

(Aus dem Institut für Gerichtliche und Soziale Medizin, Königsberg i. Pr. —  
Direktor: Prof. Nippe.)

## **Handlungsfähigkeit Kopfschußverletzter.**

Von

**Dr. med. C. Goroney,**  
Assistent am Institut.

Die Frage nach der Handlungsfähigkeit unmittelbar nach schwerer Kopfschußverletzung beansprucht ein hohes forensisches Interesse, sei es, daß zu entscheiden ist, ob jemand, der als Leiche mit 2 Kopfschüssen gefunden ist, imstande war, sich selbst den zweiten Schuß beizubringen, oder sei es, daß zu erörtern ist, ob jemand nach einem Kopfschuß noch fähig war, diese oder jene andere Handlung zu vollbringen, so etwa einen anderen zu verletzen.

### **1. Allgemeines über Schußwirkung am Schädel.**

Die Handlungsfähigkeit ist natürlich, ganz allgemein gesprochen, abhängig von der Art und dem Grade der durch den Schuß bedingten Schädigung des Gehirns, und zu einer schweren Kopfschußverletzung rechne ich nur die, bei denen das Gehirn in Mitleidenschaft gezogen ist. Ein Geschoß, das den Schädel allein oder den Schädel und seinen aus dem Hirn und seinen Häuten bestehenden Inhalt verletzt, bewirkt zunächst eine Erschütterung des Schädels im ganzen, die sich auf den Inhalt überträgt. Das Gehirn wird also indirekt beeinflußt. Hieran schließt sich die direkte mechanische Verletzung, wenn das Geschoß den Schädel passiert und eine kürzere oder längere Bahn im Innern des Gehirns zieht, bedingt wie die Erschütterung im ganzen durch die Hauptstoßkraft. Neben dieser direkten Verletzung geht eine zweite indirekte mechanische Beeinflussung des Schädels und Gehirns durch die Seitenstoßkraft des Geschosses einher. Somit nehmen Schußverletzungen eine *Sonderstellung* ein gegenüber den Verletzungen durch andere Waffen und ähnliche Gegenstände.

Auf das Funktionelle übertragen, kann es bei diesen Vorgängen einerseits zu Herdsymptomen als Folge direkter Zerstörung einer funktionell bedeutsamen Hirnpartie kommen, andererseits zu Allge-

meinerscheinungen, von denen die Bewußtlosigkeit die wichtigste ist. Die Unterscheidung zwischen Herdsymptomen und Allgemeinerscheinungen ist nicht ganz scharf durchzuführen, da auch die Bewußtlosigkeit, wie ich weiterhin noch ausführen werde, als Herdsymptom in gewissen Fällen aufgefaßt werden muß. Wie bei allen Hirnverletzungen es eine Frage der Lokalisation und der Kombination von lokalisierten Ausfallserscheinungen mit Allgemeinschädigungen ist, daß bei dem einen sofort schwere psychische Störungen, auch hier insbesondere die Bewußtlosigkeit, vorliegen, während bei anderen solche nicht oder nur schwer nachweisbar sind und die Herdsymptome überwiegen, so gilt das eben Gesagte auch für die Bewegungsfähigkeit und Handlungsfähigkeit nach Schußverletzungen des Kopfes, da auch sie durch die Art und Ausdehnung der Gehirnverletzung und ihre Kombination mit Allgemeinschädigungen bedingt werden.

Ohne weiteres wird die Frage, ob Bewegungs- oder Handlungsfähigkeit möglich war, leicht und sicher dann beantwortet werden können, wenn es sich einmal um ausgedehnte Zerstörungen des Gehirns infolge großer Sprengwirkung des Geschoßes oder aber um Verletzungen lebenswichtiger Zentren oder ferner um Schädigungen entsprechender motorischer Partien des Gehirns handelt. In diesen Fällen ist die Bewegungs- und Handlungsfähigkeit ausgeschlossen.

## 2. Zerstörung lebenswichtiger Hirnteile.

Ausgedehnte Zertrümmerung des Gehirns, vor allem des Hirnstamms, sowie das Herausschleudern des ganzen Gehirns aus der Schädelkapsel, wie es bei den sog. *Krönlein'schen* Schädelsschüssen vorkommt, brauche ich in ihrer Bedeutung für die Bewegungsfähigkeit nicht zu erörtern.

Zerstörung lebenswichtiger Zentren wird im allgemeinen auch sofortige Bewegungs- und Handlungsunfähigkeit nach sich ziehen. Es ist bekannt, daß die zentralen Gehirnteile eine viel größere Wichtigkeit für das animale Leben besitzen als die peripheren und daß daher die Verletzung ersterer ungleich lebensgefährlicher ist und auch schneller zum Tode führt als die anderer Gehirnteile. Am schnellsten töten Verletzungen der Brücke und des verlängerten Markes. Auch die Verletzung der Arteria fossae Sylvii und der Arteria corporis callosi enden nach den Kriegserfahrungen *Borchards* gewöhnlich sofort tödlich. *Adler* hält auch die Ventrikelblutungen für rasch tödlich, da ihnen in der Regel bald Erscheinungen des Hirndrucks (s. später) folgen. Die Eröffnung der Hirnventrikel an sich braucht nicht sofort zum Tode zu führen (*Strassmann* u. a.). Beispiele werden zeigen, daß bei Eröffnung des Seitenventrikels auch das Bewußtsein lange Zeit erhalten sein kann.

### 3. Zerstörung motorischer Regionen.

Abgesehen von der Zerstörung lebenswichtiger Zentren ist dann bei den Schußverletzungen, bei denen es zu mehr oder minder umschriebenen Läsionen kommt, die Handlungsfähigkeit leicht auszuschließen, wenn andere, und zwar wichtige motorische Zentren und Bahnen (Gehirnschenkel, innere Kapsel, Stabkranz und vordere Zentralwindungen) zerstört sind. Unsere Erfahrungen (*Allers*) gehen dahin, daß bei Verletzungen dieser Regionen Paresen und Lähmungen, sei es nur einer Extremität oder einer Körperhälfte, sich sofort im Augenblick des Schusses manifestieren. Dabei ergreift die Lähmung immer erheblich größere Muskelgebiete als dem mechanisch zerstörten Hirnbeizirk entspricht (*Dege*). Die Art der Verletzung kann eine direkte Verletzung der Hirnsubstanz durch das Projektil oder auch eine indirekte in Form von Petechien oder von Kontusionsherden oder von anderen Veränderungen sein, wie z. B. bei Prellschüssen. Diese machen ohne direkte Läsion des Gehirns Herderscheinungen bei entsprechender Lokalisation der Gewalteinwirkung, die sehr häufig nur angedeutet oder monoplegischer Natur sind. So sind zuweilen, wenn es sich um Verletzungen in der Mittellinie des Schädels handelt, Monoplegien beider Beine kombiniert (*Borchard*).

Ich möchte hier nicht unerwähnt lassen, daß auch von irgendwelchen anderen als den eben erwähnten Hirnzentren und -bahnen auf letztere eine Funktionshemmung ausgeübt werden kann dadurch, daß eine Art Schockwirkung — Diaschisis nach *Monakow* — feinste funktionelle Beziehungen ausschaltet. Diese Verhältnisse sind jedoch noch kaum geklärt, insbesondere nicht, inwieweit es zur völligen Aufhebung der Bewegungsfähigkeit kommen kann. Sie dürften daher nur mit größter Vorsicht zur Erklärung herangezogen werden. Jedenfalls bedarf es einer genauen Erwägung der physiologischen Bedeutung der affizierten Stelle sowohl hinsichtlich der Lebenswichtigkeit wie der motorischen Leistungsfähigkeit.

Die Untersuchung von Leichen erleichtert diese Erwägungen naturgemäß erheblich gegenüber der am Lebenden, da sich hier die Art und Ausdehnung der direkt und auch die der indirekt verursachten Läsionen meist ohne weiteres darbieten.

Hinsichtlich sofort tödlicher Hirnschußverletzungen hat *Ricker* neuerdings ein Kriterium aufgestellt, das für die von mir zu behandelnde Frage von Bedeutung zu werden verspricht: das Auftreten von Petechien. *Rickers* Untersuchungen an Kriegsleichen lehrten ihn, daß die Petechien in der Nachbarschaft des Schußkanals 1. *nach* der Verletzung entstehen und in der ersten Zeit nach der Verletzung in zunächst geringerer Zahl auftreten, 2. daß sie bei einem Minimum von Energie des Geschosses ausbleiben, mithin an eine gewisse Energie desselben

in ihrer Entstehung gebunden sind. Als praktische Folge ergab sich so für *Ricker*, daß bei Durchschüssen und bei plötzlichem Tode Petechien an den verletzten Stellen des Gehirns fehlten. Bei Steckschüssen dagegen blieben Petechien auch aus, wenn das Leben einige Tage die Verletzung überdauert hatte. Das in seiner Energie erschöpfte Geschoß vermochte in diesen Fällen nicht mehr den für die Entstehung von Petechien genügenden Reiz auszuüben. Denn nach *Rickers* Theorie der Entstehung der Petechien im Gehirn sind sie das Resultat eines vital sich an der Blutstrombahn auf mechanische Reizung der Gefäßnerven hin abspielenden Prozesses. Keineswegs ist aber damit die Frage dieser Art Petechien erschöpfend beantwortet; sagt doch *Ricker* selbst, daß die vorkommenden beträchtlichen Schwankungen in der Zahl der Petechien und der Umstand, daß sie auf Strecken ausbleiben können, sich im Einzelfall nicht immer befriedigend erklären lassen,

#### **4. Zerstörung anderer Hirnteile.**

Abgesehen von den eben erörterten lebenswichtigen und den für die motorischen Funktionen bedeutsamen Hirnpartien gibt es zahlreiche Hirnpartien, deren Zerstörung ohne oder mit nur geringen Funktionsstörungen begleitet ist. Die Verletzung nur dieser „stummen“ Hirnpartien oder die der für die Motilität wenig bedeutsamen ist naturgemäß die Voraussetzung für eine Handlungsfähigkeit.

Wie wenig oft der Ausfall auch ausgedehnter Hirnpartien unmittelbar von Belang ist, zeigen Beobachtungen bei vielen Erkrankungen des Gehirns, die zu umfangreichen Substanzverlusten durch Erweichungen, Eiterungen, Tumoren usw. führen, ohne daß die Bewegungsfähigkeit und das Bewußtsein gelitten hat.

Zerstörungen durch Schußverletzungen lassen sich mit diesen Ausfällen, die durch innere Krankheiten verursacht sein können, nur bedingt in Analogie setzen. Denn abgesehen von den Zerstörungen, die das Projektil direkt in der Hirnsubstanz setzt, wirken bei jeder Schußverletzung die schon oben erwähnten Momente mit, nämlich die Erschütterung des Schädel und Gehirns beim Anprall des Projektiles an den Schädel und die Seitenstoßkraft des Projektiles. Es kommt also in jedem Falle auch zu einer indirekten mehr oder minder großen Beeinflussung des Gehirns, zu Allgemeinschädigungen. Die wichtigste dieser Allgemeinschädigungen, die auftreten können, ist die Bewußtlosigkeit. *Und darin liegt die Kardinalfrage: Hat eine Schußverletzung des Gehirns sofort Bewußtlosigkeit hervorgerufen oder nicht?*

#### **5. Bewußtsein und Bewußtlosigkeit.**

Ehe ich nun diese Verhältnisse untersuche, muß ich einiges über den Sitz des Bewußtseins anführen. Unter dem Eindruck der großen

lokalisatorischen Entdeckungen der 70er Jahre und der Rindenbefunde bei der progressiven Paralyse war der Hirnrinde für alles Psychische eine zentrale Bedeutung zuerkannt. Doch haben neuere Erfahrungen, zuletzt die Encephalitis erfahrungen, Veranlassung gegeben, an der fast zum Dogma gewordenen Suprematie der Hirnrinde und des Hirnmantels als Substrat des Psychischen, wie sie wohl am schärfsten von *Wernicke* dahin formuliert war, daß das Organ des Bewußtseins die Großhirnrinde sei, in verstärktem Maße zu rütteln, und haben dazu geführt, wieder dem subcorticalen Grau einen Anteil am Aufbau der psychischen Funktionen zuzuschreiben. Die Frage, wie aber die traumatisch bedingte Bewußtseinstörung oder -aufhebung zustande kommt, bedarf noch der Erklärung.

Nach der neuerdings vertretenen Ansicht von *Küppers* handelt es sich um feinste Zerrungen und Pressungen in der grauen Bodenkommissur des 3. Ventrikels. Damit stehen im Einklang sowohl die Resultate der Untersuchungen *Breslauers*, der auf Grund von Experimenten in der Gehirnerschütterung eine Schädigung der Medulla oblongata sieht, als auch die den Untersuchungen *Breslauers* zum Teil widersprechenden von *Knauer* und *Enderlen*. Damit wäre die Bewußtlosigkeit, die traumatisch bedingt ist, als ein Herdsymptom aufzufassen. Jedenfalls brauchen auch ausgedehnte Defekte der Großhirnrinde, wie von Chirurgen bei der Versorgung von Schädel- und Hirnwunden sowie bei operativen Eingriffen anderer Art beobachtet ist, an sich nicht zur Bewußtlosigkeit zu führen.

Man wird also nach diesen Untersuchungen bei einer Schußverletzung des Gehirns auch dann eine Bewußtlosigkeit erwarten müssen, wenn es zu Zerrungen und Pressungen der grauen Bodenkommissur des 3. Ventrikels kommt.

Diese Vorgänge brauchen keineswegs einen makroskopisch oder mikroskopisch sichtbaren Ausdruck zu finden. Sind doch auch sichere Fälle von Tod durch reine Gehirnerschütterung bekannt, in denen das Gehirn keinerlei pathologisch-anatomische Befunde aufwies. Im besonderen kann so auch durch Schußverletzung das ganze Nervensystem des Gehirns erregt und in seiner Erregbarkeit verändert werden, ohne daß dabei im Gehirn nachweisbare spezifische Veränderungen auftreten.

Zu Bewußtlosigkeit unmittelbar nach schwerem Kopfschuß, der nicht sofort tödlich war, führen einmal die Gehirnerschütterung, dann die Wirkung der Seitenstoßkraft des Projektils beim Durchdringen des Gehirns und ferner sofort einsetzender Hirndruck.

## 6. Bewußtlosigkeit durch Erschütterung des Schädelns im ganzen.

Betrachte ich zunächst die Gehirnerschütterung, so ergibt sich, daß sie im Moment des Auftreffens des Projektils auf den Schädel

entsteht. Ein mit genügender Geschwindigkeit begabtes Geschoß bewirkt eine Erschütterung des Schädelns. Dieser überträgt sie vermöge seiner physikalischen Eigenschaften auf das Gehirn als Ganzes, und es kommt zu Funktionsstörungen, von denen hier nur die Bewußtlosigkeit interessiert. Bleibt der Schädel intakt, so vor allem bei Prellschüssen, so finden sich analoge Erscheinungen wie bei Einwirkung stumpfer Gewalt auf den Schädel. Wie vorher schon erwähnt, vollziehen sich die Funktionsstörungen im Gehirn, ohne daß ihnen entsprechende oder sie erklärende makroskopische oder mikroskopische Strukturveränderungen festzustellen zu sein brauchen. Die Erfahrung lehrt jedoch, und die Kriegserfahrungen stimmen darin überein, daß, wenn der Tod kurz nach der Commotio eintrat, in etwa der Hälfte der Fälle Gruppen von Petechien oder Ekchymosen, seltener weiße oder rote Erweichung gefunden werden (*Ricker*). Auch nach *Oppenheim* ist in den weitaus meisten Fällen anzunehmen, daß mehr oder weniger zahlreiche, kleinere oder größere Blutungs- und Erweichungsherde bei jeder schwereren Hirnerschütterung vorhanden sind. Die Befunde bevorzugen die zentralen Teile des Gehirns, weil sich die Kraftlinien im zentralen Teile schneiden und hier somit die Gewalt in besonderer Stärke wirksam wird. Ist die Gewalteinwirkung eine größere, so kommt es zu Kontusion der Hirnsubstanz entweder nur in der Richtung der einwirkenden Kraft oder auch an anderen Stellen als Folge der sich außerdem allseitig, wenn auch in geringerem Maße, geltend machenden Stoßwirkungen. Finden sich mehrere Kontusionsstellen, so ist daraus mit höchster Wahrscheinlichkeit zu schließen, daß auch Stoßwirkungen auf den mutmaßlichen Sitz des Bewußtseins erfolgten, es also zu Bewußtlosigkeit kam. Finden wir Veränderungen an dem Nervengewebe am Boden der Medulla oblongata oder an der grauen Bodenkommissur des 3. Ventrikels, so ist mit Sicherheit Bewußtlosigkeit anzunehmen, da die *Breslauer*-, *Knauer*-, *Enderlen*- und *Küppersschen* Versuche und Erwägungen genügend gestützt erscheinen. Indirekt entstandene Blutungen in Brücke und verlängertem Mark sind allerdings bereits von *Fano* und *Prescot Hewett* (zit. nach *v. Bergmann*) beobachtet, ohne aber in ihrer Bedeutung für die Entstehung der Bewußtlosigkeit gewertet worden zu sein.

#### 7. Bewußtlosigkeit durch spezifische Geschoßwirkung.

Kommt es bei Kopfschüssen zu einer direkten Verletzung des Gehirns, und das ist ja in der Mehrzahl der Fall, so ist ein weiteres, und zwar spezifisch der Geschoßwirkung innewohnendes Moment zu berücksichtigen: die Wirkung der Seitenstoßkraft des Projektils. Von einer Seitenwirkung des Geschosses hat zuerst *Colmers* (zit. nach *Genewein*) gesprochen, ohne sie jedoch genauer zu definieren. *Kocher* und *Bircher*

haben dann klarere Vorstellungen gegeben und durch das Experiment veranschaulicht. Sie ist ein wesentlicher Teil der Arbeitsleistung des Geschosses im Gehirn und besteht ganz vorwiegend in Bewegungsübertragung<sup>1)</sup>. Die Seitenstoßkraft ist um so stärker, je mehr Teile des Körpers vom Geschoß getroffen werden (*Cranz und Koch*), und Schüsse durch große Hirndurchmesser werden daher ceteris paribus stärkere Sprengwirkungen als Folge der Seitenstoßkraft haben als kurze Hirndurchschüsse. Jedoch ist hier zu berücksichtigen, wieviel Masse zur Fortleitung des Stoßes vom Schußkanal bis zur Hirnoberfläche in Bewegung zu setzen ist; je größer diese Masse ist, um so eher wird sich der Stoß erschöpfen. Des weiteren — und das ist das Wichtigere — ist die Seitenstoßkraft abhängig von der Rasanz des Geschosses. Über die waffentechnischen Fragen will ich alsbald Näheres ausführen. Ihren sichtbaren Ausdruck findet die Seitenstoßkraft stets in der Beteiligung an der Zone der direkten traumatischen Nekrose des Schußkanals. Ist die Seitenstoßkraft erheblicheren Grades, so zeigt sie sich in Fernwirkungen oder indirekten Beeinflussungen des Gehirns, und diese gewinnen für die Frage der Bewußtseinsstörung eine wesentliche Bedeutung.

Die Zone der molekularen Erschütterung, die sich dem primären Schußkanal und der ihr dicht anliegenden Zone der direkten traumatischen Nekrose anschließt, ist eine Fernwirkung der Seitenstoßkraft. Sie ist anatomisch gekennzeichnet durch Blutungen, die teils sofort bei der Verletzung, teils erst allmählich zustande kommen. *Genewein* hat nachgewiesen, daß bei mikroskopischer Untersuchung der Erschütterungsgebiete in allmäßlichem Übergang zum Gesunden feinste Gewebszerreibungen, ferner Zell- und Kernveränderungen degenerativer Art (Pyknose, Karyorrhexis) festzustellen sind.

An den Stellen, an denen die das Gehirn durchsetzende Stoßkraft auf die knöchernen Hüllen dieses Organs mit besonderer Wucht auftreffen, kann es zu Blutungen und Zerreißungen der weichen Meningen und zu Kontusionsherden des Hirns kommen. Dabei brechen nicht nur dünne Knochenlamellen des Schädels, diese aber am ehesten, wie z. B. Orbitaldächer, Lamina cribrosa, ein. Sitzt die Kontusionsherde in den motorischen Regionen, so sind sie noch dazu wie die direkten Verletzungen geeignet, sofort Bewegungs- und Handlungsunfähigkeit in dem entsprechenden Innervationsgebiet zu verursachen.

Des weiteren finden wir als Ausdruck erheblicher Seitenstoßkraft Fissuren des Schäeldaches, die vom Ausschuß- und Einschußdefekt desselben, auch bei Lochfrakturen (*F. Strassmann*) ausgehen, ferner

---

<sup>1)</sup> Auf die Erklärungsmöglichkeiten dieser Vorgänge (ob hydraulische Pressung oder hydrodynamische Druckwirkung oder translatorische Fortbewegung der Masse oder anderes) einzugehen, überschreitet den Rahmen dieser Arbeit.

Sprünge in der Hirnsubstanz und Spalten in der Wand des Schußkanals, Erscheinungen, die auch kombiniert nicht selten angetroffen werden.

Von Bedeutung für die Sprengwirkung ist wahrscheinlich auch der Blutfüllungszustand und der Feuchtigkeitsgehalt des Gehirns und die Dicke, Festigkeit und Elastizität des Schädelns. Ich weise darauf hin, daß Trinker und Trunkene besonders leicht durch relativ geringfügige Insulte Gehirnerschütterung erleiden (*Becker*).

Dem Durchtritt des Geschosses durch die Hirnhöhlen mißt *Ricker* keinen erhöhten Einfluß auf die Zerstörung der Hirnsubstanz bei.

Durch diese Befunde als Ausdruck einer erheblichen Seitenstoßkraft oder Sprengwirkung des Projektils dürfte im Einzelfall bewiesen werden, daß momentane Bewußtlosigkeit oder gar rasch der Tod eintrat.

Befunde, die nach reiner Commotio nicht selten vorzukommen pflegen, werden von *Ricker* nach der Bearbeitung seines großen Kriegsmaterials in mit Schußverletzungen versehenen Hirnen fast ganz vermißt.

„Es geht daraus hervor, nicht, daß durch eine Schußverletzung keine Commotio entsteht (die Commotio cerebri ist aus klinischen Gründen eine unabweisbare Annahme), sondern daß sie in der Regel schwächer ausfällt als in ihrer auf typische Weise zustande kommenden, meist schwereren Form. Es liegt die Vermutung nahe, daß durch den Umstand, daß der Schädel vom Geschoß ein- bis zweimal getroffen wird, die Übertragung der Gewalt auf das Hirn als Ganzes beeinträchtigt wird.“

Auch sonst ist beobachtet worden (*Kappeler, Fischer*, zit. nach *Naegeli, Axhausen, Läwen*, zit. nach *Dege*), daß bei den Schußverletzungen am Kopf Commotionserscheinungen, insbesondere Bewußtlosigkeit, meist weit geringer sind und überhaupt viel seltener auftreten, als man a priori erwarten sollte.

Daß bei schweren Hirnverletzungen das Bewußtsein erhalten sein kann, scheint *Forster* „ein Beweis dafür zu sein, daß dadurch, daß die knöcherne Schädelkapsel eröffnet wird, die Prellwirkung auf das Gehirn eine geringere ist“. *Breslauer* hebt demgegenüber hervor, daß zwar viele Großhirnschüsse, namentlich des Stirnhirns, ohne Bewußtseinsstörungen verlaufen können, daß aber kaum ein Durchschuß der hinteren Schädelgrube ohne schwere Bewußtseinsstörung vorkomme. Er führt das darauf zurück, daß bei den letztgenannten Schüssen die Stoßwirkung sich in wesentlich höherem Grade gegen die Medulla oblongata richtete. *Dege* glaubt mit *Breslauer*, daß die Kombination der Gehirnerschütterung nach Hirnschuß sich nur findet, wenn die Stoßwirkung gegen die Medullarzentren erfolgte. *Huguennin* (zit. nach *Naegeli*) glaubt, daß das Bewußtsein erhalten bleibt, wenn die Hirnhöhlen und das Mittelhirn geschont sind und kein größerer Bluterguß erfolgte. Dagegen sind nach seinen Erfahrungen „Basishirnschüsse wegen der gewaltigen Erschütterung der ganzen Schädelkapsel und folglich des Hirns immer von Bewußtlosigkeit und ein guter Teil von sofortigem Tode gefolgt“.

Das Auftreten einer Commotio und der Grad der Zerstörungswirkung durch die Seitenstoßkraft ist in erheblichem Maße von der Art des Projektils und seiner Rasanz abhängig. Analog den Beobachtungen, daß vorzugsweise stumpfe und stumpfkantige Werkzeuge geeignet sind,

Gehirnerschütterung hervorrufen, hat sich auch gezeigt, daß je größer das Geschoß, desto größer die Commotionswirkung ist. So tritt, wenn der Schuß aus einer großkalibrigen Waffe abgegeben wurde, meist sofort Bewußtlosigkeit infolge von Gehirnerschütterung auf. *Huguenin* (zit. nach *Naegeli*) kennt keinen Fall, wo eine altmodische große Pistolenkugel oder eine Chassepot- oder Vetterlikugel (Kal. 10,5 cm) eine wesentliche Hirnverletzung ohne Verlust des Bewußtseins gemacht hätte, und auch *Gerstäcker* (zit. nach *Adler*) meint, daß Commotionen weniger bei dem glatten Durchschlagen einer mit großer Perkussion — gemeint ist offenbar Rasanz — ausgestatteten Kugel, als bei den Geschossen zu erwarten sind, die durch geringe Auftreffgeschwindigkeit, durch Unregelmäßigkeit in der Rotation und Deformation Erschütterungswellen auf das Schädelgehäuse und das Gehirn übertragen.

Die alten, in der Regel nur mit Schwarzpulver zu bedienenden, kleinkalibrigen Drehrevolver beschränken sich in der Wirkung auf einen Lochschuß, sie machen nur schmale kanal- oder rinnenförmige Durchbohrungen und dringen ihrer geringen Rasanz wegen häufig nur in die peripheren Partien des getroffenen Hirnteils ein. Allgemeinerscheinungen bleiben in der Regel aus.

Bei den modernen Faustfeuerwaffen liegen die Verhältnisse insofern anders, als auch Projekte kleinster Kalibers eine sehr erhebliche Rasanz haben und dann weniger durch Gehirnerschütterung bei dem Anprall als durch die Seitenstoßkraft zu Bewußtlosigkeit führen.

Eine noch größere Rasanz haben die modernen Militärgewehre. Sie entfalten auf 1000 m nach *Axhausen* und *Holbeck*, auf 1600 m nach den Berechnungen der Medizinalabteilung (zit. nach *Borchard*) eine Trümmerwirkung auf den Schädel, die unbedingt zu Bewußtlosigkeit und meist zu baldigem Tod führt. Bei Gewehrschüssen aus weiterer Entfernung braucht die durch die große Rasanz im wesentlichen bedingte ebengenannte Wirkung allerdings auch nicht mehr einzutreten.

In der reichhaltigen Kasuistik *Allers* findet sich ein entsprechender Fall: Krankengeschichte XIX. 19jähriger Infanterist, verletzt durch Gewehrschuß, stürzte zusammen, ohne das Bewußtsein zu verlieren. Einschuß etwa linsengroß an der linken Stirnscheitelbeingrenze nahe der Mittellinie, Ausschuß kaum größer, etwas aufgetrieben, etwas sezernierend, an der linken Hinterhauptscheitelbeinbegrenze, 4 Querfinger über der Ohrhöhe. Neurologischer Befund: Rechtsseitige Hemiplegie ohne Beteiligung des Facialis und ohne Sensibilitätsstörung. Intracerebrale Komplikationen traten nicht auf.

Ich möchte sodann hier einige Zahlen über das Fehlen von Bewußtseinsstörung nach Kopfschuß im Kriege anführen, die ich ebenfalls *Allers* Kasuistik entnehme. *Allers* fand das Bewußtsein erhalten

- bei Weichteilschüssen in 23 von 34 Fällen,
- bei Verletzung des Knochens ohne Verletzung der Dura in 12 von 24 Fällen,
- bei Verletzung der Dura und des Hirns in nur ganz geringem Prozentsatz (gezählt sind auch die Fälle mit tödlichem Ausgang).

Nach *Pfeifers* (zit. nach *Oppenheim*) Erfahrungen traten bei Hirnschußverletzung jeglicher Lokalisation im Kriege in  $\frac{3}{4}$  der Fälle Bewußtlosigkeit ein, bei Kleinhirnverletzungen sogar in  $\frac{5}{6}$  der Fälle. Dabei ist zu bedenken, daß es sich hier ausschließlich um Kranke handelte, die die akuten Folgeerscheinungen der Hirnverletzung gut überstanden hatten. In Wirklichkeit ist der Prozentsatz der mit Bewußtlosigkeit einhergehenden Fälle von Hirnschußverletzung im Kriege erheblich größer, weil nach v. *Economo* u. a. (zit. bei *Oppenheim*) 75%, nach *Haenel* (ibidem) sogar 90—96% der Hirnverletzten bald nach Einlieferung in das Feldlazarett starben. Zu bedenken ist auch, daß es sich fast stets um Gewehr- und Granatschußverletzungen, also um im allgemeinen recht schwere Verletzungen gegenüber den durch Faustfeuerwaffen bedingten handelte. *Marburg* hat kaum einen Schädelschuß ohne Bewußtlosigkeit im Kriege gesehen.

### 8. Bewußtlosigkeit durch Hirndruck.

Außer der direkten und der Seitenstoßkraft des Projektils kommt für die Frage der Bewußtlosigkeit noch eine Bedeutung den Momenten zu, die sofort zu Hirndruck führen. Es sind dies raumbeengende Prozesse im Schädelinnern, die entweder das Gehirn im ganzen betreffen oder lokalisiert auftreten und dann auf das Hirn einen Druck ausüben. Schon durch das Eindringen des Projektils an sich wird eine Raumbeengung hervorgerufen. Diese reicht jedoch bei weitem für sich allein nicht aus, um Bewußtlosigkeit zu machen analog vielen Stichverletzungen des Gehirns und anderen Verletzungen durch eingeführte Gegenstände (s. *Hofmann-Haberda* II). Dagegen kommt folgendes in Betracht.

Die Gehirnschwellung im Sinne *Reichardts*. Sie ist gekennzeichnet durch eine Volumenvergrößerung des Gehirns ohne charakteristischen pathologisch-anatomischen Befund und nur nachweisbar durch Vergleich des Hirnvolums mit dem Volum der Schädelkapsel. Sie dürfte wohl recht selten sein und in ihrer Auswirkung auf das Bewußtsein gemindert werden dadurch, daß ein Teil der Druckkraft durch den Defekt des knöchernen Schädels abgeleitet wird.

Die Eröffnung der Schädelkapsel ist ferner auch von Bedeutung für die raumbeengende Wirkung der Meningitis serosa traumatica, die nach *Payr* jede Hirnschußverletzung begleitet. Die Tatsache, daß bei eröffnetem Schädelraum eine Liquoransammlung weniger leicht zu stande kommen kann, erklärt auch das häufige Fehlen von Bewußtlosigkeit durch Hirndruck, der auf diese Weise zustande kommen könnte.

Weit wichtiger als die eben erwähnten Momente als Ursache des Hirndrucks ist die durch eine Schußverletzung bedingte Bildung von

**Hämatomen.** Diese werden natürlich nur dann sofort Bewußtlosigkeit durch Hirndruck machen können, wenn sie durch Zerreißung eines größeren Gefäßes entstehen und rasch zu beträchtlicher Größe sich entwickeln können. Große und oft rasch sich ausbreitende Blutungen entstehen bei Verletzung der großen Sammelblutleiter der harten Hirnhaut, namentlich des großen Sichelblutleiters. Ferner rufen auch Verletzungen der Arteria fossae Sylvii und corporis callosi gewöhnlich sofort Bewußtlosigkeit hervor und enden in ganz kurzer Zeit tödlich, wie schon oben erwähnt. Verletzungen der Carotis interna innerhalb des Schädels sind selten beobachtet (s. a. Kratter I) und wohl fast auch stets tödlich. Es fragt sich bei diesen Verletzungen nur, wie lange danach bei sonst unerheblichen Verletzungen des Gehirns die Blutung Drucksymptome macht. Nach Huguenin (zit. nach Naegeli) bedarf es zu dieser Beurteilung einer gereiften chirurgischen Erfahrung. In der chirurgischen Literatur habe ich darüber nichts gefunden. Im übrigen erscheint mir die Frage wohl meist irrelevant, weil sich andere Momente ergeben werden, die sie beantworten lassen, besonders bei Basis-schüssen. Bei allen Hirnblutungen wird man aber stets an das sog. „freie Intervall“ vom Beginn der Blutung bis zum Auftreten von Hirndrucksymptomen denken müssen, das vor allem bei den sehr häufigen Verletzungen der Arteria meningea oder eines ihrer Äste zu beobachten ist, weil hier die anatomischen Beziehungen der harten Hirnhaut zur Schädelinnenfläche eine Rolle spielen.

#### 9. Die verschiedenen Grade der Bewußtseinsstörung und die Art der Handlungsfähigkeit.

Die Gehirnerschütterung und der Hirndruck trüben das Bewußtsein bis zur völligen Aufhebung (Sopor, Koma, Trendelenburgs traumatische Narkose), d. h. es kommt zu schweren und ganz schweren psychischen Ausfallserscheinungen (s. a. P. Schröder). Das Bewußtsein ist nach einigen geradezu die wesentliche Eigenschaft psychischer Vorgänge. Es ist ein undefinierbares Etwas, eine Qualität derselben und zwar diejenige, die uns am deutlichsten vom Automaten unterscheidet. Zweckmäßige Handlungen allein als Charakteristikum dafür anzusehen, ist nicht richtig, denn schon die Reflexe sind zweckmäßig und zweckmäßige Wahlhandlungen kann auch sogar ein Automat vollführen. Eine Vorstellung von dem Verhältnis zwischen bewußt und unbewußt kann man sich am besten machen, wenn man annimmt (Bleuler): Je mehr assoziative Verknüpfungen in einem gegebenen Momenten zwischen dem Ich und dem Psychismus (Vorstellung, Gedanke, Handlung) existieren, um so bewußter ist der letztere und zugleich um so klarer.

Unmittelbar nach schwerer Kopfverletzung ist die Bewußtseins-

*trübung* meist nur von ganz kurzer Dauer. Im allgemeinen kommt es entweder zur völligen Aufhebung des Bewußtseins oder die Verletzten bleiben bei Bewußtsein. Selten ist bei Kopfschüssen beobachtet, daß unmittelbar nach der Verletzung eine kurzdauernde Bewußtlosigkeit vorhanden war, die dann rasch für lange Zeit schwand.

Traumatische Dämmerzustände, charakterisiert u. a. durch Ausfall der Erinnerung (Amnesie) als Ausdruck einer vorübergehenden groben Störung der Geistesfähigkeit, ohne daß sonst für die Umgebung bemerkbare Veränderungen im Handeln und Benehmen vorhanden sind, sind im Anschluß an Kopfverletzungen zweifellos sehr häufig, aber selten genau beobachtet und noch seltener publiziert (*P. Schröder*). Über derartige Zustände im Anschluß an Kopfschußverletzungen ist mir aus der Literatur nichts bekannt geworden.

Ist das Bewußtsein nach einem Hirnschuß aufgehoben, so kann es, wenn nicht gerade entsprechende motorische Bahnen oder Zentren betroffen sind, zu kurzen Bewegungen kommen, die oft zweckmäßig erscheinen, nach Art eines Reflexes sich äußern oder automatisch im Sinne der Bewegungen im Moment der Verletzungen, etwa Weiterlaufen, gemacht werden. Bei diesen letzten aber ist doch wahrscheinlich das Bewußtsein noch nicht völlig aufgehoben, sondern oft nur hochgradig getrübt. *v. Foerster* nimmt eine „Automatie“ bei 2 Kopfschußverletzungen, von denen die erste sofort tödlich war, nur dann an, wenn die Einschußöffnungen ganz dicht beieinanderliegen. Ist das Bewußtsein nur für Momente getrübt oder überhaupt nicht aufgehoben, so kann es — vorausgesetzt natürlich, daß die motorischen Zonen unverletzt sind — unmittelbar nach schwerem Kopfschuß zu vollbewußten Handlungen kommen, die gerichtsarztlich von hoher Bedeutung sind.

## 10. Kasuistik.

Bei der Kompliziertheit der Verhältnisse, die eine Schußverletzung des Gehirns schafft und die bisher darzulegen ich versuchte, wird nicht jeder Fall restlos geklärt werden können. Es dürfte daher von Nutzen sein, die in der Literatur niedergelegten Fälle zu erörtern, um zu sehen, wie weit aus ihnen noch Anhaltspunkte gewonnen werden können.

### a) *Bewußtlosigkeit und Bewegungsfähigkeit.*

Was zunächst die unbewußten Bewegungen anbetrifft, so weise ich darauf hin, daß irgendwelche Bewegungen mit Armen und Beinen recht häufig unmittelbar nach schwerem Kopftrauma auftreten können. Auch im Weltkriege konnten vielfach kleine Sprünge und förmliche Purzelbäume, verbunden oft mit einem Aufschrei, beobachtet werden. Wenn Schwerverletzte sich mit der Hand nach der schmerhaften Stelle am Schädel greifen, beabsichtigen sie sicher nicht, wie *Bergmann* be-

tont, dem Arzt einen Wink zu geben, daß hier die Verletzung sitzt. Es handelt sich da offenbar um reflexartige Bewegungen.

*Puppe* wurde in einem Falle (nicht publiziertes, mir freundlichst zur Verfügung gestelltes Obergutachten) von dem betreffenden Gericht gefragt, ob es möglich sei, daß eine Person, die sich in selbstmörderischer Absicht einen Kopfschuß, im Bette liegend, beigebracht haben sollte, imstande war, die Hand mit dem Revolver unter die Bettdecke zu stecken. Die Möglichkeit mußte durchaus zugegeben werden. Motorische Zentren und Bahnen waren nicht verletzt. Der recht glatte Schußkanal verlief quer durch das Gehirn. Einschuß an der Grenze zwischen Stirn- und Schläfenbein rechts, Ausschuß nicht vorhanden, das Geschoß saß an der dem Einschuß genau entsprechenden gegenüberliegenden Stelle im Schädelknochen. Siebenschüssiger Revolver mit Stahlmantelgeschossen und rauchschwachem Pulver.

### b) Kopfschüsse ohne sofortige Bewußtlosigkeit.

Ich komme nun zu den Fällen, in denen Bewegungs- und Handlungsfähigkeit unmittelbar nach dem Kopfschuß erhalten war, und ich muß mich bei der überaus großen Zahl diesbezüglicher Veröffentlichungen im wesentlichen auf die Fälle beschränken, bei denen die in Betracht kommenden Faktoren wenigstens einigermaßen deutlich beschrieben sind, so daß sie als Beispiele für entsprechende neue Fälle dienen können.

Aus der überaus reichen Kasuistik, wo das Bewußtsein nach einem Schädelschuß erhalten war, führe ich nur folgende Fälle an.

*Duprez* und *Patry* (zit. nach *Köhler*): 7,5 mm-Geschoß. Selbstmord. Einschuß an der linken Schläfe zwischen äußerem Augenwinkel und dem Ohreingang. Ausschuß an der rechten Stirnseite, dicht über den Augenbrauen. Vorübergehende Störung des Geruchs und vorübergehendes Doppelsehen waren die einzigen Störungen nach der Verletzung.

Der Schußeffekt war trotz ziemlich großen Kalibers so gering wahrscheinlich, weil nur die frontalsten Teile des Gehirns geschädigt wurden und eine Gehirnerschütterung oder Sprengwirkung oder Hirndruck nicht verursacht wurde.

In ähnlicher Weise verlaufen auch Schußverletzungen der N. optici, die momentan totale Blindheit hervorrufen, ohne jedoch das Gehirn sonst irgendwie erheblich in Mitleidenschaft zu ziehen (*Puppe*, *Dittrich*, *Nippe*, *Köhler*).

*Corin* und *Heger-Gilbert* (S. 70): Revolverschuß gegen die Stirn. Patient vermochte danach 10 km zu gehen. Bei der Operation wurde ein Teil der Kugel im Bereich des Einschlusses gefunden und bei der Sektion der andere Teil, der den linken Stirnlappen perforiert und in der Seitenwand des linken Ventrikels sich eingebettet hatte.

*Fritze* (zit. nach *Naegeli*, S. 255): Selbstmord durch Schuß mit Terzerol zwischen beide Stirnhöcker. Daraufhin starke Blutung, aber keinerlei cerebrale Symptome, auch am nächsten Tage nicht. Die Sektion ergab, daß die Kugel durch die Spitze der rechten Hemisphäre in die linke Hemisphäre und den linken Seitenventrikel gedrungen war, wo sie auf den Grenze des Corp. striatum und Thal. opticus plattgedrückt lag. Eine zweifellos schwere Verletzung mit Eröffnung eines Seitenventrikels durch kleinkalibrige Waffe bei geringer Rasanz machte hier also stundenlang keine cerebralen Symptome.

*v. Hofmann* (S. 492): Ein Mann wird an einem Sofa sitzend mit einer Wunde über dem Ohr angetroffen. Er sagt, er habe sich durch Fall gegen eine Sofaecke

verletzt. Am nächsten Tage starb er, und die Sektion ergab einen die Spitze des rechten Vorderhorns eröffnenden und das vordere Ende des rechten Corp. striatum streifenden Schußkanal, durch eine 11 mm breite Revolverkugel erzeugt.

Abgesehen von der Dissimulation des Selbstmords liegt dieser Fall ähnlich hinsichtlich der Verletzung wie der ebenerwähnte Fall *Fritze*. Wahrscheinlich ist hier bei dem großen Projektil eine kurz dauernde Bewußtlosigkeit vorhanden gewesen, die aber rasch schwand.

*Duport* (zit. nach *Köhler*): Gaumenschuß mit einem Ordonanzrevolver. Der Schußkanal ging von der Mitte des harten Gaumens nach oben; 2. Öffnung im rechten Seitenwandbein dicht an der Sagittalaht, in der Mitte des Schädels. Die Kugel hatte hier nur den Knochen zertrümmert und war, selbst stark deformiert, wieder ins Gehirn eingedrungen, aus dem sie bei der Wundversorgung entfernt wurde. Es traten keine Bewußtlosigkeit, keine Krämpfe, keine Lähmungen auf, und es erfolgte glatte Heilung.

Der Fall läßt sich eigentlich gar nicht denken ohne schwerere Verletzung wichtiger Gehirnteile und erscheint kaum glaubhaft.

Über weitere Fälle, wo das Bewußtsein nicht sofort aufgehoben war, berichten *Krönlein*, *Huguenin*, *Viard*, *Beck* (bei *Naegeli*, S. 246—255), *Trelat* (bei *Casper-Liman*, S. 67), *v. Foerster* u. a.

*May*: Gewehrdurchschuß im Felde. Einschuß: Höhe des linken Scheitels, Ausschuß: Hinter rechtem Proc. mastoideus. Erst nach 8 Stunden Eintreten lang dauernder Bewußtlosigkeit.

Es muß sich um einen Schuß aus mehr als 1000—1600 m Entfernung gehandelt haben, da in näherem Abstande Gewehrdurchschüsse Sprengwirkung entfalten.

*May*: Schrapnellkugel gegen rechte Stirn, 1 Stunde allein zurückgegangen, dann bewußtlos. Geschoß bei Operation im Gehirn nicht gefunden. Enucleatio bulbi. Es entleerten sich Hirntrümmer. Später die Kugel in Oberkieferhöhle gefunden.

Bei Schrapnellkugeln sind die das Projektil betreffenden Faktoren wenig übersichtlich. Sie ähneln in ihrer Wirkung am meisten altmodischen, großen, eine geringe Rasanz entfaltenden Pistolen. Ihre Geschwindigkeit vermindert sich sehr bald sowohl durch das Anprallen der einzelnen Füllkugeln gegeneinander wie durch die Form der Kugeln, die dem Luftwiderstand wenig günstige Bedingungen entgegengesetzt, ferner je nach ihrer Größe.

Die wertvolle und hinsichtlich der Schädelschüsse sehr reichhaltige Sammlung der Kaiser Wilhelm-Akademie für das ärztlich-soziale Fortbildungswesen in Berlin, die ich unter dem Gesichtspunkt vorliegender Arbeit durchmusterte, hat mir leider keinen Fall geboten, da die vorhandenen Krankengeschichten oder sonstigen Berichte auf die Frage der Bewußtseinstörung und der Bewegungs- und Handlungsfähigkeit nicht immer eingegangen sind.

Mehrere Schüsse gegen den Kopf in selbstmörderischer Absicht sind zahlreich bekannt. Ich erwähne folgende Fälle.

### c) Selbstmörder mit mehreren Kopfschüssen.

*F. Strassmann*: 3 kleine runde Öffnungen in der rechten Schläfe. Eine Kugel saß im Schläfenmuskel, eine zweite fest im Knochen, die dritte hatte perforiert und befand sich in dem benachbarten Teil des rechten Schläfenlappens, dessen Gewebe in eine blutige, zertrümmerte Höhle verwandelt war.

*Naegeli*: 2 Schußverletzungen mit kleinem Lefaucheux-Revolver. Danach Bewußtlosigkeit. Der eine Einschuß etwa 2 Finger breit oberhalb der Nasenwurzel, der andere ca. 3 cm nach außen vom rechten äußeren Augenwinkel. Ausschüsse nicht vorhanden. Die Sektion ergab 1. einen 16 cm langen Schußkanal vom inneren

oberen Umfang des rechten Hirnlappens schräg nach hinten und außen verlaufend mit einem Bleikugelfragment im rechten Occipitallappen unter der Dura. Blutgerinnsel im rechten Seitenventrikel. Ferner eine Kontusionsstelle 3 cm hinter der Spitze des rechten Schläfenlappens, darunter Knochensplitterung und ein unregelmäßig geformtes Bleikugelsegment.

Es handelt sich hier wie offenbar auch in dem eben erwähnten Fall *Strassmann* um kleinkalibrige Waffen mit geringer Rasanz. Der 1. Schuß war zweifellos der gegen die Schläfe. Er hatte zwar den Schädelknochen perforiert und eine umschriebene Kontusion gemacht, aber nicht zu Lähmung oder Bewußtlosigkeit geführt.

*Corin* und *Heger-Gilbert* (S. 69): Sicherer Selbstmord durch 3 Schüsse in den Kopf. Ein Schuß drang von der rechten Schläfe zur linken durch die Unterfläche des Gehirns, ein zweiter trat in die Stirnmitte ein, verlief zwischen den Hirnhemisphären bis zum Bregma und veranlaßte eine Blutung aus dem Längsblutleiter, der dritte, tödliche, ging von der linken Schläfe aus ins Gehirn hinein. Der Mann blieb also nach den ersten beiden Schüssen bei Bewußtsein, versuchte noch nach der Meinung von *Corin* und *Heger-Gilbert* den Revolver aus der rechten in die linke Hand zu nehmen und sich den tödlichen Schuß beizubringen. Die Möglichkeit muß aber doch durchaus zugegeben werden, daß kein Handwechsel stattfand.

*Maschka*: 2 Lochschüsse durch Revolver in den Kopf und Halsschnitt. Der eine Schuß, ein absoluter Nahschuß, mitten in die Stirn, knapp oberhalb der Nasenwurzel, der andere, ein relativer Nahschuß in der rechten Schläfengegend. Zwischen den inneren Rändern der Knochenwunden die Kugeln. Gehirnhäute wenig, Gehirn gar nicht verletzt. In den Hirnhöhlen etwas rötliches Serum. Halsschnittwunde mit Verletzung des Kehlkopfs und der anliegenden Blutgefäße (welche, nicht genannt).

Da die eingedrungenen Kugeln nur den Knochen durchbohrt haben, ohne aber in die Gehirnhäute oder das Gehirn selbst einzudringen, ist das ganz gut möglich, daß der Verletzte weder nach dem 1., noch nach dem 2. Schuß augenblicklich das Bewußtsein verlor, sondern noch Kraft und Zeit hatte, sich auch die Halsschnittwunde zuzufügen. Er hätte sich auch die Halsschnittwunde zuerst beigebracht haben können.

#### d) 2 Kopfschüsse. Selbstmord fraglich.

Wie schwierig mitunter die Beurteilung zweier perforierender Hirnschußverletzungen werden kann, möchte ich an 2 Beispielen zeigen.

*Naegeli*: 2 Schußverletzungen des Gehirns durch 5schüssigen Revolver von 9 mm Kaliber und 4 Zügen. Der eine Schußkanal begann mit einer erbsengroßen Öffnung an der linken Incisura supraorbitalis und durchbohrte von links nach rechts ziehend den rechten Stirnlappen, den vorderen Winkel der rechten Fossa Sylvii und den vorderen Teil des rechten Schläfenlappens, ohne die innere Kapsel oder die Zentralwindungen zu verletzen oder die Hirnhöhlen zu eröffnen. Der andere Schußkanal begann etwas unterhalb des linken inneren Augenwinkels und verlief von vorn nach hinten und etwas nach rechts unter der Schädelbasis bis zur rechten Seite des Clivus, die Carotis im Sulc. caroticus zerreißend und die rechte Kleinhirnhemisphäre quetschend, und endete ohne Verletzung der zentralen Teile rechts etwa in halber Höhe des Hinterhauptbeins. Beim Durchschnitt zeigte der Schußkanal starke Zertrümmerung der vom Schuß betroffenen Hirnpartien (in welchem Ausmaß, nicht angegeben). Blut über beiden Hemisphären. Eekhymosen in den Vierhügeln. Beide Kugeln waren an der Innenseite des Schädels angeprallt, ohne ihn zu durchschlagen, leicht abgeplattet und trugen einige festsitzende Knochensplitter.

*Naegele* und alle anderen befragten Experten sprachen sich dahin aus, daß, wenn der Schuß, der den rechten Schläfenlappen durchdrang, der erste war, die Möglichkeit nicht ausgeschlossen werden kann, daß der Verstorbene sich noch den 2. Schuß hat beibringen können. Komplizierend und befremdend war aber der Umstand, daß der Revolver, der rechts neben der Leiche gefunden wurde, wegen Federbruchs nur bei nach abwärts gerichteter Mündung repeteierte und sowohl beim Aufziehen als beim Abdrücken sehr schwer ging. Bemerkenswert ist auch das verhältnismäßig große Kaliber der Waffe.

In jüngster Zeit (1923) hat die Frage nach der Bewegungsfähigkeit unmittelbar nach schwerem Kopfschuß eine große Rolle gespielt in dem sogenannten „Wiesenhäusprozeß“. Die Leiche wies 2 Schüsse durch den Kopf auf, von denen der eine zweifellos sofort Bewegungsunfähigkeit zur Folge hatte, da er wichtige motorische Bahnen zerstörte. War er der 1., so hatte die Verstorbene nicht die fraglichen 7,70 m gehen können. Der Fall ist infolge der eigenartigen äußeren Umstände bisher nicht restlos zu klären gewesen<sup>1)</sup>.

#### e) Weitere Fälle von Handlungsfähigkeit nach Kopfschuß.

In folgendem will ich nun über weitere Fälle berichten, wo unmittelbar nach schwerem Kopfschuß noch Handlungen ausgeführt wurden.

*Puppe*: Selbstmord durch Schuß in den Kopf, Gang zum Fenster und Herabstürzen. Ein Schuß erbsengroß oberhalb des rechten Jochbeinfortsatzes. Zertrümmerung des rechten Orbitaldaches. Das 7 mm-Spitzgeschoß eingekeilt und deformiert an der rechten Seite des Hahnenkamms. Harte und weiche Hirnhaut über dem Projektil zerrissen und suffundiert, mit Pulvereinsprengungen durchsetzt. Hirnrinde daselbst in talergroßem Umfange kontusioniert.

*Schwarzacher* (Fall II): Selbstmord mittels moderner Repetierpistole durch 4 perforierende Schußverletzungen, 1 Kopfschuß und 3 Schüsse in die Herzgegend. Einschuß mit Nahschußzeichen in der rechten Schläfe, 3 cm vor dem oberen Ohransatz, Ausschuß in der linken Schläfe, 1 cm vor der Mündung des äußeren Gehörgangs. Glatte Lochfrakturen. Schußkanal rinnenförmig an der Unterseite beider Schläfenlappen mit Zertrümmerung des Gewebes und kleinen Blutungen in der Umgebung. Durchbohrung des Türkensattels. Gehirn sonst mäßig feucht, sehr blutarm. Von den anderen 3 Schußverletzungen ist zu bemerken, daß der eine Schuß in schräg absteigender Richtung die linke Lunge durchsetzte, der zweite nahezu horizontal von vorne nach rückwärts verlaufend die linke Herzklammer und den linken Unterlappen glatt durchbohrte und der dritte die rechte Herzklammer breit eröffnete, den Magen durchschlug und annähernd sagittal etwas nach abwärts gerichtet war.

Der Ansicht *Schwarzachers* ist ohne weiteres beizupflichten, daß der Kopfschuß der erste der 4 Schüsse war. Es waren keine lebenswichtigen oder motorischen Zentren getroffen, auch war kein erheblicher Bluterguß erfolgt, und auch eine wesentliche Sprengwirkung war nach dem Obduktionsbefund nicht anzunehmen. Dazu kommt wohl noch, daß moderne Handfeuerwaffen wie in diesem Falle infolge ihrer großen Durchschlagskraft beim Aufschlagen keine Gehirnerschütterung mit momentan einsetzender Bewußtlosigkeit zu machen brauchen.

Wenn nun bei dieser zweifellos schweren Kopfverletzung noch 3 weitere Schüsse von dem Selbstmörder, und zwar recht genau in die Herzgegend abgegeben werden konnten, so spielen dabei, wie *Schwarzacher* betont, auch rein schußtechnische Momente mit. Die modernen Handfeuerwaffen gestatten es, rasch hinter-

<sup>1)</sup> Ausführliche Publikation seitens des Instituts für Gerichtl. Medizin, Leipzig, wird erfolgen.

einander mit geringem Fingerdruck eine Reihe von Schüssen abzugeben. Hinzufügen möchte ich, daß es von Bedeutung ist, ob und wie die Waffen instand gehalten wurden, ein Moment, das auch bei dem vorher erwähnten Fall *Naegele* (2 perforierende Kopfschüsse) zu Bedenken Anlaß gab.

Daß im Falle *Schwarzachers* die Brustschüsse „zum Teil wenigstens und ganz unbewußt mit einer gewissen Automatie“ abgegeben sind, scheint mir hier zur Erklärung heranzuziehen nicht notwendig. Die Schüsse sind wahrscheinlich bei der Treffsicherheit bei vollem Bewußtsein abgegeben (s. a. v. *Foerster* in Kap. 9).

*Casper-Liman* (Fall 15): 3 Schußverletzungen. 1 Schuß gerade mitten durch die Stirn, 2 Schüsse durch die Lunge. Spitzkugeln. Die Sonde ging durch die kirschkerngroße Öffnung mehr als eine Hand tief in die Schädelhöhle (Schädelobduktion nicht vollständig gemacht). *Casper-Liman* meinen, daß nach einem Kopfschuß wie diesem „nicht insoweit Besinnlichkeit vorhanden war, daß, wenn der Schuß auch nicht gleich tötete, man sich... einen Schuß in die Lungen beibringen kann“. Der Kopfschuß wäre also der letzte. Meiner Meinung nach hätte es aber auch umgekehrt sein können.

Herr Dr. *Bartsch*, Nervenarzt in Hannover, hat mir folgenden Fall aus seiner Praxis zur Verfügung gestellt: Ltn. A., verwundet im Flugzeug über feindlichen Linien durch Schrapnellkugel im rechten Auge. Die Kugel wurde 4 Wochen später aus linkem Hinterhaupt entfernt. A. brachte Flugzeug, das 25 km hinter französischer Front war, nach Hause. Unterwegs mehrmals Schwindelanfälle; dachte, wenn jetzt Absturz und Tod, würden Leute sagen: Was hat er für schönen Tod. Nach der glatten Landung leichte Bewußtseinstrübung und gestörte Erinnerungsfähigkeit. Später inselförmige retrograde Amnesie in guter Rückbildung. Rechts erblindet, links oval-konzentrische Einengung. Links neben Mittellinie über Occipitalschuppe Defekt des Knochens. Pulsation des Gehirns.

Eine zweifellos schwere Hirerverletzung durch Schrapnellkugel, die einen recht großen Hirndurchmesser durchlief. Steckschuß. Wie vorher schon über die Schrapnellkugelwirkung allgemein gesagt, ist es auch in diesem Fall zu keiner erheblichen Gehirnerschütterung oder Sprengwirkung gekommen.

Über Schrotschußverletzungen des Schädels ist in der Literatur verhältnismäßig wenig berichtet. Einen interessanten, zu meinem Thema gehörigen Fall berichtet *Schuhmacher*.

Eine Ehefrau wird von ihrem Mann aus 2—3 Schritt Entfernung mit einem Schrotgewehr angeschossen. Die Ladung traf die Frau, die mit ihrer rechten Körperseite dem Mann gegenüberstand, an der rechten Stirn. Sie fiel auf die Einwirkung des Schusses nicht zusammen, sondern lehnte sich an den zunächst befindlichen Kasten an und fragte die Umstehenden, an was sie sich so heftig gestoßen habe, begab sich in das im anstoßenden Zimmer befindliche Bett, wo sich alsbald Erbrechen einstellte. Sofort hinzugezogene Ärzte fanden folgenden Zustand:  $\frac{1}{2}$  Zoll über dem rechten Augenbrauenbogen eine handtellergroße Lappenwunde mit zermalmten Rändern. Der entsprechende Teil des Stirnbeins war von Weichteilen vollkommen entblößt, auch von der Beinhaut, und das Stirnbein zeigte einen fast sternförmigen Knochenbruch. 14 Tage später erfolgte Exitus letalis. Die Sektion ergab eine handtellergroße, die rechte Stirnseite einnehmende, granulierende Zusammenhangstrennung mit unregelmäßig eingerissenen, unebenen Rändern, einen Sternbruch des Stirnbeins mit eingedrückten Bruchstücken im Zentrum, Entzündung und Brand der harten Hirnhaut hinter diesen Bruchstücken und in deren Umgebung, und der Richtung des Sternbruchzentrums entsprechend in der Hirnsubstanz des vorderen rechten Lappens Entzündung und Vereiterung (ein trüber, eigerößer Absceß), einen Bluterguß auf der harten Hirnhaut, entsprechend der Gegend des rechten Seitenwandbeines, auf dem rechten Gezelte, in

der vorderen rechten Gehirngrube. Vom Zentrum des Bruches waren Fissuren ausgegangen, und zwar die längste nach rückwärts in fast gerader Richtung bis zur Mitte des rechten Seitenwandbeins, 2 andere verliefen zum oberen Augenhöhlenrand, zwischen ihnen ein Hasenschrot. Die Jagdsachverständigen hatten sich dahin geäußert: Das Gewehr ist ein damascierter doppelter Drahtlauf in bestem Zustande. Die Ladung bestand aus einem sehr kleinen Papierstöpsel, sodann aus 133 kleineren (Hühner-) und größeren (Hasen-) Schrotten, unter denselben lag gleichfalls ein Papierstöpsel und zuletzt eine für den Gewehrkolben und die bedeutende Schrotmenge sehr geringe Menge Pulver, teilweise mit Staub vermischt. Wenngleich die Pulverladung eine geringe ist, so ist dieselbe, weil das Pulver Scheibenpulver ist, welches eine größere Kraft besitzt, und derlei Jagdgewehre in der Regel einen stärkeren Trieb besitzen, dennoch geeignet, damit ein der Größe der Schrote entsprechendes Wild auf eine Distanz von 20—25 Schritt zu erlegen. Die ärztlichen Gutachter äußerten sich dahin: Die angeführten Verletzungen stimmen mit dem Sachverhalt, daß der Schrottschuß mit einer geringen Ladung von Pulver und starker Schrotladung in einer Entfernung von 2—3 Schritten in schiefer Richtung von unten nach aufwärts gegen die rechte Körperseite abgefeuert wurde, vollkommen überein, denn nur durch einen aus solcher Nähe und Richtung und mit einer so starken Schrotladung gemachten Streifschuß konnte eine derartig große Wunde erzeugt werden.

### **11. Ergebnis der Kasuistik.**

Die von mir zitierten Fälle lehren folgendes: Bewußtlosigkeit tritt nicht sofort ein im wesentlichen, wenn Handfeuerwaffen Verwendung fanden, und zwar pflegen die alten Systeme infolge der geringen Rasanz ihrer Projektilen keine Sprengwirkung durch die Seitenstoßkraft zu entfalten. Auch bei verhältnismäßig großem Kaliber kann im Gegensatz zur Ansicht älterer Autoren die Erschütterung des Schädels im ganzen nicht so hochgradig sein, daß sofort Bewußtlosigkeit einsetzt.

Auch bei den modernen Waffen mit ihrer großen Rasanz kann das Bewußtsein erhalten sein, da die Seitenstoßkraft je nach dem Ort und der Richtung, in der sie sich auswirkt, das Gehirn nicht in toto zu alterieren braucht. Gewehrschüsse können nur aus sehr großer Entfernung ohne Einfluß auf das Bewußtsein bleiben. Eine Reihe der in der Literatur angegebenen Fälle verliert dadurch erheblich an Wert, daß nicht die Waffe und Ladung, ferner auch nicht die Entfernung, aus der geschossen wurde, angegeben ist, auch ein genauer Sektionsbefund oft nicht vorliegt.

### **12. Zusammenfassung.**

Als Ergebnis meiner Erörterungen über die Vorgänge am Schädel und Gehirn durch einen schweren Kopfschuß und aus der beigebrachten, mit aller Vorsicht gewerteten Kasuistik kommt man zu der sicheren Annahme, daß trotz relativ schwerer Hirnschußverletzung bewußte Handlungen dann noch von dem Verletzten ausgeübt werden können, wenn man im Einzelfalle die in vorstehender Abhandlung vorgetragenen Momente kritisch gegeneinander abwägt.

Ich fasse diese noch einmal in folgenden Punkten zusammen:

1. Die Kardinalfrage bei jeder Kopfschußverletzung ist: Mußte die Verletzung sofort Bewußtlosigkeit zur Folge haben oder nicht?
2. Bewußtlosigkeit wird hervorgerufen durch die Erschütterung des Schädelns und seines Inhalts im ganzen als Folge der direkten Stoßkraft des Projektils, ferner durch die Seitenstoßkraft und drittens durch sofort auftretenden Hirndruck verschiedener Ursache.
3. Bewußtlosigkeit kann in einer Reihe von Fällen ein Herdsymptom der Medulla oblongata oder der grauen Kommissur am Boden des 3. Ventrikels sein, wenn es an diesen Stellen zu feinsten Zerrungen und Pressungen kommen konnte. Im gegebenen Fall muß die Sachlage auch daraufhin geprüft werden.
4. Ist das Bewußtsein durch eine Schußverletzung aufgehoben oder hochgradig getrübt, so kann es nur zu kurzen, reflexartigen, wenn man will auch automatischen Bewegungen kommen.
5. Sind lebenswichtige Hirnteile oder motorische Zentren und Bahnen zerstört, so ist die Bewegungs- und Handlungsfähigkeit sofort entweder vollkommen oder in dem entsprechenden Versorgungsgebiet aufgehoben.
6. Sofort eingetretene Bewußtlosigkeit kann pathologisch-anatomisch ohne Ausdruck bleiben. In der Mehrzahl der Fälle weisen allerdings indirekte Schädelfrakturen, verschieden lokalisierte Kontusionsherde, dann große Hirnrisse, Blutungen an entfernten Stellen, Petechien am Boden des 3. oder 4. Ventrikels u. a. m. auf sofortige und so schwere allgemeine Gehirnschädigung hin, daß unmittelbar Bewußtlosigkeit eintreten mußte.
7. Abgesehen vom Leichenbefund sind die äußeren Umstände des Falles, insbesondere waffentechnische Fragen, stets zu berücksichtigen.

---

#### Literaturverzeichnis.

- Adler*, Vierteljahrsschr. f. gerichtl. Med. 3. F., 17, Suppl. 1899. — *Allers*, Über Schädelenschüsse. Berlin 1916. — *Becker*, Friedreichs Blätter 48. 1897. — *v. Bergmann*, Die Lehre von den Kopfverletzungen, in Handb. d. Chirurg. v. Pitha u. Billroth. Stuttgart 1866—1873. — *Bleuler, E.*, Lehrb. d. Psychiat. Berlin 1920. — *Borchard*, Die Schußwunden des Gehirns, in Neue dtsh. Chirurg., Tl. I. Stuttgart 1920. — *Borst*, Allgemeines über die Wirkung der Geschosse usw., in Handb. d. ärztl. Erf. im Weltkriege 8. Leipzig 1921. — *Breslauer*, Mitt. a. d. Grenzgeb. d. Med. u. Chirurg. 29. — *Casper-Liman*, Handb. d. gerichtl. Med. Berlin 1889. — *Corin* und *Heger-Gillbert*, Arch. internat. de méd. légale 1910. — *Cranz* und *Koch*, Ann. d. Physik 3, 4. F. 1900. — *Dege*, Die gedeckten oder geschlossenen Hirnverletzungen, in Neue dtsh. Chirurg. Tl. I. Stuttgart 1920. — *Dittrich*, Ärztl. Sachverständigkeitätigkeit bei der Untersuchung von Verletzten usw., in Dittrichs Handb. d. ärztl. Sachverst.-Tätigkeit 3. Wien-Leipzig 1906. — *v. Foerster*, Mehrere Schädelenschüsse bei Selbstmördern. Diss. Berlin 1888. — *Forster*, Monatsschr. f. Psychiatrie u. Neurol. 46, H. 2. 1919. — *Genewein*, Bruns'

Beitr. z. klin. Chirurg. **109**, H. 1. 1918 (enthält sehr ausführliche Literaturangaben über Kopfverletzungen). — *Hofmann-Haberda*, Lehrb. d. gerichtl. Med. Berlin-Wien 1923. — *Köhler*, Charité-Ann. **26**. 1902 u. **28**. 1904. — *Kocher*, Zur Lehre von den Schußwunden durch die Kleinkalibergeschosse. Kassel 1895. — *Kratter*, Gerichtl. Med. Stuttgart 1921. — *Küppers*, Zeitschr. f. d. ges. Neurol. u. Psychiatrie **86**. 1923. — *Murburg*, Die Kriegsverletzungen des Zentralnervensystems. Wiesbaden 1917. — *Maschka*, Vierteljahrsschr. f. gerichtl. Med. N. F., **41**. 1884. — *May*, Zeitschr. f. d. ges. Neurol. u. Psychiatrie **75**. 1922. — *Naegeli*, Vierteljahrsschr. f. gerichtl. Med. N. F., **41**. 1884. — *Nippe*, Vierteljahrsschr. f. gerichtl. Med. 3. F., **51**. 1919. — *Oppenheim*, Lehrb. d. Nervenkrankheiten. Berlin 1923. — *Payr*, Med. Klinik 1916. — *Puppe*, Atl. u. Grundr. d. gerichtl. Med. München 1908. — *Ricker*, Die pathol. Anatomie der frischen mech. Kriegsschädigungen des Gehirns und seiner Häute, in Handb. d. ärztl. Erf. im Weltkriege 8. Leipzig 1921. — *Reichardt*, Allg. Zeitschr. f. Psychiatrie u. psych.-gerichtl. Med. **75**. 1914. — *Rosenfeld*, Klin. Wochenschr. 1923, Nr. 24. — *Schröder, P.*, Geistesstörungen nach Kopfverletzung, in Neue dtsch. Chirurg. Tl. III. Stuttgart 1920. — *Schuhmacher*, Friedreichs Blätter **21**. 1870. — *Schwarzacher*, Wien. klin. Wochenschr. 1921, Nr. 31 u. 32. — *Strassmann, F.*, Lehrb. d. gerichtl. Med. Stuttgart 1895. — *Wiener*, Samml. gerichtl.-med. Obergutachten. Berlin 1893.