

Inhaltsverzeichnis

<i>Einführung</i>	XXI
-----------------------------	-----

Teil I: Grundprinzipien

1	<i>Ziel der AO-Technik</i>	3
2	<i>Stabilitätsprinzip</i>	5
2.1	Instabilität und deren Folgen	5
2.2	Stabilität und Instabilität im Experiment	9
2.3	Bedeutung des Stabilitätsprinzips	14
2.3.1	Indirekte (sekundäre) und direkte (primäre) Knochenheilung	14
3	<i>Biomechanik</i>	19
3.1	Anatomische Grundlagen zur Biomechanik	19
3.1.1	Form und struktureller Aufbau des Unterkiefers	19
3.1.2	Muskelapparat des Unterkiefers	20
3.1.3	Folgerungen für die Biomechanik der Osteosynthese	21
3.2	Experimentelle Grundlagen zur Biomechanik (B. Rahn)	22
3.2.1	Mechanismen der Stabilisierung	22
3.2.2	Stabilisierung durch Schienung	22
3.2.3	Stabilisierung durch Kompression	23
3.2.4	Spezielle Situation im Unterkiefer	26
3.2.5	Knochenheilung	27
3.2.5.1	Indirekte (sekundäre) Knochenheilung	27
3.2.5.2	Direkte (primäre) Knochenheilung	28
3.2.5.3	„Stress protection“	31
3.2.5.4	Heilungsstörungen	33
3.2.5.5	Design der Implantate	35
4	<i>Prinzipien der AO-Technik</i>	38
4.1	Interfragmentäre Kompression zum Zwecke funktionsstabiler Osteosynthese	38
4.1.1	Die statische Kompression	38
4.1.1.1	Statische Kompression mittels vorgespannter Platte (DCP) .	40
4.1.1.2	Exzentrische Spann-Gleitloch-Platte (EDCP) als Mittel homograder Druckverteilung oralwärts	43
4.1.1.3	Überbiegen der Platte als Methode homograder Druckverteilung lingualwärts	44
4.1.1.4	Statische Kompression mittels Zugschraube	45
4.1.2	Dynamische Kompression	51
4.1.2.1	Anwendung des Zuggurtungsprinzips am Unterkiefer	54

4.1.2.2	Zuggurtungsplatte und -schiene	54
4.1.2.3	Zuggurtungsschiene im Experiment	55
4.1.2.4	Zuggurtungsplatte	57
4.1.2.5	Verspannungssystem: Zuggurtung und Stabilisationsplatte	58
4.1.2.6	Interfragmentäre Kompression ohne Zuggurtung	59
4.1.2.7	EDCP-Anwendung	60
4.1.2.8	Rekonstruktionsplatte	63
4.2	Prinzip der chirurgischen Schienung	64
4.2.1	Innere Schienung	64
4.2.1.1	Abstützung	64
4.2.1.2	Überbrückung	66
4.2.1.3	Kombination von interfragmentärer Kompression und innerer Knochenschienung	66
4.2.2	Äußere Schienung: Fixateur externe	67
4.2.2.1	Prinzip, Aufbau und Vorteile	68
4.2.2.2	Klinische Bedeutung	68
4.2.2.3	Indikation	69
4.2.2.4	Zur Geschichte des Fixateur externe	70
4.2.2.5	Biomechanik des Fixateur externe	71
4.2.2.6	Klammerfixateur Typ Unterkiefer	72
4.2.2.7	Zur Indikation des Fixateur externe	85
5	<i>AO-Instrumentarium</i>	93
5.1	Aufbau	93
5.2	Verwendete Werkstoffe	95
5.2.1	Werkstoffe für Kieferimplantate	95
5.2.2	Werkstoffe für Instrumente	96
5.3	Unterkieferinstrumente	96
5.3.1	Repositions- und Vorspanninstrumente	96
5.3.2	Instrumente für die Schraubenapplikation	98
5.3.2.1	Instrumente für die direkte Schraubenapplikation	98
5.3.2.2	Instrumente für die transbukkale Schraubenapplikation	101
5.3.2.3	Kleine Preßluftbohrmaschine mit Schnellkupplung	101
5.3.2.4	Biege- und Schränkinstrumente	103
5.4	Unterkieferimplantate	106
5.4.1	Unterkieferplatten	106
5.4.1.1	Lineares System: DCP und EDCP	106
5.4.1.2	Universelles Plattsensystem	110
5.4.1.3	Plattenbiegungsprinzip	112
5.4.2	Unterkieferschrauben	112
5.4.2.1	Kortikalisschraube	113
5.4.2.2	Emergencyschraube	115
5.4.2.3	Technik der Verschraubung	115
5.4.3	Draht als Fixationsmittel	119
5.5	Draht-Palavit-Schiene (Schuchardt-Schiene)	121
5.5.1	Funktion: Reposition, Retention, Zuggurtung	121
5.5.2	Material und Instrumentarium	121
5.5.3	Schieneungstechnik	122
5.5.3.1	Anlegen der Schiene	122
5.5.3.2	Einbinden der Schiene	123
5.5.3.3	Versteifen der Schiene	125

6	<i>Präoperative, operative und postoperative Richtlinien</i>	126
6.1	Organisatorische Voraussetzungen	126
6.2	Prioritäten bei der Versorgung von Polytraumatisierten	126
6.3	Zeitpunkt der Operation	128
6.3.1	Planung der Operation	129
6.3.2	Vorbereitung des Operationsfeldes	129
6.4	Nachbehandlung	129
6.5	Atraumatisches Operieren	130
6.5.1	Weichteilbehandlung	130
6.5.1.1	Zweckmäßigkeit der Skalpelltechnik	130
6.5.2	Infektionsprophylaxe	130
6.5.3	Knochenbehandlung	131
6.6	Antibiotikaprophylaxe (generell)	132
6.7	Wechselwirkung zwischen Implantat und Gewebe	133
6.7.1	Mechanische Wechselwirkungen	133
6.7.2	Chemisch-physiologische Wechselwirkungen	134
6.7.3	Beobachtungen an Kieferimplantaten	135
6.7.4	Implantatentfernung	137
6.7.5	Zeitpunkt der Implantatentfernung	137
6.7.6	Technik der Metallentfernung	137
6.8	Komplikationen	138
6.8.1	Posttraumatische Knocheninfektion	138
6.8.2	Postoperatives Hämatom	140
6.8.3	Postoperative Schmerzen und entzündliches Ödem	140
6.8.4	Postoperative Osteitis	141
6.8.4.1	Definition und Pathogenese	141
6.8.4.2	Frühinfekt	142
6.8.4.3	Spätinfekt	146
6.8.4.4	Behandlungsprinzipien zusammengefaßt	148

Teil II: Osteosynthese der frischen Frakturen

1	<i>Einleitung</i>	151
2	<i>Frakturklassifikation</i>	152
2.1	Definition des Begriffs „Fraktur“	152
2.2	Möglichkeiten der Fraktureinteilung	152
2.3	Osteosyntheserelevante Befundkomponenten	152
2.4	Aufbau der Klassifikation	153
2.4.1	Einteilung in Frakturkategorien nach der Zahl der Fragmente und nach Defektbildung (F ₁ –F ₄)	153
2.4.2	Einteilung der Fraktur nach der Lokalisation (L ₁ –L ₈)	156
2.4.3	Einteilung der Fraktur nach der Dislokation (O ₀ –O ₂)	157
2.4.4	Frakturformel	157
2.4.5	Einteilung der Fraktur nach der Weichteilbeteiligung (W ₀ –W ₄)	157
2.4.6	Zusatzfrakturen (Z ₀ –Z ₆)	158
2.4.7	Tabellarische Zusammenstellung der Komponenten des Frakturbefundes und der Frakturformel	158
2.4.8	Gruppierung der Befundkategorien	159

3	<i>Indikation der Osteosynthese</i>	160
3.1	Frühversorgung des Polytraumas als Indikationspriorität	160
3.2	Indikationspriorität bei lebensbedrohlicher Blutung	160
3.3	Frühstabilisierung bei konkomitanten Schädelhirntraumen	162
3.4	Indikationspriorität bei Konkomitanz von Le-Fort- und Unterkieferfraktur	162
3.5	Zur Frage der Parallelversorgung bei Polytrauma	162
3.6	Nicht in der Regel indizierter Osteosynthesefall und Ausnahmen	162
3.7	Eindeutige Indikation	163
3.8	Osteosynthetisch ungeeignete Collumfraktur und ihre Bedeutung als indirekter Indikationsfaktor	163
4	<i>Zugang zur Fraktur</i>	165
4.1	Kritisches zur unilateralen Frakturversorgung	165
4.2	Prinzip der bilateralen Frakturversorgung	168
4.3	Anatomische Einteilung der extraoralen Zugänge	170
4.4	Operationsstellung des Kopfes	170
4.5	Abgrenzung der Zugangsregionen	171
4.6	Zweck einer schulmäßigen Freilegung der Fraktur	171
4.7	Schnittrichtung	172
4.7.1	Geschlossene Fraktur	172
4.7.2	Offene Fraktur	173
4.8	Schnittwinkel	175
4.9	Chirurgische Anatomie der Zugänge	175
4.9.1	Submandibularer Zugang	176
4.9.1.1	Sulcusinzision: Schnitt in der natürlichen Halsfalte (Sulcus hyoideus)	176
4.9.1.2	Paramandibularinzision	178
4.9.2	Subangulärer Zugang	180
4.9.3	Submentaler Zugang	183
5	<i>Geschlossene Frakturen</i>	184
5.1	Begriffsbestimmung	184
5.2	Klassifikation	184
5.3	Einfachfraktur (F ₁ W ₀ Schweregrad I)	185
5.3.1	Osteosynthese der Quer- und Schrägfakturen bei präcaniner Lokalisation (Median-, Paramedian- und Eckzahnfrakturen)	185
5.3.1.1	Intraorale Plattenapplikation: DCP-Indikation	185
5.3.1.2	Extraorale Plattenapplikation: EDCP-Indikation	186
5.3.2	Osteosynthese der Quer- und Schrägfakturen bei postcaniner Lokalisation (Frakturen des seitlichen Kiefers)	187
5.3.2.1	Extraorale Plattenapplikation	187
5.3.3	Die Osteosynthese der Kieferwinkelfrakturen	189
5.3.3.1	Statistik	189
5.3.3.2	Zentrale Kieferwinkelfraktur	191
5.3.3.3	Periphere Kieferwinkelfraktur	194
5.3.3.4	Prä- und supraanguläre Randfraktur	196
5.3.3.5	Indikationsregeln der Kieferwinkelosteosynthese	198
5.3.3.6	Winkelspezifische Probleme	199
5.3.3.7	Technik der Kieferwinkelosteosynthese	200
5.3.4	Osteosynthese der Schrägfächenfraktur	206

5.4	Mehrfachfraktur (F ₂ W ₀ , Schweregrad II A)	208
5.4.1	Osteosynthese der Doppelfraktur bei bezahntem Kiefer	208
5.4.1.1	Indikation	208
5.4.1.2	Technik der Osteosynthese	208
5.4.2	Osteosynthese der Doppelfraktur bei zahnlosem Kiefer	223
5.4.2.1	Indikation	223
5.4.2.2	Technik der Osteosynthese	223
5.4.3	Unilaterale Reihenfraktur	230
5.4.4	Unilaterale Reihen- und kontralaterale Einfachfraktur	232
5.5	Trümmerfraktur (F ₃ W ₀)	235
6	<i>Offene Frakturen</i>	241
6.1	Begriffsbestimmung	241
6.2	Klassifikation	241
6.3	Statistik	242
6.4	Wundbehandlung und Schienung als Vorbereitung für die Osteosynthese	242
6.4.1	Klinische Erstbehandlung	242
6.4.2	Operationsvorbereitung	243
6.4.3	Intraorale Wundversorgung und Schienung	243
6.4.4	Extraorale Wundbehandlung und Débridement	243
6.5	Osteosynthese der offenen Fraktur	244
6.5.1	Indikation der Plattenosteosynthese	244
6.5.2	Indikation des Fixateur externe	245
6.6	Antibiotikaprophylaxe	245
6.7	Kasuistik zur Osteosynthese der offenen Frakturen	247
6.8	Schußfraktur	262
7	<i>Behandlung der kindlichen Unterkieferfraktur</i>	266

Teil III: Rekonstruktive Chirurgie

1	<i>Einleitung</i>	271
2	<i>Pseudarthrose</i>	272
2.1	Ursachen	272
2.2	Klassifikation	272
2.3	Klinik und Therapie der nicht-infizierten Pseudarthrose	273
2.4	Klinik und Therapie der reaktionslosen, avitalen Pseudarthrosen	279
2.5	Klinik und Therapie der infizierten Pseudarthrosen	281
2.5.1	Ehemalig infizierte, danach geschlossene Pseudarthrose	281
2.5.2	Infizierte, fistelnde Pseudarthrose	284
3	<i>Überbrückung von segmentalen Defekten in der Tumorchirurgie</i>	290
3.1	Einführung in die Problematik	290
3.2	Prinzipien der Technik	291
3.2.1	Überbrückung ohne Interpositionsplastik	292
3.2.1.1	Rekonstruktionsplatte als Definitivum	293
3.2.1.2	Überbrückung als Definitivum bei Metastasen im Kiefer	295
3.2.1.3	Rekonstruktionsplatte als Intervallüberbrückung	296

3.2.1.4	Deckung von Weichteildefekten und Überbrückung	300
	segmentaler Defekte	
3.2.2	Überbrückung mit autologer Interpositionsplastik	301
3.2.2.1	Revaskularisation	301
3.2.2.2	Heterotopik	302
3.2.2.3	Sekundäre Interpositionsplastik mit Spongiosa-Kortikals- Span	302
3.2.2.4	Primäre autologe Interpositionsplastik	309
4	<i>Prophylaktische Anwendung der Schutzplatte</i>	322
4.1	Schutzplatte bei ausgedehnten Knochenzysten	322
4.2	Schutzplatte bei Entfernung eines impaktierten Weisheitszahnes	324
5	<i>Partielle Prothesenarthroplastik</i>	326
5.1	Indikation	326
5.2	Prinzip und Zweckmäßigkeit der Prothese	327
5.3	Konstruktion und Funktion der Prothese	328
5.4	Einbau der Prothese	330
6	<i>Osteotomien</i>	333
6.1	Sagittale Spaltung des aufsteigenden Astes (Laminotomie)	333
6.1.1	Vorteile	333
6.1.2	Nachteile	334
6.1.3	Planung	334
6.1.4	Instrumentarium	336
6.1.5	Anatomische Grundlagen zur Chirurgie der sagittalen Spaltung	337
6.1.6	Technik der sagittalen Spaltung (Laminotomie)	341
6.1.7	Zugschraubenosteosynthese	343
6.1.8	Anmerkung zur Frage: Zugschraubenosteosynthese als mögliche Ursache der Sensibilitätsstörung	346
6.1.9	Entfernung der Zugschrauben	346
6.1.10	Indikation: Verkürzungs- und Verlängerungsosteotomie	347
6.1.11	Details zur sagittalen Spaltung als Verlängerungsosteotomie	347
6.1.12	Funktionsstabile Verlängerungsplastik	351
6.1.12.1	Methode	351
6.1.12.2	Präfixation der Fragmente	352
6.1.12.3	Funktionsstabile Fixation	352
6.2	Seitliche Resektionsosteotomie	352
6.2.1	Operationsprinzip	352
6.2.2	Indikation	353
6.2.3	Operationsplanung	353
6.2.4	Operation	353
6.2.5	Präfixation der Fragmente	353
6.2.6	Funktionsstabile Osteosynthese	354
6.3	Vordere Resektionsosteotomie kombiniert mit sagittaler Spaltung	355
6.3.1	Operationsprinzip	355
6.3.2	Indikation	355
6.3.3	Operationsplanung	355
6.3.4	Operation	355

6.3.4.1 Resektionstechnik	355
6.3.4.2 Osteosynthese	357
6.4 Baseoalveoläre Tripelostektomie	358
6.4.1 Operationsprinzip	358
6.4.2 Indikation	358
6.4.3 Operationsplanung	358
6.4.4 Operation	358
6.4.5 Osteosynthese	358
6.5 Kinnkorrekturen	359
6.5.1 Zugschraubenfixation	360
6.6 Schlußbemerkung	361
 <i>Literatur</i>	363
 <i>Sachverzeichnis</i>	371