

# Inhaltsverzeichnis

## 1 Grundsätzliches

---

1.1	<b>Amputation</b> .....	1
	Transplantation .....	2
	Replantation .....	3
	Amputation als Chance .....	6
	Historisches .....	7
	Mehrfachamputationen .....	9

## 2 Ätiologie

---

2.1	<b>Statistisches</b> .....	15
	Operationsstatistiken .....	15
	Nationale Statistiken .....	16
	Statistiken als Qualitätskontrolle .....	16
2.2	<b>Arterielle, venöse und lymphatische Zirkulationsstörungen</b> .....	17
2.2.1	Arterielle Zirkulationsstörungen .....	17
2.2.1.1	Die „arterielle Verschlusskrankheit“ (AVK) .....	17
2.2.1.2	Diagnostik .....	19
	<i>Th. Vestring</i>	
	Einteilung .....	19
2.2.1.3	Therapie .....	19
	Perkutane transluminale Angioplastie (PTA), Stenteinlage, Aspiration und Lyse ..	20
	<i>Th. Vestring</i>	
	Gefäßchirurgische Verfahren .....	23
	<i>H. Hakki</i>	
	Lumbale Sympathektomie .....	24
	<i>H. Hakki</i>	
	Konservative Therapie .....	24
2.2.1.4	Krankheitsbilder mit arteriellen Durchblutungsstörungen .....	25
	Allgemeine Arteriosklerose (Arteriosclerosis obliterans) .....	25
	Diabetes mellitus .....	26
	Arterielle Embolie .....	31
	Aneurysma .....	32
	Arteriovenöse Fistel .....	32

1.2	<b>Prothesenversorgung</b> .....	9
1.3	<b>Rehabilitation</b> .....	10
1.4	<b>Der Patient</b> .....	12

	Thrombangiitis obliterans	
	Winiwarter-Buerger .....	32
	Kollagenkrankheiten .....	33
	Meningo- und Pneumokokkensepsis ....	34
	Anaphylaktischer Schock .....	34
	Morbus Raynaud, Raynaud-Phänomen ...	34
	Ergotismus .....	34
	Diagnostische und therapeutische Eingriffe .....	35
2.2.2	Venöse Zirkulationsstörungen .....	37
	Thrombose „par effort“ .....	37
2.2.3	Lymphatische Zirkulationsstörungen ....	37
2.3	<b>Trauma</b> .....	38
2.3.1	Primäre und sekundäre Amputation .....	38
2.3.2	Unfallmechanismen, Verletzungsarten ...	39
	Schnittverletzungen .....	40
	Säge- und Fräseverletzungen .....	40
	Stanzverletzungen .....	40
	Trümmerverletzungen .....	40
	Stichverletzungen .....	41
	Ausrissverletzungen .....	41
	Walzenverletzungen .....	42
	Tierbisse und Tiergifte .....	42
	Arterienverletzungen .....	43
	Explosions- und Schussverletzungen ....	43
	Thermische Verbrennungen, Verbrühungen, Verätzungen .....	44
	Starkstromverbrennungen .....	44
	Erfrierungen .....	45
	Verletzungen des Plexus brachialis .....	46

<b>2.4</b>	<b>Entzündliche Erkrankungen</b> .....	49
	Akute hämatogene Osteomyelitis .....	49
	Chronische Osteomyelitis (Osteitis) .....	49
	Tuberkulose .....	49
	Lepra .....	50
	<i>G. Neff</i>	
	Tetanus, Gasbrand .....	51
	Nekrotisierende Fasziiitis .....	52
<b>2.5</b>	<b>Tumoren</b> .....	53
	Kurative Amputation .....	53
	Palliative Amputation .....	54
	Strahlenfibrose .....	54
	Nachbehandlung .....	55
<b>2.6</b>	<b>Neuropathien</b> .....	57
	Diabetische Neuropathie .....	57
	Poliomyelitis .....	57
	Syringomyelie .....	58
	Armplexusparese .....	58
	Querschnittlähmung, Myelomeningozele .....	58

### **3 Indikation zur Amputation – Wahl**

---

<b>3.1</b>	<b>Grundsätzliches</b> .....	71
<b>3.1.1</b>	Beeinflussende Faktoren .....	72
<b>3.1.1.1</b>	Gesundheitswesen .....	72
	Operateur .....	72
	Medizinisches Umfeld .....	72
<b>3.1.1.2</b>	Patient und Familie .....	73
<b>3.1.1.3</b>	Ressourcen .....	73
<b>3.1.2</b>	Amputationen im Wachstumsalter .....	74
	Alter zum Zeitpunkt der Amputation und Amputationshöhe .....	74
	Wachstumsfugen (Epiphysenfugen) .....	74
	Grad der Endbelastung (untere Extremität) .....	78
<b>3.2</b>	<b>Präoperativer klinischer Befund</b> .....	78
<b>3.2.1</b>	Anamnese .....	78
<b>3.2.2</b>	Allgemeinzustand, Operabilität .....	78
<b>3.2.3</b>	Lokalbefund .....	79
<b>3.2.3.1</b>	Haut .....	79
<b>3.2.3.2</b>	Blutzirkulation .....	79
	Arterien .....	79
	Venen .....	80

	Periphere Nervenläsionen .....	58
	Maladie ulcéro-mutilante Déjerine-Sottas, Multiple Sklerose .....	59
	Morbus Sudeck, Algodystrophie .....	59
<b>2.7</b>	<b>Psychopathologische Ursachen</b> .....	59
<b>2.7.1</b>	Selbstverstümmelung .....	59
<b>2.7.2</b>	Mutprobe .....	60
<b>2.7.3</b>	Stigmatisierung .....	61
<b>2.8</b>	<b>Angeborene Fehlbildungen</b> .....	61
<b>2.8.1</b>	Ursachen .....	62
<b>2.8.2</b>	Terminologie und Klassifikation .....	63
	Alte europäische Terminologie und Klassifikation .....	64
	Internationale Terminologie und Klassifikation .....	65
<b>2.8.3</b>	Amputationen an angeborenen Fehlbildungen .....	65
<b>2.9</b>	<b>Verschiedenes</b> .....	69

---

## **der bestmöglichen Amputationshöhe** 71

---

<b>3.2.3.3</b>	Muskulatur .....	80
<b>3.2.3.4</b>	Sensibilität .....	80
<b>3.3</b>	<b>Technische Untersuchungsmethoden</b> ....	82
<b>3.3.1</b>	Bildgebende Verfahren .....	82
<b>3.3.1.1</b>	Fotodokumentation .....	82
<b>3.3.1.2</b>	Standard-Röntgenaufnahmen .....	82
<b>3.3.1.3</b>	Fistulographie .....	82
<b>3.3.1.4</b>	Tomographie .....	82
<b>3.3.1.5</b>	Szintigraphie .....	83
<b>3.3.1.6</b>	Ultraschall .....	84
<b>3.3.1.7</b>	Gefäßdiagnostik .....	84
	<i>H. Hakki</i>	
	Oszillographie .....	84
	Doppler-Sonographie .....	84
	Transkutane Sauerstoffpartialdruck(tcpO <sub>2</sub> )-Messung ..	84
	<i>R. Eckhardt</i>	
	Arteriographie .....	87

## **4 Prinzipien der Amputationschirurgie**

---

<b>4.1</b>	<b>Präoperative Maßnahmen</b> .....	91
4.1.1	Aufklärungsgespräch .....	91
4.1.2	Lagerung, Abdecken, Blutleere, Blutsperrung .....	92
4.1.3	Instrumente und Material .....	93
<b>4.2</b>	<b>Anästhesie</b> .....	96
4.2.1	Vor der Anästhesie .....	96
4.2.2	Art der Anästhesie .....	97
	Lokal- und Regionalanästhesie .....	97
	Allgemeinnarkose .....	98
<b>4.3</b>	<b>Intraoperatives Vorgehen</b> .....	99
4.3.1	Haut .....	99
	Schnittführung .....	99
	Hautlappen/Hautnaht .....	100
	Hautplastiken .....	101
4.3.2	Muskulatur .....	108
	Beurteilung in situ .....	108
	Nahttechnik .....	110

## **5 Prinzipien der Prothesentechnik**

---

<b>5.1</b>	<b>Allgemeines</b> .....	125
<b>5.2</b>	<b>Indikationsstellung und Verordnung</b> .....	126
	Patient .....	126
	Stumpf .....	126
	Technik .....	126
<b>5.3</b>	<b>Sofort- und Frühprothesenversorgung</b> ...	127
<b>5.4</b>	<b>Definitive Prothesenversorgung</b> .....	128
	Schalenbauweise .....	128
	Modularbauweise .....	129
	Kosmetik .....	129
<b>5.4.1</b>	<b>Schaft</b> .....	130
	Endbelastbarkeit .....	131
	Zug und Druck .....	131
	Gewicht .....	132
	Haftung .....	132
	Zirkulation und Innervation .....	133
	Tragekomfort .....	133
	An- und Ausziehen .....	133
	Äußere Abmessungen .....	133
	Pflege .....	133
	Nachanpassungen .....	134
	Dauerhaftigkeit .....	134
<b>5.4.2</b>	<b>Werkstoffe und Verarbeitung</b> .....	134
<b>5.4.2.1</b>	<b>Werkstoffe</b> .....	134
	Holz .....	134
	Metalle .....	134
	Leder .....	134
	Kunststoffe .....	135

4.3.3	Gefäße . . . . .	110
	Beurteilung in situ . . . . .	110
4.3.4	Nerven . . . . .	111
4.3.5	Sehnen, Faszien, Ligamente, Menisken . . .	111
4.3.6	Knorpel und Knochen . . . . .	112
	Beurteilung in situ . . . . .	112
4.4	<b>Wundbehandlung</b> . . . . .	113
4.4.1	Allgemeines . . . . .	113
4.4.2	Zirkulation . . . . .	114
4.4.3	Orthopädietechnische Versorgung . . . . .	114
	Kompression . . . . .	114
	Ruhigstellung . . . . .	115
4.4.4	Spezielle Wundbehandlung . . . . .	116
	Verbandtechnik . . . . .	116
	Gentamicinketten . . . . .	118
	Epigard . . . . .	118
	Vakuumversiegelung . . . . .	119
	<i>Th. Böni</i>	
	Blutegel . . . . .	122
	Fliegenmaden . . . . .	122
		125
<hr/>		
5.4.2.2	Verarbeitung . . . . .	135
	Abformtechniken . . . . .	135
	Silikon . . . . .	137
	<i>M. Schäfer</i>	
	Silikonliner in Münster-Technik . . . . .	139
	<i>J. Blasel</i>	
5.4.3	Untere Extremität . . . . .	142
5.4.3.1	Statischer Aufbau . . . . .	142
	Stabilität und Mobilität . . . . .	142
	Die drei Ebenen . . . . .	142
	Untersuchung im Stehen . . . . .	143
5.4.3.2	Beinlängen . . . . .	145
5.4.3.3	Mobilitätsgrade . . . . .	146
	<i>B. Sibbel</i>	
5.4.3.4	Profilerhebungsbogen . . . . .	148
5.4.3.5	Pasteile . . . . .	148
	Fußpasteile . . . . .	149
	Kniepasteile . . . . .	150
	Hüftpasteile . . . . .	157
5.4.4	Obere Extremität . . . . .	157
	Einführung . . . . .	157
	Amputationshöhe und Akzeptanz . . . . .	158
5.4.4.1	Prothesentypen . . . . .	159
	<i>D. Kokegei</i>	
	Form und Funktion . . . . .	159
	Aktive Prothesen . . . . .	161
	Passive Prothesen, „Habitusprothesen“ . . .	163

5.4.4.2	Passteile .....	164
	Passive Hand .....	164
	Passive Arbeitsgeräte .....	167
	Aktive Hand .....	167

## 6 **Ganganalyse** *H. A. C. Jacob, R. Baumgartner*

---

	Apparative Ganganalyse .....	183
	Visuelle Ganganalyse .....	184
6.1	<b>Der normale Gang</b> .....	184
	Standphase .....	184
	Schwungphase .....	184

## 7 **Physiotherapie und Ergotherapie**

---

7.1	<b>Grundlagen</b> .....	191
	Ausbildung .....	191
	Behandlungsplan .....	192
7.1.1	Präoperativ .....	192
7.1.2	Postoperativ .....	193
7.1.2.1	Therapie ohne Prothese .....	193
	Allgemein .....	193
	Stumpf .....	195
7.2	<b>Untere Extremität</b> .....	201
7.2.1	Training ohne Prothese .....	201
7.2.1.1	Training des ganzen Körpers .....	201
7.2.1.2	Training des erhaltenes Beines .....	201
7.2.1.3	Stumpf- und Phantomtraining .....	202
7.2.1.4	Stand/Gang .....	204
	Rollstuhl .....	205
7.2.2	Training mit Prothese .....	205
7.2.2.1	Provisorische Versorgung .....	205
7.2.2.2	Definitive Versorgung .....	205
	Anziehen der Prothese .....	206
7.2.2.3	Gehtraining .....	207
	Prinzipien .....	207
	Ziele .....	208
	Aufstehen und Stehen .....	208
	Gangphasen .....	208
	Gehhilfen .....	209
	Treppe .....	210
	Schiefe Ebene .....	211
	Balance, Koordination, Reaktion .....	211

## 8 **Untere Extremität**

---

8.1	<b>Allgemeines</b> .....	239
8.1.1	Amputationshöhen .....	239
8.1.2	Wahl der bestmöglichen Amputationshöhe .....	239
	Länge .....	239

Handgelenk	172
Ellenbogen	174
Schultergelenk	178

183

Körperschwerpunkt	184
Knie	185
Fuß	185

<b>6.2</b>	<b>Der Gang des Beinamputierten</b>	189
------------	-------------------------------------	-----

*B. Karst, R. Baumgartner* 191

Aufstehen vom Boden	211	
Haushalt	213	
Freizeit	213	
Garten	213	
Außenaktivitäten	214	
Hilfsmittel	214	
<b>7.2.2.4</b>	<b>Gangfehler</b>	216
	Therapie	218
<b>7.2.2.5</b>	<b>Besonderheiten</b>	218
	Mehrfachamputationen	218
	Kinder	220

<b>7.3</b>	<b>Obere Extremität</b>	221
------------	-------------------------	-----

<b>7.3.1</b>	<b>Training ohne Prothese</b>	221
	Muskeltraining	222
	Haltungsschulung, Balance- und Koordinationstraining, Lösen von Verspannungen	222
	Selbsthilfettraining	222
	Einhändertraining	223
	Erlernen von Ersatz- oder Trickbewegungen	223

<b>7.3.2</b>	<b>Training mit Prothese</b>	224
	An- und Ausziehen der Prothese	225
	Gewöhnung, Akzeptanz	225
	Funktionstraining	225
	Reaktions- und Geschicklichkeitstraining	227
	Selbsthilfettraining	227
	Hilfsmittel	227

239

Endbelastbarkeit	239
Gelenke	241

<b>8.2</b>	<b>Fuß</b>	241
------------	------------	-----

<b>8.2.1</b>	<b>Allgemeines</b>	241
	Ätiologie	242
	Druck- und Scheuerstellen	242



<b>8.2.2</b>	Operative Prinzipien .....	243
	Haut .....	243
	Plastisch-chirurgische Eingriffe .....	243
	Muskulatur .....	246
	Sehnen .....	246
	Knochen .....	246
	Wundverschluss .....	247
	Lagerung .....	248
<b>8.2.3</b>	Zehen .....	249
<b>8.2.3.1</b>	Allgemeines .....	249
<b>8.2.3.2</b>	Operative Techniken .....	249
	Vorbereitungen .....	249
	Teilamputationen am Endglied (Grenzzonenamputation) .....	249
	Amputation und Exartikulation am Hallux .....	250
	Exartikulation der Zehen II–V im Grundgelenk .....	250
<b>8.2.3.3</b>	Postoperative Behandlung .....	252
	Lagerung .....	252
	Schuhversorgung .....	252
<b>8.2.3.4</b>	Sekundäre Fehlstellungen .....	252
<b>8.2.4</b>	„Innere Amputation“ nach Baumgartner .	253
<b>8.2.4.1</b>	Allgemeines .....	253
<b>8.2.4.2</b>	Operative Technik .....	254
<b>8.2.4.3</b>	Postoperative Behandlung .....	255
	Lagerung .....	255
	Mobilisation .....	255
	Orthopädietechnische Versorgung .....	255
<b>8.2.4.4</b>	Sekundäre Fehlstellungen .....	257
<b>8.2.5</b>	Vor- und Mittelfuß .....	257
<b>8.2.5.1</b>	Transkapitale Amputation .....	257
<b>8.2.5.2</b>	Transmetatarsale Amputation bis zur Bona-Jaeger-Gelenklinie .....	258
	Allgemeines .....	258
	Teilamputationen .....	259
	Vollständige Amputationen .....	260
<b>8.2.5.3</b>	Postoperative Behandlung .....	263
<b>8.2.5.4</b>	Sekundäre Fehlstellungen .....	263
	Folgen von Fehlstellungen an Fußstümpfen .....	263
	Orthopädietechnische Maßnahmen .....	263
	Operative Maßnahmen .....	264
	Belastbarkeit der Stumpfspitze .....	267
<b>8.2.5.5</b>	Sekundäre Verlagerungen von Stumpfknochen .....	267
<b>8.2.6</b>	Fersenbereich .....	268
<b>8.2.6.1</b>	Allgemeines .....	268
<b>8.2.6.2</b>	Operative Techniken .....	268
	Resektion von Talus und Sprunggelenk ..	268
	Hemikalkanektomie mit und ohne Desinsertion der Achillessehne .....	269
	Totale Kalkanektomie .....	271
	Resektion von Kalkaneus, Talus und Malleolen. Arthrodesse zwischen distaler Chopart-Gelenklinie und vorderer Tibiakante .....	271

8.2.7	Rückfuß	273
8.2.7.1	Allgemeines	273
8.2.7.2	Operative Techniken	274
	Exartikulation im Chopart-Gelenk	274
	Amputation nach Pirogoff/Spitzzy	277
	Amputation nach Syme	280
8.2.8	Angeborene Fehlbildungen	283
8.2.8.1	Allgemeines	283
	Argumente für die Amputation	283
	Argumente gegen die Amputation	284
8.2.8.2	Amnionumschnürungen, Zehenbürzel	284
8.2.8.3	Polydaktylie	284
8.2.8.4	Riesenwuchs	285
	Riesenwuchs durch Weichteiltumoren	285
	Knöcherner Riesenwuchs	286
	Morbus Klippel-Trénaunay	286
	Proteus-Syndrom	286
8.2.8.5	Spaltfuß	287
8.2.8.6	Fußdeformitäten bei Fibula- und Tibiaaplasie	287
8.2.9	Orthopädietechnische Versorgung von Fußstümpfen	287
8.2.9.1	Stumpf	287
8.2.9.2	Prothesen	288
	Allgemeines	288
	Stumpfbettung	289
	Kosmetik	289
	Interimsversorgung	290
	<i>F. Schievink</i>	
	Versorgung nach Zehenamputationen	293
	Prothesen für Vorfußstümpfe	293
	<i>D. Bellmann</i>	
	Prothesen für Rückfußstümpfe	297
	<i>D. Hauser</i>	
8.3	<b>Unterschenkel</b>	300
8.3.1	Allgemeines	300
	Erhaltung des Kniegelenkes	301
	Stumpflänge	301
	Endbelastbarkeit des Stumpfes	301
8.3.2	Operative Techniken	302
8.3.2.1	Vorbereitungen	302
8.3.2.2	Technik nach Burgess	302
	Eigene Modifikation	303
8.3.2.3	Technik nach Brückner	306
	<i>L. Brückner</i>	
8.3.2.4	Knochenbrücke zwischen Tibia und Fibula	307
	Knochenbrücke nach Ertl-Dederich	308
	Knochenbrücke nach Guedes-Pinto	309
8.3.2.5	Der lange Unterschenkelstumpf	310
8.3.2.6	Der kurze und ultrakurze Unterschenkelstumpf	310
	Fibula	311
	Stumpfdeckung	311
	Fixateur externe	311

<b>8.3.2.7</b>	Vorgehen bei infizierten Wunden und Lappennekrosen .....	312
<b>8.3.2.8</b>	Chronische Osteomyelitis des Tibiastumpfes, Muskellappenplastiken nach Baumgartner .....	312
	Peronäusplastik .....	314
	Trizepsplastik .....	314
	Fibula pro Tibia .....	315
<b>8.3.2.9</b>	Freie Transposition des Fibulaköpfchens in die Markhöhle der Tibia .....	315
<b>8.3.2.10</b>	Achsenkorrekturen am Unterschenkelstumpf .....	315
<b>8.3.2.11</b>	Verlängerungsosteotomie .....	316
<b>8.3.2.12</b>	Operative Verfahren bei Tibiaaplasie ....	317
	Transposition der Fibula unter die Femurkondylen nach Browne mit Transposition des Fußes unter die Fibula nach Blauth .....	317
	Kalkaneofemorale Fusion nach Ernst Marquardt .....	317
<b>8.3.3</b>	Postoperative Behandlung .....	319
<b>8.3.3.1</b>	Lagerung .....	319
<b>8.3.3.2</b>	Verbandtechnik, Stumpfbandage .....	320
<b>8.3.4</b>	Prothesenversorgung .....	321
	Historisches .....	321
<b>8.3.4.1</b>	Knie-Ruhebein .....	321
<b>8.3.4.2</b>	Prothese mit Oberschaft .....	321
	Traditionelle Bauweise .....	321
	Kurzprothese mit abnehmbarem Oberschaft nach Botta .....	323
<b>8.3.4.3</b>	Unterschenkel-Kurzprothesen .....	323
	Kurzprothese mit Weichwandschaft ....	323
	<i>P. und M. Botta</i>	
<b>8.3.4.4</b>	Linerversorgung am Unterschenkel ....	329
	<i>B. Greitemann</i>	
	Silikonliner .....	329
	Gelliner .....	330
	Arretierung der Liner im Schaft .....	330
	Handhabung .....	330
	Harmony-System (Otto Bock) .....	330
<b>8.3.4.5</b>	Orthoprothesen für angeborene Fehlbildungen und Beinlängenverkürzungen .....	331
	<i>M. Botta</i>	
	Der „Stumpf“ .....	333
	Kosmetik .....	333
	Funktion .....	333
	Versorgungsprinzipien .....	333
<b>8.4</b>	<b>Umdrehplastik nach Borggreve-Van Nes-Winkelmann</b> .....	334
	<i>G. Gosheger</i>	
<b>8.4.1</b>	Einteilung nach Winkelmann .....	334
	Indikationsstellung .....	336
	Operative Prinzipien .....	336
	Komplikationen .....	337
	Nachsorge .....	337

8.4.2	Prothesenversorgung . . . . .	337
	<i>K. Müller</i>	
8.5	<b>Knie</b> . . . . .	339
8.5.1	Allgemeines . . . . .	339
	Indikationen und Kontraindikationen . . . . .	341
8.5.2	Operative Techniken . . . . .	344
8.5.2.1	Knieexartikulation und transkondyläre Amputation – eigene Technik . . . . .	345
	Prinzipien . . . . .	345
	Vorbereitungen . . . . .	346
8.5.2.2	Verkürzungsosteotomien des Femurs . . . . .	350
	Indikationen . . . . .	350
	Kontraindikation . . . . .	350
	Operative Verfahren . . . . .	350
8.5.2.3	Exstirpation des Femurs mit Umkipplastik des Unterschenkels nach Sauerbruch, modifiziert nach Ochsner/Baumgartner . . . . .	351
8.5.2.4	Transkondyläre Amputation bei Femurosteomyelitis nach Knietotalendoprothese – Gastrocnemiusplastik nach Baumgartner . . . . .	353
8.5.3	Prothesenversorgung . . . . .	355
8.5.3.1	Technik nach Botta . . . . .	355
	<i>P., M. und R. Botta</i>	
	Gipstechnik . . . . .	356
	Schaft . . . . .	357
	Schaft oder „Container“ . . . . .	358
	Statischer Aufbau . . . . .	358
	Pasteile . . . . .	358
	Kosmetik . . . . .	359
8.5.3.2	Liner-Techniken . . . . .	359
	<i>B. Greitemann, F. Gottinger</i>	
8.6	<b>Oberschenkel</b> . . . . .	360
8.6.1	Allgemeines . . . . .	360
	Indikation . . . . .	360
	Länge . . . . .	360
	Muskelgleichgewicht . . . . .	361
	Indikationen zur operativen Technik . . . . .	361
8.6.2	Operative Techniken . . . . .	363
8.6.2.1	Vorbereitungen . . . . .	363
8.6.2.2	Prinzipien . . . . .	363
	Schnittführung . . . . .	363
	Haut . . . . .	363
	Muskulatur . . . . .	363
	Femoralisgefäße . . . . .	364
	Femur . . . . .	364
	Hinterlappen . . . . .	366
	Knochenstumpf . . . . .	366
	Nervus ischiadicus . . . . .	366
8.6.2.3	Transossäre Myopexie nach Burgess . . . . .	366
8.6.2.4	Adductor-magnus-Technik nach Gottschalk . . . . .	367
8.6.2.5	Technik bei arteriellen Verschlusskrankheiten nach Baumgartner . . . . .	367

8.6.2.6	Entfernen von Gefäßprothesen . . . . .	367
8.6.2.7	Offene Amputation mit verzögerter Primärnaht . . . . .	368
8.6.2.8	Muskellappenplastik bei chronischer Osteomyelitis des Femurstumpfes nach Baumgartner . . . . .	368
8.6.2.9	Knochenverlängerungen . . . . .	369
	Subtrochantäre Verlängerungsosteotomie . . . . .	370
	Kallusdistraktion . . . . .	370
8.6.2.10	Stumpfaufbauplastik nach Gosheger . . . .	371
	<i>G. Gosheger</i>	
8.6.2.11	Osseointegration . . . . .	372
8.6.2.12	Stumpfkappenplastik nach Ernst Marquardt . . . . .	373
8.6.3	Nachbehandlung . . . . .	373
8.6.3.1	Drainage, Verbandstechnik . . . . .	374
8.6.3.2	Lagerung . . . . .	374
8.6.4	Prothesenversorgung . . . . .	374
8.6.4.1	Stumpf . . . . .	374
8.6.4.2	Schaft . . . . .	375
	Querovale Schaftform, Sitzbein unterstützend . . . . .	375
	Längsovale Schaftform, Sitzbein umgreifend . . . . .	377
	Längsovale Schaftform, Sitzbein umgreifend – Technik nach Botta . . . . .	378
	<i>P. und R. Botta, Ct. Schneider, J.-L. Steiner</i>	
8.6.4.3	Statischer Aufbau, Passteile . . . . .	383
8.6.4.4	Ventil, Anziehhilfen . . . . .	383
8.6.4.5	Liner-Technik . . . . .	384
	Pin-/Shuttle-Lock-Liner-System . . . . .	384
	Einziehsystem mittels Einziehkordel . . . .	385
	Liner mit Dichtungslippe . . . . .	385
	Zuschnitt von Silikonlinern . . . . .	385
8.6.4.6	Kosmetik . . . . .	385
8.6.4.7	Kippschaft für Kurzstümpfe . . . . .	386

## 9 Obere Extremität

---

9.1	<b>Allgemeines</b> . . . . .	407
	Amputationshöhen . . . . .	407
9.2	<b>Amputation und Exartikulation an der Hand</b> . . . . .	408
9.2.1	Finger . . . . .	408
	Fingerkuppe, Endglied . . . . .	408
	Finger proximal des Endgliedes . . . . .	410
	Amputationen einzelner Finger . . . . .	410
9.2.2	Transmetakarpale Amputationen . . . . .	412
9.2.3	Karpometakarpale und transkarpale Amputationen . . . . .	415
9.2.4	Prothesen für Finger- und Handstümpfe . .	415
	<i>M. Schäfer</i>	
	Passive Prothesen . . . . .	415
	Aktive Prothesen . . . . .	417

8.6.4.8	Doppelseitige Amputationen	386
	Stubbies	387
8.6.4.9	Passive Beinprothesen	387
8.6.4.10	Wasserfeste Gehhilfe (Badeprothese)	387
8.6.5	Orthoprothesen für angeborene Fehlbildungen des Femurs	388
	<i>P. und M. Botta, R. Baumgartner</i>	
	Einteilungen	388
8.7	<b>Hüft- und Beckenbereich</b>	392
8.7.1	Allgemeines	392
	Indikation	393
	Ätiologie	393
8.7.2	Operative Techniken	396
8.7.2.1	Vorbereitungen	396
8.7.2.2	Oberschenkelamputation im Schenkelhalsbereich	396
8.7.2.3	Hüftexartikulation	397
8.7.2.3	Hemipelvektomie	399
8.7.2.4	Hemikorporektomie, translumbale Amputation	400
8.7.3	Prothesenversorgung	400
8.7.3.1	Allgemeines	400
	Prothese	401
	Beckenkorb	401
8.7.3.2	Beckenkorbbrothese mit Tubergreifender Einbettung	402
	<i>R. Botta</i>	
	Abgipstechnik	402
	Gipspositiv	403
	Beckenkorb	403
	Statischer Aufbau	403
	Pasteile	404
	Kosmetische Verkleidung	405
8.7.3.3	Technische Hilfen	405
	Rollstuhl	405
	Sitzschale	405
		407

---

9.3	<b>Exartikulation im Handgelenk und Amputation im Unterarm (transradial)</b>	417
9.3.1	Allgemeines	417
9.3.2	Exartikulation im Handgelenk	417
9.3.3	Amputation im Unterarm (transradial)	418
	Langer Stumpf	418
	Mittellanger Stumpf	418
	Kurzer und ultrakurzer Stumpf	418
9.3.4	Operationen zur Verbesserung der Stumpfqualität am Unterarm	419
9.3.4.1	Stumpfrevision	419
9.3.4.2	Offene Mobilisation des Ellenbogengelenkes (Baumgartner)	420
9.3.4.3	Arthrodesse des Ellenbogengelenkes	421
9.3.4.4	Krukenberg-Hand	421
	Operative Technik	423

<b>9.3.4.5</b>	<b>Kineplastik nach Sauerbruch-Lebsche</b> ...	425
	<i>L. Brückner</i>	
	Prinzip .....	426
	Indikationen .....	426
	Kontraindikationen .....	426
	Operative Technik .....	426
<b>9.3.4.6</b>	<b>Verlängerungsosteotomie</b> .....	428
<b>9.3.5</b>	<b>Prothesenversorgung</b> .....	428
	<i>Cd. Schneider, J. Blasel</i>	
<b>9.3.5.1</b>	<b>Schaft</b> .....	429
	Exartikulations- und langer	
	Unterarmstumpf .....	429
	Mittellanger bis ultrakurzer	
	Unterarmstumpf .....	429
<b>9.4</b>	<b>Exartikulation im Ellenbogen</b>	
	<b>(transkondylär)</b> .....	431
	Allgemeines .....	431
	Operative Technik .....	431
<b>9.5</b>	<b>Amputation im Oberarm</b> .....	432
<b>9.5.1</b>	Allgemeines .....	432
<b>9.5.2</b>	Operative Technik .....	432
<b>9.5.3</b>	Operationen zur Verbesserung der	
	Stumpfqualität am Oberarm .....	433
<b>9.5.3.1</b>	Winkelosteotomie nach Ernst Marquardt .	433

## **10 Der Stumpf und seine Probleme**

---

<b>10.1</b>	<b>Allgemeines</b> .....	445
<b>10.2</b>	<b>Dokumentation</b> .....	445
	Anamnese .....	446
	Klinische Untersuchung .....	446
	Bildgebende Verfahren .....	446
<b>10.3</b>	<b>Zirkulation</b> .....	446
	Ödem .....	447
<b>10.4</b>	<b>Muskulatur</b> .....	447
<b>10.5</b>	<b>Knochen und Gelenke</b> .....	447
	Frakturen .....	448
	Exostosen und Resorption .....	448

## **11 Rehabilitation** *B. Greitemann*

---

	Rehabilitationsspezifische Sichtweise ...	455
	Teamansatz .....	455

## **Literatur**

---

## **Sachverzeichnis**

---

9.5.3.2	Stumpfkappenplastik nach Ernst Marquardt .....	434
9.5.3.3	Arthrodeese des Schultergelenkes .....	435
9.5.3.4	Verlängerungsosteotomie .....	436
9.5.3.5	Verlängerung eines kurzen Oberarmstumpfes mit vaskularisiertem Skapularand und M.-latissimus-dorsi-Lappen .....	436
	<i>M. Steen</i>	
	Prinzip .....	436
9.5.4	Prothesenversorgung .....	437
	<i>K. Fischer, Cd. Schneider</i>	
	Schafttechnik .....	437
	Passive Prothese .....	437
	Eigenkraftprothese .....	437
	Fremdkraftprothese, Hybridprothese ....	438
9.6	<b>Amputation im Schulterbereich</b> .....	440
9.6.1	Subkapitale Amputation des Humerus ...	440
9.6.2	Exartikulation im Schultergelenk .....	440
9.6.3	Amputation im Schultergürtel .....	442
9.6.4	Prothesenversorgung .....	443
	<i>Cd. Schneider</i>	
	Passive Prothesen .....	443
	Aktive Prothesen .....	444
		445
<hr/>		
10.6	<b>Haut</b> .....	448
	Hygiene .....	449
10.6.1	Hautkrankheiten .....	449
	Lokal bedingte Hautkrankheiten .....	449
	Generalisierte Hauterkrankungen .....	451
	Hauttumoren .....	451
10.7	<b>Nerven</b> .....	451
10.8	<b>Operative Stumpfkorrekturen</b> .....	452
10.9	<b>Phantomgefühl, Stumpf- und Phantomschmerz</b> .....	452
	Phantomgefühl .....	452
	Stumpf- und Phantomschmerz .....	453
		455
<hr/>		
	Rehabilitationsphasen .....	456
	Psychologie .....	457
		459
<hr/>		
		465
<hr/>		