

## I. Hauptthema: Der Flugzeugunfall in forensischer Sicht

**W. SPANN (München): Gerichtsärztliche Probleme bei Flugzeugunfällen. (Mit 6 Textabbildungen.)**

Die enorme Zunahme des zivilen und militärischen Luftverkehrs und der Sportfliegerei brachte zwangsläufig ein Ansteigen der absoluten Zahlen von Flugzeugunfällen mit sich (Abb. 1). Aus zahlreichen Gründen besteht an einer möglichst genauen Aufklärung aller im Zusammenhang mit der Luftfahrt entstehenden Unfallereignisse ein besonderes öffentliches Interesse. Das rapide Ansteigen von traumatischen Todesfällen in allen hochzivilisierten Ländern, wie es früher nur während Kriegen beobachtet wurde, hat im Rahmen der klassischen Pathologie eine neue Sparte, die Traumatologie, entstehen lassen, die das Interesse des Gerichtsmediziners in besonderem Maße beansprucht. Bei Massenkatastrophen mit zahlreichen Toten hat der Arzt neben der Feststellung der Todesursache eine Reihe weiterer Aufgaben, die vielfach nur in engster Zusammenarbeit mit anderen Spezialisten gelöst werden können. Eine erfolgversprechende Untersuchung von Flugzeugunfällen mit tödlich Verletzten kann ohne einen auf diesem Gebiet erfahrenen Arzt, bzw. ein Team solcher Ärzte, nicht durchgeführt werden. Da die Möglichkeiten zur Erlangung einer entsprechenden Erfahrung unterschiedlich und vom Zufall abhängig sind, ist es erforderlich, daß alle gemachten Beobachtungen und deren Auswertung sorgfältig zusammengetragen und von Zeit zu Zeit dargestellt werden. Das relative Absinken der Unfallopfer bei immer noch steil ansteigender Verkehrsleistung des Weltluftverkehrs geht aus Abb. 2 überzeugend hervor.

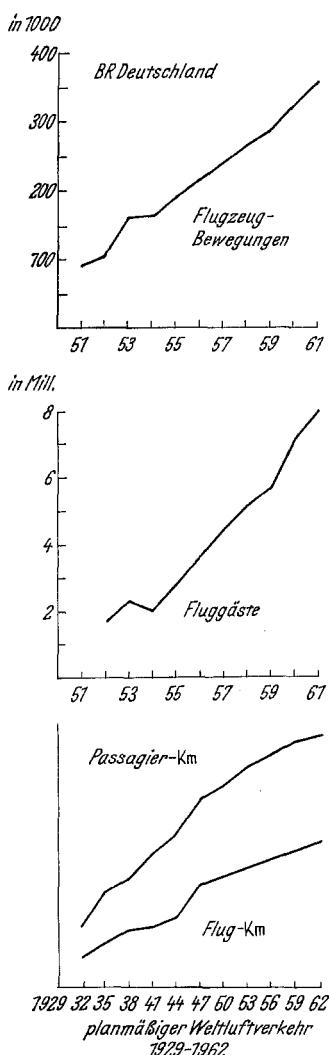


Abb. 1. Planmäßiger Weltluftverkehr 1929—1962. Luftverkehr Bundesrepublik Deutschland 1951—1961

Abb. 3 zeigt eine vergleichende Unfallsstatistik der gebräuchlichsten Verkehrsmittel (1950, 1955, 1958). Aus diesem von den

Luftverkehrsgesellschaften erarbeiteten Zahlen geht die Relation der Unfalltoten zu den geflogenen Passagierkilometern hervor. Bei dieser Gegenüberstellung muß das Flugzeug schon deshalb günstig erscheinen, weil die gefährlichen Phasen der Landung und des Startes

nicht entsprechend berücksichtigt werden. Es ist zu überlegen, ob es nicht gerechter wäre, wenn bei den statistischen Ergebnissen die Expositionszeit, d. h. die Zeit, die der betreffende Passagier jeweils der Gefahr ausgesetzt ist, mit zum Ausdruck käme (Abb. 4).

Tabelle 1 zeigt die Verteilung der Flugzeugunfälle auf die verschiedenen Flugphasen bei 102 Unfällen in den Vereinigten Staaten im Jahre 1959. Abb. 5 gibt eine Übersicht über die verschiedenen Unfallursachen während des Streckenfluges.

### I. Allgemeines

Eine Besonderheit der gerichtsärztlichen Obduktion liegt darin, daß vielfach die Vorgeschichte ganz oder teilweise fehlt und daß zum Zeitpunkt der Untersuchung häufig nicht bekannt ist, welche Fragestellungen bei einer späteren Beurteilung im Vordergrund stehen. Aus diesem Grunde bedarf jeder Einzelfall einer eingehenden exakten Untersuchung. Auch für ein gut eingespieltes Untersucherteam mit entsprechenden Hilfskräften ist die Güte der Untersuchungsergebnisse abhängig von den örtlichen Verhältnissen und von der zur Verfügung stehenden Zeit. Die

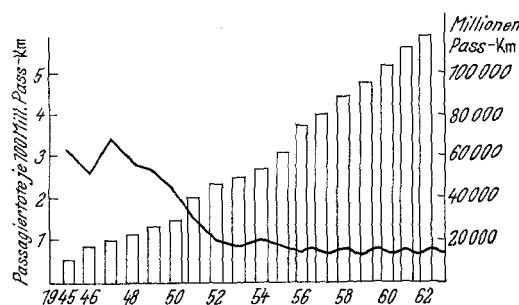


Abb. 2. Unfallhäufigkeit und Verkehrsleistungen im planmäßigen Weltluftverkehr 1945–1962

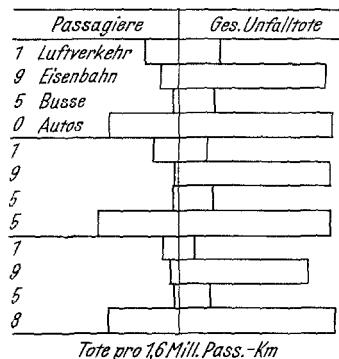


Abb. 3. Vergleichende Unfallstatistik der vier gebräuchlichsten Verkehrsmittel

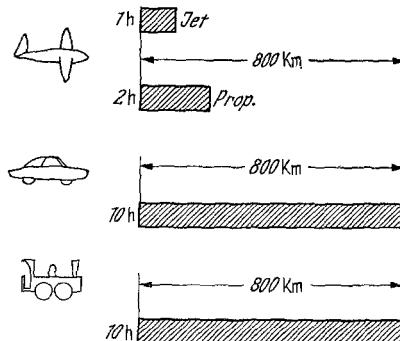


Abb. 4. Expositionszeit bei verschiedenen Verkehrsmitteln

Verbringung der Unfall-Leichen in einen geeigneten Untersuchungsraum ist somit ein wesentlicher Faktor. Freilich kann diese Forderung sowohl aus zeitlichen als auch aus wirtschaftlichen Gründen nicht als eine Conditio sine qua non gestellt werden, obwohl die Untersuchungskosten in der Regel im Vergleich zum eingetretenen Schaden unbedeutend sind. Vor allem ist daran zu denken, daß auch die exakteste Untersuchung wertlos ist, wenn ihr Verlauf oder zumindest ihr Ergebnis nicht

protokollarisch festgehalten wird. Eine große Erleichterung bei der praktischen Arbeit bietet das getrennte Arbeiten in mehreren Gruppen. Es hat sich als zweckmäßig erwiesen, einen Fall, der nicht wie erwartet schnell geklärt werden kann, zurückzustellen. Dieses Verfahren ist vor allem für die Aufgabe der Identifizierung zu empfehlen, da hier eine Klärung oft per exclusionem gelingt. Erschwert wird die technische Durchführung oft dadurch, daß neben den ärztlichen Untersuchungen parallel polizeiliche und technische Fragestellungen durch ei-

Tabelle 1. Verteilung der Unfallhäufigkeit auf die verschiedenen Flugphasen

USA insgesamt . . . . .	102 Unfälle 1959
Stehendes Flugzeug . . . .	2 Unfälle
Rollen . . . . .	3 Unfälle
Start . . . . .	14 Unfälle
Streckenflug . . . . .	30 Unfälle
Landung . . . . .	53 Unfälle

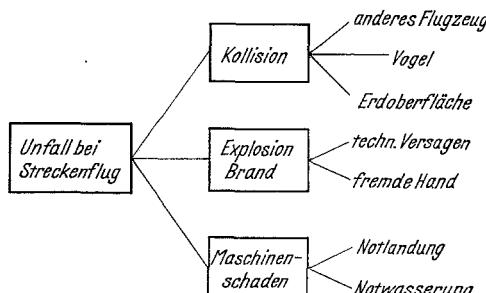


Abb. 5. Unfallmöglichkeiten bei Streckenflug

nen anderen Personenkreis oft Hand in Hand, oft unabhängig durchgeführt werden müssen. Während am Unfallort in der Regel die Polizeibeamten die Hauptlast trifft, stehen bei der zweiten Phase der Untersuchung der Leichen die ärztlichen Aufgaben im Vordergrund. Bei der Identifizierung werden Polizeibeamte und Arzt Hand in Hand arbeiten müssen. Bei dem Versuch einer Rekonstruktion des Unfallhergangs wird der Techniker führend sein, er wird aber auf die Ergebnisse der polizeilichen Ermittlungen und die ärztlichen Befunde nicht verzichten können.

## II. Gerichtsarztliche Aufgaben

### 1. Feststellung der Todesursache und Ermittlung des Todeszeitpunktes.

Der Klärung der Todesursache jedes Einzelfalles kommt für die spätere Auswertung eine besondere Bedeutung zu. Vielfach wird diese Aufgabe durch die erhebliche Zertrümmerung der Körper erschwert. Aber auch in diesen Fällen muß versucht werden, aus den einzelnen

Gewebsteilchen soviel als möglich Einzelbefunde zu erheben. So kann aus einzelnen Gewebsstücken eine Reihe von Fragen (z. B. vitale Reaktion, CoHb, C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH) Beantwortung finden. Die Feststellung des Todeszeitpunktes ist besonders dann von besonderer großer Bedeutung, wenn Verwandte gemeinsam verunglückt sind und der Zeitpunkt des Todeseintrittes für die Erbfolge ausschlaggebend sein kann.

## 2. Identifizierung der Leichen

Es ist sowohl aus menschlichen als auch aus rechtlichen Gründen notwendig, daß nach Massenkatastrophen unter Ausschöpfung aller Möglichkeiten versucht wird, jede einzelne Leiche zu identifizieren. Die Aufgabe der Identifizierung teilen sich Polizei und Gerichtsarzt.

In praktischer Hinsicht ist nach Flugzeugunfällen zu unterscheiden, ob es sich um eine Identifizierung am Unfallort bzw. dessen näherer Umgebung oder um die Untersuchung von nichtidentifizierten Personen nach dem Rücktransport in die Heimat handelt.

a) *Identifizierung am Unfallort.* Die Bearbeitung der Fragen der Identifizierung muß sofort nach der Bergung der noch lebenden Personen beginnen. Besondere Vorsicht ist geboten, wenn bei dem Unglück neben den Insassen des Flugzeugs auch Straßenpassanten in Mitleidenschaft gezogen wurden. In diesen Fällen ist die Zahl der Opfer vom Zufall abhängig und den Untersuchern bei Beginn der Arbeit in der Regel unbekannt. Es muß davor gewarnt werden, am Unfallort zugunsten einer raschen Abwicklung Befunde nicht zu registrieren, die später nicht mehr reproduzierbar sind. Nach Möglichkeit sollen schon am Unfallort die einzelnen Leichen getrennt in Einzelsärgen verbracht

Tabelle 2. Möglichkeiten der Identifizierung

1. Gesicht	Mensch	Skelet: makro oder mikro, Eiweißpräcipitinreaktion, indirekter Coombstest
2. Kleidung	Geschlecht?	Genitale: äußeres, inneres, makro, mikro; Skelet: Becken, Femur, Schädel, Schildknorpel; mikro: Geschlechtskörperchen
3. Ausweis		
4. Schmuck-gegenstände, andere Effekte	Alter?	Humerus — Wirbelkörper — Gebiß, pathologisch-anatomische Befunde, Dentifikation
5. Anatomisch	Körperlänge?	Einzelteile des Skeletes
6. Röntgenologisch	Gebiß	Beschreibung — Asservat zum Vergleich mit Unterlagen des Zahnarztes, Dentifikation, atypische Zahnestellung
7. Daktyloskopie	Pathologisch-anatomische Veränderungen	z.B. Atheromatose — Prostatahypertrophie, Zustand nach Operation oder Verletzung
8. Per exclusionem		

werden. Die Anfertigung zahlreicher Photographien während der verschiedenen Phasen der Bergung ist dringend zu empfehlen, sie leisten später oft wertvolle Dienste. Wenn die Lage der Leichen festgehalten ist und die Dinge aus ihrer unmittelbaren Umgebung sichergestellt sind, soll der Abtransport erfolgen. Weitere Untersuchungen zum Zweck der Identifizierung am Unfallort selbst sind nicht zweckmäßig. Tabelle 2 zeigt die verschiedenen Identifizierungsmöglichkeiten. Die praktische Anwendung der Röntgenologie kann im Einzelfalle weiterhelfen. Nach unseren Erfahrungen ist es zweckmäßig, nach Ausschöpfung aller

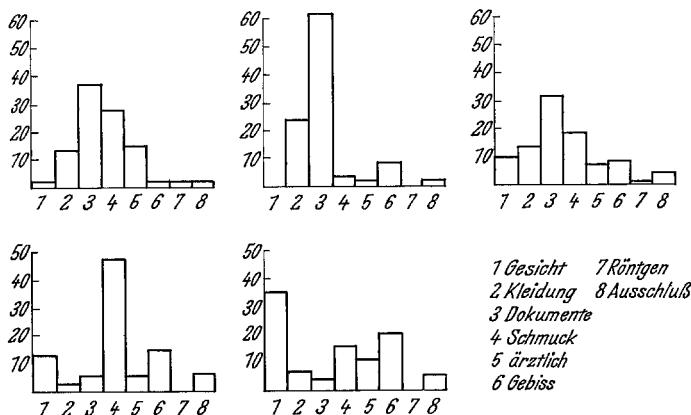


Abb. 6. Anteil am Erfolg der verschiedenen Identifizierungsmöglichkeiten bei vier Unfallereignissen

anderen Möglichkeiten, die noch verbleibenden Fälle auch noch einer röntgenologischen Untersuchung zu unterziehen. Aus Abb. 6 geht der Anteil der verschiedenen Identifizierungsarten am Erfolg bei vier von STEVENS und TARLTON beschriebenen Flugzeugunfällen hervor.

*b) Identifizierung nach Rücktransport der Leichen.* In manchen Fällen gelingt es bei im Ausland eingetretenen Unfällen am Unfallort nicht alle

Tabelle 3. Rekonstruktion des Unfallgeschehens

Schlüssefolgerungen aus den Befunden der Leiche des Piloten	Schlüssefolgerungen aus den Befunden der Leichen der übrigen Insassen
<p>1. Menschliches Versagen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Erkrankung — plötzlicher Tod — Übermüdung</li> <li>b) Intoxikation; Alkohol — Medikamente; Kombination geringer Mengen Alkohol mit Medikamenten. Co durch Rauchen</li> </ul> <p>2. Menschliches Versagen infolge technischer Mängel: Co-Vergiftung, O<sub>2</sub>-Mangel</p>	<p>1. Primärverletzungen: Explosion — Kälte — O<sub>2</sub>-Mangel — Schleudersitz</p> <p>2. Sekundärverletzungen: stumpfe Gewalt durch Aufschlag; Brand nach Aufschlag (CoHb, Best.) Ertrinken</p>

Leichen zu identifizieren. Hier sind in der Regel Tage vergangen, während derer insbesondere im Sommer hochgradige Veränderungen eingetreten sein können. Bei weitgehenden Zertrümmerungen finden sich häufig dann Teile verschiedener Leichen in einem Sarg. Die Bestimmung der Blutgruppe aus verschiedenen Teilen kann weiterhelfen. Nicht selten bieten sich ausgefallene Möglichkeiten einer Identifizierung. So ist es uns kürzlich nach einem Vorschlag von LAVES gelungen, durch die röntgenspektrographische Feststellung der Identität des Fingernagel- und Zehennagellackes eine Klärung herbeizuführen.

### *3. Rekonstruktion des Unfallgeschehens.*

Die verschiedenen Schlußfolgerungsmöglichkeiten für die Rekonstruktion des Unfallgeschehens, die immer in engster Zusammenarbeit mit dem Techniker erfolgen muß, gehen aus Tabelle 3 hervor.

### *4. Prophylaxe.*

Im Interesse von erfolgversprechenden technischen Verbesserungsvorschlägen wäre es wünschenswert, daß eine möglichst große Zahl von Einzeluntersuchungen am besten nach einem Lochkartensystem, wie es von PRIBILLA auch für die Straßenverkehrsunfälle vorgeschlagen wurde, zusammengefaßt würde. Als Beispiel sei eine bestimmte Halterung angeführt, die häufig zu Unterschenkelfrakturen führen kann, die zwar nicht tödlich sind, aber eine rechtzeitige Flucht aus dem Wrack unmöglich machen können.

Wenn auch für die Zukunft durch Verbesserungen der Flugsicherheit mit einem weiteren Absinken der relativen Unfallhäufigkeit zu rechnen ist, so werden mit der weiteren Zunahme des Flugverkehrs die absoluten Zahlen ansteigen. Jeder Pathologe und Gerichtsmediziner muß täglich damit rechnen, daß er nach Eintreten eines Unfallereignisses zur Mitarbeit herangezogen wird. Kommt es zu einer Massenkatastrophe, so ist für die Durchführung der Untersuchung immer Eile geboten. Aus diesem Grunde soll sich jeder in Betracht kommende Fachmann rechtzeitig, also vor Eintritt der Katastrophe, mit der Problematik vertraut machen, damit er im Bedarfsfalle mit klaren Vorstellungen an die an ihn gestellten Anforderungen herangehen kann.

### *Literatur*

- MASON, J. K.: Aviation accident pathology. London: Butlerworth & Co. 1962.  
PRIBILLA, O., u. K. ZÖLLNER: Chirurgische und pathologisch-anatomische Befunde bei Verkehrsunfällen. Dtsch. Z. ges. gerichtl. Med. 54, 72 (1963).  
SPANN, W.: Das Flugzeugunglück in München-Riem am 6. 2. 58. Münch. med. Wschr. 101, 544—547 (1959).  
STEVENS, P., and S. TARLTON: Med. Sci. Law 3, No 3, 154 (1963).