





# **Traumatologie des Kopf-Hals-Bereichs**

Arne Ernst  
Michael Herzog  
Rainer Ottis Seidl

Unter Mitarbeit von

K.-L. Kiening  
A. Unterberg  
U. W. Thomale

249 Abbildungen  
50 Tabellen

Georg Thieme Verlag  
Stuttgart · New York

*Bibliografische Information der Deutschen  
Bibliothek*

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese  
Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie;  
detaillierte bibliographische Daten sind im Internet  
über <http://dnb.ddb.de> abrufbar.

**Wichtiger Hinweis:** Wie jede Wissenschaft ist die Medizin ständigen Entwicklungen unterworfen. Forschung und klinische Erfahrung erweitern unsere Erkenntnisse, insbesondere was Behandlung und medikamentöse Therapie anbelangt. Soweit in diesem Werk eine Dosierung oder eine Applikation erwähnt wird, darf der Leser zwar darauf vertrauen, dass Autoren, Herausgeber und Verlag große Sorgfalt darauf verwandt haben, dass diese Angabe **dem Wissensstand bei Fertigstellung des Werkes** entspricht.

Für Angaben über Dosierungsanweisungen und Applikationsformen kann vom Verlag jedoch keine Gewähr übernommen werden. **Jeder Benutzer ist angehalten**, durch sorgfältige Prüfung der Beipackzettel der verwendeten Präparate und gegebenenfalls nach Konsultation eines Spezialisten festzustellen, ob die dort gegebene Empfehlung für Dosierungen oder die Beachtung von Kontraindikationen gegenüber der Angabe in diesem Buch abweicht. Eine solche Prüfung ist besonders wichtig bei selten verwendeten Präparaten oder solchen, die neu auf den Markt gebracht worden sind. **Jede Dosierung oder Applikation erfolgt auf eigene Gefahr des Benutzers.** Autoren und Verlag appellieren an jeden Benutzer, ihm etwa auffallende Ungenauigkeiten dem Verlag mitzuteilen.

2004 Georg Thieme Verlag  
Rüdigerstraße 14  
D-70469 Stuttgart  
Telefon: +49/(0)711/8931-0  
Unsere Homepage: <http://www.thieme.de>

Printed in Germany

Zeichnungen: Peter Haller, Stuttgart, und  
Joachim Hormann, Stuttgart  
Umschlaggestaltung: Thieme Verlagsgruppe  
Umschlaggrafik: Martina Berge, Erbach

Satz: Sommer Druck, 91555 Feuchtwangen  
Gesetzt auf 3B2 Vers. 6.05d/W  
Druck: Stürtz AG, 97080 Würzburg

Geschützte Warennamen (Warenzeichen) werden **nicht** besonders kenntlich gemacht. Aus dem Fehlen eines solchen Hinweises kann also nicht geschlossen werden, dass es sich um einen freien Warennamen handele.

Das Werk, einschließlich aller seiner Teile, ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

## **Vorwort**

Die Versorgung von Patienten mit Verletzungen im Kopf-Hals-Bereich vereint – abhängig von der Schwere der Verletzungen und den medizinischen Möglichkeiten der versorgenden Einrichtungen – eine Vielzahl von Fachdisziplinen: Anästhesiologen und Intensivmediziner, Allgemeinchirurgen, Neurochirurgen, HNO-Ärzte, Mund-Kiefer-Gesichts-Chirurgen, plastische Chirurgen und Unfallchirurgen können je nach Schwerpunkt bzw. regionaler Besonderheit daran beteiligt sein.

Während sich die Erstversorgung meist darauf beschränkt, lebensbedrohliche Zustände zu erkennen und zu versorgen, sind die weiteren Schritte einer adäquaten Versorgung von Unfallfolgen im Kopf-Hals-Bereich zumeist wenigen Fachdisziplinen vorbehalten. Das vorliegende Gemeinschaftswerk von HNO-Ärzten und MKG-Chirurgen (mit einem neurochirurgischen Beitrag) versteht sich als Leitfaden, in dem die Erstversorgenden Handlungshinweise und die Spezialisten Tipps für die Versorgung von Verletzungen des Kopf-Hals-Bereichs erhalten sollen.

Die Struktur des Buches versucht diesem Anspruch durch eine Teilung in Erstmaßnahmen, Diagnostik und Therapie gerecht zu werden. Zahlreiche Querverweise sollen dabei die Vernetzung zwischen Symptom, Untersuchung und Therapie erleichtern.

Wir möchten uns im Zuge der Fertigstellung des Buches bei unseren Mitarbeitern bedanken, die auch die jährliche Durchführung des Berliner Kurses zur Kopf-Hals-Traumatologie garantieren, beim Direktor des Instituts für Radiologie am Unfallkrankenhaus Berlin, Herrn PD Dr. Mutze, für die Überlassung von Bildmaterial und beim Thieme Verlag, insbesondere bei Herrn Dr. Urbanowicz, für seine Geduld bei der Fertigstellung des Buches.

Berlin,  
im Juli 2003

A. Ernst  
M. Herzog  
R. O. Seidl

# **Adressen**

## **Autoren**

Ernst, Arne, Prof. Dr. med.  
HNO-Klinik  
Unfallkrankenhaus Berlin  
Warener Straße 7  
12683 Berlin

Herzog, Michael, Prof. Dr. med. Dr. med. dent.  
Klinik für MKG-Chirurgie  
Unfallkrankenhaus Berlin  
Warener Straße 7  
12683 Berlin

Seidl, Rainer Ottis, Dr. med.  
HNO-Klinik  
Unfallkrankenhaus Berlin  
Warener Straße 7  
12683 Berlin

## **Mitarbeiter**

Kiening, Karl-Ludwig, Priv.-Doz. Dr. med.  
Neurochirurgische Universitätsklinik  
Universität Heidelberg  
Im Neuenheimer Feld 400  
69120 Heidelberg

Unterberg, Andreas, Prof. Dr. med.  
Neurochirurgische Universitätsklinik  
Universität Heidelberg  
Im Neuenheimer Feld 400  
69120 Heidelberg

Thomale, Ulrich W., Dr. med.  
Klinik für Neurochirurgie  
Universitätsklinikum Charité  
Campus Virchow-Klinikum  
Augustenburger Platz 1  
13353 Berlin

# Inhaltsverzeichnis

## I Erstmaßnahmen und Untersuchung bei Kopf-Hals-Verletzungen

<b>1</b>	<b>Erstmaßnahmen</b> .....	2			
<b>1.1</b>	<b>Erste Hilfe am Unfallort</b> .....	2		Zurücksinken der Zunge .....	3
1.1.1	Beurteilung der Vitalfunktionen .....	2		Verletzungen von Kehlkopf und Trachea .....	4
1.1.2	Sicherung der Vitalfunktionen .....	2	1.2.2	Blutung .....	6
1.1.3	Kreislaufstabilisierung .....	2		Zentrale Blutungen .....	6
1.1.4	Erstbehandlung .....	2		Periphere Blutungen .....	9
<b>1.2</b>	<b>Notfallbehandlung</b> .....	3	<b>1.3</b>	<b>Prioritäten der Versorgung</b> .....	10
1.2.1	Atemwege .....	3			
<b>2</b>	<b>Untersuchungsablauf</b> .....	11			
<b>2.1</b>	<b>Anamnese</b> .....	11	<b>2.4</b>	<b>Funktionsprüfungen</b> .....	12
<b>2.2</b>	<b>Inspektion</b> .....	11	<b>2.5</b>	<b>Radiologische Diagnostik</b> .....	14
<b>2.3</b>	<b>Palpation</b> .....	11			
<b>3</b>	<b>Ablaufdiagramme und Checklisten</b> .....	15			
<b>3.1</b>	<b>Erstmaßnahmen</b> .....	15	<b>3.6</b>	<b>Verletzungen des Gesichtsschädels</b> .....	20
<b>3.2</b>	<b>Erstuntersuchung</b> .....	15	<b>3.7</b>	<b>Verletzungen der Orbita</b> .....	22
<b>3.3</b>	<b>Verletzungen des Neurokraniums</b> .....	16	<b>3.8</b>	<b>Verletzungen der Zähne</b> .....	24
<b>3.4</b>	<b>Verletzungen der Schädelbasis</b> .....	17	<b>3.9</b>	<b>Verletzungen des Halses</b> .....	25
<b>3.5</b>	<b>Verletzungen des Ohrs und der Laterobasis</b> .....	18			
3.5.1	Verletzungen des N. facialis .....	19			
<b>4</b>	<b>Allgemeine Verletzungslehre</b> .....	27			
<b>4.1</b>	<b>Verletzungen der Haut</b> .....	27		Indirekte (sekundäre) Frakturheilung .....	32
4.1.1	Pathomechanismus und Klassifikation .....	27		Pseudarthrose .....	32
	Wunden durch mechanische Kräfte .....	27	4.2.4	Frakturbehandlung .....	32
	Thermisch und chemisch induzierte Wunden .....	29		Reposition .....	32
4.1.2	Heilung der Haut .....	30		Fixation .....	32
				Retention .....	33
<b>4.2</b>	<b>Verletzungen des Knochens</b> .....	31		Immobilisation .....	34
4.2.1	Pathomechanismus und Klassifikation .....	31		Rehabilitation und funktionelle Therapie .....	34
4.2.2	Frakturzeichen .....	31			
4.2.3	Heilung des Knochens .....	32	<b>4.3</b>	<b>Verletzungen der Gelenke</b> .....	34
	Direkte (primäre) Frakturheilung .....	32	4.3.1	Pathomechanismus und Klassifikation .....	34

<b>4.4 Verletzungen des Knorpels</b> .....	34	<b>4.6 Verletzungen am peripheren Nerven</b> .....	35
4.4.1 Pathomechanismus und Klassifikation .....	34	4.6.1 Pathomechanismus und Klassifikation .....	35
4.4.2 Heilung von Knorpel .....	34	4.6.2 Heilung von Nerven .....	35
<b>4.5 Verletzungen am Muskel</b> .....	35		
4.5.1 Klinische Zeichen und Symptome .....	35		
4.5.2 Heilung von Muskeln .....	35		

## II Diagnostik von Kopf-Hals-Verletzungen

### 5 Verletzungen des Neurokraniums und des kraniozervikalen Übergangs .....

<b>5.1 Verletzungen des Neurokraniums</b> .....	38	<b>5.3 Weichteildistorsion und diskoligamentäre Verletzungen des kraniozervikalen Übergangs</b> ..	42
5.1.1 Offenes und gedecktes Schädel-Hirn-Trauma ...	38	Pathomechanismus .....	42
Klinische Zeichen und Symptome .....	38	Klinische Zeichen und Symptome .....	42
Bildgebende Diagnostik .....	39	Klassifikation .....	42
Therapie .....	39	Klinisch-neurologische Diagnostik .....	42
<b>5.2 Knöcherne Verletzungen des kraniozervikalen Übergangs</b> .....	40	Bildgebende Verfahren .....	44
Anatomie und Pathomechanismus .....	40		
Klinische Zeichen und Symptome .....	40		
Klassifikation .....	40		
Bildgebende Diagnostik .....	42		

### 6 Diagnostik von Verletzungen der Schädelbasis .....

<b>6.1 Chirurgische Anatomie</b> .....	45	Blutungen aus der Nase .....	49
6.1.1 Vordere Schädelgrube .....	46	Seyferth-Zeichen .....	49
6.1.2 Mittlere Schädelgrube .....	46	Geruchsstörungen .....	49
6.1.3 Hintere Schädelgrube .....	46	<b>6.3.2 Sichere Zeichen der frontalen Schädelbasisfrakturen</b> .....	50
<b>6.2 Pathomechanismus und Klassifikation</b> .....	46	Rhinoliquorrhö .....	50
6.2.1 Pathomechanismus .....	46	Pneumenzephalus .....	51
Duraverletzung .....	47	Frühmeningitis .....	51
6.2.2 Klassifikation der Frakturen .....	47	<b>6.4 Bildgebende Diagnostik von Frakturen der Frontobasis</b> .....	51
<b>6.3 Klinische Zeichen und Symptome</b> .....	48	<b>6.5 Operationsindikationen bei Verletzungen der Frontobasis</b> .....	52
6.3.1 Unsichere Zeichen der frontalen Schädelbasisfraktur .....	48		
Lidhämatom, Lidemphysem .....	48		

### 7 Diagnostik von Verletzungen des Ohrs und der Laterobasis .....

<b>7.1 Chirurgische Anatomie</b> .....	53	<b>7.2.3 Verletzungen des Felsenbeins und des Labyrinthblocks</b> .....	57
<b>7.2 Pathomechanismus und Klassifikation</b> .....	54	Erschütterung des Felsenbeins und des Labyrinthblocks (Commotio labyrinthi) .....	57
7.2.1 Verletzungen des Außenohrs .....	54	Frakturen des Felsenbeins und des Labyrinthblocks .....	57
7.2.2 Verletzungen des Mittelohrs .....	55	<b>7.3 Klinische Zeichen und Symptome</b> .....	59
Trommelfellverletzungen .....	55	7.3.1 Blut aus dem Ohr .....	59
Ossikelverletzungen .....	56		
Ruptur der runden Fenstermembran .....	57		

7.3.2	Liquor aus dem Ohr	59	7.4.2	Gleichgewichtsprüfungen	61
7.3.3	Hörstörung	60		Frenzel-Brille	61
	Schallempfindungs-Schwerhörigkeit	60	7.4.3	Vestibulospinale Reaktionen	62
	Schallleitungs-Schwerhörigkeit	60		Romberg-Versuch	62
	Gleichgewichtsstörung	60	<b>7.5</b>	<b>Bildgebende Diagnostik</b>	62
<b>7.4</b>	<b>Funktionsprüfungen des Hör- und Gleichgewichtssystems</b>	61		Unterberger-Tretversuch	62
7.4.1	Hörprüfungen	61		Thermische Erregbarkeitsprüfung	62
	Stimmgabelprüfungen	61			
	Tonschwellenaudiometrie	61			
	Tympanometrie	61			
<b>8</b>	<b>Diagnostik von Verletzungen des N. facialis</b>	64			
<b>8.1</b>	<b>Chirurgische Anatomie</b>	64	<b>8.3</b>	<b>Klinische Zeichen und Funktionsprüfungen</b>	67
8.1.1	Intrakranieller Abschnitt	64	8.3.1	Topodiagnostik	67
8.1.2	Intratemporaler Abschnitt	64		Tränensekretionsprüfung (Schirmer-Test)	67
<b>8.2</b>	<b>Pathomechanismus und Klassifikation</b>	66		Geschmacksprüfung	67
8.2.1	Klassifikation	66		Stapediusreflex-Messung	67
	Stennert-Index	66	8.3.2	Elektrophysiologische Untersuchungen	67
	House-Brackmann-Index	67		Elektromyographie (EMG)	68
			<b>8.4</b>	<b>Therapie</b>	69
<b>9</b>	<b>Diagnostik von Verletzungen des Mittelgesichts</b>	70			
<b>9.1</b>	<b>Chirurgische Anatomie</b>	70		Pathomechanismus	77
<b>9.2</b>	<b>Klassifikation der Mittelgesichtsfrakturen</b>	71		Klassifikation	78
<b>9.3</b>	<b>Zentrale Mittelgesichtsfrakturen</b>	71		Klinische Symptome	78
9.3.1	Frakturen des Alveolarfortsatzes	72		Bildgebende Diagnostik	80
	Pathomechanismus	72		Therapie	80
9.3.2	Frakturen nach LeFort I	72	9.3.6	Nasengerüst- und Septumfrakturen	80
	Pathomechanismus	72		Chirurgische Anatomie	80
	Klinische Symptome	72		Pathomechanismus	80
	Bildgebende Diagnostik	73		Klassifikation	81
	Therapie	74		Klinische Symptome	81
9.3.3	LeFort-II-Frakturen, Wassmund-I-Frakturen	74		Bildgebende Diagnostik	82
	Pathomechanismus	74		Therapie	82
	Klinische Symptome	74	<b>9.4</b>	<b>Laterale Mittelgesichtsfrakturen</b>	83
	Bildgebende Diagnostik	75	9.4.1	Jochbeinfraktur	83
	Therapie	75		Chirurgische Anatomie	83
9.3.4	LeFort-III-Frakturen, Wassmund-III-Frakturen	76		Pathomechanismus	83
	Chirurgische Anatomie	76		Klassifikation	83
	Pathomechanismus	76		Klinische Zeichen	84
	Klinische Symptome	77	9.4.2	Jochbogenfraktur	84
	Bildgebende Diagnostik	77		Pathomechanismus	84
	Therapie	77		Klinische Zeichen	84
9.3.5	Frakturen des nasoethmoidalen Komplexes	77		Bildgebende Verfahren	86
	Chirurgische Anatomie	77		Therapie	86

<b>10 Diagnostik von Verletzungen der Orbita</b> .....	87
<b>10.1 Chirurgische Anatomie</b> .....	87
<b>10.2 Orbitawandfrakturen</b> .....	88
10.2.1 Frakturen des Orbitabodens und der medianen Orbitawand .....	88
Pathomechanismus .....	89
Klinische Zeichen und Symptome .....	89
Traktionstest / Forward-Traction-Test .....	90
Endoskopie der Kieferhöhle .....	90
Bildgebende Verfahren .....	90
Therapie .....	91
10.2.2 Frakturen des Orbitadachs und der lateralen Orbitawand .....	91
Pathomechanismus .....	91
Klinische Zeichen und Symptome .....	91
Bildgebende Verfahren .....	91
Therapie .....	91
<b>11 Diagnostik von Verletzungen des Unterkiefers</b> .....	97
<b>11.1 Chirurgische Anatomie</b> .....	97
<b>11.2 Pathomechanismus</b> .....	98
<b>11.3 Klinische Zeichen und Symptome</b> .....	98
11.3.1 Sichere Frakturzeichen .....	99
Deformierung und Dislokation .....	99
Abnorme Beweglichkeit .....	99
Krepitation .....	99
11.3.2 Unsichere Frakturzeichen .....	99
Hämatom und Schwellung .....	99
Druckschmerz .....	99
Stauchungsschmerz .....	100
Functio laesa .....	100
Sensibilitätsstörungen .....	100
Okklusionsstörung .....	100
<b>11.4 Bildgebende Verfahren</b> .....	100
<b>11.5 Klassifikation von Unterkieferfrakturen</b> .....	101
11.5.1 Frakturen des Unterkieferkörpers innerhalb der Zahnreihe .....	101
Pathomechanismen .....	101
Bildgebende Verfahren .....	102
Therapie .....	103
11.5.2 Frakturen des Unterkieferkörpers außerhalb der Zahnreihe .....	105
Klinische Zeichen und Symptome .....	105
Bildgebende Verfahren .....	105
Therapie .....	105
11.5.3 Frakturen des Unterkieferastes .....	106
Pathomechanismus .....	106
Klinische Zeichen .....	106
Bildgebende Verfahren .....	106
Therapie .....	106
11.5.4 Gelenkfortsatz-Verletzungen .....	106
Gelenkkontusion des Kiefergelenks .....	106
Distorsion des Kiefergelenks .....	107
Luxation des Kiefergelenks .....	107
Subluxation des Kiefergelenks .....	108
Frakturen des Kiefergelenks .....	109
<b>12 Diagnostik von Verletzungen der Zähne</b> .....	113
<b>12.1 Chirurgische Anatomie</b> .....	113
<b>12.2 Pathomechanismus</b> .....	113
<b>12.3 Zahnfrakturen</b> .....	113
Klassifikation .....	113
Klinische Diagnostik .....	113
<b>12.4 Zahnluxationen</b> .....	114
Pathomechanismus .....	114
Klassifikation .....	114
Klinische Diagnostik .....	115

Bildgebende Verfahren .....	115	12.4.3 Zahnluxation mit Dislokation .....	116
Therapie .....	115	Unvollständige periphere Luxation .....	116
12.4.1 Zahnkontusion .....	115	Vollständige periphere Luxation .....	117
Pathomechanismus .....	115	Zentrale Luxation .....	117
Bildgebende Verfahren .....	115	<b>12.5 Frakturen des Alveolarfortsatzes</b> .....	118
Therapie .....	115	Pathomechanismus .....	118
12.4.2 Zahnluxation ohne Dislokation		Klinische Zeichen .....	118
(Zahnlockerung, Subluxation) .....	115	Bildgebende Verfahren .....	120
Pathomechanismus .....	115	Therapie .....	120
Klinische Zeichen .....	115		
Bildgebende Verfahren .....	116		
Therapie .....	116		
<b>13 Diagnostik von Verletzungen des Pharynx, der Kopfspeicheldrüsen und der Halsweichteile</b> ...	121		
<b>13.1 Verletzungen des Pharynx</b> .....	121	<b>13.3 Verletzungen der Halsweichteile</b> .....	121
<b>13.2 Verletzungen der Kopfspeicheldrüsen</b> .....	121	13.3.1 Stumpfe Halsweichteil-Verletzungen .....	121
		13.3.2 Scharfe Halsweichteil-Verletzungen .....	122
<b>14 Diagnostik von Verletzungen des Kehlkopfes und der Trachea</b> .....	123		
<b>14.1 Chirurgische Anatomie</b> .....	123	<b>14.3 Klinische Zeichen und Symptome</b> .....	128
<b>14.2 Pathomechanismus und Klassifikation</b> .....	124	Atemnot .....	128
14.2.1 Frakturen .....	124	Emphysem .....	128
Gewalteinwirkung in anteroposteriorer		Komplikationen .....	128
Richtung .....	124	<b>14.4 Untersuchungsverfahren und</b>	
Gewalteinwirkung in seitlicher Richtung .....	126	<b>Funktionsprüfungen</b> .....	129
Supraglottische Verletzungen .....	126	14.4.1 Endoskopie .....	129
Transglottische Verletzungen .....	126	Lupenlaryngoskopie und flexible	
Subglottische Verletzungen .....	126	Nasopharyngolaryngoskopie .....	129
Tracheaverletzungen .....	127	Mikrolaryngoskopie, Tracheobronchoskopie ...	129
14.2.2 Rupturen .....	127	14.4.2 Röntgenuntersuchung .....	129
Supraglottische Ruptur .....	127	14.4.3 Phoniatische Untersuchungen .....	129
Subglottische Ruptur .....	127	Stroboskopie .....	129
Laryngotracheale Ruptur .....	127	Stimmeleistung und Stimmeigenschaften .....	129
Inkomplette laryngotracheale Ruptur .....	127	Elektrodiagnostik .....	130
Komplette laryngotracheale Ruptur .....	127	<b>14.5 Therapie</b> .....	130
Ösophagusruptur .....	127		

### III Therapie von Kopf-Hals-Verletzungen

<b>15</b>	<b>Prinzipien der Wundversorgung</b>	132
<b>15.1</b>	<b>Zehn Gebote der Wundversorgung</b>	132
<b>15.2</b>	<b>Schürfwunden</b>	132
	Sofortmaßnahmen/Versorgung	132
<b>15.3</b>	<b>Stichverletzungen</b>	133
	Sofortmaßnahmen	133
	Versorgung	133
<b>15.4</b>	<b>Schnittverletzungen</b>	133
	Sofortmaßnahmen	133
	Versorgung	133
<b>15.5</b>	<b>Bissverletzungen</b>	133
	Sofortmaßnahmen	133
	Versorgung	133
<b>15.6</b>	<b>Schussverletzung</b>	135
	Sofortmaßnahmen	135
	Versorgung	135
<b>15.7</b>	<b>Verbrennung</b>	135
	Sofortmaßnahmen	135
	Versorgung	136
<b>15.8</b>	<b>Verätzungen / Verlaugung</b>	136
	Sofortmaßnahmen	136
	Versorgung	136
<b>15.9</b>	<b>Wundverschluss</b>	137
	15.9.1 Nahttechnik	137
	15.9.2 Nahtmaterial	137
	15.9.3 Wundverbände	138
<b>16</b>	<b>Therapie von Verletzungen des Neurokraniums und des kraniozervikalen Übergangs</b>	139
<b>16.1</b>	<b>Therapieprinzipien beim Schädel-Hirn-Trauma</b>	139
<b>16.2</b>	<b>Therapie von Frakturen des kraniozervikalen Übergangs</b>	140
	16.2.1 Atlantookzipitale Frakturen / Luxationen	140
	16.2.2 Therapie der Weichteildistorsion und diskoligamentären Verletzungen des kraniozervikalen Übergangs	141
<b>17</b>	<b>Therapie von Verletzungen der Schädelbasis</b>	142
<b>17.1</b>	<b>Indikation</b>	142
<b>17.2</b>	<b>Zugangswege</b>	142
	Bügelschnitt, bikoronare Inzision (nach Unterberger und nach Tessier)	142
	Frontoorbitaler Zugang (nach Killian)	142
	Endonasaler Zugang	143
<b>17.3</b>	<b>Operative Technik</b>	143
	17.3.1 Prinzipien der Durarekonstruktion	143
	Stirnhöhle	144
	Extradurale Versorgung	144
	Intradurale Versorgung	145
	Siebbein	145
	Keilbeinhöhle	145
	17.3.2 Implantate	146
	Autogene Transplantate	146
	Homologe Transplantate	147
	Alloplastische Implantate	147
	17.3.3 Postoperatives Management	147
	Stirnhöhle	147
	Siebbein/Keilbeinhöhle	147
	Liquordrainage	147
	Nachbehandlung	147
<b>17.4</b>	<b>Komplikationen</b>	148
<b>18</b>	<b>Therapie von Verletzungen des Ohrs und der Laterobasis</b>	149
<b>18.1</b>	<b>Verletzungen des äußeren Ohrs</b>	149
	18.1.1 Indikationen	149
	18.1.2 Operative Methoden	149
	Otserom und Othämatom	149
	Verletzungen der Ohrmuschel	150
	Amputationen der Ohrmuschel	150
<b>18.2</b>	<b>Verletzungen des Hör- und Gleichgewichtsorgans</b>	151
	18.2.1 Indikationen	151
	18.2.2 Konservative Therapie	151
	Innenohr-Hörstörung	151
	Gleichgewichtsstörung	152

18.2.3 Chirurgische Therapie .....	152	<b>18.3 Verletzungen des N. facialis</b> .....	155
Zugangswege .....	152	Indikationen .....	155
Operative Techniken .....	153	Konservative Therapie .....	156
		Chirurgische Therapie .....	156
		Nachbehandlung .....	158
<b>19 Therapie von Verletzungen des Mittelgesichts</b> .....	159		
<b>19.1 Konservative Verfahren</b> .....	159	Indikation .....	174
19.1.1 Schienenverbände .....	159	Konservative Behandlung .....	174
Intraorale Schienenverbände .....	159	Operative Behandlung .....	174
Extraorale Schienenverbände .....	161	Komplikationen .....	175
19.1.2 Kontrollierte Spontanheilung .....	161	<b>19.5 Zentrolaterale Frakturen</b>	
19.1.3 Monomaxilläre Fixation .....	161	<b>(LeFort III, Wassmund IV)</b> .....	176
19.1.4 Intermaxilläre Fixation .....	162	Indikation .....	176
19.1.5 Intermaxilläre Fixation und Stabilisation		Konservative Behandlung .....	176
mit Halo-Frame .....	162	Operative Behandlung .....	176
		Komplikationen .....	177
<b>19.2 Chirurgische Verfahren</b> .....	162	<b>19.6 Frakturen des nasoethmoidalen Komplexes</b> ...	177
19.2.1 Kraniofaziale Drahtaufhängungen .....	162	Indikation .....	177
19.2.2 Miniplatten- und		Operative Behandlung .....	177
Mikroplatten-Osteosynthesen .....	162	<b>19.7 Nasengerüst- und Septumfrakturen</b> .....	179
Methoden der Osteosynthese .....	163	Indikation .....	179
Osteosynthesematerialien .....	165	Zugangswege .....	179
Osteosynthesysteme .....	169	Operative Technik .....	179
Prinzipien der Rekonstruktion .....	170	<b>19.8 Laterale Mittelgesichtsfrakturen</b> .....	180
<b>19.3 Infrazygomatikale Frakturen (LeFort I)</b> .....	172	Indikation .....	180
Indikation .....	172	Zugangswege .....	180
Konservative Behandlung .....	172	Operative Technik .....	181
Operative Behandlung .....	172		
Komplikationen .....	173		
<b>19.4 Zentrale oder pyramidale Frakturen</b>			
<b>(LeFort II, Wassmund I)</b> .....	174		
<b>20 Therapie von Verletzungen der Orbita</b> .....	182		
<b>20.1 Orbitabodenfrakturen</b> .....	182	<b>20.4 Orbitadekompression</b> .....	186
Indikation .....	182	Indikation .....	186
Zugangswege .....	182	Zugangswege .....	186
Operative Technik .....	182	Operative Technik .....	186
Komplikationen .....	182	Komplikationen .....	186
<b>20.2 Mediane Orbita</b> .....	185	<b>20.5 Optikusdekompression</b> .....	187
Indikation .....	185	Indikation .....	187
Zugangswege .....	185	Zugangswege .....	187
Operative Technik .....	185	Operative Technik .....	187
Komplikationen .....	185	Komplikationen .....	187
<b>20.3 Orbitadach</b> .....	185	<b>20.6 Verletzungen der Tränenwege</b> .....	187
Indikation .....	185	Indikation .....	187
Zugangswege .....	185	Operative Technik .....	187
Operative Technik .....	185	Komplikationen .....	187
Komplikationen .....	186		

<b>20.7 Verletzungen der Lider</b> .....	188	<b>Operative Technik</b> .....	188
Indikation .....	188	<b>Komplikationen</b> .....	188
<b>21 Therapie von Verletzungen des Unterkiefers</b> .....	189		
<b>21.1 Frakturen des Unterkieferkörpers innerhalb der Zahnreihe</b> .....	189	<b>21.8 Nichtdislozierte Frakturen von Gelenkhals und -köpfchen</b> .....	196
Indikation .....	189	Indikation .....	196
Konservative Behandlung .....	189	Konservative Behandlung .....	196
Operative Behandlung .....	189	Chirurgische Behandlung .....	196
Komplikationen .....	192	<b>21.9 Dislozierte und Luxationsfrakturen des Gelenkhalses</b> .....	199
<b>21.2 Frakturen des Unterkieferkörpers außerhalb der Zahnreihe oder beim teilbezahnten Kiefer</b> .....	192	Indikation .....	199
<b>21.3 Frakturen des Ramus mandibulae</b> .....	193	Konservative Behandlung .....	199
Konservative Behandlung .....	193	Chirurgische Behandlung .....	199
Operative Behandlung .....	193	<b>21.10 Frakturen des Gelenkköpfchens</b> .....	200
<b>21.4 Frakturen des zahnlosen, atrophischen Unterkiefers</b> .....	193	Konservative Behandlung .....	200
<b>21.5 Unterkiefer-Defektfrakturen</b> .....	194	Operative Behandlung .....	200
<b>21.6 Infizierte Unterkieferfrakturen</b> .....	194	<b>21.11 Frakturen der Gelenkpfanne (zentrale Luxation)</b> .....	201
<b>21.7 Frakturen des Unterkieferkörpers in Milch- oder Wechselgebiss</b> .....	195	<b>21.12 Frakturen des Gelenkhalses und des Gelenkköpfchens bei Kindern</b> .....	201
<b>22 Therapie von Verletzungen der Zähne</b> .....	202		
<b>22.1 Therapie von Zahnfrakturen</b> .....	202	Chirurgische Therapie .....	204
Indikation .....	202	Komplikationen .....	206
Konservative Behandlung von Frakturen der Zahnkrone .....	202	<b>22.3 Therapie von Alveolarfortsatz-Frakturen</b> .....	206
Operative Behandlung von Frakturen der Zahnwurzel .....	202	Indikation .....	206
Komplikationen .....	204	Konservative Behandlung .....	206
<b>22.2 Therapie von Zahnluxationen</b> .....	204	Operative Behandlung .....	206
Indikation .....	204	Komplikationen .....	207
<b>23 Therapie von Verletzungen des Kehlkopfes, des Pharynx, der Trachea, des Ösophagus und der Halsweichteile</b> .....	208		
Indikation .....	208	Chirurgische Therapie .....	209
Konservative Therapie .....	209	Komplikationen .....	211

<b>IV</b>	<b>Medizinische und methodisch-technische Aspekte der Versorgung von Kopf-Hals-Verletzungen</b>	
<b>24</b>	<b>Antibiotikatherapie</b>	214
<b>25</b>	<b>Implantat- und Osteosynthesematerialien</b>	215
<b>25.1</b>	<b>Anforderungen und Klassifikation</b>	215
<b>25.2</b>	<b>Autogene Transplantate</b>	215
25.2.1	Tabula externa	215
<b>25.3</b>	<b>Allogene (homologe) Transplantate</b>	216
25.3.1	Lösungsmittelkonservierte Implantate	216
<b>25.4</b>	<b>Alloplastische Implantate</b>	216
25.4.1	Resorbierbare alloplastische Implantate	216
	PDS	216
	Ethisorb	216
	Vicryl	216
	Monocryl	216
<b>25.5</b>	<b>Nichtresorbierbare, alloplastische Implantate</b>	216
25.5.1	Metalle	216
<b>26</b>	<b>Begutachtung posttraumatischer Funktionsstörungen</b>	219
<b>26.1</b>	<b>Begutachtung für die gesetzliche Unfallversicherung</b>	219
<b>26.2</b>	<b>Begutachtung für die gesetzliche Rentenversicherung</b>	226
<b>26.3</b>	<b>Begutachtung für die private Unfallversicherung</b>	226
	<b>Weiterführende Literatur und Abbildungsquellen</b>	228
	<b>Sachverzeichnis</b>	229