

# Schussverletzung im Kiefer-Gesichtsbereich

**Autor** Prof. Dr. Dr. med. Johannes Franz Hönig

## Einleitung

Schussverletzungen des Gesichtes sind unter den Kopf-Hals-Verletzungen im Vergleich zu anderen Ländern in Deutschland extrem selten. Die Tötungsdelikte mit Schusswaffen in Deutschland liegen im Durchschnitt bei 0,2 Fällen pro hunderttausend Einwohner. Daher ist es nur verständlich, dass in Friedenszeiten Schussverletzungen im Kiefer-Gesichtsbereich nur eine untergeordnete Bedeutung spielen.

Schussverletzungen gehen in der Regel mit erheblichen Destruktionen des Gewebes einher. Sie betreffen in der Regel vitale anatomische Strukturen, die auf der Flugbahn des Projektils liegen (Oberkiefer, Unterkiefer, Zähne, Parotis, Gefäße, Orbita und Orbitinhalt, Nervus faciales, Halswirbelsäule, Augen, Ohren etc.). Überraschenderweise sind die Augen und der Sinus frontalis nur selten durch Schussverletzungen betroffen, im Vergleich zu den übrigen Gesichtsregionen wie Oropharynx und Nase.

Als Tatwaffen kommen in Friedenszeiten häufiger Faustfeuerwaffen (Pistolen, Revolver), seltener Langfeuerwaffen (Sport- und Jagdgewehre) sowie Bolzenschussgeräte (Baugewerbe, Tiertötungsapparate) zum Einsatz.

Entsprechend der Vielzahl dieser Schusswaffen gibt es ebenso viele Geschossarten, deren Unterteilung gewöhnlich in Mantel- und Nichtmantelgeschosse erfolgt (Abb. 1a-c). Bei den Mantelgeschossen handelt es sich um reine Bleigeschosse.

Die zur Jagd verwendeten Bleikugeln (Schrot) haben einen Durchmesser in der Regel zwischen 1,2 und 6 mm. Beim Luftgewehr, wo die Treibkraft für die Ge-

schosse innerhalb des Gewehres durch Kompression der Luft erzeugt wird, dienen als Geschosse Rundkugeln von 4,4 mm Durchmesser oder Profilgeschosse von 4,5 mm Durchmesser, sogenannte Diabolokugeln (Abb. 2). Der Mantel, welcher der sicheren Führung des Geschosses im Lauf und damit der Zielgenauigkeit dient, besteht aus Stahl- bzw. Kupferlegierung. Die Vollmantelgeschosse können beim Aufschlag nur splintern, wenn der Mantel reißt, was normalerweise nicht vorkommt, bei hartem Aufschlag auf starken Knochen aber möglich ist.

Teilmantelgeschosse reißen beim Aufschlag immer, wodurch die Durchschlagskraft des Geschosses erheblich vermindert wird. Die Zustandsbilder der einzelnen Gesichtswunden sind mannigfaltig, dennoch finden sich in der Literatur vielfach Bestrebungen, auch die Schussverletzungen im Kiefer-Gesichtsbereich in penetrierende Wunden (das Geschoss durchdringt die Haut und bleibt in dem Gewebe stecken), in perforierende Wunden (das Geschoss dringt in die Wunde ein, verlässt sie aber wieder, sodass eine deutliche Ausschusswunde resultiert) und sogenannte Abrisswunden (diese sind häufig mit Defekten der Weichteilgewebe und Knochen verbunden) einzuteilen (Abb. 3, 6a und 8).

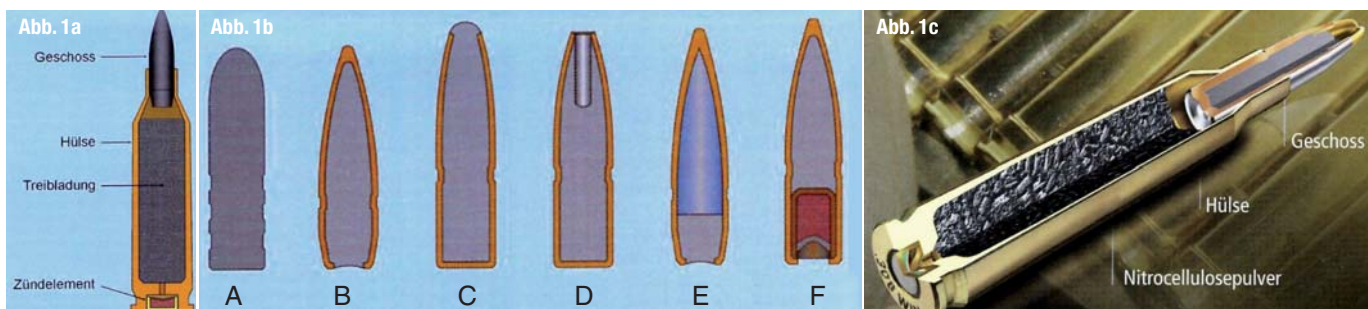
Des Weiteren lassen sich am häufigsten die das Gesichtsskelett in schräger Richtung durchsetzenden Schüsse (perforierende Wunden) unterteilen. Je nach den begleitenden Umständen, wie Geschossart und Entfernung, momentane Lage und Bewegung des Verletzten, betreffen diese Querschüsse einmal nur die Weichteile, ein andermal sind die Zähne, eine oder beide Hälften eines Kiefers, manchmal auch

**Abb. 1a** Grafische Darstellung und Aufbau einer Patrone.

**Abb. 1b**

- A = Vollbleigeschoss
- B = Vollmantelgeschoss
- C = Teilmantelgeschoss
- D = Teilmantelgeschoss mit Lochspitze
- E = Stahlkerngeschoss
- F = Leuchtspurgeschoss

**Abb. 1c** Querschnitt eines Geschossaufbaus und Zündelement.



Ober- und Unterkiefer mitbeteiligt (Abb. 3a und b). Im Gegensatz dazu scheinen die den Gesichtsschädel in sagittaler Richtung durchsetzenden Schüsse selten zu sein, d. h., sie werden meist schnell zum Tode führen. In der Regel werden weitgehende Zerstörungen oder gar Abschüsse von Gesichtsknochen mit entsprechenden Verletzungen der Weichteildecke vorgefunden (Abb. 3c-g und 8).

Die Unterscheidung zwischen Nah- und Fernschüssen lässt sich häufig anhand eines Kontusionsringes, einen sogenannten Schmauchring bzw. Pulvereinsprengung und meist auch durch ein Aufplatzen der Haut bei einem Nahschuss bis zu einer Entfernung von 5-6 cm eruieren (Abb. 4). Bei größeren Entfernungen (10-15 cm) werden Pulvereinsprengungen und Schmauch weniger intensiv über einen großen Hautbezirk verteilt.

Der Umfang der Verletzung steht in Abhängigkeit von verschiedenen Faktoren, vor allem der Geschossart, der Geschwindigkeit und dem Winkel, mit der das Geschoss auftrifft, sowie der Gestaltsveränderung des Geschosses beim Auftreten. Für eine bestimmte Geschossart charakteristische Verletzung gibt es kaum.

Ein Steckschuss kommt dann zustande, wenn das Geschoss in den Körper eindringt, ihn aber nicht wie-

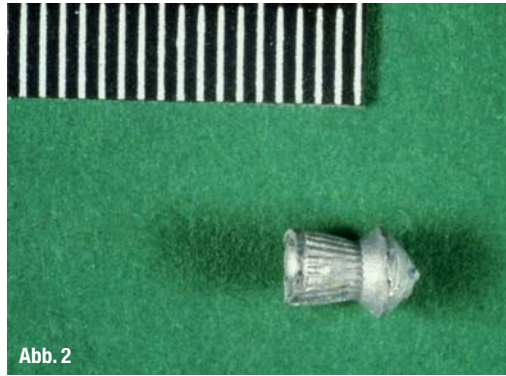


Abb. 2

Abb. 2\_ Asservierte Diabolokugel.

der verlässt (Abb. 5). Die verschiedensten Gründe sind für ein solches Ereignis maßgebend, vor allem die Verringerung der Kraft des Geschosses und der Widerstand des Gewebes. Man kann zuweilen beobachten, dass stecken gebliebene Geschosse mit der Spitze zum Einschuss gerichtet sind, was damit zu erklären ist, dass z. B. ein Aufprall auf den Knochen zur Richtungsänderung führen kann.

Von Bedeutung sind ebenso Sekundärgeschosse, d. h. Materialien, die durch das Geschoss getroffen und weitergeleitet werden. Neben Steinen, Glassplittern, Holzstücken, Stoffresten können ebenso Zahnfüllungen und Splitter sowie dentale Restaurationen als Sekundärgeschosse wirken (Abb. 3f-g).

Perforierende Schussverletzungen oder auch Durchschüsse sind charakterisiert durch eine kleine Einschuss- und durch eine größere Ausschusswunde (Abb. 6a und b).

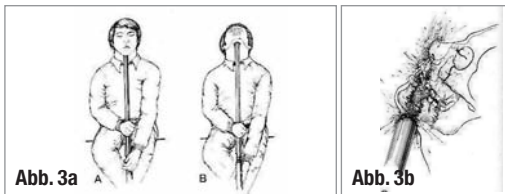


Abb. 3a

Abb. 3b

Abb. 3 a und b\_ Grafische Darstellung einer Schussverletzung (3b) im Rahmen eines Suizid mit einem Schrotgewehr von kaudal cranial exzentrisch (3a).



Abb. 3c



Abb. 3d



Abb. 3e

Abb. 3c\_ Klinischer Situs nach Schrotschussverletzung.

Abb. 3d\_ Postoperative en face Aufnahme sechs Monate nach Gesichtrekonstruktion mit Nahlappenplastiken wegen einer Gesichtsschussverletzung.

Abb. 3e\_ Laterale Ansicht nach Rekonstruktion des Mittelgesichtes mit Nahlappenplastik.



Abb. 3f

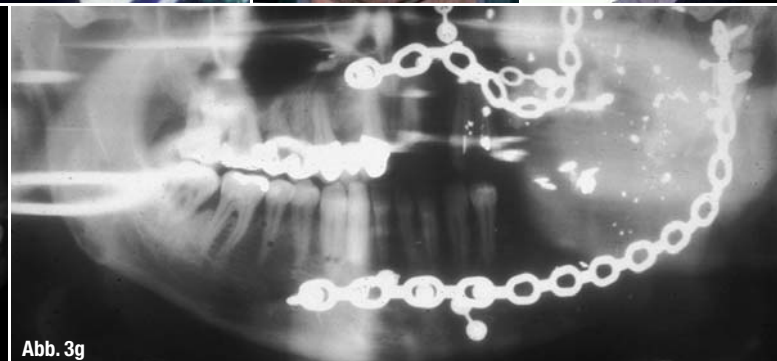
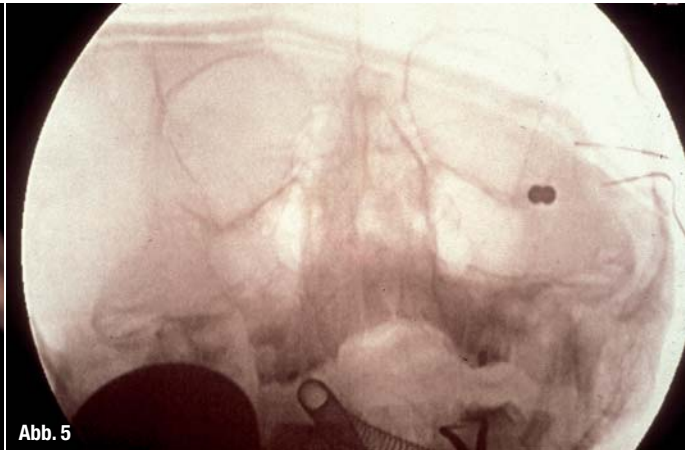


Abb. 3g

Abb. 3f\_ NNH-Aufnahme nach alloplastischer Rekonstruktion des Mittelgesichtes hemifazial links; zusätzlich zu erkennen sind die versprengten Schrotkugeln.

Abb. 3g\_ Orthopantomografie-Aufnahmen nach alloplastischer hemifazialer Rekonstruktion der Kiefer nach einer Schrotkugelverletzung; deutlich zu erkennen sind die versprengten Schrotkugeln.



**Abb. 4** Kranio-caudale Aufnahme eines submentalen Einschussloches.

**Abb. 5** Schädel-PA-Aufnahme; i. B. der linken Periorbita ist der Steckschuss eines Diabologeschosses zu erkennen.

Die Akutversorgung spielt bei Schussverletzungen eine herausragende Rolle und stellt für den Notarzt eine besondere Herausforderung dar, zumal verletzungs- und blutungsbedingt häufig eine endotracheale Intubation nicht sicher durchzuführen ist und daher eine Koniotomie zu präferieren ist und bei Kopf-Hals-Verletzungen häufig von einer Mitbeteiligung der Halswirbelsäule auszugehen ist. Deshalb empfehlen Meyer et al. 2011, dass das Atemwegsmanagement untrennbar mit Maßnahmen zur Sicherung bzw. Immobilisierung der Halswirbelsäule verbunden sein sollte.

Nicht übersehen werden sollte jedoch die Tatsache, dass die häufigsten Komplikationen der überlebten Verletzten in der aspirativen Pneumonie bestehen.

### Behandlung der Schussverletzung

#### Allgemeine Therapie

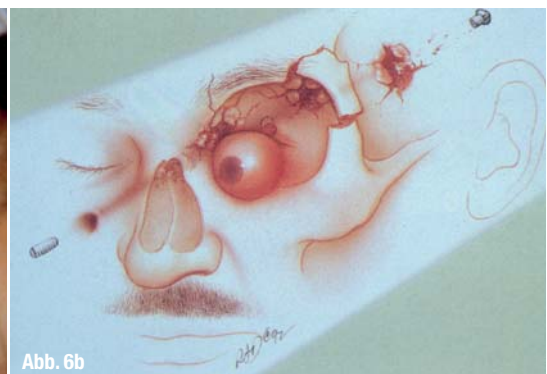
Ziel der ersten Behandlung sind lebensrettende Maßnahmen, wie Entfernung von Debris im Bereich der Atemwege, Tracheotomie werden indiziert und Hämostase sowie Maßnahmen, die den Bulbus schützen, den Knochen und das Gewebe vital zu erhalten, die Entfernung von Projektilen und Splintern, das Debridement von nicht vitalem Gewebe, die Stabilisierung des Knochengerüsts des Gesichtsschädels und die primäre Wundversorgung unter perioperativer Antibiose des Cavum oris und der Nase.

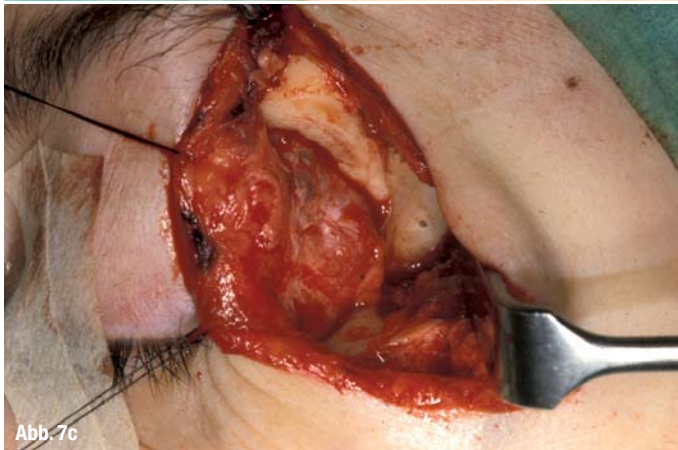
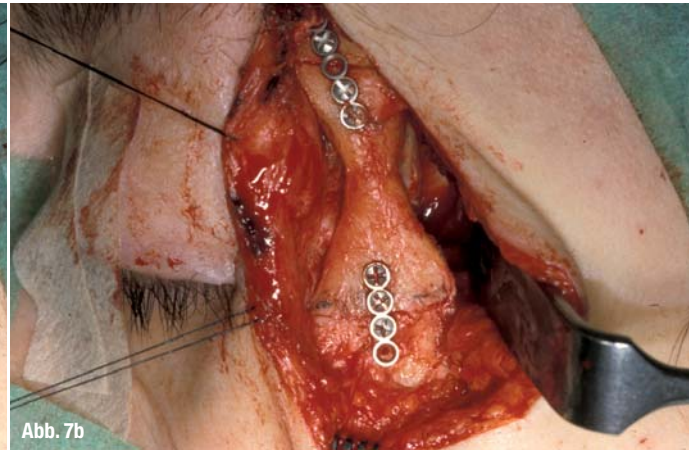
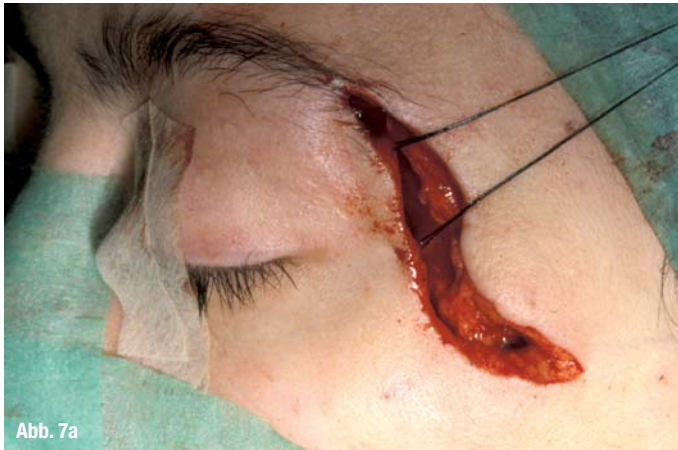
#### Spezielle chirurgische Therapie

Der Zeitpunkt der definitiven chirurgischen Versorgung nach ballistischen Traumen wird allerdings kontrovers diskutiert und muss im Einzelfall individuell festgelegt werden. Nach allgemeiner klinischer apparativer und bildgebender Diagnostik sollte als erster Schritt die Reinigung der Wunde mit vorsichtigem Debridement erfolgen. Anschließend erfolgt die ästhetische und funktionelle Rehabilitation unter periapparativer Antibiose.

Ballistische Untersuchungen weisen darauf hin, dass ein Geschoss, das mit hoher Geschwindigkeit durch den Körper eilt, Stoßwellen und Druckwellen auslöst. Die durch die Druckwelle induzierte temporäre Höhle entwickelt sich somit erst nach dem Austritt des Geschosses aus dem Körper. Trifft das Geschoss, in diesem Fall das Projektil, mit hoher Geschwindigkeit direkt auf einen Knochen, kommt es zu einer Splitterverletzung des Knochens, wobei die Knochensplinter hinter dem Geschoss in die sich bildende temporäre Höhle hineinfliegen und beim Kollaps der temporären Höhle eingeschlossen werden. Schussverletzungen des Gesichtes sind Weichteilverletzungen mit meist offenen Frakturen des Gesichtsschädelbereiches. Diese Frakturen sind zu 36% im Unterkiefer und 19% im Mittelgesicht lokalisiert, wie Mada et al. 2006 aufführen. Die Häufigkeit der Nase geben sie mit 14% an, die Orbita ist in 11% der Fälle von Schussverletzungen betroffen. Nach Debridement sollte bei Kiefer-Gesichts-Ver-

**Abb. 6a und b** Klinischer Situs (6a) nach einer suizidalen Schussverletzung, i. B. der Fossa temporalis mit der dazugehörigen Grafik (6b), die den Verlauf des Projektils und die resultierenden Schussverletzungen zeigt.





letzungen die Wiederherstellung der oralen und nasalen Mucosa so sorgfältig wie möglich vorgenommen werden. Bestehen große Schleimhautsubstanzverluste hat sich die Adaptation mit der Haut bewährt, bis die Vitalität des Gewebes gewährleistet wird, mit anschließender intermaxillärer Fixation, offener Reposition und anzustrebender dreidimensionaler stabiler Fixation der Knochenfragmente.

Ist infolge der Verletzung der Lidschluss zweifelhaft, sollte eine Tarsorrhaphie erwogen werden. Bei erheblichen Verletzungen des Bulbus mit Verletzungen des Nervus opticus kann in der Regel wegen auftretender sympathischer Ophthalmie, die nach 10 bzw. 30 Tagen auftritt, die Enukleation postprimär vorgenommen werden.

Bei Schussverletzungen ist allerdings zu beachten, dass die Wunden häufig einen hohen Kontaminationsgrad aufweisen mit zum Teil antibiotikaresistenten Infektionssituationen. In der Regel ist nur in wenigen Ausnahmefällen ein primärer Wundverschluss möglich. Ziel der funktionellen und ästhetischen Wiederherstellung ist die Entfernung des Projektils, sofern es sich um eine Steckschussverletzung handelt. Nicht nur Infektionen, viel gefährlicher sind Blutungen aus arteriellen Gefäßen, die durch Steckgeschosse verursacht werden können. Bei Schrotschussverletzungen wird freilich die Entfernung aller Schusspartikel nicht möglich sein,

wenn festgestellt werden konnte, dass es sich um Hartschrot handelt.

Grundsätzlich ist die Einlage von sogenannten Drainagen zu fordern. Wenn der Schuss das Parotisgebiet betroffen hat, kann die Naht nach Anfrischung des Drüsenkörpers bei Vermeidung eines Hohlraumes versucht werden. Kommt es bei der Schussverletzung ebenso zur Verletzung des Ductus parotideus (Abb. 3e), kann zwar grundsätzlich eine Naht angestrebt werden, dennoch ist der Gang zu Schienen oder in der Gegend des durchtrennten Drüsenausführungsganges eine Eröffnung zur Mundhöhle anzulegen, damit eine innere Speichelfistel entsteht.

Bei Verletzung des Nervus facialis kann eine primäre Rekonstruktion angestrebt werden; falls dies nicht möglich ist, müssen spätere dynamische oder statische Fazialisoperationen durchgeführt werden. Bei lateral periorbitalen Steckschussverletzungen bietet sich die Aufklappung der äußeren Augenhöhlenwand nach Krönlein/nach Kocher an (Abb. 7a und b). Die Inzision nach Kocher sieht eine s-förmige Schnittführung entlang der Margo orbitalis lateralis zum Jochbogen vor, mit anschließender lateraler Orbitotomie und Aufklappung der lateralen Augenhöhlenwand mit anschließender stabiler Fixation durch Miniplattenosteosynthese (Abb. 7c). Bei Verletzung der Ober- und Unterkiefer mit Knochensubstanzverlust ist primär zunächst

**Abb. 7a-d\_** Intraoperativer Situs zur Exploration der lateralen Orbita über einen Zugang nach der Methode von Kocher zur Entfernung eines Projektils; temporäre Segmentosteotomie und anschließender Reposition und Fixation des Osteotomiesegmentes mit Plattenosteosynthese und Naht der Weichteile.

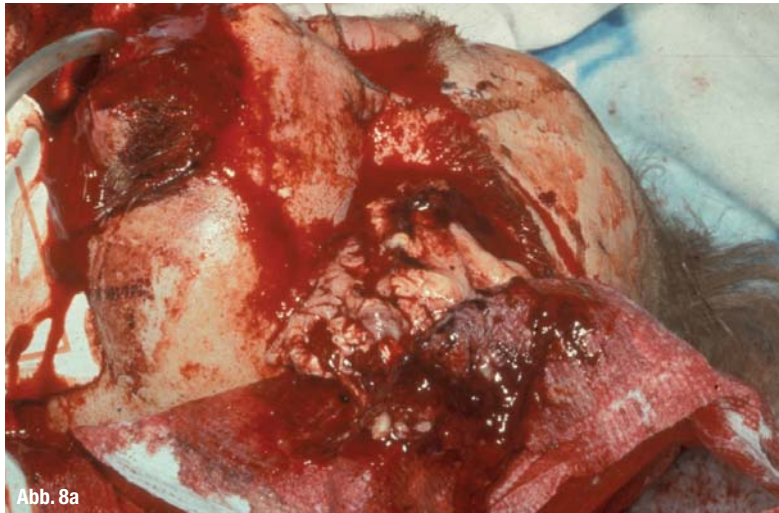


Abb. 8a



Abb. 8b

**Abb. 8a\_** Intraoperativer Situs und CT-Aufnahme (8b) einer Gesichtsschussverletzung.  
**Abb. 8b\_** 3-D CT-Darstellung des Gesichtsschädels nach suizidaler Schussverletzung; deutlich zu erkennen ist der fronto-temporale Knochendefekt.

**Abb. 8c\_** Intraoperativer Situs des fronto-orbitalen Komplexes des Gesichtsschädels nach Schussverletzung des Patienten aus Abbildung 8a mit alloplastischer Rekonstruktion durch ein Micromesh des Orbitadaches und des anteiligen Os frontale, die die Basis für die anschließende autogene Rekonstruktion mit autologem Knochen aus der Tabula externa bildet.

**Abb. 8d\_** Klinischer intraoperativer Situs nach alloplastischer und autogener Rekonstruktion des Orbitadaches und der Margo orbitalis superior.

**Abb. 8e\_** Schädel-PA-Aufnahme nach alloplastischer und autogener Rekonstruktion der Periorbita.

die temporäre alloplastische Rekonstruktion zur Stabilisierung der Stümpfe anzustreben und sekundär nach einem entzündungsfreien Intervall eine primäre Rekonstruktion mit autogenem Knochengewebe aus dem Becken oder auch der Skapula oder Fibula mit sekundärer dentaler Rehabilitation vorzunehmen (Abb. 8a–e).

Bei der initialen Wundversorgung sollte primär wegen des hohen Verlustrisikos durch häufig zu beobachtende avaskulären Nekrose und Infektionen auf Fernlappenplastiken verzichtet werden. Einschusslöcher lassen sich in der Regel durch Nahlappenplastiken verschließen, während bei den Ausschüssen vielfach hohe Weichteilsubstanzverluste bestehen, die einen Weichteilersatz mit multiplen Nah- und Fernlappen bedürfen.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass die Akutverletzung bei Schussverletzungen im Bereich des Gesichtsschädels eine entscheidende Rolle einnimmt, wobei die Verletzung des Kopfes/Halses als schwerwiegend und potenziell lebensbedrohlich einzustufen ist und in erster Linie Maßnahmen zur Atemwegssicherung und Blutstillung den entscheidenden notärztlichen therapeutischen Schritt darstellen, wobei in der Regel eine Koniotomie zu präferieren ist. Trotz mannigfaltigen Schussmustererletzungen ist in der Regel nach umfassenden klinischen und bildgebenden Untersuchungen, ein-

schließlich der Begleitverletzungen, eine primäre Weichgewebsdeckung unter antibiotischer Abschirmung möglich. Neben der funktionellen und ästhetischen Behandlung von Gesichtsschussverletzungen zielt die Therapie darauf ab, Projektile und Splittermaterialien – sofern möglich – vollständig zu entfernen.

|   |   |
|---|---|
| <b>_Kontakt</b>   | <b>face</b>   |
|   | <p><b>Prof. Dr. Dr. med. Johannes Franz Hönig</b><br/>                 Ltd. Arzt Plastische und Ästhetische Chirurgie<br/>                 Paracelsus-Klinik Hannover<br/>                 Oertzeweg 24<br/>                 30851 Hannover/<br/>                 Langenhagen</p> |
| E-Mail: <a href="mailto:info@professor-hoenig.de">info@professor-hoenig.de</a>        |   |
|  |   |

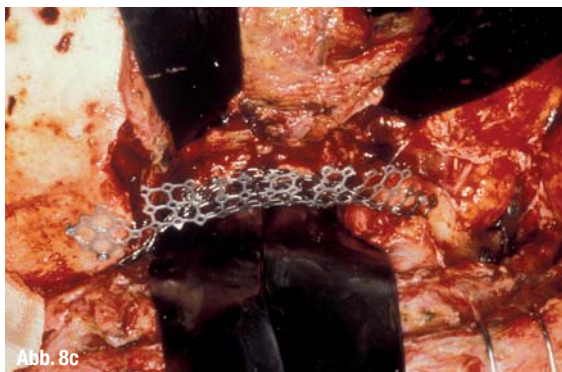


Abb. 8c

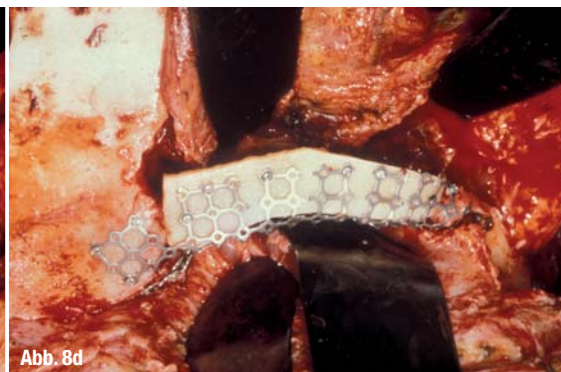


Abb. 8d



Abb. 8e