

*Kasuistik / Casuistic*

## **Biomechanische und morphologische Rekonstruktion einer fraglichen Kindesmißhandlung\***

**S. Müller-Kölbl, H. Bratzke, und G. Beier**

Institut für Rechtsmedizin der Universität München

### **Biomechanical and morphological reconstruction of a possible case of maltreatment of an infant**

**Summary.** A 3-month-old baby died 8 days after admission to the hospital as a result of injuries received under unknown circumstances. The forensic autopsy revealed a fracture of the skull and a severe blunt injury to the head and brain. Histological investigation of the reactive changes at and around the edges of the fracture showed that the trauma could not possibly have been congenital. According to the defendant, the baby boy had been lying on the table used for changing his nappy and almost fell off it. The defendant moved “instinctively” to catch him, and this “reflex movement” caused the injuries observed. The event was then reconstructed by the criminal investigators and this reconstruction, coupled with the authors’ biomechanical experiments using stroboscopic recording, revealed that the defendant’s statement could not be true, as the force necessary to inflict the injuries was much greater than could be explained by an attempt to catch the baby.

**Key words:** Maltreatment of infants – Skull fracture, biomechanics – Wound age, in bones

**Zusammenfassung.** Ein drei Monate alter Säugling war in der Klinik unter unklaren Umständen acht Tage nach der Einlieferung gestorben. Die gerichtliche Leichenöffnung zeigte eine schwere traumatische Hirnschädigung nach stumpfem Schädel-Hirn-Trauma mit Schädelbruch. Reaktive Veränderungen am Bruchspalt sprachen gegen ein Geburtstrauma. Nach kriminalpolizeilicher Rekonstruktion des behaupteten Herganges konnten verschiedenartige Einlassungen des mutmaßlichen Täters durch biomechanische Versuche mit stroboskopischer Aufzeichnung des Bewegungsablaufes widerlegt werden.

**Schlüsselwörter:** Kindesmißhandlung – Wundaltersbestimmung, Knochen – Schädelbruch, Biomechanik

---

\* Abgeänderte Fassung eines Vortrages beim 15. Treffen Süddeutscher Rechtsmediziner in Wien, Mai 1988

Sonderdruckanfragen an: S. Müller-Kölbl

Bei der Begutachtung gewaltsamer Todesfälle im Säuglings- und Kleinkindesalter treten nach wie vor erhebliche Probleme auf, wenn ein kriminalistisch begründeter Verdacht einer Kindsmißhandlung besteht, im strafprozessualen Verfahren aber die medizinischen Befunde im Hinblick auf Einlassungen der Beschuldigten nicht mit der erforderlichen Sicherheit zu beurteilen sind.

Seit den Untersuchungen von Weber [2, 3, 4] wird man den „Sturz vom Wickeltisch“ als Ursache eines Schädel-Hirntraumas mit Schädelbruch kaum ausschließen können, wenn nicht andere gravierende Begleitumstände vorliegen.

Diese Problematik wird an einem Fall deutlich, bei dem im gerichtlichen Gutachtensauftrag mit Hilfe biomechanischer und morphologischer Untersuchungen eine weitgehende Rekonstruktion des Ablaufes, bzw. eine Widerlegung der wechselnden Einlassungen des Beschuldigten möglich war.

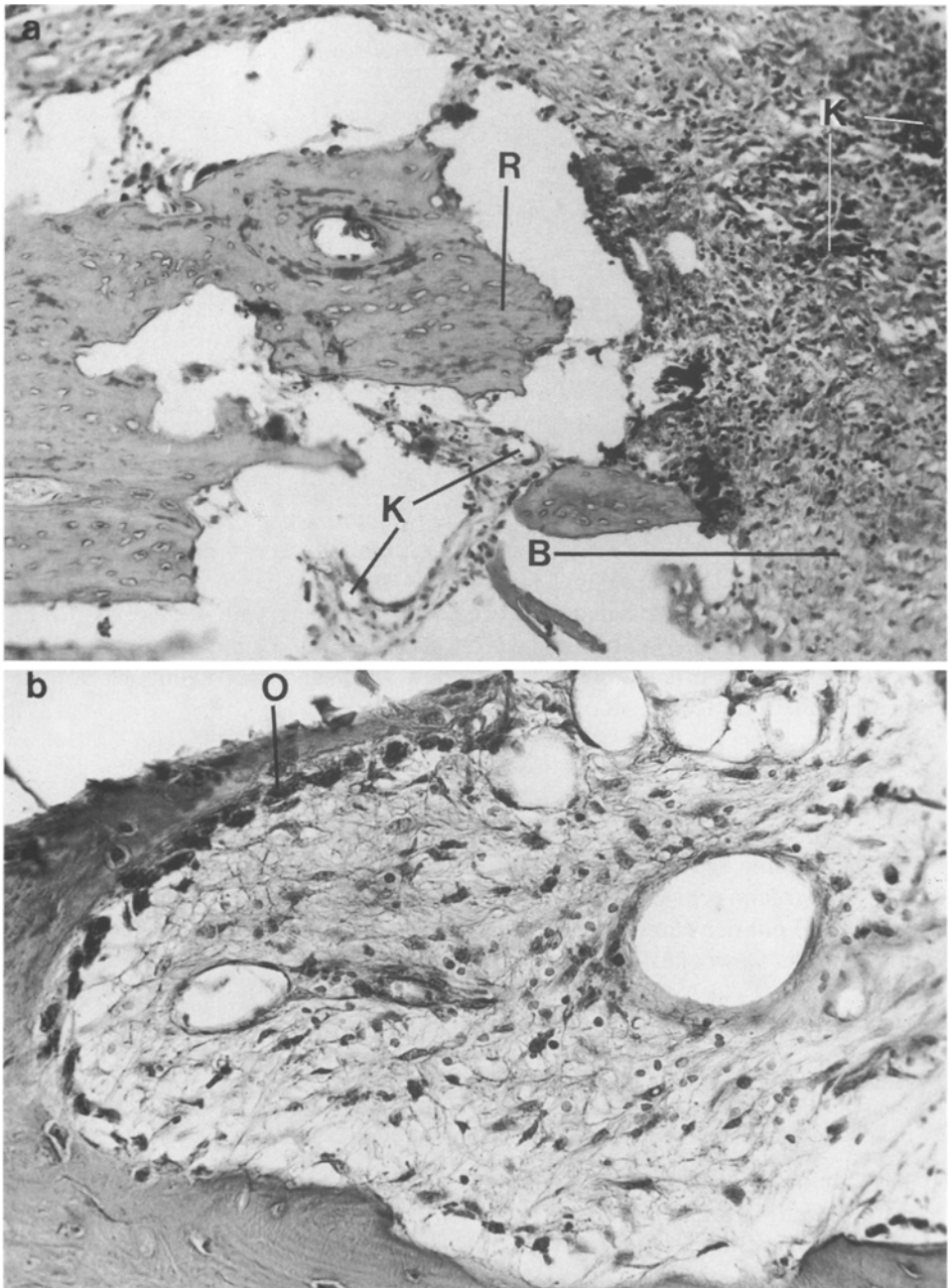
### **Fallschilderung**

Ein 3 Monate alter Säugling war in bewußtlosem Zustand in ein Kinderkrankenhaus eingeliefert worden, wo sechs Tage später der Hirntod eingetreten war. Die Leiche wies bei einem Gewicht von 5010 g und 61 cm Körperlänge einen einwandfreien Pflege- und Ernährungszustand auf. Bei der Obduktion fand sich ein bereits klinisch gesicherter Schädelbruch als ein ca. 7 cm langer und in den rückwärtigen Anteilen bis 3 mm klaffender Bruchspalt am linken Scheitelbein. Über der rechten Großhirnhälfte zeigte sich eine ausgedehnte subdurale Blutung. Das Hirngewebe war erweicht, die Kleinhirnmantel abgetropft, der Tod bei intravitale Hirnekrose eingetreten. Die epiphysären Ablösungen, die von den Klinikern radiologisch gesehen worden waren, ließen sich bei der Obduktion nicht nachweisen. In der Kopfhaut befand sich am Hinterkopf lediglich eine geringfügige Rötung. Histologisch zeigten sich im Bruchspalt dichtliegende Bindegewebsfasern, Blutungsreste mit teilweise noch gut erkennbaren Erythrocyten sowie korallenstockförmige Faserstoffstrukturen mit in Neubildung begriffenen Blutgefäßchen. Am Periost ließen sich zarte Faserknochenneubildungen erkennen. Kalkeinlagerungen, knöcherne Callusbildung sowie eisenpositive Makrophagen waren im Bruchspaltbereich nicht nachzuweisen (Abb. 1).

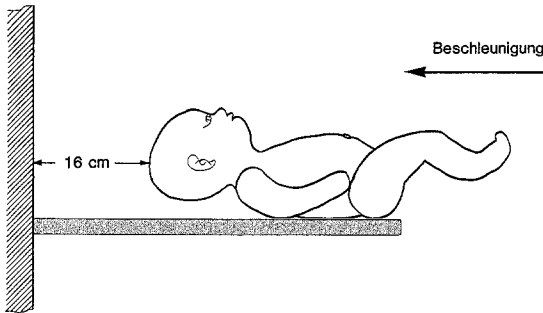
Die kriminalpolizeilichen Ermittlungen konzentrierten sich auf den damals 19jährigen Lebensgefährten der Kindsmutter, der zuletzt mit dem Säugling zusammen gewesen war und verschiedene Einlassungen zum Hergang gegeben hatte. Besonderen Verdacht hatte der Nachweis von Samenfäden auf der Säuglingskleidung und der Bettwäsche des Kinderbettes erregt. Auch war es schon früher zu Verletzungen des Kindes im Gesicht gekommen, die der Angeklagte zunächst abgestritten und schließlich als Unfallfolge dargestellt hatte (versehentliches Herabfallen eines Buches bzw. einer Cremedose auf das Gesicht des Kindes).

Bei einer mehrere Wochen vor dem Tod des Kindes erfolgten Krankenhausaufnahme war Blut im Stuhl festgestellt worden, ebenso ein Einriß am Afterring. Die Verletzungen wurden von den behandelnden Ärzten auf „harten Stuhlgang“ zurückgeführt.

Vor diesem kriminalistisch ermittelten Hintergrund war schließlich zu überprüfen, ob es möglicherweise durch nachlässigen Umgang mit dem Säugling zu dem tödlichen Schädel-Hirntrauma gekommen war.



**Abb. 1. a** Rand des Bruchspaltes (*R*) im linken Scheitelbein mit ausgedehnter Bindegewebswucherung (*B*), korallenstockförmigen Fibrinschollen und beginnender Neokapillarisation (*K*); HE 130- $\times$  **b** Kalotte bruchspaltnahe mit Bindegewebswucherung, Neokapillarisation und Osteoblasten-Reaktion (*O*). Keine Kalkeinlagerung, keine knöchernerne Kallusbildung. HE 130- $\times$



**Abb. 2.** Rekonstruktion nach Angaben des Beschuldigten, Wickeltisch-Situation mit Abstand des Kopfes von der Wand von 16 cm, als Ausgangslage vor dem Zugriff

Die eine Variante der Einlassungen des Angeklagten (Gegenstoßen gegen eine Bettkante beim Hineinlegen des Kindes) war von vorneherein als inadäquate Ursache auszuschließen, eine andere Möglichkeit erschien zwar unwahrscheinlich, doch ließ sie sich zunächst nicht widerlegen:

Danach will der Beschuldigte versucht haben, ein plötzliches Abrutschen des Säuglings vom Wickeltisch durch einen schnellen, von ihm als reflexartig beschriebenen Stoß mit seiner Hand gegen das Gesäß des Säuglings zu verhindern, wobei das Kind mit dem Kopf gegen die Wand geprallt sei. Bei der kriminalpolizeilichen Rekonstruktion wurde aufgrund der Demonstration des Beschuldigten die Entfernung des Kopfes von der Wand im Augenblick des Zugriffs mit 16 cm festgehalten (Abb. 2).

### Biomechanische Rekonstruktion

Die Einlassung des Beschuldigten wurde im Modellversuch nachvollzogen. Eine fünf Kilogramm schwere und 50 cm lange Weichgummi-Puppe wurde durch heftigen Stoß mit der Hand gegen das Gesäß auf horizontaler Unterlage beschleunigt und die Bewegung durch stroboskopische Aufnahmen registriert.

Die Versuchsanordnung besteht aus zwei Blitzlampen, in gleichem Abstand zu jeder Seite der Kamera, die mit einem Taktgeber angesteuert werden. Die Blitzperioden sind zwischen 30 ms und 1 s einstellbar. Eine stroboskopisch beleuchtete Aufnahme liefert auf *einem* Bild die Positionen eines Bewegungsablaufes im zeitlichen Abstand der Blitzperiode, aus dem sich Weg-Zeit-Diagramme, Geschwindigkeiten und Beschleunigungen ermitteln lassen. (Zur Anwendung stroboskopischer Aufnahmen in der rechtsmedizinischen Begutachtung siehe I. c. [5]).

In Abbildung 3 ist die stroboskopische Aufnahme desjenigen Versuches wiedergegeben, bei dem die höchste Geschwindigkeit des Phantoms erreicht worden war. Die Blitzperiode betrug 30 ms. Der Kopf des Phantoms trägt oberhalb der Ohren eine schwarz-weiße Markierung, die eine sichere Zuordnung der aktuellen Position zu einem bestimmten Zeitintervall erleichtert. Die Startposition und die Position, bei der der Kopf die Wand erreicht hätte, sind mit weißen Klebestreifen auf der Unterlage markiert. Somit wäre bei dem abgebildeten Versuch der Anstoß an der Wand zwischen den mit 3 und 4 bezeichneten Positionen erfolgt. Die mittlere Geschwindigkeit betrug in diesem Bewegungsabschnitt 2.1 m/s. Im nächsten Abschnitt, also zwischen Position 4 und 5 betrug sie

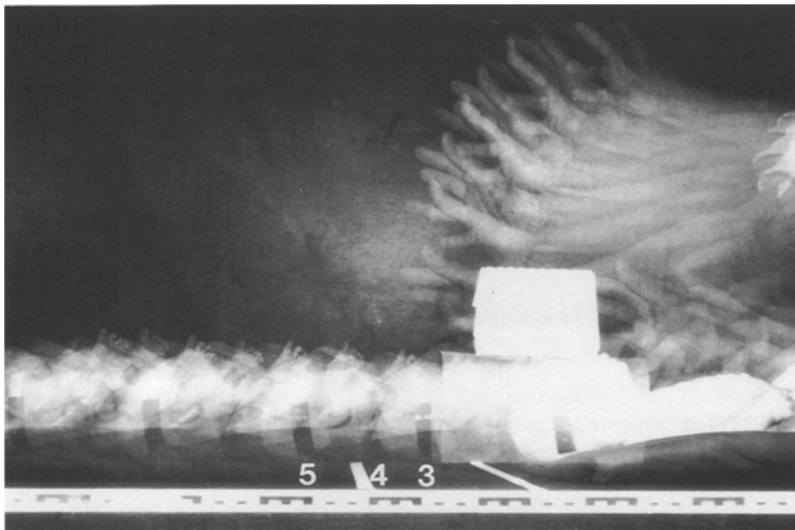


Abb. 3. Stroboskopisches Bild des Bewegungsablaufes mit Angabe der Positionen

2,33 m/s. Demnach lag die Geschwindigkeit beim Erreichen der „Wand“ sicher unter diesem Wert. Diese Geschwindigkeit entspricht einer Sturzhöhe von 29 cm.

### Diskussion

Bei tödlichen Kindesmißhandlungen sind in jüngerer Zeit von Weber [2, 3, 4] Untersuchungen vor allem zur Frage der Schädelbruchentstehung beim „Sturz vom Wickeltisch“ durchgeführt worden. Es hat sich gezeigt, daß unabhängig von der Beschaffenheit der Aufprallflächen (Fußboden) bei ca. 80 cm Sturzhöhe immer mit Schädelbrüchen zu rechnen ist. Bei Sturz aus Wickeltischhöhe liegen die Aufprallgeschwindigkeiten bei etwa 4 m/s. Zwar können die Ergebnisse von Leichenversuchen nicht ohne Einschränkungen auf die Verhältnisse beim lebenden Säugling übertragen werden, doch zeigt die Zusammenstellung von Holczabek et al. [1], daß auch in der Realität derartige Verletzungen zu erwarten sind. Allerdings haben bei den von Holczabek et al. [1] zusammengestellten Fällen sämtliche Säuglinge, bei denen der Unfallablauf als Unglücksfall einzustufen war, trotz Schädelbruch überlebt, während sich bei den beiden einzigen Todesfällen kriminalistisch Hinweise für Kindesmißhandlungen gefunden hatten. Die bei Holczabek et al. [1] angegebene niedrigste Fallhöhe beträgt 40 cm, bei der es zwar zum Schädelbruch, jedoch nicht zum tödlichen Schädel-Hirntrauma gekommen war.

Aufgrund der bekannten Daten zur Intensität der erforderlichen Gewalteinwirkung bestand somit im zu beurteilenden Fall kein vernünftiger Zweifel daran, daß der angegebene Ablauf als Ursache des Verletzungsbildes nicht in Frage kam.

Der Beschuldigte änderte nach Erstattung des Gutachtens seine Einlassung dahingehend, daß ihm das Kind versehentlich aus dem Arm gefallen sei. Das Verfahren wegen fahrlässiger Körperverletzung wurde wegen geringer Schuld eingestellt. Für die über einjährige Untersuchungshaft wurde keine Entschädigung gezahlt, da der Angeklagte diesen Umstand wegen des ständigen Wechsels der Einlassungen selbst zu verantworten hatte.

### **Literatur**

1. Holczabek W, Lachmann D, Zweymüller E (1972) Sturz im Säuglingsalter. Dtsch Med Wschr 97: 1640–1646
2. Weber W (1987) Prädilektionsstellen infantiler Kalottenfrakturen nach stumpfer Gewalt. Z Rechtsmed 98: 81–93
3. Weber W (1984) Experimentelle Untersuchungen zu Schädelbruchverletzungen des Säuglings. Z Rechtsmed 92: 87–94
4. Weber W (1985) Zur biomechanischen Fragilität des Säuglingsschädels. Z Rechtsmed 94: 93–101
5. Müller-Kölbl S, Bratzke H, Beier G (1989) Biomechanische Bewegungsanalysen mittels Stroboskopie. Beitr Ger Med 47 (im Druck)

Eingegangen am 17. August 1988