

# 1 Grundsätzliches

1.1	<b>Amputation</b> .....	1	<b>1.2</b>	<b>Prothesenversorgung</b> .....	9
	Transplantation .....	2	<b>1.3</b>	<b>Rehabilitation</b> .....	10
	Replantation .....	3			
	Amputation als Chance .....	6	<b>1.4</b>	<b>Der Patient</b> .....	12
	Historisches .....	7			
	Mehrfachamputationen .....	9			

# 2 Ätiologie

2.1	<b>Statistisches</b> .....	15		<b>Thrombangiitis obliterans</b>	
	Operationsstatistiken .....	15		Winiwarter-Buerger .....	32
	Nationale Statistiken .....	16		Kollagenkrankheiten .....	33
	Statistiken als Qualitätskontrolle .....	16		Meningo- und Pneumokokkensepsis .....	34
2.2	<b>Arterielle, venöse und lymphatische Zirkulationsstörungen</b> .....	17		Anaphylaktischer Schock .....	34
2.2.1	Arterielle Zirkulationsstörungen .....	17		Morbus Raynaud, Raynaud-Phänomen .....	34
2.2.1.1	Die „arterielle Verschlusskrankheit“ (AVK) .....	17	2.2.2	Ergotismus .....	34
2.2.1.2	Diagnostik .....	19		Diagnostische und therapeutische Eingriffe .....	35
	<i>Th. Vestring</i>			Venöse Zirkulationsstörungen .....	37
	Einteilung .....	19	2.2.3	Thrombose „par effort“ .....	37
2.2.1.3	Therapie .....	19		Lymphatische Zirkulationsstörungen .....	37
	Perkutane transluminale Angioplastie (PTA), Stenteinlage, Aspiration und Lyse ..	20	2.3	<b>Trauma</b> .....	38
	<i>Th. Vestring</i>		2.3.1	Primäre und sekundäre Amputation .....	38
	Gefäßchirurgische Verfahren .....	23	2.3.2	Unfallmechanismen, Verletzungsarten .....	39
	<i>H. Hakki</i>			Schnittverletzungen .....	40
	Lumbale Sympathektomie .....	24		Säge- und Fräseverletzungen .....	40
	<i>H. Hakki</i>			Stanzverletzungen .....	40
	Konservative Therapie .....	24		Trümmerverletzungen .....	40
2.2.1.4	Krankheitsbilder mit arteriellen Durchblutungsstörungen .....	25		Stichverletzungen .....	41
	Allgemeine Arteriosklerose (Arteriosclerosis obliterans) .....	25		Ausrissverletzungen .....	41
	Diabetes mellitus .....	26		Walzenverletzungen .....	42
	Arterielle Embolie .....	31		Tierbisse und Tiergifte .....	42
	Aneurysma .....	32		Arterienverletzungen .....	43
	Arteriovenöse Fistel .....	32		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		Periphere Nervenläsionen	58
	Akute hämatogene Osteomyelitis	49		Maladie ulcéro-mutilante Déjerine-Sottas,	
	Chronische Osteomyelitis (Osteitis)	49		Multiple Sklerose	59
	Tuberkulose	49		Morbus Sudeck, Algodystrophie	59
	Lepra	50	<b>2.7</b>	<b>Psychopathologische Ursachen</b>	59
	<i>G. Neff</i>		<b>2.7.1</b>	Selbstverstümmelung	59
	Tetanus, Gasbrand	51	<b>2.7.2</b>	Mutprobe	60
	Nekrotisierende Fasziitis	52	<b>2.7.3</b>	Stigmatisierung	61
<b>2.5</b>	<b>Tumoren</b>	53	<b>2.8</b>	<b>Angeborene Fehlbildungen</b>	61
	Kurative Amputation	53	<b>2.8.1</b>	Ursachen	62
	Palliative Amputation	54	<b>2.8.2</b>	Terminologie und Klassifikation	63
	Strahlenfibrose	54		Alte europäische Terminologie und	
	Nachbehandlung	55		Klassifikation	64
<b>2.6</b>	<b>Neuropathien</b>	57		Internationale Terminologie und	
	Diabetische Neuropathie	57		Klassifikation	65
	Poliomyelitis	57	<b>2.8.3</b>	Amputationen an angeborenen	
	Syringomyelie	58		Fehlbildungen	65
	Armplexusparese	58	<b>2.9</b>	<b>Verschiedenes</b>	69
	Querschnittslähmung, Myelomeningozele	58			

---

### **3 Indikation zur Amputation – Wahl der bestmöglichen Amputationshöhe** 71

---

<b>3.1</b>	<b>Grundsätzliches</b>	71	<b>3.2.3.3</b>	Muskulatur	80
<b>3.1.1</b>	Beeinflussende Faktoren	72	<b>3.2.3.4</b>	Sensibilität	80
<b>3.1.1.1</b>	Gesundheitswesen	72	<b>3.3</b>	<b>Technische Untersuchungsmethoden</b>	82
	Operateur	72	<b>3.3.1</b>	Bildgebende Verfahren	82
	Medizinisches Umfeld	72	<b>3.3.1.1</b>	Fotodokumentation	82
<b>3.1.1.2</b>	Patient und Familie	73	<b>3.3.1.2</b>	Standard-Röntgenaufnahmen	82
<b>3.1.1.3</b>	Ressourcen	73	<b>3.3.1.3</b>	Fistulographie	82
<b>3.1.2</b>	Amputationen im Wachstumsalter	74	<b>3.3.1.4</b>	Tomographie	82
	Alter zum Zeitpunkt der Amputation und		<b>3.3.1.5</b>	Szintigraphie	83
	Amputationshöhe	74	<b>3.3.1.6</b>	Ultraschall	84
	Wachstumsfugen (Epiphysenfugen)	74	<b>3.3.1.7</b>	Gefäßdiagnostik	84
	Grad der Endbelastung (untere Extremität)	78	<i>H. Hakki</i>		
			Oszillographie	84	
<b>3.2</b>	<b>Präoperativer klinischer Befund</b>	78	Doppler-Sonographie	84	
<b>3.2.1</b>	Anamnese	78	Transkutane		
<b>3.2.2</b>	Allgemeinzustand, Operabilität	78	Sauerstoffpartialdruck(tcpO <sub>2</sub> )-Messung	84	
<b>3.2.3</b>	Lokalfbefund	79	<i>R. Eckhardt</i>		
<b>3.2.3.1</b>	Haut	79	Arteriographie	87	
<b>3.2.3.2</b>	Blutzirkulation	79			
	Arterien	79			
	Venen	80			

## 4 Prinzipien der Amputationschirurgie 89

4.1	<b>Präoperative Maßnahmen</b> .....	91	<b>4.3.3</b>	Gefäße .....	110
4.1.1	Aufklärungsgespräch .....	91		Beurteilung in situ .....	110
4.1.2	Lagerung, Abdecken, Blutleere, Blutsperre .....	92	<b>4.3.4</b>	Nerven .....	111
4.1.3	Instrumente und Material .....	93	<b>4.3.5</b>	Sehnen, Faszien, Ligamente, Menisken ..	111
4.2	<b>Anästhesie</b> .....	96	<b>4.3.6</b>	Knorpel und Knochen .....	112
4.2.1	Vor der Anästhesie .....	96	<b>4.4</b>	Beurteilung in situ .....	112
4.2.2	Art der Anästhesie .....	97	<b>4.4.1</b>	<b>Wundbehandlung</b> .....	113
	Lokal- und Regionalanästhesie .....	97	<b>4.4.2</b>	Allgemeines .....	113
	Allgemeinnarkose .....	98	<b>4.4.3</b>	Zirkulation .....	114
4.3	<b>Intraoperatives Vorgehen</b> .....	99		Orthopädiotechnische Versorgung .....	114
4.3.1	Haut .....	99	<b>4.4.4</b>	Kompression .....	114
	Schnittführung .....	99		Ruhigstellung .....	115
	Hautlappen/Hautnaht .....	100		Spezielle Wundbehandlung .....	116
	Hautplastiken .....	101		Verbandtechnik .....	116
4.3.2	Muskulatur .....	108		Gentamicinketten .....	118
	Beurteilung in situ .....	108		Epigard .....	118
	Nahttechnik .....	110		Vakuumversiegelung .....	119
				<i>Th. Böni</i>	
				Blutegel .....	122
				Fliegenmaden .....	122

## 5 Prinzipien der Prothesentechnik 125

5.1	<b>Allgemeines</b> .....	125	<b>5.4.2.2</b>	Verarbeitung .....	135
5.2	<b>Indikationsstellung und Verordnung</b> .....	126		Abformtechniken .....	135
	Patient .....	126		Silikon .....	137
	Stumpf .....	126		<i>M. Schäfer</i>	
	Technik .....	126		Silikonliner in Münster-Technik .....	139
				<i>j. Blasel</i>	
5.3	<b>Sofort- und Frühprothesenversorgung</b> ...	127	<b>5.4.3</b>	Untere Extremität .....	142
5.4	<b>Definitive Prothesenversorgung</b> .....	128	<b>5.4.3.1</b>	Statischer Aufbau .....	142
	Schalenbauweise .....	128		Stabilität und Mobilität .....	142
	Modularbauweise .....	129		Die drei Ebenen .....	142
	Kosmetik .....	129		Untersuchung im Stehen .....	143
5.4.1	Schaft .....	130	<b>5.4.3.2</b>	Beinlängen .....	145
	Endbelastbarkeit .....	131	<b>5.4.3.3</b>	Mobilitätsgrade .....	146
	Zug und Druck .....	131		<i>B. Sibbel</i>	
	Gewicht .....	132	<b>5.4.3.4</b>	Profilerebungsbogen .....	148
	Haftung .....	132	<b>5.4.3.5</b>	Passteile .....	148
	Zirkulation und Innervation .....	133		Fußpassteile .....	149
	Tragekomfort .....	133		Kniepassteile .....	150
	An- und Ausziehen .....	133		Hüftpassteile .....	157
	Äußere Abmessungen .....	133	<b>5.4.4</b>	Obere Extremität .....	157
	Pflege .....	133		Einführung .....	157
	Nachanpassungen .....	134		Amputationshöhe und Akzeptanz .....	158
	Dauerhaftigkeit .....	134	<b>5.4.4.1</b>	Prothesentypen .....	159
5.4.2	Werkstoffe und Verarbeitung .....	134		<i>D. Kokegei</i>	
5.4.2.1	Werkstoffe .....	134		Form und Funktion .....	159
	Holz .....	134		Aktive Prothesen .....	161
	Metalle .....	134		Passive Prothesen, „Habitusprothesen“ ...	163
	Leder .....	134			
	Kunststoffe .....	135			

<b>5.4.4.2</b>	Passeile .....	164	Handgelenk .....	172
	Passive Hand .....	164	Ellenbogen .....	174
	Passive Arbeitsgeräte .....	167	Schultergelenk .....	178
	Aktive Hand .....	167		

---

<b>6</b>	<b>Ganganalyse</b>	<i>H. A. C. Jacob, R. Baumgartner</i>		183
----------	--------------------	---------------------------------------	--	-----

	Apparative Ganganalyse .....	183	Körperschwerpunkt .....	184	
	Visuelle Ganganalyse .....	184	Knie .....	185	
<b>6.1</b>	<b>Der normale Gang</b> .....	184	Fuß .....	185	
	Standphase .....	184	<b>6.2</b>	<b>Der Gang des Beinamputierten</b> .....	189
	Schwungphase .....	184			

---

<b>7</b>	<b>Physiotherapie und Ergotherapie</b>	<i>B. Karst, R. Baumgartner</i>		191
----------	--	---------------------------------	--	-----

<b>7.1</b>	<b>Grundlagen</b> .....	191	Aufstehen vom Boden .....	211	
	Ausbildung .....	191	Haushalt .....	213	
	Behandlungsplan .....	192	Freizeit .....	213	
<b>7.1.1</b>	Präoperativ .....	192	Garten .....	213	
<b>7.1.2</b>	Postoperativ .....	193	Außenaktivitäten .....	214	
<b>7.1.2.1</b>	Therapie ohne Prothese .....	193	Hilfsmittel .....	214	
	Allgemein .....	193	Gangfehler .....	216	
	Stumpf .....	195	Therapie .....	218	
<b>7.2</b>	<b>Untere Extremität</b> .....	201	Besonderheiten .....	218	
<b>7.2.1</b>	Training ohne Prothese .....	201	Mehrfachamputationen .....	218	
<b>7.2.1.1</b>	Training des ganzen Körpers .....	201	Kinder .....	220	
<b>7.2.1.2</b>	Training des erhaltenes Beines .....	201	<b>7.3</b>	<b>Obere Extremität</b> .....	221
<b>7.2.1.3</b>	Stumpf- und Phantomtraining .....	202	Training ohne Prothese .....	221	
<b>7.2.1.4</b>	Stand/Gang .....	204	Muskeltraining .....	222	
	Rollstuhl .....	205	Haltungsschulung, Balance- und		
<b>7.2.2</b>	Training mit Prothese .....	205	Koordinationstraining, Lösen von		
<b>7.2.2.1</b>	Provisorische Versorgung .....	205	Verspannungen .....	222	
<b>7.2.2.2</b>	Definitive Versorgung .....	205	Selbsthilfetraining .....	222	
	Anziehen der Prothese .....	206	Einhändertraining .....	223	
<b>7.2.2.3</b>	Gehtraining .....	207	Erlernen von Ersatz- oder		
	Prinzipien .....	207	Trickbewegungen .....	223	
	Ziele .....	208	<b>7.3.2</b>	Training mit Prothese .....	224
	Aufstehen und Stehen .....	208	An- und Ausziehen der Prothese .....	225	
	Gangphasen .....	208	Gewöhnung, Akzeptanz .....	225	
	Gehhilfen .....	209	Funktionstraining .....	225	
	Treppe .....	210	Reaktions- und Geschicklichkeitstraining .....	227	
	Schiefe Ebene .....	211	Selbsthilfetraining .....	227	
	Balance, Koordination, Reaktion .....	211	Hilfsmittel .....	227	

---

<b>8</b>	<b>Untere Extremität</b>		239
----------	--------------------------	--	-----

<b>8.1</b>	<b>Allgemeines</b> .....	239	Endbelastbarkeit .....	239	
<b>8.1.1</b>	Amputationshöhen .....	239	Gelenke .....	241	
<b>8.1.2</b>	Wahl der bestmöglichen		<b>8.2</b>	<b>Fuß</b> .....	241
	Amputationshöhe .....	239	<b>8.2.1</b>	Allgemeines .....	241
	Länge .....	239		Ätiologie .....	242
				Druck- und Scheuerstellen .....	242

8.2.2	Operative Prinzipien .....	243	8.2.7	Rückfuß .....	273
	Haut .....	243	8.2.7.1	Allgemeines .....	273
	Plastisch-chirurgische Eingriffe .....	243	8.2.7.2	Operative Techniken .....	274
	Muskulatur .....	246		Exartikulation im Chopart-Gelenk .....	274
	Sehnen .....	246		Amputation nach Pirogoff/Spitzky .....	277
	Knochen .....	246		Amputation nach Syme .....	280
	Wundverschluss .....	247	8.2.8	Angeborene Fehlbildungen .....	283
	Lagerung .....	248	8.2.8.1	Allgemeines .....	283
8.2.3	Zehen .....	249		Argumente für die Amputation .....	283
8.2.3.1	Allgemeines .....	249		Argumente gegen die Amputation .....	284
8.2.3.2	Operative Techniken .....	249	8.2.8.2	Amnionumschnürungen, Zehenbürzel .....	284
	Vorbereitungen .....	249	8.2.8.3	Polydaktylie .....	284
	Teilamputationen am Endglied (Grenzzenenamputation) .....	249	8.2.8.4	Riesenwuchs .....	285
	Amputation und Exartikulation am Hallux .....	250		Riesenwuchs durch Weichteiltumoren .....	285
	Exartikulation der Zehen II–V im Grundgelenk .....	250	8.2.8.5	Knöcherner Riesenwuchs .....	286
8.2.3.3	Postoperative Behandlung .....	252	8.2.8.6	Morbus Klippe-Trénaunay .....	286
	Lagerung .....	252	8.2.8.6	Proteus-Syndrom .....	286
	Schuhversorgung .....	252		Spaltfuß .....	287
8.2.3.4	Sekundäre Fehlstellungen .....	252	8.2.9	Fußdeformitäten bei Fibula- und Tibiaaplasie .....	287
8.2.4	„Innere Amputation“ nach Baumgartner ..	253	8.2.9	Orthopädiotechnische Versorgung von Fußstümpfen .....	287
8.2.4.1	Allgemeines .....	253	8.2.9.1	Stumpf .....	287
8.2.4.2	Operative Technik .....	254	8.2.9.2	Prothesen .....	288
8.2.4.3	Postoperative Behandlung .....	255		Allgemeines .....	288
	Lagerung .....	255		Stumpfbettung .....	289
	Mobilisation .....	255		Kosmetik .....	289
	Orthopädiotechnische Versorgung .....	255		Interimsversorgung .....	290
8.2.4.4	Sekundäre Fehlstellungen .....	257		<i>F. Schiekink</i>	
8.2.5	Vor- und Mittelfuß .....	257		Versorgung nach Zehenamputationen .....	293
8.2.5.1	Transkapitale Amputation .....	257		Prothesen für Vorfußstümpfe .....	293
8.2.5.2	Transmetatarsale Amputation bis zur Bona-Jaeger-Gelenklinie .....	258		<i>D. Bellmann</i>	
	Allgemeines .....	258		Prothesen für Rückfußstümpfe .....	297
	Teilamputationen .....	259		<i>D. Hauser</i>	
	Vollständige Amputationen .....	260	8.3	Unterschenkel .....	300
8.2.5.3	Postoperative Behandlung .....	263	8.3.1	Allgemeines .....	300
8.2.5.4	Sekundäre Fehlstellungen .....	263		Erhaltung des Kniegelenkes .....	301
	Folgen von Fehlstellungen an Fußstümpfen .....	263		Stumpflänge .....	301
	Orthopädiotechnische Maßnahmen .....	263		Endbelastbarkeit des Stumpfes .....	301
	Operative Maßnahmen .....	264	8.3.2	Operative Techniken .....	302
	Belastbarkeit der Stumpfspitze .....	267	8.3.2.1	Vorbereitungen .....	302
8.2.5.5	Sekundäre Verlagerungen von Stumpfknochen .....	267	8.3.2.2	Technik nach Burgess .....	302
8.2.6	Ferszbereich .....	268	8.3.2.3	Eigene Modifikation .....	303
8.2.6.1	Allgemeines .....	268	8.3.2.3	Technik nach Brückner .....	306
8.2.6.2	Operative Techniken .....	268	8.3.2.4	<i>L. Brückner</i>	
	Resektion von Talus und Sprunggelenk ..	268		Knochenbrücke zwischen Tibia und Fibula .....	307
	Hemikalkanektomie mit und ohne Desinsertion der Achillessehne .....	269		Knochenbrücke nach Ertl-Dederich .....	308
	Total Kalkanektomie .....	271		Knochenbrücke nach Guedes-Pinto .....	309
	Resektion von Kalkaneus, Talus und Malleolen. Arthrodese zwischen distaler Chopart-Gelenklinie und vorderer Tibiakante .....	271	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>8.4.2</b>	Prothesenversorgung .....	337
<b>8.3.2.8</b>	Chronische Osteomyelitis des Tibiastumpfes, Muskellappenplastiken nach Baumgartner .....	312	<b>8.5</b>	<b>Knie</b> .....	339
	Peronäusplastik .....	314	<b>8.5.1</b>	Allgemeines .....	339
	Trizepsplastik .....	314	<b>8.5.2</b>	Indikationen und Kontraindikationen .....	341
	Fibula pro Tibia .....	315	<b>8.5.2.1</b>	Operative Techniken .....	344
<b>8.3.2.9</b>	Freie Transposition des Fibulaköpfchens in die Markhöhle der Tibia .....	315		Knieeckartikulation und transkondyläre Amputation – eigene Technik .....	345
<b>8.3.2.10</b>	Achsenkorrekturen am Unterschenkelstumpf .....	315		Prinzipien .....	345
<b>8.3.2.11</b>	Verlängerungsosteotomie .....	316	<b>8.5.2.2</b>	Vorbereitungen .....	346
<b>8.3.2.12</b>	Operative Verfahren bei Tibiaaplasie .....	317		Verkürzungsosteotomien des Femurs .....	350
	Transposition der Fibula unter die Femurkondylen nach Browne mit Transposition des Fußes unter die Fibula nach Blauth .....	317		Indikationen .....	350
	Kalkaneofemorale Fusion nach Ernst Marquardt .....	317		Kontraindikation .....	350
<b>8.3.3</b>	Postoperative Behandlung .....	319	<b>8.5.2.3</b>	Operative Verfahren .....	350
<b>8.3.3.1</b>	Lagerung .....	319		Exstirpation des Femurs mit Umkipplastik des Unterschenkels nach Sauerbruch, modifiziert nach Ochsner/Baumgartner .....	351
<b>8.3.3.2</b>	Verbandtechnik, Stumpfbandage .....	320	<b>8.5.2.4</b>	Transkondyläre Amputation bei Femurosteomyelitis nach Kniestotalendoprothese – Gastrocnemiusplastik nach Baumgartner .....	353
<b>8.3.4</b>	Prothesenversorgung .....	321	<b>8.5.3</b>	Prothesenversorgung .....	355
	Historisches .....	321	<b>8.5.3.1</b>	Technik nach Botta .....	355
<b>8.3.4.1</b>	Knie-Ruhebein .....	321		<i>P., M. und R. Botta</i>	
<b>8.3.4.2</b>	Prothese mit Oberschaft .....	321		Gipstechnik .....	356
	Traditionelle Bauweise .....	321		Schaft .....	357
	Kurzprothese mit abnehmbarem Oberschaft nach Botta .....	323		Schaft oder „Container“ .....	358
<b>8.3.4.3</b>	Unterschenkel-Kurzprothesen .....	323		Statischer Aufbau .....	358
	Kurzprothese mit Weichwandschaft .....	323		Passteile .....	358
	<i>P. und M. Botta</i>			Kosmetik .....	359
<b>8.3.4.4</b>	Linerversorgung am Unterschenkel .....	329	<b>8.5.3.2</b>	Liner-Techniken .....	359
	<i>B. Greitemann</i>			<i>B. Greitemann, F. Gottinger</i>	
	Silikonliner .....	329	<b>8.6</b>	<b>Oberschenkel</b> .....	360
	Gelliner .....	330	<b>8.6.1</b>	Allgemeines .....	360
	Arretierung der Liner im Schaft .....	330		Indikation .....	360
	Handhabung .....	330		Länge .....	360
	Harmony-System (Otto Bock) .....	330		Muskelgleichgewicht .....	361
<b>8.3.4.5</b>	Orthoprothesen für angeborene Fehlbildungen und Beinlängenverkürzungen .....	331	<b>8.6.2</b>	Indikationen zur operativen Technik .....	361
	<i>M. Botta</i>		<b>8.6.2.1</b>	Operative Techniken .....	363
	Der „Stumpf“ .....	333	<b>8.6.2.1</b>	Vorbereitungen .....	363
	Kosmetik .....	333	<b>8.6.2.2</b>	Prinzipien .....	363
	Funktion .....	333		Schnittführung .....	363
	Versorgungsprinzipien .....	333		Haut .....	363
<b>8.4</b>	<b>Umdrehplastik nach Borggreve-</b>			Muskulatur .....	363
	<b>Van Nes-Winkelmann</b> .....	334		Femoralisgefäß .....	364
	<i>G. Gosheger</i>			Femur .....	364
<b>8.4.1</b>	Einteilung nach Winkelmann .....	334	<b>8.6.2.3</b>	Hinterlappen .....	366
	Indikationsstellung .....	336	<b>8.6.2.4</b>	Knochenstumpf .....	366
	Operative Prinzipien .....	336	<b>8.6.2.4</b>	Nervus ischiadicus .....	366
	Komplikationen .....	337	<b>8.6.2.5</b>	Transossäre Myopexie nach Burgess .....	366
	Nachsorge .....	337		Adductor-magnus-Technik nach Gottschalk .....	367
				Technik bei arteriellen Verschlusskrankheiten nach Baumgartner .....	
					367

<b>8.6.2.6</b>	Entfernen von Gefäßprothesen .....	367	<b>8.6.4.8</b>	Doppelseitige Amputationen .....	386
<b>8.6.2.7</b>	Offene Amputation mit verzögerter Primärnaht .....	368	<b>8.6.4.9</b>	Stubbies .....	387
<b>8.6.2.8</b>	Muskellappenplastik bei chronischer Osteomyelitis des Femurstumpfes nach Baumgartner .....	368	<b>8.6.4.10</b>	Wasserfeste Gehhilfe (Badeprothese) .....	387
<b>8.6.2.9</b>	Knochenverlängerungen .....	369	<b>8.6.5</b>	Orthoprothesen für angeborene Fehlbildungen des Femurs .....	388
	Subtrochantäre Verlängerungssosteotomie .....	370		<i>P. und M. Botta, R. Baumgartner</i>	
	Kallusdistraktion .....	370		Einteilungen .....	388
<b>8.6.2.10</b>	Stumpfaufbauplastik nach Gosheger .....	371	<b>8.7</b>	<b>Hüft- und Beckenbereich</b> .....	392
	<i>G. Gosheger</i>		<b>8.7.1</b>	Allgemeines .....	392
<b>8.6.2.11</b>	Osseointegration .....	372		Indikation .....	393
<b>8.6.2.12</b>	Stumpfkappenplastik nach Ernst Marquardt .....	373		Ätiologie .....	393
<b>8.6.3</b>	Nachbehandlung .....	373	<b>8.7.2</b>	Operative Techniken .....	396
<b>8.6.3.1</b>	Drainage, Verbandstechnik .....	374	<b>8.7.2.1</b>	Vorbereitungen .....	396
<b>8.6.3.2</b>	Lagerung .....	374	<b>8.7.2.2</b>	Oberschenkelamputation im Schenkelhalsbereich .....	396
<b>8.6.4</b>	Prothesenversorgung .....	374	<b>8.7.2.3</b>	Hüftexartikulation .....	397
<b>8.6.4.1</b>	Stumpf .....	374	<b>8.7.2.3</b>	Hemipelvektomie .....	399
<b>8.6.4.2</b>	Schaft .....	375	<b>8.7.2.4</b>	Hemikorporektomie, translumbale Amputation .....	400
	Querovale Schaftform, Sitzbein unterstützend .....	375	<b>8.7.3</b>	Prothesenversorgung .....	400
	Längsovale Schaftform, Sitzbein umgreifend .....	377	<b>8.7.3.1</b>	Allgemeines .....	400
	Längsovale Schaftform, Sitzbein umgreifend – Technik nach Botta .....	378		Prothese .....	401
	<i>P. und R. Botta, Ct. Schneider, J.-L. Steiner</i>			Beckenkorb .....	401
<b>8.6.4.3</b>	Statischer Aufbau, Passteile .....	383	<b>8.7.3.2</b>	Beckenkorbprothese mit Tuber umgreifender Einbettung .....	402
<b>8.6.4.4</b>	Ventil, Anziehhilfen .....	383		<i>R. Botta</i>	
<b>8.6.4.5</b>	Liner-Technik .....	384		Abgipstechnik .....	402
	Pin-/Shuttle-Lock-Liner-System .....	384		Gipspositiv .....	403
	Einziehsystem mittels Einziehkordel .....	385		Beckenkorb .....	403
	Liner mit Dichtungslippe .....	385		Statischer Aufbau .....	403
	Zuschnitt von Silikonlinern .....	385		Passteile .....	404
<b>8.6.4.6</b>	Kosmetik .....	385		Kosmetische Verkleidung .....	405
<b>8.6.4.7</b>	Kippschaft für Kurzstümpfe .....	386	<b>8.7.3.3</b>	Technische Hilfen .....	405
				Rollstuhl .....	405
				Sitzschale .....	405

## 9 Obere Extremität

407

<b>9.1</b>	Allgemeines .....	407	<b>9.3</b>	<b>Exartikulation im Handgelenk und Amputation im Unterarm (transradial)</b> .....	417
	Amputationshöhen .....	407	<b>9.3.1</b>	Allgemeines .....	417
<b>9.2</b>	<b>Amputation und Exartikulation an der Hand</b> .....	408	<b>9.3.2</b>	Exartikulation im Handgelenk .....	417
<b>9.2.1</b>	Finger .....	408	<b>9.3.3</b>	Amputation im Unterarm (transradial) .....	418
	Fingerkuppe, Endglied .....	408		Langer Stumpf .....	418
	Finger proximal des Endgliedes .....	410		Mittellanger Stumpf .....	418
	Amputationen einzelner Finger .....	410		Kurzer und ultrakurzer Stumpf .....	418
<b>9.2.2</b>	Transmetakarpale Amputationen .....	412	<b>9.3.4</b>	Operationen zur Verbesserung der Stumpsqualität am Unterarm .....	419
<b>9.2.3</b>	Karpometakarpale und transkarpale Amputationen .....	415	<b>9.3.4.1</b>	Stumpfrevision .....	419
<b>9.2.4</b>	Prothesen für Finger- und Handstümpfe ..	415	<b>9.3.4.2</b>	Offene Mobilisation des Ellenbogengelenkes (Baumgartner) .....	420
	<i>M. Schäfer</i>		<b>9.3.4.3</b>	Arthrodes des Ellenbogengelenkes .....	421
	Passive Prothesen .....	415	<b>9.3.4.4</b>	Krukenberg-Hand .....	421
	Aktive Prothesen .....	417		Operative Technik .....	423

<b>9.3.4.5</b>	Kineplastik nach Sauerbruch-Lebsche ... <i>L. Brückner</i>	425	<b>9.5.3.2</b>	Stumpfkappenplastik nach Ernst Marquardt ..... 434
	Prinzip ..... 426		<b>9.5.3.3</b>	Arthrodes des Schultergelenkes ..... 435
	Indikationen ..... 426		<b>9.5.3.4</b>	Verlängerungsosteotomie ..... 436
	Kontraindikationen ..... 426		<b>9.5.3.5</b>	Verlängerung eines kurzen Oberarmstumpfes mit vaskularisiertem Skapularand und M.-latissimus-dorsi-Lappen ..... 436
<b>9.3.4.6</b>	Operative Technik ..... 426			<i>M. Steen</i>
	Verlängerungsosteotomie ..... 428			Prinzip ..... 436
<b>9.3.5</b>	Prothesenversorgung ..... 428			Prothesenversorgung ..... 437
	<i>Cd. Schneider, J. Blasel</i>			<i>K. Fischer, Cd. Schneider</i>
<b>9.3.5.1</b>	Schaft ..... 429			Schafttechnik ..... 437
	Exartikulations- und langer Unterarmstumpf ..... 429		<b>9.5.4</b>	Passive Prothese ..... 437
	Mittellanger bis ultrakurzer Unterarmstumpf ..... 429			Eigenkraftprothese ..... 437
<b>9.4</b>	<b>Exartikulation im Ellenbogen (transkondylär)</b> ..... 431			Fremdkraftprothese, Hybridprothese ..... 438
	Allgemeines ..... 431			<b>Amputation im Schulterbereich</b> ..... 440
	Operative Technik ..... 431			Subkapitale Amputation des Humerus ..... 440
<b>9.5</b>	<b>Amputation im Oberarm</b> ..... 432		<b>9.6.2</b>	Exartikulation im Schultergelenk ..... 440
<b>9.5.1</b>	Allgemeines ..... 432		<b>9.6.3</b>	Amputation im Schultergürtel ..... 442
<b>9.5.2</b>	Operative Technik ..... 432		<b>9.6.4</b>	Prothesenversorgung ..... 443
<b>9.5.3</b>	Operationen zur Verbesserung der Stumpfqualität am Oberarm ..... 433			<i>Cd. Schneider</i>
<b>9.5.3.1</b>	Winkelosteotomie nach Ernst Marquardt ..... 433			Passive Prothesen ..... 443
				Aktive Prothesen ..... 444

---

**10 Der Stumpf und seine Probleme** 445

<b>10.1</b>	Allgemeines ..... 445		<b>10.6</b>	Haut ..... 448
<b>10.2</b>	<b>Dokumentation</b> ..... 445			Hygiene ..... 449
	Anamnese ..... 446			Hautkrankheiten ..... 449
	Klinische Untersuchung ..... 446			Lokal bedingte Hautkrankheiten ..... 449
	Bildgebende Verfahren ..... 446			Generalisierte Hauterkrankungen ..... 451
<b>10.3</b>	<b>Zirkulation</b> ..... 446			Hauttumoren ..... 451
	Ödem ..... 447		<b>10.7</b>	<b>Nerven</b> ..... 451
<b>10.4</b>	<b>Muskulatur</b> ..... 447		<b>10.8</b>	<b>Operative Stumpfkorrekturen</b> ..... 452
<b>10.5</b>	<b>Knochen und Gelenke</b> ..... 447		<b>10.9</b>	<b>Phantomgefühl, Stumpf- und Phantomschmerz</b> ..... 452
	Frakturen ..... 448			Phantomgefühl ..... 452
	Exostosen und Resorption ..... 448			Stumpf- und Phantomschmerz ..... 453

---

**11 Rehabilitation** *B. Greitemann* 455

Rehabilitationsspezifische Sichtweise ...	455	Rehabilitationsphasen ..... 456
Teamansatz ..... 455		Psychologie ..... 457

---

**Literatur** 459

---

**Sachverzeichnis** 465