indication that driving is particularly a burden for the circulation. The percentage of women (2.6 %) is approx. 10 times less than it is in sudden deaths generally, this obviously being due to the fact that women in advanced years do not drive as often as men.

In approx. 50 % of cases the sudden natural death takes place when the vehicle is stationary. Serious accidents are seldom. Diagnostic difficulties occur when alcohol has been consumed or when in an accident caused by the sickness the victim is fatally injured or when the question of guilt is not clear. Restrictive measures will not completely prevent sudden death when driving; it is most important that a patient with a history of myocardial infarction or of advanced age should be advised of the dangers of driving by the physician treating him.

Key words: Sudden natural death at the wheel – Traffic medicine – Accident insurance – Preventative medicine

Zusammenfassung. Mit der zunehmenden Motorisierung haben auch die plötzlichen Todesfälle aus natürlicher Ursache am Steuer eine zunehmende Bedeutung erlangt, wenn es sich auch nicht um ein allzu häufiges Ereignis handelt.

Die im Schrifttum verstreuten Berichte werden zusammengefaßt und hinsichtlich

* Vorgetragen am 4.11.1977 auf dem 3. Internationalen Verkehrs- und Kraftfahrmedizinischen Kongreß in Wien

** Herrn Prof. Boleslaw Popielski zum 70. Geburtstag

der Erkennung solcher Zwischenfälle, ihrer Häufigkeit, der Alters- und Geschlechtsverteilung, der krankhaften Veränderungen und der Randprobleme, z. B. diagnostische Schwierigkeiten, Risiko und Prophylaxe, erörtert.

Unter den Ursachen beim plötzlichen Tod aus natürlicher Ursache am Steuer stehen die Herzkreislauferkrankungen und darunter wiederum die ischämischen Herzkrankheiten mit 83 % an erster Stelle.

Der Häufigkeitssgipfel liegt im 6. Lebensjahrzehnt. Bei den ischämischen Herzkrankheiten im allgemeinen im 7. Lebensjahrzehnt, ein Zeichen dafür, daß der Straßenverkehr eine besondere Kreislaufbelastung bedeutet. Der Anteil der Frauen (2,6 %) liegt rd. 10 mal niedriger als bei plötzlichen Todesfällen im allgemeinen, offensichtlich, weil Frauen im fortgeschrittenen Lebensalter im motorisierten Straßenverkehr eine weit geringere Rolle spielen als Männer.

In rd. 50 % der Fälle ereignet sich der plötzliche natürliche Tod im ruhenden Straßenverkehr. Schwere Unfälle sind selten. Diagnostische Schwierigkeiten ergeben sich bei gleichzeitiger Alkoholbeeinflussung, wenn bei einem krankheitsbedingtem Unfall auch tödliche Verletzungen entstanden sind oder wenn die Schuldfrage nicht geklärt ist. Auch durch restriktive Maßnahmen lassen sich plötzliche Todesfälle im Straßenverkehr nicht völlig vermeiden; eine Beratung durch den behandelnden Arzt ist bei überstandem Herzinfarkt und fortgeschrittenem Alter vorzuziehen.

Schlüsselwörter: Plötzlicher, natürlicher Tod am Steuer – Verkehrsmedizin – Unfallversicherung – Präventivmedizin

Die ersten Berichte über den plötzlichen natürlichen Tod am Steuer sind im medizinischen Schrifttum noch vor dem 2. Weltkrieg aufgetaucht (Le Count u. Rukstina 1929; Thatcher 1929; Buchaly 1932). Es handelt sich um Einzelbeobachtungen, die von der Sorge um die mögliche Gefährdung des motorisierten Straßenverkehrs durch Krankheit getragen waren. Lauda hat 1954 in seinem Hauptreferat „Arzt und Verkehrssicherheit“ betont, daß nach seiner Überzeugung solche Ereignisse extrem selten seien.

Seither hat aber der motorisierte Straßenverkehr in nicht erwartetem Umfang zugenommen. Es ist somit nicht verwunderlich, daß Berichte über den plötzlichen natürlichen Tod am Steuer (pTSt) nicht nur in den USA, sondern auch in vielen anderen Ländern zugenommen haben. Die Gründe sind verschieden:

Der motorisierte Durchschnittsbürger verbringt nach Schätzungen 3–4 % seiner Zeit hinter dem Steuer und immer mehr ältere Führerscheininhaber rücken in jene Altersklassen auf, in denen erfahrungsgemäß der plötzliche unerwartete Tod häufiger vorkommt. Die Aufklärung der kausalen Verknüpfung solcher Zwischenfälle ist wohl begründet; die Kontrolle durch Obduktions- und Laborbefunde verspricht ungleich bessere Einsichten als die klinische Überprüfung des Krankheitsrisikos für sich allein.

Es erschien deshalb gerechtfertigt, die verstreuten Berichte zu sammeln.

Eine große Zahl von Autoren berichten aus den Jahren 1954–1976 über mehr als 1000 Fälle von pTSt. Für die Bearbeitung waren aber nur jene geeignet, bei denen genügend Angaben über Einzelheiten vorlagen. Es verblieben 12 Arbeiten mit 584 Fällen (Dotzauer u. Naeve 1956; Boltz 1961; Peterson u. a. 1962; Dörken 1965; Löding 1965; Hartmann 1966; West u. a. 1968; Voigt 1969; Bowen 1973; Saternus

u. a. 1973; Lackner 1973; Hossack 1974); zu diesen kamen 39 Fälle aus Berlin-West, die im Institut für Rechtsmedizin in den Jahren 1956–1976 beobachtet wurden. In erster Linie handelte es sich um Lenker von vierrädrigen Motorfahrzeugen – vorwiegend PKW –. Der pT bei Lenkern von zweirädrigen Motorfahrzeugen ist offensichtlich wegen ihres jugendlichen Alters extrem selten. Unter den 91 Fällen von Saturnus u. a. (1973) sind 15 Radfahrer und 1 Mopedfahrer. Bei den übrigen Fall-sammlungen wurden die Radfahrer nicht berücksichtigt.

Soweit es sich um summarische Angaben handelt, war meist nicht zu erkennen, welchen Kriterien bei der Einordnung der Fälle das Hauptgewicht zugeordnet worden war. Es hat aber den Anschein, daß im Stadtverkehr meist Zeugenaussagen über die unsichere Fahrweise und der Mangel von äußeren Verletzungsspuren den Ausschlag für eine genauere Untersuchung gegeben haben; für die endgültige Einordnung kam den bei der Leichenöffnung festgestellten krankhaften Befunden und Labordaten die entscheidende Bedeutung zu.

Angaben über die Verkehrsverhältnisse und die Verkehrssicherheit der Fahrzeuge, die für den Einzelfall Bedeutung haben können, waren nur ausnahmsweise gegeben. Vielfach war es auch möglich, Angaben über die Vorgeschichte zu verwerten (Helpern u. a. 1963). Nicht immer waren aber diese idealen Verhältnisse in gleicher Weise angegeben; z. T. handelte es sich nur um tabellarische Zusammenstellungen, deren Zahlen übernommen werden mußten, ohne daß ein tieferer Einblick möglich war. Bedenkt man dies alles, so vermitteln die zusammengefaßten Zahlen relative Häufigkeiten, erlauben aber keine exakte statistische Aussage. Die Zusammenfassung schließlich erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit, erlaubt nach entsprechenden Korrekturen aber einen repräsentativen Einblick in das Problem.

Fahrweise

Die wichtigsten äußeren Hinweise für einen pTSt ergeben sich aus Beobachtungen über die Fahrweise und das Verhalten, deshalb sei damit begonnen. Es wird geschildert, wie der Fahrer aus unverständlichen Gründen parkende Fahrzeuge gestreift, mit entgegenkommenden Fahrzeugen zusammengestoßen, gegen Hindernisse gestoßen oder überhaupt weit über den linken oder rechten Straßenrand hinausgeraten ist.

Von Beifahrern wird gelegentlich berichtet, daß der Fahrer die Hände erhoben habe und danach über dem Lenkrad zusammengebrochen sei; ein Unfall wurde manchmal nur durch ihr Eingreifen verhindert. Auf der anderen Seite ist es Fahrern gelungen, ihren Wagen noch anzuhalten, sie sind erst nach dem Aussteigen, bei einem Wortwechsel mit anderen Verkehrsteilnehmern oder der Polizei, plötzlich gestorben, oder sie sind überhaupt im haltenden Fahrzeug auf Parkplätzen, in Garagen etc. tot aufgefunden worden; sie hatten entweder ihr Fahrzeug noch nicht in Betrieb genommen oder waren nach dem Abstellen des Motors gestorben. Unter 602 Fällen von 12 Autoren (Dotzauer u. Naeve 1956; Boltz 1961; Peterson u. a. 1962; Dörken 1965; Löding 1965; West u. a. 1968; Voigt 1969; Bowen 1973; Saturnus 1973; Lackner 1973; Hossack 1974; eigene Fälle in Berlin 1977) war es nur 352 mal zu Unfällen gekommen; die Angaben sind aber nicht genau. Bei den 22 eigenen Fällen waren in 8 Fällen die Angaben über das Fahrverhalten nicht eindeutig, in 7 Fällen war ein Abbiegen nach links, nur in 3 Fällen nach rechts beschrieben und in 17 Fällen waren die Fahrer im haltenden oder neben dem PKW tot gefunden worden. Helpern (1963) berichtet bei

Tabelle 1. Plötzlicher Tod aus natürlicher Ursache am Steuer (von 14 Arbeiten – 1955–1977 – 6 mit Angaben von 247 Unfällen)

Verletzte	Fahrer	Fahrgäste
leicht	105	18
schwer	24	4
tödlich	10	2
keine Ang.	48	–
	187	24

seinen 153 Beobachtungen aus New York nur über 45 Unfälle, ohne auf Einzelheiten einzugehen; rechnet man diese Fälle dazu, so verhalten sich die Unfälle zu dem Tod im oder beim haltenden Wagen praktisch wie 1:1.

Für das häufige Abkommen nach links fehlt, wie auch Breitenecker (1968) hervorhebt, eine Erklärung. Da es sich in der überwiegenden Zahl um „Herztodesfälle“ handelt, dürfte einseitige „Nervenbeeinflussung“ kaum in Betracht kommen; es könnte aber sein, daß der „sterbende“ Fahrer dem rechten Straßenverkehr in der letzten Not noch ausweichen wollte, eine weitere Korrektur aber nicht mehr ausführen konnte.

Aus den oft nur geringfügigen oder gar fehlenden Verletzungsspuren der Fahrer läßt sich auf eine geringe Geschwindigkeit beim Unfall schließen, was auf die allgemeine Erschlaffung beim Kreislaufzusammenbruch zurückzuführen sein dürfte. Andererseits scheint für Bremsungen meist keine Zeit mehr zu sein. Helpers (1963) fand bei den Fahrern, die im Stadtverkehr eines pTSt starben und einen Unfall verursachten, geringere Verletzungen als auf Schnellstraßen, was er mit der höheren Geschwindigkeit erklärt.

Schwere Verletzungen beim Fahrer wurden nur ausnahmsweise beobachtet und ebenso sind andere Personen nur in Einzelfällen schwer verletzt oder gar getötet worden (Tab. 1). Bei zwei krankheitsbedingten Unfällen durch Busfahrer fanden jeweils mehrere Menschen den Tod (Levy 1963; Norman 1958).

Häufigkeit

Über die Häufigkeit des pTSt sind aus der Verkehrsunfallstatistik keine exakten Zahlen zu gewinnen. Dies hängt damit zusammen, daß diese Frage bei den ersten Ermittlungen der Polizei nur dann deutlich wird, wenn aus der Fahrweise und anderen Umständen Anhaltspunkte gewonnen werden können. Wie bei anderen Verkehrsunfallursachen, z. B. durch Alkohol oder durch Medikamente, ist mit einer Dunkelziffer zu rechnen.

In dem Statistischen Jahrbuch der BRD sind bei Unfällen mit Getöteten (Kraftfahrer, Personenkraftwagen, Bus, LKW, Moped usw.) in einem 10jährigen Durchschnitt von 1965 bis 1974 rd. 2,49 % auf die Ursache Ermüdung, körperliche oder gesundheitliche Behinderung zu beziehen. Darunter dürfte auch ein Teil der pTSt sein, ohne daß sich genauer abschätzen läßt, welcher Teil darauf entfällt. Nach dem Bundesinformationsdienst Stuttgart wurde 1956 in 57 Fällen Herzschlag am Steuer in der BRD gezählt.

Versucht man vom medizinischen Standpunkt an die Frage heranzutreten, so sieht man sich denselben Schwierigkeiten gegenüber wie bei der Frage nach der Häufigkeit des plötzlichen Todes (pT) in der Bevölkerung überhaupt.

Tabelle 2. Plötzlicher natürlicher Tod am Steuer: Herz-Todesfälle

Forensischmedizinisches Untersuchungsgut			
Autor/Zeitraum	Herztod	pl. T. a. St.	%
Myerburg u. a. Miami 1956–62	1348	52	3,9
Löding Hamburg 1957–61	2328	18	0,7
West u. a. Californien 1963–65	rund 8000	155	2,0
Bowen London 1958–72	9330	98	1,0
Krauland Berlin 1956–76	1927	39	2,0
	22933	362	1,6

Vom klinischen Standpunkt schätzen Schimert u. Simon (1964) seinen Anteil auf 3–5 % der Sterbefälle, eine Zahl, die mit anderen Erfahrungen (u. a. Dotzauer, Heinz, Krauland) in Einklang zu bringen wäre. Alle Autoren sind sich aber darüber einig, daß für den pTSt ein statistisch einwandfreies Untersuchungsgut nicht vorgewiesen werden kann. Die wichtigsten Hemmnisse sind: Nicht alle tödlichen Verkehrsunfälle können obduziert werden; nicht alle notwendigen Informationen sind zu erhalten; es sind in der Regel retrospektive Analysen mit allen ihren Mängeln; es ist mit diagnostischen Schwierigkeiten zu rechnen; die Grenzen des „Plötzlichen“ werden nicht einheitlich gewertet (Heinz 1972). Es können daher nur relative Werte, z. B. bezogen auf die im gleichen Zeitraum seziierten Fälle von unerwartetem Tod oder bezogen auf Unfälle, die zum raschen Tod des Fahrers geführt haben, angegeben werden.

Es sind in den Sektionsstatistiken schließlich jene Fälle nicht eingeschlossen, bei denen ein Unfall zwar durch eine krankhafte Störung ausgelöst wurde, der Tod aber erst Tage später eingetreten ist. Dies dürfte vor allem für cerebrale Schädigungen gelten (Friese 1959, Peters 1976), dazu liegen auch eigene Beispiele aus Berlin vor.

Im Verhältnis zu der Gesamtzahl der im gleichen Zeitraum beobachteten pT schwanken die Zahlen zwischen rd. 1–4 % (Tab. 2). Stellt man auf die Gesamtzahl der bei einem Unfall unmittelbar verstorbenen Kraftfahrer ab, so schwankt ihre Verhältniszahl zwischen 0 und 20 % (Baker u. Spitz 1970; Bowen 1973; Hossack 1974; Peterson u. a. 1962; West u. a. 1968), ein Zeichen dafür, daß die einzelnen Kollektive offensichtlich inhomogen sind und daher kaum miteinander verglichen werden können. In Berlin waren unter 142 PKW-Insassen, die unmittelbar nach einem Unfall tot angefallen oder unmittelbar danach ihren Verletzungen erlegen waren, 22 natürliche Todesfälle = rd. 15 %. Diese Zahlen zeigen, daß es sich um ein wichtiges diagnostisches Problem für den Gutachter handelt.

Alle Autoren bringen zum Ausdruck, daß der pTSt auch noch wegen der geringen Unfallintensität verkehrspolitisch kein großes Risiko bedeutet. Dennoch darf man daraus nicht den Schluß ziehen, daß es sich um ein völlig zu vernachlässigendes Problem handelt, zumal die Dunkelziffer auch durch vorsichtige Schätzungen nicht zu ermitteln ist.

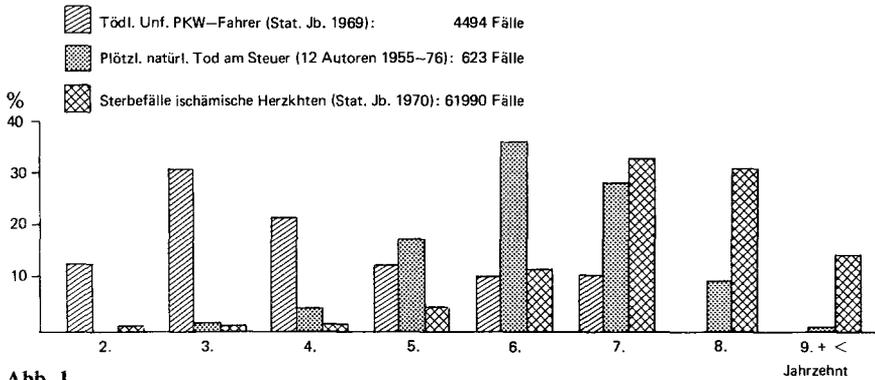


Abb. 1

Alters- und Geschlechtsverteilung

Aus den Arbeiten von elf Autoren [4, 5, 8, 9, 19, 20, 25, 32, 33, 39, 40] und den Berliner Fällen waren genaue Altersangaben für die Auswertung vorhanden.

Da unter den 623 zusammengestellten Fällen nur 16 Frauen waren¹, erscheint es gerechtfertigt, für die Gegenüberstellung mit anderen Kollektiven nur Männer zu berücksichtigen (Abb. 1).

Bei den tödlichen Verkehrsunfällen im allgemeinen, die zum Tode eines Kraftwagenlenkers führen, findet sich die größte Häufigkeit im 3. Lebensjahrzehnt; beim pTSt liegt aber der Häufigkeitsgipfel im 6. und bei den Todesfällen an ischämischen Herzkrankheiten im 7. Lebensjahrzehnt. Diese Unterschiede gegenüber den natürlichen Sterbefällen weisen auf die besondere Kreislaufbelastung durch den Straßenverkehr hin. Es sind Zusammenhänge, die schon Hoffmann (1963) mit telemetrischen EKG-Untersuchungen bei kreislaufkranken PKW-Fahrern während der Fahrt nachweisen konnte.

Auch wenn man die Altersverteilung der unerwarteten Todesfälle am Steuer mit denen aus dem allgemeinen rechtsmedizinischen Sektionsgut vergleicht, so treffen die ersteren etwas jüngere Personen. Der einzige wichtige Einwand bei diesem Vergleich ist, daß das Kollektiv des pTSt aus den Zahlen von verhältnismäßig kleinen Gruppen von Todesfällen aus verschiedenen Ländern beruht, und daß es daher ebenfalls an der notwendigen Homogenität des Untersuchungsgutes mangelt. Dieser Einwand wird nicht völlig zu entkräften sein. Die meisten Zahlen stammen aber aus der Zeit zwischen 1955 und 1968, so daß eine zeitliche Kongruenz, eine wichtige Bedingung für den Vergleich, erfüllt ist. Der mögliche unterschiedliche Gesundheitszustand der einzelnen Kollektive scheint somit keine allzu große Bedeutung zu haben.

Bedeutung der krankhaften Organbefunde für die Diagnose des plötzlichen natürlichen Todes im Straßenverkehr

Für eine Zusammenfassung der Sektionsdiagnosen waren nur jene Arbeiten geeignet,

¹ = 2,6 %: der Anteil der Frauen am plötzlichen Tod wird sonst um eine Zehnerpotenz und noch höher angegeben

<i>Morphe (beobachtet)</i>		<i>Klinik (Erklärung)</i>
 Coronarsclerose	360	Herzrhythmusstörung
+ Stenose + Schwielen	83	
+ Thrombose	30	Kreislaufkollaps
+ Infarkt	30	
+ Ruptur	3	Herzinsuffizienz
 Klappenfehler	14	Adam-Stockes Anf.
(versch. Genese)		
 Herzhypertrophie	10	Carotis-Sinus —"
(Hochdruck)		Hustenanfall "
 Herzerkrankung	10	Vasovagale Synkope
(andere)		
 Aortenaneurysmen	8	Apoplektischer Insult
 Cerebralsclerose	7	Kreislaufkollaps
(Massenblutungen)		bei Infekten
 Aneurysmabl.	10	oculten Blutungen
 Erkr. d. Lunge	4	(z.B. Ösophagusbltg.)
und Atemwege		Metabolische Störungen
 Andere	10	(z.B. Hypoglykämie)
	433	
<i>9 Autoren 1955-77</i>		
(4, 9, 19, 20, 25, 32, 33, 40, Berliner Fälle)		

Abb. 2. Beweismöglichkeiten für Bewußtseinsverlust am Steuer bei Krankheiten

die sich nicht nur auf die Herzkreislaufferkrankungen beschränkten²; diese Bedingungen waren nur bei 9 Autoren erfüllt (Dotzauer u. Naeve 1956; Boltz 1961; Löding 1965; West u. a. 1968; Bowen 1973; Saternus 1973; Lackner 1973; Hossack 1974; eigene Fälle in Berlin 1977). Eine einheitliche Klassifikation der Befunde war dennoch nicht zu unterstellen, deshalb mußte auf die Berücksichtigung differenzierter Einzelbefunde verzichtet werden.

Unter den 433 verwertbaren Fällen war der Tod in rd. 91 % auf eine Erkrankung des Herzens zu beziehen und darunter standen wiederum die ischämischen Herzkrankheiten mit 360 Fällen an der Spitze (rd. = 83 %). Apoplektische Blutungen und Aneurysmablutungen des Gehirns waren in 3,9 % der Fälle verzeichnet; 1,8 % betrafen Aneurysmen der Aorta, z. T. infolge Sklerose oder Medianekrose, und nur 3,2 % betrafen verschiedene andere krankhafte Organbefunde, u. a.: Glottisödem, Hypoglykämie, Ösophagusblutung; in einzelnen Fällen fehlten genaue Angaben, wie aus den Tabellen zu entnehmen ist. Auch Epilepsie als wahrscheinliche Todesursache war nur einmal verzeichnet; dies liegt offensichtlich daran, daß der Leichenöffnungsbefund für die Diagnose der Epilepsie in der Regel nichts hergibt; Terrence (1975). Myerburg u. Davis (1964) halten den epileptischen Anfall am Steuer wegen des unmittelbaren Eintretens von Krampfanfällen für besonders gefährlich. Es führt ein epileptischer Anfall wohl häufig zu Unfällen, ist aber nicht typisch für einen pTSt (Friese 1959; Sievers 1957).

Bekanntlich läßt sich auf Grund der meisten krankhaften Befunde gewöhnlich nicht sagen, warum der Tod gerade in diesem Zeitpunkt eingetreten ist. Am einfach-

² Die sorgfältige Analyse von Helpern, New York, konnte somit nicht eingeschlossen werden

sten ist die Erklärung eines plötzlichen Zusammenbruchs selbstverständlich bei einer Herzruptur auf Grund einer Myomalacie, der Ruptur eines Aortenaneurysmas, bei einer Apoplexie oder einer Aneurysmablutung. Auch bei einem frischen thrombotischen Verschuß des Hauptstammes einer Herzkranzschlagader mit und ohne Infarkt dürfte die Annahme eines plötzlichen Kreislaufzusammenbruchs nicht problematisch sein, dennoch ist hier bei der Beurteilung Vorsicht geboten. Bei der einfachen Koronarstenose kommt es entscheidend auf das Ausmaß und die Zahl der Stenosen an. Dazu ist wichtig, daß nach den Erfahrungen der Coronarographie erst bei Stenosen um 70 % mit empfindlichen funktionellen Störungen zu rechnen ist; es wird auch auf die Kollateralen ankommen. Es dürfte sich aber empfehlen, erst dann eine Aussage zu treffen, wenn das Ergebnis der gesamten Untersuchung vorliegt (Helpers 1963). In der Abb. 2 sind die wichtigsten Diagnosen bei der Leichenöffnung der klinischen Erfahrung vom funktionellen Geschehen gegenübergestellt. Die Beweisschwierigkeiten sind durch eine dichtere Schraffung angedeutet.

Besondere Vorsicht ist bei älteren Verschlüssen der Koronarien mit Zeichen eines abgeheilten Infarktes in Form von mehr oder weniger ausgedehnten Schwielen in der Herzmuskelwand geboten. Baker u. Spitz (1970) haben in diesem Zusammenhang berichtet, daß bei gewaltsamen Todesfällen dieselben schweren krankhaften Befunde erhoben werden können wie beim pT. Wenn somit bei einem Unfall schwere tödliche Verletzungen entstanden sind und Zeugen fehlen, steht man vor einer schwierigen Entscheidung, ebenso bei gleichzeitiger Beeinflussung durch Alkohol oder Pharmaka. Manchmal sind lediglich Angaben aus der Vorgeschichte über Herzkreislaufbeschwerden Anlaß für eine genaue Untersuchung. Schließlich ist auch bei Jugendlichen, wenn auch selten, mit einem plötzlichen Tod am Steuer zu rechnen. Die Problematik soll an einigen Beispielen erläutert werden:

Fall 1 (L 307/63): Der 28jährige Hilfsschlosser war gegen Mitternacht tot hinter dem Steuer seines Wagens auf einem Parkplatz eines Krankenhauses aufgefunden worden. Er war am Abend einige Stunden zuvor in der Ambulaz erschienen, mit einem Medikament wieder entlassen worden, weil man wohl wegen des jugendlichen Alters nur „nervöse Herzbeschwerden“ annahm. Es fand sich eine beträchtliche Koronarstenose mit einer frischen Thrombose des absteigenden Astes der li. A. C.. Die histologische Untersuchung (Abb. 3) zeigte, daß die Thrombose einen ganz frischen Anteil hatte.

Fall 2 (L 142/66): Ein 51jähriger Geschäftsmann war aus unerklärlichen Gründen gegen einen Straßenbaum gefahren, erlitt eine Luxation der Kopfelenke mit Halsmarkquetschung und hatte ferner eine traumatische Ruptur der rechten Herzkammer davongetragen. Im Mageninhalt fanden sich zerkaute Nitrolingualkapseln, im Harn waren Nitrokörper nachweisbar. Der Mann war seit 8 Jahren wegen eines „nervösen Herzleidens“ in Behandlung. Die chemische Analyse erhärtete die Annahme, daß er einen Angina-pektoris-Anfall vor der Fahrt kupieren wollte. Beim Mangel anderer Hinweise war der Unfall sehr wahrscheinlich auf ein akutes Kreislaufgeschehen zurückzuführen. Die anatomische Untersuchung zeigte eine stenosierende Koronarsklerose mit einer Restlichtung von 4 %, ohne faßbare Schäden am Herzmuskel (Abb. 4). BAK negativ.

Fall 3 (L 459/73): Ein 57jähriger Kaufmann streifte nach Dienstschluß auf der Heimfahrt in einer leichten Linkskurve einen rechts geparkten Wagen, geriet nach links und stieß frontal gegen einen Baum. Das Fahrzeug war erheblich beschädigt, die Frontseite mit dem Motor eingedrückt. Der Mann soll hinter dem Steuer eingeklemmt gewesen sein. Zeugen berichteten nachträglich, er hätte verlangt, nach Hause gebracht zu werden. Bei der Einlieferung ins Krankenhaus klinisch tot, Wiederbelebungsversuche erfolglos. Die private Unfallversicherung erkannte den Unfall an. Eine Leichenöffnung wurde aber nicht durchgeführt. Die Berufsgenossenschaft bestand auf einer Exhumierung, die 7 Monate später durchgeführt wurde, da der Verstorbene 4 Jahre zuvor wegen Stenokardie und Adipositas in Behandlung gestanden hatte.



Abb. 3 (Fall 1): 28jähriger Mann. A. coronaria sinistra, absteigender Ast. Thrombose über einem atherosklerotischen Intimabeet. Unten: alter Anteil mit Fibrinstrukturen (dunkel). Oben: vorwiegend Thrombozytengerinnsel (heller). Vergr. 63x

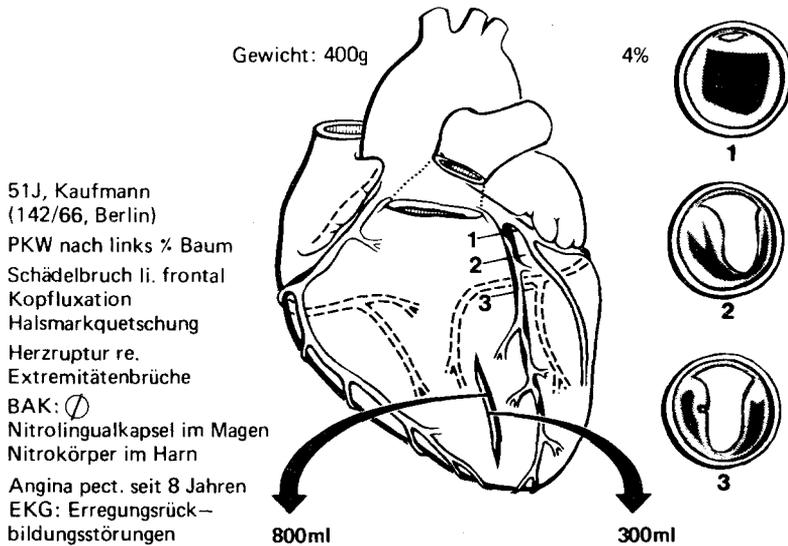


Abb. 4. Tödl. Verkehrsunfall: Angina pectoris

Die Leiche war trotz der inzwischen verflossenen Zeit verhältnismäßig gut erhalten, es fanden sich Brüche der 3.–10. Rippe rechts und der 2.–7. links. Das Herz war in den linken Brustraum durch einen breiten Riß des Herzbeutels luxiert. Im rechten Brustraum fanden sich 500 ccm, im linken 120 ml einer eingedickten, an Blut erinnernden Flüssigkeit. Der Schädel war unverletzt, keine Blutung zwischen die Hirnhäute. Das Herz war sichtlich erweitert, besonders die rechte Kammer, eine Verletzung daran war jedoch nicht festzustellen. Herzgewicht 340 g. Bei der Röntgenuntersuchung fanden sich in den Herzschlagadern Kalkspangen, die linke Herzkranzschlagader erwies sich bei der histologischen Untersuchung an typischer Stelle auf 30–40 % eingeeengt. Eine weitere geringere Stenose fand sich an der Umschlagstelle der rechten Herzkranzschlagader. Die Bandscheibe zwischen 6. und 7. Halswirbelkörper war gerissen. Die Leber erwies sich vergrößert, hatte ein Gewicht von 2380 g.. An der Unterseite des rechten Leberlappens fand sich ein System von Rissen, die bis 6 cm tief in das Lebergewebe reichten. Alkoholbestimmung durch Destillation und Gaschromatographie:

Gehirn 2,64, Muskulatur 1,43, Leber 1,57, Brusthöhlenflüssigkeit rechts 2,49, links 2,02 ‰.

Fall 4 (L 50/77): Ein 27jähriger Student der Medizin hatte bei der Rückkehr vom Nachtdienst im PKW in einer verkehrsreichen Straße mehrere rechts geparkte Fahrzeuge gestreift und war schließlich gegen einen Straßenbaum gefahren. Er war angegurtet und blieb bis auf leichte Schürfungen im Gesicht unverletzt; er bot noch kurze Zeit Schnappatmung. Bei der eingehenden „mikroskopischen“ Untersuchung des Herzmuskels fanden sich einige kleine unscheinbare myokarditische Herde (Abb. 5 u. 6), sie wiesen auf eine Virusmyokarditis hin und waren bei den Umständen geeignet, einen pT zu erklären, zumal einige Jahre zuvor bei einer EKG Ableitung ein WPW-Syndrom festgestellt worden war. Chemie und BAK negativ.

Fall 5 (L 224/62): Der 21jährige Student fuhr mit noch drei weiteren Kollegen nach einem gemeinsamen Abendessen nach Hause, als er plötzlich die Hände hoch warf und über dem Steuer zusammenbrach. Der Wagen rollte gegen ein Hindernis am Straßenrand und kippte um. Während die übrigen Insassen ohne größere Verletzungen den Wagen verlassen konnten, war der 21jährige leblos. Bei der Leichenöffnung fand sich lediglich eine Stauung der Bauchorgane als Zeichen für eine Herzleistungsschwäche ein hochgradiges Lungen- u. Hirnödem. Am Herzen waren aber, abgesehen von einer leichten Herzerweiterung trotz ausgiebiger histologischer Untersuchungen, keine faßbaren Befunde zu erheben, die den tödlichen Ausgang erklärt hätten. Eine Nachfrage bei den Angehörigen ergab, daß der junge Mann kurz vorher an „Grippe“ erkrankt war. Chemie und BAK negativ.

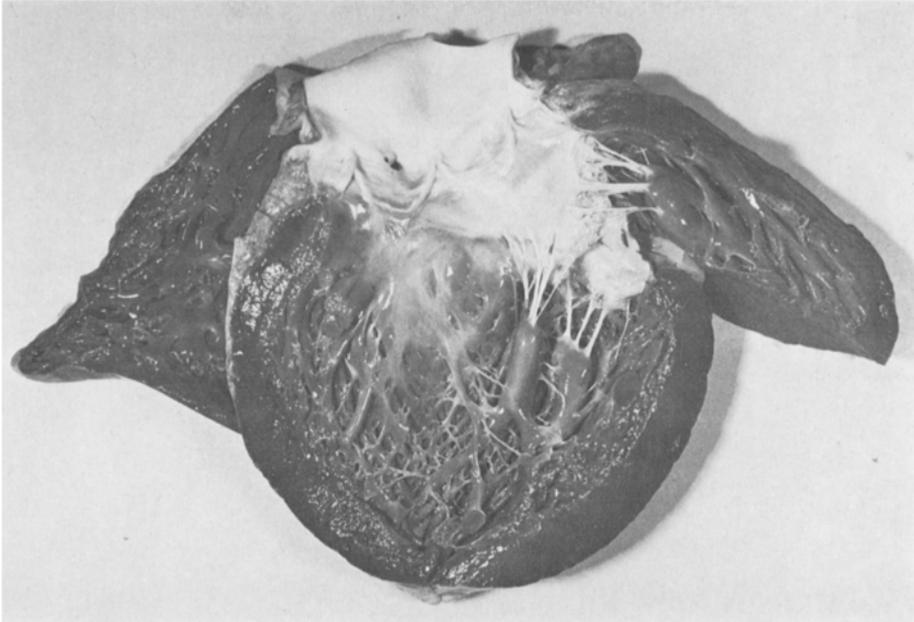


Abb. 5 (Fall 4): 27jähriger Mann. Herz: Blick auf die Kammerscheidewand links mit leichter Endokardverdickung in der Ausflußbahn

Fall 6 (L 399/68): Der 57jährige Rechtsanwalt war in seinem Jagdrevier, in Sichtweite seiner Jagdhütte, kurz nach dem er diese verlassen hatte, leblos unter seinem umgestürzten Jagdwagen auf einer Böschung aufgefunden worden. Er war offenkundig aus unerfindlichen Gründen von dem Wege abgekommen und auf die Böschung hinaufgefahren. Bei der Versicherungssektion ergaben sich Zeichen für eine Druckstauung bei Kompression des Brustkorbes mit Blutaustritten im Gesicht und den Bindehäuten. Die 2.–8. Rippe rechts, die 3. links und das linke Schlüsselbein waren gebrochen; 180 ml Blut im rechten Brustraum. Herz (485 g) leicht vergrößert, schwere Koronarsklerose besonders links (Restlichtung 10–20 %, keine Thrombose). Diffuse Schwielenbezirke in der Vorderwand und in der Rückwand der linken Kammer. Alter Verschuß der A. car. int. im Bereich von atherosklerotischen Wandveränderungen von der Gabelung bis zur Schädelbasis, dementsprechend die rechte Großhirnhälfte atrophisch. Im hinteren Stirn- und Scheitelbereich je ein alter, tief in das Marklager reichender Erweichungsherd (Abb. 7), wahrscheinlich als Folge einer sekundären Embolisierung, die vom ursprünglichen Verschuß in der A. car. int. ausgegangen war. Zustand nach Entfernung der rechten Niere (1966) und Übernähung eines Zwölffingerdarmgeschwürs (1968). Chemische Analyse und BAK negativ. Nachforschungen ergaben: Herzinfarkte 1957 und 1965. Apoplektischer Insult 1967. Langsame, aber nicht vollständige Erholung, vor allem psychisch leicht verändert. Urlaubsreise 1968: geschwommen und getaucht. Ging bis kurz vor seinem Tode seinen Geschäften nach.

Die Fälle 1, 3 und 4 waren durch das Ergebnis der gerichtlichen Leichenöffnung aufgeklärt, eine weitere Untersuchung ist nicht bekannt geworden. Der Fall 1 zeigt neuerdings, wie vorsichtig man bei der Bewertung von „eindeutigen pathologisch-anatomischen Befunden“ zu sein hat. Die schwere Koronarstenose und die Thrombose hatten ja schon bei der Fahrt ins Krankenhaus bestanden, wenn auch der Verschuß der Gefäßlichtung noch nicht vollständig gewesen zu sein scheint, zumal der Thrombus aus einem älteren und einem frischeren Anteil bestand.

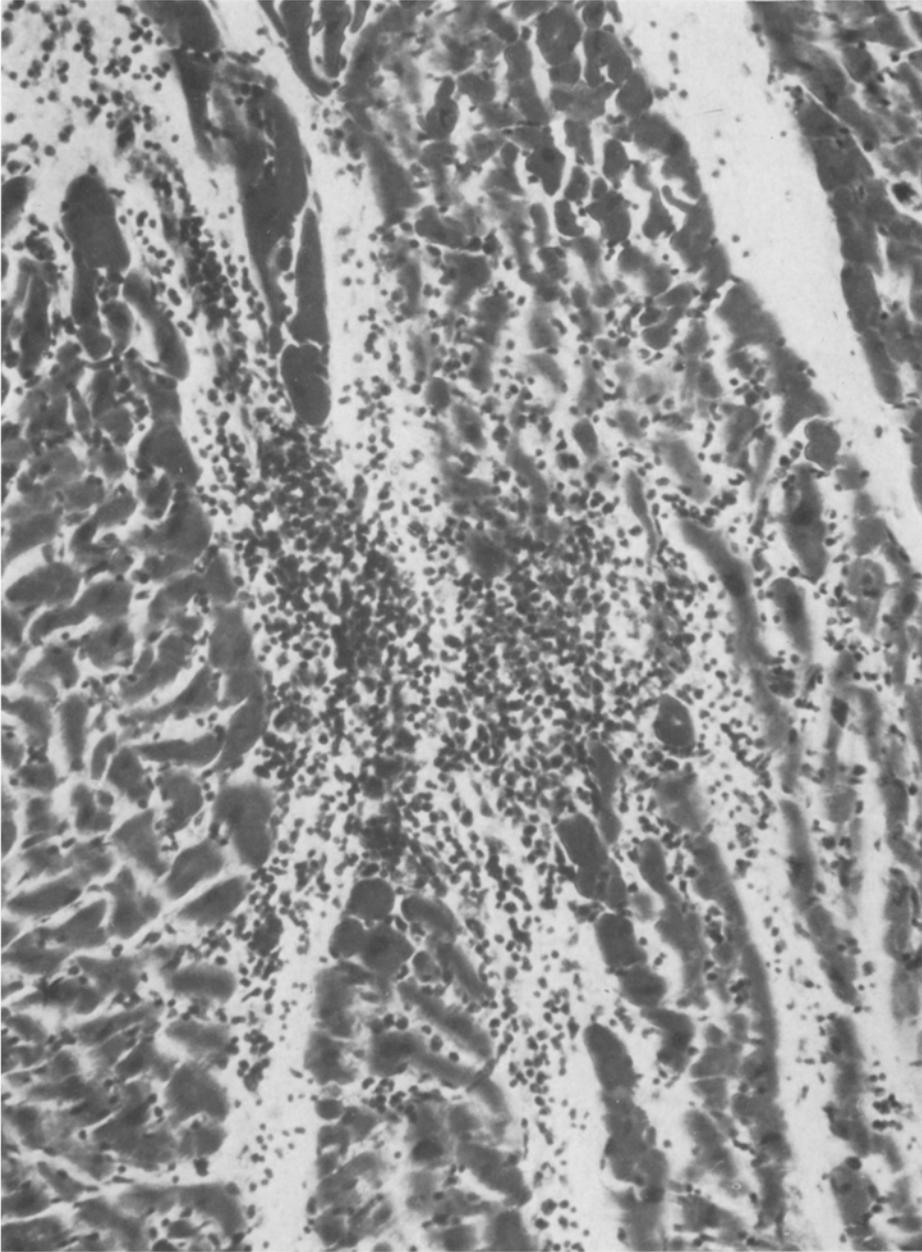


Abb. 6. 27jähriger Mann. Frisches myokarditisches Infiltrat in der Kammercheidewand links.
Vergr. 60x

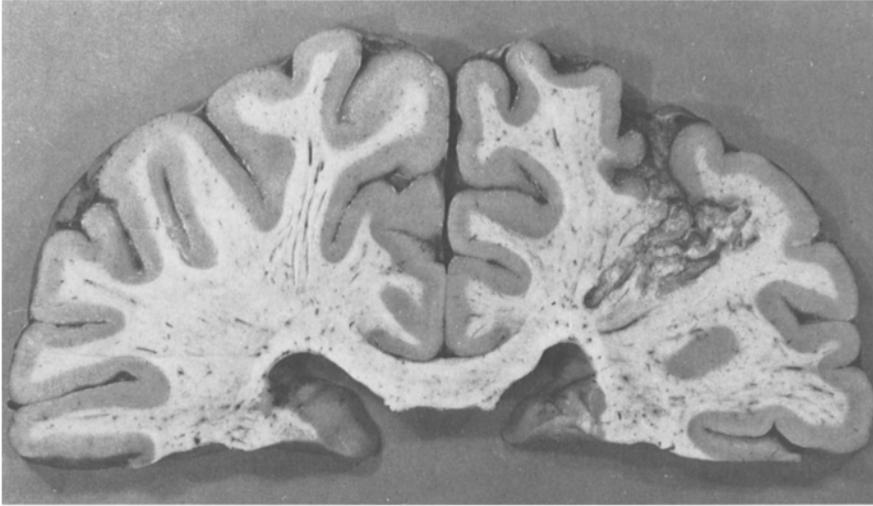


Abb. 7 (Fall 6): 57-jähriger Mann. Frontalschnitt durch die hintere Stirnregion. Atrophie der rechten Großhirnhälfte. Keilförmiger, tiefgreifender alter Erweichungsherd im Marklager

Beim Fall 4 ergab die feingewebliche Untersuchung an der Wand der linken Herzkammer lediglich zwei kleine entzündliche Infiltrate. Bei der routinemäßigen Untersuchung ist es oft nur dem Zufall unterworfen, ob solche Herde aufgedeckt werden oder nicht. Die Fahrweise, die Umstände des Falles und der Mangel an Verletzungen sprechen für ein plötzliches Herzversagen als Ursache des Unfalls.

Beim Fall 5 waren trotz sorgfältiger histologischer Untersuchungen an sich für das plötzliche Herzversagen, das nach den Zeugenaussagen anzunehmen war, keine Hinweise zu finden. Möglicherweise handelt es sich um das Frühstadium einer Myokarditis, doch muß dies lediglich bei Vermutungen bleiben.

Nur im Fall 2, 3 und 6 waren aus versicherungsrechtlichen Erwägungen weitere Untersuchungen angefordert worden.

Nach der hochgradigen Stenose des absteigenden Astes der linken Koronaria im Fall 2 war es sehr wahrscheinlich, daß der Unfall durch ein akutes Kreislaufgeschehen ausgelöst wurde. Ein plötzlicher Herztod war aber dadurch noch nicht zu beweisen, besonders, weil die histologische Untersuchung nirgendwo Schwielen, noch Anzeichen für eine akute Sauerstoffnot ergeben hatte. Da ferner die Halsmarkquetschung den raschen Tod erklären konnte, erschien es nicht sicher genug, daß der Tod schon vor dem Unfall am Steuer eingetreten war; dennoch war eine Bewußtseinsstörung anzunehmen.

In einem ähnlichen Fall, über den Naeve (1975) berichtet, führte die Begutachtung zu einem Ausschluß nach § 3, 4 AUB. Die Berücksichtigung der technischen Begutachtung des Fahrzeuges und des Unfallablaufes hatte wichtige zusätzliche Informationen geliefert.

Bei dem Fall 3 war ebenfalls mit schweren Unfallverletzungen zu rechnen, allerdings war die Beweisführung durch die postmortalen Veränderungen (7 Monate Erdgrab) und die künstliche Beatmung im Krankenhaus erschwert. Die Serienrippen-

brüche, Riß der Bandscheibe zwischen 6. und 7. Halswirbelkörper und die Leberrisse wiesen auf eine heftige Einwirkung bei dem Unfall hin. Rippenbrüche und Leberupturen entstehen aber auch gelegentlich bei extrathorakaler Herzmassage. Auch die Luxation des Herzens durch einen Riß im Herzbeutel könnte dabei entstanden sein. Wichtig erschien, daß die Koronarstenose im vorliegenden Fall noch keinen kritischen Punkt erreicht hatte, allerdings könnte eine Thrombose durch die autolytischen Veränderungen nicht mehr nachweisbar gewesen sein. Schließlich war auch bei der Interpretation der hohen Alkoholwerte von 1,43–2,64 ‰ wegen der Diffusion und der Fäulnisveränderungen Vorsicht geboten. Eine Alkoholisierung war zwar jedoch anzunehmen. Von der Berufsgenossenschaft wurde ein Wegeunfall nicht anerkannt und der Entschädigungsantrag abgelehnt.

Der Fall 6 nimmt eine Sonderstellung ein. Auf Grund der schweren Koronarsklerose und der Gehirnveränderungen kamen zur Erklärung des Fahrverhaltens sowohl die Koronarsklerose als auch die Hirnveränderungen in Betracht. Mit Rücksicht auf das Ergebnis der Leichenöffnung, insbesondere mit Rücksicht auf die nachgewiesene Fettembolie war eine Bewußtseinsstörung auf Grund der cerebralen Veränderungen wahrscheinlicher, dabei mag eine Herzleistungsschwäche begünstigend gewirkt haben (§ 3 Abs. 4 AUB).

Bei allen 6 Fällen handelte es sich um selbst verschuldete Unfälle. Die Analyse der Befunde und der Begleitumstände läßt erkennen, mit welchen Problemen man es zu tun hätte, wenn die Schuldfrage bei einer Kollision nicht bei dem kranken Fahrer gelegen hätte.

Die Fallanalysen könnten mit „Spättodesfällen“ nach Unfällen auf Grund von Herzkreislaufschäden erweitert werden, doch entsprächen sie nicht mehr dem Thema.

Alkoholisierung, Medikamente und Gifte

Sofern von den Autoren die Alkoholisierung mitberücksichtigt wurde, so ergibt sich, daß beim pTSt die Alkoholisierung eine untergeordnete Rolle spielt (Gerber u. a. 1966, Saternus u. a. 1973).

Bei den eigenen 39 Fällen wurde nur in 3 Fällen eine Alkoholisierung festgestellt, darunter befand sich ein Fall, bei dem der Tod durch Aspiration von Mageninhalt bei 3,6 ‰ im haltenden Lastkraftwagen eingetreten war. Die Notwendigkeit einer chemischen Analyse auf Medikamente und CO wird von den meisten Autoren hervorgehoben, scheint aber nicht routinemäßig durchgeführt worden zu sein. Dies geschah auch bei den eigenen Fällen anfangs nur, wenn dies für die Aufklärung erforderlich schien. Zweimal wurde dadurch eine Selbsttötung durch E 605, einmal eine Tötung durch E 605 aufgedeckt (Radfahrer).

Schlußfolgerungen (Diagnostisches Problem und Risiko)

Für die Erfassung des pTSt sind die wichtigsten äußeren Hinweise eine unerklärliche Fahrweise, Zeugenaussagen und fehlende oder geringfügige Verletzungen; das eigentliche Problem für den Gutachter ergibt sich, wenn unter den krankhaften Organbefunden auch „tödliche“ Verletzungen gefunden werden, wie oben gezeigt wurde. Es ist ja damit zu rechnen, daß ein Herzinfarkt oder eine krankhafte Störung am Steuer nicht gleich zum Tode geführt haben muß (Hoffmann 1963); Peters 1976; Friese 1959).

Trotz der relativen Seltenheit des pTSt zeigen die gesammelten Erfahrungen, daß das Problem auch wegen der offensichtlich nicht unbeträchtlichen Dunkelziffer nicht völlig vernachlässigt werden kann. Zwei Gesichtspunkte sind dabei von Bedeutung: nämlich seine Einschränkung und die Erkennung und Aufklärung der Zusammenhänge.

Zum ersten handelt es sich um eine prophylaktische Frage, die für den praktisch tätigen Arzt wichtig ist, zum zweiten um ein diagnostisches Problem, das schon bei der Erfassung beginnt und mit den Möglichkeiten der Untersuchung und Begutachtung endet.

Das Risiko des kranken Kraftfahrers für den Straßenverkehr ist aber noch viel schwieriger abzuschätzen wie das eines plötzlichen Todes. Hoffmann (1963) berichtet bei der Durchsicht eines klinischen Krankengutes aus 10 Jahren über 31 Fälle von Herzinfarkten, bei denen es in 10 Fällen mit höchster Wahrscheinlichkeit zu einem Unfallereignis gekommen war, allerdings ohne Angabe des Gesamtkollektivs. Auf Grund seiner Untersuchung schließt er, daß der Herzinfarkt am Steuer in vielen Fällen überlebt wird und eine Dunkelziffer hat, die zur Zeit noch nicht zu übersehen ist.

Von großer Bedeutung sind die Untersuchungen von Norman (1958), der auf Grund der Überwachung von 20 000 Berufsfahrern, entsprechend 220 000 Fahrerjahren (1949–1959) der London Transport nur 46 Fälle fand, bei denen ein Kraftfahrer sein Bewußtsein am Steuer plötzlich verlor. Nur in 14 Fällen davon handelte es sich um Todesfälle infolge Koronarerkrankungen. Allerdings waren es Berufsfahrer, die bei der Einstellung und auch späterhin laufend strengen ärztlichen Untersuchungen unterworfen waren, also Zahlen, die mit dem allgemeinen Straßenverkehr nicht verglichen werden können.

Nach der Zusammenstellung von Herner (1966) wird in den verschiedenen Ländern die Häufigkeit eines Unfalls durch Krankheit am Steuer mit 1–3 auf 1000 eingeschätzt.

Es fehlt nicht an Vorschlägen zur Verminderung des Risikos, angefangen von Spezialuntersuchungen zur Identifizierung der latent Kreislaufgefährdeten bis zur Forderung der obligaten Sektion von tödlichen Verkehrsunfällen, besonders bei Männern über 40 Jahren (West u. a. 1968; Laves 1958).

Da bei den 153 Fällen, über die Helpers (1963) berichtete, in 82 % Kreislaufstörungen in der Vorgeschichte bekannt waren, wäre bei der ärztlichen Beratung Kranker viel zu erreichen³. Dabei wird man begrifflicherweise auf das 6. und 7. Lebensjahrzehnt besonders zu achten haben.

Freilich ist gelegentlich bei den Betroffenen selbst wenig Einsicht zu erwarten. In diesem Zusammenhang ist ein Urteil des LG Heilbronn (5 Ns 48/76) interessant. Einem Kraftfahrer, der sich entgegen ärztlichen Rat 6 Wochen nach einem Herzinfarkt ans Steuer gesetzt und einen Verkehrsunfall verursacht hatte, wurde die Einrede der höheren Gewalt versagt. Dennoch werden jene Grundsätze, die für die gesundheitliche Kontrolle von Berufsfahrern selbstverständlich sind (Norman 1958), im privaten Kraftwagenverkehr aus Arbeits- und Kostengründen nicht möglich sein. Mit der mehrfachen Forderung, Meldung an die Behörden, wird man sehr vorsichtig umzugehen haben, damit die Patienten nicht ihr Vertrauen zum Arzt verlieren und ihn nur im Notfall aufsuchen (Hartmann 1965; Herner 1966 u. a.). Trotz aller Maßnahmen dürfte sich das Risiko des pTSt nicht ganz verhindern lassen; denn die Gesundheit läßt sich

³ Nach West u. a. u. Myerburg u. a. lag dieser Anteil aber nur bei 40 %

nicht exakt messen. Neue Gesichtspunkte sind für Träger von Herzschrittmachern zu erwarten (Schmitt u. Tamaska 1970).

Bei der technischen Perfektion und den guten klinischen Erfahrungen wird allerdings von klinischer Seite eine restriktive Beurteilung der Fahrtauglichkeit für den privaten Personenkraftwagenverkehr nicht befürwortet (Kaindl 1977)⁴.

Vom kriminalistischen Standpunkt ist bei tödlichen Straßenverkehrsunfällen schließlich auch die Abgrenzung von tödlichen Vergiftungen am Steuer und die Analyse der Kausalverknüpfung erforderlich (Althoff 1976), Zusammenhänge, die nicht mehr zum Thema gehören. Man wird jedenfalls Breitenecker (1968) zuzustimmen haben, daß bei tödlichen Verkehrsunfällen derselbe diagnostische Einsatz nötig sein kann, wie dies bei anderen Tötungsdelikten üblich ist.

Die Überprüfung des Sachverhaltes lehrt, daß die Forschungen über die Häufigkeit des pTSt keineswegs als abgeschlossen gelten können; es gilt vor allem, die Dunkelziffer aufzuhellen, dazu wäre es vor allem nötig, bei jedem Tod am Steuer (natürlich oder gewaltsam) eine Leichenöffnung durchzuführen.

Zur Erweiterung der Kenntnisse sind sowohl die Ermittlungstätigkeit und die Untersuchungstechnik nach einem einheitlichen Prinzip durchzuführen. Das Hauptaugenmerk müßte auf tödliche Unfälle von PKW-Fahrern über 50 Jahre bei unverständlicher Fahrweise gerichtet sein. Für die Prophylaxe kommt dem behandelnden Arzt in seiner Funktion als Berater eine zentrale Bedeutung zu.

Literatur

1. Althoff, H.: Probleme beim Nachweis der Kausalität zwischen Verkehrsunfall und Todeseintritt. *Med. Welt* 27, (1976)
2. Baker, S. P., Spitz, W. U.: An evaluation of the hazard created by natural death at the wheel. *New. Engl. J. Med.* 283, (1970)
3. Baker, S. P., Spitz, W. U.: Age effects and autopsy evidence of disease in fatally injured drivers. *Jama* 214, (1970)
4. Boltz, W.: Jahresbericht 1959. *Beitr. gerichtl. Med.* 21, (1961)
5. Bowen, D. A. Li.: Deaths of drivers of automobiles due to trauma and ischaemic heart disease a survey and assessment. *J. forens. Sci.* 2, (1973)
6. Breitenecker, L.: Medizinische Probleme zur Verkehrssicherheit. *Z. Verkehrsrecht* 13, (1968)
7. Buchaly, J. F.: Plötzlicher Tod eines scheinbar gesunden Autoführers. *Münch. med. Wschr.* 79, (1932)
8. Dörken, H.: Der Herzinfarkt am Steuer. *Dtsch. Ärztebl.* 62, (1965)
9. Dotzauer, G., Naeve, W.: Der Panoramawandel des akuten Coronartodes. *Leb. Vers. Med.* 8, (1956)
10. Friese, K. H.: Auslösung von Verkehrsunfällen durch Hirnerkrankungen. *M Schr. Unf. Heilk.* 62, (1959)
11. Gerber, S. R., Joliet, P. V., Feegel, J. R.: Single motor vehicle accidents in Cuyahoga county (Ohio) 1958–1963. *J. forens. Sci.* 11, (1966)
12. Hartmann, H.: Der Herz- und Kreislaufkranke im Verkehr. *Helv. Med. Acta* 32, (1965)
13. Hartmann, H.: Der Tod am Volant. *Dtsch. Z. ges. gerichtl. Med.* 57, (1966)
14. Heinz, A.: Über die Häufigkeit von ärztlich erfaßten Krankheitssymptomen in der Vorgeschichte plötzlicher Herztodesfälle aus natürlicher Ursache. *Med. Diss. Berlin* 1972
15. Helpfern, M., Engel, A., Lyons, M.: Sudden and unexpected death from occlusive coronary arteriosclerosis in motor vehicle operators. *Atti del I Congresso Internazionale di medicina degli traffico, Rome* 1963

⁴ Diskussionsbemerkung Wien

16. Herner, B., Smedy, B., Ysander, L.: Sudden illness as a cause of motorvehicle accidents. *Brit. J. Ind. Med.* 23, (1966)
17. Hoffmann, H.: Der Herzkranke am Steuer von Kraftfahrzeugen. *Münch. med. Wschr.* (1963)
18. Hoffmann, H.: Die Beurteilung der Eignung zum Führen von Kraftfahrzeugen bei einigen inneren Erkrankungen. *Int.* 6 (1965)
19. Hossack, D. W.: Death at the wheel. A consideration of cardiovascular disease as a contributory factor to road accidents. *Med. J. Austr.* 9, (1974)
20. Lackner, K.-J.: Plötzlicher natürlicher Tod von Fahrzeugführern im Straßenverkehr. *Med. Diss. Lübeck* 1973
21. Lauda, E.: Arzt und Verkehrssicherheit. Festvortrag auf dem Internat. Kongreß der Vereinigung ärztlicher Kraftfahrer-Verbände, Wien 1954
22. Laves, W.: Der plötzliche Herztod im Straßenverkehr. *Dtsch. Z. ges. gerichtl. Med.* 47, (1958)
23. LeCount, E. R., Rukstinat, G. J.: Sudden death from heart disease while Motoring. *Jama* 92, (1929)
24. Levy, R. L., Chapelle, Cl. E. de la, Richards, D. W.: Heart disease in drivers of public motor vehicles as a cause of highway accidents. *Jama* 184, (1963)
25. Löding, H. W.: Bemerkungen zur Frage des plötzlichen Herztodes am Steuer auf Grund der Coronartodesfälle in Hamburg 1957–1961. *Med. Diss. Hamburg* 1965
26. Myerburg, R. J., Davis, J. H.: The medical ecology of public safety. *Amer. Heart. J.* 68, (1964)
27. Naeve, W.: Koronartod am Steuer: Bewußtseinsstörung infolge koronaren Anfalles mit nachfolgendem Unfall oder Unfalltod im Sinne der Versicherungsbedingungen? *Leb. Vers. Med.* 1, (1975)
28. Norman, L. G.: The health of bus drivers. *Lancet* 1958
29. Norman, L. G.: Medical aspects of road safety. *Lancet* 1960
30. Norman, L. G.: Road Traffic Accidents. *Who* 1962
31. Peters, G.: Über Ursachen unerklärlicher Verkehrsunfälle. *Med. Sachverst.* 72, (1976)
32. Peterson, B. J., Petty, C. S.: Sudden natural death among automobile drivers. *J. forens. Sci.* 7, (1962)
33. Saternus, K.-S., Dotzauer, G., Berghaus, G., Bergs, W.: Zur Problematik des plötzlichen Todes am Lenker. *Arbeitsmed.* 8, (1973)
34. Schimert, G., Simon, C. W.: Kreislaufbedingte Bewußtseinsstörungen und Herztod am Steuer. *Münch. med. Wschr.* 106, (1964)
35. Schmitt, H. P., Tamaska, L.: Die permanente Elektrotherapie des Herzens und ihre verkehrsmedizinische Bedeutung. *Z. Rechtsmedizin* 67, (1970)
36. Sievers, E. F.: Bewußtlosigkeit und Tod am Steuer. *Zbl. Verkehrs. Med.* 3 (1957)
37. Terrence, C. F., Wisotzkey, H. M., Perper, J. A.: Unexpected, unexplained death in epileptic patients. *Neur. (Meneap.)* 25, (1975)
38. Thatcher, H. S.: Sudden death in an automobile from chronic fibrous myocarditis. *South. Med. J.* 22, (1929)
39. Voigt, J.: Road Traffic death from natural causes. *Proceedings of the Third Triennial Congresson Medical and Related Aspects of Motor Vehicle Accidents. New York* 1969
40. West, I., Nielsen, G. L., Gilmore, A. E., Ryan, J. R.: Natural death at the wheel. *Jama* 205, (1968)

Eingegangen am 5. Dezember 1977