

## **5 Methodik**

### **5.1 Einschlusskriterien**

Zu dieser retrospektiven Untersuchung wurden die Daten des Archivs des Institutes für Rechtsmedizin der Freien Universität zu Berlin verwendet.

Wenn bei der Obduktion an einer Leiche eine Fraktur der Schädelkalotte aufgefallen ist, so wurden teilweise Skizzen dieser Fraktur angefertigt oder die Frakturen fotografiert. Diese Skizzen oder Fotografien waren die Grundlage dieser Analyse und wurden wie die personenbezogenen Zahlen und Körpermaße der Leichen dem Obduktionsbericht entnommen.

### **5.2 Ausschlusskriterien**

Um nicht überschaubare Einflüsse auf die Art der Schädelfraktur zu minimieren wurden Fälle mit folgenden Kriterien aus der Betrachtung ausgeschlossen:

- Personen unter 20 Jahren wurden nicht betrachtet.
- Der Schädel durfte nicht zertrümmert sein.
- Der Schädel durfte nur ein einzelnes Fraktursystem aufweisen.
- Der Schädel musste durch den Aufschlag auf den Untergrund frakturiert sein.  
Schläge, Schüsse oder Überrollungen wurden ausgeschlossen

### **5.3 Untersuchungsgut**

- Erfasst wurden 149 Verstorbene, 87 Männer und 62 Frauen im Alter von 20 bis 94 Jahren.
- Die Körper wogen 41 bis 115 kg und waren 134 bis 189 cm groß.
- Der Schädelumfang der erfassten Personen lag zwischen 48 und 59 cm.
- Die Schädelknochen waren zwischen einem und 13 mm dick. In den Sektionsprotokollen ist die Schädeldicke oft als kleinste und größte Schädeldicke angegeben. Berücksichtigt sind hierbei beide Werte.

Unter den 149 erfassten Fällen sind

- die verkehrsverunfallten Fußgänger mit 35,5% am häufigsten vertreten.
- An zweiter Stelle der Häufigkeit stehen die Stürze aus dem Gang oder Stand mit 25,5%,
- gefolgt von den Treppenstürzen mit 16,3%,
- verunfallten Fahrradfahrern mit 11,3 % der dokumentierten Schädelfrakturen und
- Stürzen aus der Höhe mit 7,1% der Fälle.
- Die Autofahrer sind mit 4,3 % der betrachteten Fälle am seltensten betroffen.

Bei den 149 Fraktursystemen wurden 184 Berstungsfrakturen gesehen, die durch Verformung des gesamten Schädels entstanden sind.

Pro Fraktursystem traten bis zu vier dieser Berstungsfrakturen auf:

- in 71,8% eine,
- in 20,1% zwei dieser Frakturen,
- selten mehr oder gar keine.

#### **5.4 Kumulativskizzen**

Zu jedem Fall gibt es eine Frakturskizze. Die Anlage 4 zeigt dafür ein Beispiel. Diese Skizze wurde entweder dem Sektionsprotokoll entnommen oder vom Autor auf der Grundlage von Fotos erstellt.

Eine solche Frakturskizze entstand stets auf der Grundlage einer schematischen Schädelzeichnung, welche einen menschlichen Schädel in den Ansichten von links und rechts, von frontal und von hinten sowie von oben zeigt.

Weiterhin enthält diese schematische Zeichnung eine Ansicht der Schädelbasis von innen.

In Kumulativskizzen wurden alle Fraktursysteme einer Region kumuliert eingezeichnet. Die Anlage 1 zeigt die Vorlage der eingeteilten Regionen. Die Einteilung erfolgte in Anlehnung an die Einteilung der Regionen durch E.S. Gurdjian 1950 (s. Abbildung 9).

## 5.5 Tabellarische Analyse der Fraktur und der Individualdaten

In einem zweiten Teil der Untersuchung wurde die Fraktur klassifiziert und der daraus gewonnene Datensatz in zwei excel ®- Tabellen analysiert.

1. Eine Tabelle „Daten- Fall“ bezieht sich auf den einzelnen Fall. Diese Tabelle enthält als vollständigen Datensatz:
  - die Körpermaße der Leichen,
  - alle Daten, die das Frakturzentrum beschreiben und
  - die Daten, die jede der vorhandenen Berstungsfrakturen charakterisieren.
  
2. Eine zweite Tabelle „Daten- Berstung“ bezieht sich auf jede
  - Berstungsfraktur einzeln. Auch in dieser Tabelle sind
  - die Körpermaße der Toten mit verzeichnet und
  - die Daten der Frakturzentren.

Da ein Fraktursystem jedoch mehrere Berstungsfrakturen haben kann, ist diese zweite Tabelle nicht nur anders sortiert, sondern unter Umständen ist in der Tabelle „Daten- Berstung“ ein Fraktursystem mehrfach vertreten.

### 5.5.1 Daten und Körpermaße

Die Daten und Körpermaße der Leichen wurden dem Sektionsprotokoll entnommen. Dazu gehören das Alter und das Geschlecht der verstorbenen Person ebenso deren Körperlänge und Körpergewicht, Schädeldicke und Schädelumfang.

Der Schädelumfang und die Schädeldicke werden in der Sektion an der Sägefläche bestimmt, in der das Schädeldach während der Sektion aufgesägt und geöffnet wird.

Diese Sägeebene befindet sich in der Regel in Höhe der Hutkrempeinie, also auch bei größtem Schädelumfang.

Der Schädelumfang wurde in cm und auf 5mm genau angegeben. Die Schädeldicke wurde an der Sägeebene bestimmt und in der Regel als größte und kleinste Knochendicke angegeben.

### 5.5.2 Art der Stürze

Aus dem Sektionsprotokoll geht auch hervor, wie die Personen verunfallt sind. Hieraus ergab sich die Einteilung in Sturz aus dem Stand oder Gang, Sturz von der Treppe oder Sturz aus der Höhe sowie Verkehrsunfall als Autofahrer, Fußgänger oder Fahrradfahrer.

### 5.5.3 Frakturzentrum

Ein Fraktursystem besteht aus zwei Anteilen:

- dem Frakturzentrum und
- dem oder den Frakturausläufern.

Um das Frakturzentrum tabellarisch zu beschreiben und zu verschlüsseln, wurde für jedes Fraktursystem die Ausprägung der konzentrischen Biegungsfrakturen und die der radiären Berstungsfrakturen im Frakturzentrum getrennt erfasst. Grundlage hierfür waren die Frakturskizzen.

Die Verschlüsselungsvorlage für die Biegungsfrakturen und die Berstungsfrakturen des Frakturzentrums ist in der Anlage 2 aufgeführt.

### 5.5.4 Typen der Frakturzentren

Die Typen des Frakturzentrums beziehen sich auf das Vorhandensein von Biegungs- oder Berstungsbrüchen innerhalb des Frakturzentrums:

- Befinden sich im Frakturzentrum weder Biegungs- noch Berstungsfrakturen, wurden diese Fraktursysteme als Typ „1“ eingeteilt. Solche Fraktursysteme bestehen lediglich aus einem oder mehreren Berstungsausläufern.
- Erkennt man innerhalb des Frakturzentrums weitere kleinere lineare radiäre Frakturen, jedoch keine konzentrischen Biegungsfrakturen, ist das ein Fraktursystem vom Typ „2“. Diese Fraktursysteme erinnern an ein „Y“.

- Wenn ein Fraktursystem ringförmige Biegungsfrakturen enthält, wurden sie als Fraktursysteme des Typs „3“ benannt. Das sind angedeutete Globusbrüche.
- Der Typ „4“ bezeichnet Biegungs- und Berstungsbruch- Systeme im Sinne eines vollständigen Globusbruches.
- Letztlich sind Sonderformen wie geformte Lochbrüche als Typ „5“ eingeteilt.

### 5.5.5 Berstungsfrakturen

Der zweite Teil eines Fraktursystems sind die Berstungsfrakturen.

Die Berstungsfrakturen sind einzeln verschlüsselt worden, auch wenn ein Fraktursystem mehrere Berstungsfrakturen zeigte.

Der Ausgangspunkt jeder Berstungsfraktur ist der Ort des Frakturzentrums. Von diesem ausgehend ist die zunächst eingeschlagene Richtung der Berstungsfraktur angegeben.

Für die zunächst eingeschlagene Richtung wurden im 45°- Winkel Richtungen benannt.

Jede Berstungsfraktur kann in verschiedene Richtungen gebogen, grade, gestuft oder geknickt verlaufen.

Die Länge einer Berstungsfraktur ist danach eingeteilt, ob sie in einer einzigen Knochenschuppe verläuft oder ob sie eine oder mehrere Schädelnähte überquert.

Für die erste beteiligte Suture ist benannt, ob sie die Fraktur zum Stoppen bringt oder ablenkt.

Manchmal sprengt die Fraktur die Naht auf oder die Berstungsfraktur überquert die Schädelnaht unbeeinflusst.

Letztlich ist für jede Berstungsfraktur noch erwähnt, ob sie in die Schädelbasis hineinreicht oder lediglich die Schädelkalotte frakturiert ist.

Eine Verschlüsselungsvorlage zeigt die Anlage 3, ein Beispiel für eine Frakturskizze und die entsprechende Klassifizierung beinhaltet die Anlage 4.