

Abteilung für Intensivmedizin,
Abteilung zur Behandlung
Schwerst-Schädel-Hirnverletzter
Von-Guttenberg-Straße 10
97616 Bad Neustadt/S.

Dr. med. Boris Suchan
Ruhr Universität Bochum
Fakultät für Psychologie,
Institut für Kognitive Neurowissenschaft
Abt. Neuropsychologie, GAFO
Universitätsstraße 150
44780 Bochum

Dr. med. Cordula Werner
Charité-Universitätsmedizin Berlin,
Campus Benjamin Franklin
Kladower Damm 223
14089 Berlin

Dr. med. Hartwig Woldag
Neurologisches Rehabilitationszentrum Leipzig
Universität Leipzig
Muldentalkweg 1
04828 Bennewitz

Dr. med. Berthold Wormland
Wedau Kliniken – Klinik für Neurologie
Klinikum Duisburg
Zu den Rehwiesen 9
47055 Duisburg

Prof. Dr. phil. Josef Zihl
Ludwig-Maximilian-Universität
Department Psychologie – Neuropsychologie
Leopoldstraße 13
80804 München

1 Neuronale Plastizität · 1

1.1 Funktionsrückbildung und neuronale Plastizität · 1

G. Nelles

- 1.1.1 Funktionsrückbildung nach Hirnschädigung · 1
- 1.1.2 Neurobiologische Grundlagen der Funktionsrestitution · 2
 - Mechanismen der neuronalen Plastizität · 2
- 1.1.3 Funktionelle bildgebende Untersuchungen · 7

2 Organisation der Neurologischen Reh

2.1 Entwicklung der Rehabilitation in der BRD · 14

K.-H. Mauritz

- 2.1.1 Historischer Rückblick · 14
- 2.1.2 Gegenwärtige Struktur der Rehabilitation · 14
 - Organisatorische Entwicklungen und politische Leitlinien · 14
 - Aufbau der Rehabilitation in den neuen Bundesländern · 16
 - Frührehabilitation · 16
 - Anschlussheilverfahren · 17
 - Ambulante/teilstationäre Rehabilitation · 17
 - Qualitätssicherung · 18
 - Rückschläge durch das Wachstums- und Beschäftigungsförderungsgesetz · 19
 - Zukünftige Herausforderungen an die neurologische Rehabilitation · 19

2.2 Kostenträger und Struktur der Rehabilitation · 20

W. Schupp

- 2.2.1 Gesetzliche Vorgaben in Deutschland · 20
 - SGB IX als übergeordnetes Recht der Rehabilitation · 20
 - Rehabilitation in der gesetzlichen Krankenversicherung (SGB V) · 22
 - Rehabilitation in der gesetzlichen Rentenversicherung (SGB VI) · 22
 - Rehabilitation in der gesetzlichen Unfallversicherung (SGB VII) · 23
 - Rehabilitation der gesetzlichen Pflegeversicherung (SGB XI) · 23
 - Rehabilitation der Bundesagentur für Arbeit (SGB III) · 23
 - Rehabilitation der übergeordneten Sozialhilfeträger (BSHG) · 23
 - Rehabilitation der Träger der sozialen Entschädigung · 23
 - Rehabilitation im Beihilferecht der Beamten · 23
- 2.2.2 Rehabilitation im privaten Versicherungswesen · 24

Positronenemissionstomographie (PET) .	7
Funktionelle Magnetresonanztomographie (fMRT) .	8
Transkranielle Magnetstimulation (TMS) .	8
Magnetenzephalographie (MEG) .	8

1.1.4	Dynamische Reorganisation .	9
-------	-----------------------------	---

1.1.5	Missorganisation .	11
-------	--------------------	----

Rehabilitation . 14

2.2.3	Phasenmodell der neurologisch-neurochirurgischen Rehabilitation der BAR .	24
-------	---	----

2.2.4	Einleitung von medizinischen Rehabilitationsmaßnahmen .	27
	Anschlussrehabilitation in der gesetzlichen Krankenversicherung (GKV) .	27
	Das AHB-Verfahren in der gesetzlichen Rentenversicherung (GRV) .	28
	Das BGSW-Verfahren der gesetzlichen Unfallversicherung (GUV) .	29
	Das allgemeine Heilverfahren .	29

2.2.5	Qualitätssicherungsprogramme der verschiedenen Kostenträger .	30
-------	---	----

2.3 Rehabilitationsteam . 31

H. Masur

2.3.1	Aufgaben und Ziele der Rehabilitation .	31
2.3.2	Besonderheiten des neurologischen Patienten .	31
2.3.3	Patientenorientierung .	32
2.3.4	Teamorientierung .	33
2.3.5	Kooperation und Strategie des Teams .	33

2.4 Dokumentation und Messinstrumente (Skalen und Scores) . 35

H. Masur

2.4.1	Grundprinzipien der Dokumentation .	35
2.4.2	Bestandteile der Dokumentation .	35
2.4.3	Darstellung des Rehabilitationsergebnisses .	36
2.4.4	Messinstrumente (Skalen und Scores) .	36
2.4.5	Häufig eingesetzte Messinstrumente .	37
	Barthel-Index .	37
	Frühreha-Barthel-Index .	38
	Functional Independence Measure (FIM) .	38
	Koma-Remissions-Skala (KRS) .	38
	Rankin-Scale .	38
	The National Institute of Health (NIH) Stroke Scale .	38
	European Stroke Scale (ESS) .	39
2.4.6	Problem Bereiche der Anwendungen von Skalen und Scores .	39

- 2.5. Berufliche und soziale Reintegration** · 41
J. Küst u. H. Karbe
- 2.5.1 Arbeitsfähigkeit als essenzieller Faktor · 41
- 2.5.2 Fragestellungen der beruflichen und sozialen Reintegration · 42
- 2.5.3 Rahmenbedingungen beruflicher Rehabilitation · 42
Sozialrechtliche Grundlagen · 42
Grundbegriffe · 43
- 2.5.4 Konzepte der beruflichen Rehabilitation · 43
Rehabilitationsleistungen · 43
Einrichtungen · 44
- 2.5.5 Beurteilung der Berufsfähigkeit · 45
Aktuelle Konzepte · 45
Diagnostikinstrumente · 45
- 2.5.6 Interventionen · 47
Außerbetriebliche und betriebsinterne Interventionen · 47
Zeitpunkt der beruflichen Reintegration · 48
- 2.5.7 Ergebnisse der beruflichen Rehabilitation · 48
Wiedereingliederungsraten · 48
Prädiktoren der Wiedereingliederung · 48
Hindernisse einer erfolgreichen Wiedereingliederung · 49
Spezifische Programme der Wiedereingliederung · 49
- 2.5.8 Perspektiven · 50
- 2.6. Stationäre und ambulante Rehabilitation** · 50
W. Schupp
- 2.6.1 Strukturelle Vorgaben an Rehabilitationseinrichtungen (BAR-Richtlinien) · 50
Stationäre Einrichtungen · 50
Ambulante Einrichtungen · 54
Nachsorgeeinrichtungen · 54

3 Rehabilitation spezieller neurologischer Störungen

- 3.1. Motorische Rehabilitation** · 74
S. Hesse u. J. Liepert
- 3.1.1 Neurophysiologische Grundlagen motorischer Rehabilitation · 74
- 3.1.2 Methoden der motorischen Rehabilitation · 74
Traditionelle Physiotherapie auf neurophysiologischer Grundlage · 74
Neue Therapieansätze in der Schlaganfallrehabilitation · 75
- 3.2. Rehabilitation von Sprach- und Sprechstörungen** · 88
H. Karbe u. J. Küst
- 3.2.1 Historischer Rückblick · 88
- 3.2.2 Definition und Epidemiologie · 88
- 3.2.3 Sprache als höhere Hirnfunktion · 89
Funktionelle Neuroanatomie der Sprache · 89
Modellvorstellungen · 89
- 3.2.4 Klassifikation der Aphasien · 91
Leitsymptome · 91

	Kostenträgerbezogene Vorgaben	56
2.6.2	Patientenbezogene Zuweisungskriterien	57
	Indikationen	57
	Kriterien für stationäre Maßnahmen	57
	Kriterien für ambulante/teilstationäre (tagesklinische) Maßnahmen	57
2.6.3	Medizinisch-berufliche Rehabilitationseinrichtungen	58
2.6.4	Verweildauer und Fallpauschalen	58
2.6.5	Die Stellung des Arztes in Rehabilitationseinrichtungen	60
2.7	Physiotherapie in der neurologischen Rehabilitation	61
	<i>C. Jeschke</i>	
2.7.1	Einleitung	61
2.7.2	Ausbildung zum Physiotherapeuten	62
	Grundausbildung	62
	Fortbildung und Spezialisierung	63
2.7.3	Therapeutische Methoden und Konzepte	63
	Bobath-Konzept	63
	Vojta-Konzept	66
	Propriozeptive Neuromuskuläre Fazilitation (PNF)	66
	Manualtherapeutische Techniken	67
	Redressierendes Gipsen bei Spastiken und Kontrakturen	67
2.7.4	Die physiotherapeutische Befundaufnahme	69
	Anamnese	69
	Inspektion	70
	Palpation	70
	Sensibilitätsteste / Wahrnehmung / Kognition	70
	Bewegungsanalyse	71
	Zielformulierung	72

her Syndrome . 74

	Syndromale Klassifikation	92
	Assoziierte Störungen	92
3.2.5	Diagnostik der Aphasien	94
	Untersuchungsstrategien	94
	Psychometrische Verfahren	94
	Psycholinguistische Verfahren	95
	Kommunikationsorientierte Diagnostik	96
3.2.6	Therapie der Aphasien	96
	Therapieziele und -prinzipien	96
	Verlaufsphasenansatz	97
	Störungsorientierte Therapie	97
	Kommunikationsorientierte Intervention	98
	Patienten- und Angehörigenberatung	98
	PC-gestützte Interventionen	98
	Weitere Therapieansätze	99
	Evaluation von Sprachtherapie	99
	Umgang/Kommunikation mit Aphasikern	99
3.2.7	Neuroplastizität und Aphasien	99
3.2.8	Grundlagen der Dysarthrien	100
	Funktionelle Neuroanatomie des Sprechens	100

	Normaler Sprechvorgang	101
3.2.9	Klassifikation der Dysarthrien	101
3.2.10	Diagnostik der Dysarthrien	102
	Diagnostikbereiche	102
3.2.11	Therapie der Dysarthrien	102
3.3	Rehabilitation von Schluckstörungen	104
	<i>H. Ackermann</i>	
3.3.1	Definition der neurogenen Dysphagie	104
3.3.2	Anatomische und physiologische Grundlagen	104
	Funktionelle Komponenten des Schluckvorgangs	104
	Zerebrale Organisation der Schluckmotorik	104
3.3.3	Symptomatik und Komplikationen neurogener Dysphagien	105
	Schluckstörungen bei neurologischen Erkrankungen	105
	Formen der Aspiration	106
3.3.4	Diagnostische Maßnahmen	107
	Klinische Eingangsuntersuchung	107
	Apparative Verfahren	107
3.3.5	Therapeutische Interventionen	108
	Prinzipien der Übungsbehandlung	108
	Diätetische Maßnahmen	109
	Sondenernährung	109
	Operative Eingriffe	110
	Medikamentöse Maßnahmen	110
3.4	Rehabilitation von kognitiven Störungen	111
3.4.1	Rehabilitation von Gedächtnis- und Aufmerksamkeitsstörungen sowie Störungen exekutiver Kontrollprozesse	111
	<i>B. Suchan u. I. Daum</i>	
	Gedächtnisstörungen	111
3.4.2	Rehabilitation des visuell-räumlichen Neglect	122
	<i>G. R. Fink u. W. Heide</i>	
	Definition und klinisches Bild des Neglect	122
	Diagnostik	124
	Therapie	127
3.5	Rehabilitation von zerebralen Sehstörungen	129
	<i>J. Zihl u. G. Nelles</i>	
3.5.1	Einleitung	129
3.5.2	Allgemeine Prinzipien der Rehabilitation zerebraler Sehstörungen	130
3.5.3	Rehabilitation von zerebralen Sehstörungen	131
	Homonyme Gesichtsfeldstörungen	131
	Sehschärfe, räumliche Kontrastsensitivität und visuelle Adaptation	137
	Farbsehen	137
	Visuelle Raumwahrnehmung	138
	Balint-Syndrom	138
	Visuelle Agnosie	138
3.5.4	Zusammenfassung und Ausblick	139

3.6 Behandlung von vegetativen Störungen · 141

R. van Schayck

- 3.6.1 Allgemeines · 141
 - Klinische Manifestation · 141
 - Physiologie des autonomen Nervensystems · 141
 - Diagnostik · 143
- 3.6.2 Orthostatische Hypotension · 143
- 3.6.3 Posturales Tachykardiesyndrom (POTS) und neurokardiogene Synkope (NKS) · 147
 - Posturales Tachykardiesyndrom (POTS) · 147
 - Neurokardiogene Synkope (NKS) · 148
- 3.6.4 Herzrhythmusstörungen und nächtliche Hypertonie · 149
 - Kardial autonome Arrhythmien · 149
 - Nächtliche Hypertonie · 151
- 3.6.5 Schwindel und gastrointestinale Symptome · 153
 - Schwindel · 153
 - Differenzialdiagnose Übelkeit und Erbrechen · 155
 - Differenzialdiagnose Obstipation und Diarrhö · 156
- 3.6.6 Blasen-, Mastdarmentleerungsstörungen und Störungen der Sexualfunktion · 159
 - Neurogene Blasenstörung · 159
 - Neurogene Mastdarmfunktionsstörung · 166
 - Sexualfunktionsstörung · 167
- 3.6.7 Fieber und Hyperthermiesyndrome · 169
 - Fieber · 169
 - Hyperthermie-Syndrome · 170
- 3.6.8 Hypersalivation (Sialorrhö) und bronchiale Sekretion · 172
 - Husten · 174
- 3.6.9 Schlafstörungen · 175
 - Allgemeines · 175
 - Insomnie · 177
 - Hypersomnie · 180
 - Restless-Legs-Syndrom (RLS) und periodische Beinbewegungen im Schlaf (PLMS) · 182
 - Narkolepsie · 183

3.7 Behandlung von Schmerzen · 188

R. van Schayck

- 3.7.1 Allgemeines · 188
- 3.7.2 Neuropathische Schmerzen · 189
- 3.7.3 Rückenschmerzen und muskuloskelettale Schmerzen · 191
- 3.7.4 Schmerzen bei Spastik · 194
- 3.7.5 Schmerzen nach Schlaganfall · 196
 - Akute symptomatische Kopfschmerzen nach Schlaganfall · 196
 - Chronische symptomatische Kopfschmerzen nach Schlaganfall · 196
 - Schulter- und Schulter-Arm-Schmerzen nach Schlaganfall · 196
- 3.7.6 Schmerzbehandlung in der Frührehabilitation · 199
- 3.7.7 Schmerzbehandlung geriatrischer Patienten · 199
 - Allgemeines · 199
- 3.7.8 Physiotherapeutische und psychologische Schmerztherapie · 200

- 4.1 Schlaganfall** · 204
K.-H. Mauritz
 - 4.1.1 Besondere Erfordernisse der Schlaganfallrehabilitation · 204
 - 4.1.2 Assessment und Funktionsdiagnostik · 204
 - 4.1.3 Prognostische Kriterien und Outcome · 206
 - 4.1.4 Ärztliche Betreuung · 207
 - 4.1.5 Motorische Rehabilitation · 207
 - Neurophysiologische Grundlagen krankengymnastischer Behandlung · 207
 - Lagerung und Mobilisierung in der Frühphase · 208
 - Stand- und Gangtraining beim Hemiparetiker – allgemeine Prinzipien · 208
 - Krankengymnastisches Gangtraining · 209
 - Laufbandtraining und Gangtrainer · 209
 - Technische Hilfsmittel für Schlaganfallpatienten · 210
 - Musikbiofeedback als Gangtraining · 210
 - Der zentral paretische Arm · 211
 - 4.1.6 Medikamentöse Therapie bei zentralmotorischen Störungen · 212
 - 4.1.7 Schluckstörungen · 213
 - 4.1.8 Neuropsychologische Rehabilitation des Schlaganfalls · 213
 - Aufmerksamkeitsstörungen und Neglect · 213
 - Hemianopsie · 214
 - Gedächtnisstörungen · 214
 - 4.1.9 Depression und pathologisches Weinen · 214
 - 4.1.10 Therapie von Sprachstörungen · 214
- 4.2 Schädel-Hirn-Trauma** · 217
D. Steube
 - 4.2.1 Einleitung · 217
 - 4.2.2 Rehabilitation · 218
 - Frührehabilitation auf der Intensivstation · 218
 - Hydrozephalus · 223
 - Schäldachdefektdeckung · 223
 - Heterotope Ossifikationen · 223
 - Mehrfachverletzung · 224
 - Postakute Rehabilitation · 224
 - Fahreignung · 225
- 4.3 Hypoxischer Hirnschaden** · 226
D. Steube
 - 4.3.1 Einleitung · 226
 - 4.3.2 Klinisches Bild · 227
 - 4.3.3 Neurorehabilitation · 227
 - Spezifische medikamentöse Therapie · 227
 - Rehabilitationsprognose · 228
 - Behandlungsergebnisse · 229
- 4.4 Rehabilitation bei Querschnittslähmung** · 230
W. Nacimiento, R. Kämmerling u. B. Wormland
 - 4.4.1 Definition · 230
 - 4.4.2 Historische Entwicklung · 230
 - 4.4.3 Gesundheitspolitische Relevanz der Neurorehabilitation querschnittsgelähmter Patienten · 231

- 4.4.4 Pathophysiologie der akuten Rückenmarksverletzung · 231
Zelluläre Reaktionen nach Rückenmarksverletzung · 232
Reorganisation motorischer Systeme nach Rückenmarksverletzung · 233
Klinische Perspektiven der paraplegiologischen Forschung · 233
- 4.4.5 Klinische Manifestation und Dynamik des Querschnittssyndroms · 234
Der spinale Schock · 234
Das chronische Querschnittssyndrom · 234
Autonome Dysreflexie · 235
- 4.4.6 Zusammenfassung der wichtigsten Querschnittssyndrome · 235
Läsionen des Zervikalmarkes · 235
Läsionen des Thorakalmarkes · 235
Läsionen des Lumbalmarkes, des Conus medullaris und der Cauda equina · 235
- 4.4.7 Klinische Diagnostik und Verlaufsbeurteilung nach akuter Rückenmarksläsion · 236
Klinisch-neurologische Untersuchung · 236
- 4.4.8 Neuroradiologische Diagnostik nach akuter Rückenmarksläsion · 237
- 4.4.9 Prognostische Aspekte · 239
- 4.4.10 Klinische Neurophysiologie in der Paraplegiologie · 239
Somatosensorisch und motorisch evozierte Potenziale (SEP, MEP) · 239
Elektroneuro- und -myographie · 240
Neurophysiologische Diagnostik der Blasenfunktion · 240
- 4.4.11 Allgemeine Behandlungsmaßnahmen · 240
- 4.4.12 Prinzipien der Physio- und Ergotherapie querschnittsgelähmter Patienten · 241
- 4.4.13 Pharmakotherapie der Spastik · 242
- 4.4.14 Therapie der vegetativen Störungen bei querschnittsgelähmten Patienten · 244
Blasenstörungen · 244
Mastdarmstörungen · 244
Sexualfunktionsstörungen · 245
Orthostatische Dysregulationen · 245
- 4.4.15 Psychosoziale Aspekte der Rehabilitation querschnittsgelähmter Patienten · 245
- 4.5 Hirntumoren · 246**
D. Steube
 - 4.5.1 Einleitung · 246
 - 4.5.2 Neurorehabilitation · 246
Neurorehabilitative Verfahren · 246
Rehabilitationsergebnisse von Kindern nach Hirntumorbehandlung · 247
Rehabilitationsergebnisse von Erwachsenen nach Hirntumorbehandlung · 248
Vergleich der Rehabilitation Hirntumor versus Schlaganfall · 248

4.6 Multiple Sklerose · 249

S. Beer u. J. Kesselring

4.6.1 Einleitung · 249

4.6.2 Krankheitsbild · 249

4.6.3 Therapeutische Möglichkeiten · 251

4.6.4 Effektivitätsmessungen · 251

4.6.5 Stationäre Rehabilitation · 251

Grundprinzipien · 251

Effizienzstudien · 252

Indikation · 253

Rehabilitationsziele · 253

4.6.6 Spezifische Therapiemodalitäten · 254

Effizienzstudien · 254

Indikation und Rehabilitationsziele · 255

4.6.7 Symptomatische Therapien · 257

4.7 Morbus Parkinson · 260

M. Jöbges u. H. Hummelsheim

4.7.1 Einleitung · 260

4.7.2 Wirksamkeit rehabilitativer Verfahren · 261

4.7.3 Individuelle Therapieplanung – der differenzial-
therapeutische Leitlinienbaum · 261

Dysphagie · 261

Posturale Instabilität · 262

Störungen des Gangbildes · 262

Akinese der oberen Extremitäten · 263

Depressivität · 263

Dysarthrie · 264

Neuropsychologische Defizite · 264

Tremor · 264

Kraftminderung · 265

5 Spezielle Verfahren der neurologischen

**5.1 Pharmakologische Beeinflussung
von Rehabilitationsergebnis und
Rehabilitationsverlauf · 286**

H. Hummelsheim

5.1.1 Einleitung · 286

Exzitotoxizität · 286

Zeitfenster · 286

5.1.2 Pharmakologische Beeinflussung zentralnervöser

Plastizität und funktioneller Erholung · 287

Katecholamine und Serotonin · 287

Aminosäuretransmitter · 289

Acetylcholin · 290

5.1.3 Prinzipien der Pharmakotherapie während der
Rehabilitation · 291

**5.2 Behandlung der Spastik mit
Botulinumtoxin · 295**

S. Hesse u. C. Werner

5.2.1 Einleitung · 295

5.2.2 Allgemeine Hinweise · 295

5.2.3 Spezielle Therapie · 296

Behandlung der oberen Extremität · 296

Rigor · 265
Vegetative Symptome · 265

4.8 Fokale Dystonien · 268

E. Altenmüller

- 4.8.1 Phänomenologie · 268
- 4.8.2 Pathophysiologie · 271
- 4.8.3 Epidemiologie und Verlauf · 271
- 4.8.4 Therapieprinzipien · 272
- 4.8.5 Medikamentöse Therapie · 273
 - Blepharospasmus, oromandibuläre und zervikale Dystonie · 273
 - Aufgabeninduzierte Handdystonien · 274
- 4.8.6 Rehabilitative Verfahren bei aufgabeninduzierten Handdystonien · 275
 - Ergonomische Hilfen, Feedback-Training und Immobilisation bei Handdystonien · 275
 - Neuroplastische Retrainingverfahren · 276

4.9 Neuropathien und neuromuskuläre Erkrankungen · 278

G. Pfeiffer

- 4.9.1 Neuromuskuläre Plastizität · 278
- 4.9.2 Muskeltraining · 280
 - Krafttraining · 280
 - Ausdauertraining · 280
- 4.9.3 Elektrotherapie · 281
- 4.9.4 Pharmakotherapie · 282
- 4.9.5 Hilfsmittel · 282
- 4.9.6 Krankheitsbegleitung · 283
 - Guillain-Barré-Syndrom · 283
 - Neurale Muskelatrophie Charcot-Marie-Tooth · 284
 - Amyotrophe Lateralsklerose · 284

hen Rehabilitation · 286

- 5.2.4 Behandlung der unteren Extremität · 296
 - Alternativbehandlungen · 298
 - Phenol/Alkohol · 298
 - Chirurgische Therapie · 298
- 5.3 Technische Hilfsmittel · 299
 - S. Hesse u. C. Werner*
 - 5.3.1 Einleitung · 299
 - 5.3.2 Hilfsmittel: Allgemeine Versorgungsrichtlinien · 299
 - 5.3.3 Hilfsmittel: Spezielle Versorgungsrichtlinien · 299
 - Schulterorthesen · 299
 - Rollstühle · 300
 - Orthesen · 302
 - Hilfen im Bad · 306
 - Hilfen in der Toilette · 306
 - Hilfen im Haushalt · 306
 - Sicherheit im Haushalt · 306
- 5.4 Elektrostimulation · 308
 - J. Quintern u. E. Koenig*
 - 5.4.1 Grundlagen der Elektrotherapie · 308
 - Definitionen · 308

	Stromarten und ihre Hauptwirkungen	308
	Reizstrom: Auslösen von Aktionspotenzialen	309
	Aktivierung innervierter und denervierter Muskulatur	309
	Therapeutische versus funktionelle Elektrostimulation	310
	Elektroden	310
	Stimulatoren und Stimulationssysteme	311
	Kontraindikationen und Warnhinweise	311
5.4.2	Elektrostimulation bei peripheren Lähmungen	312
5.4.3	Funktionelle Elektrostimulation bei zentralmotorischen Lähmungen	313
	Unterschiede zur physiologischen Muskelaktivierung, Muskelermüdung, elektrisches Muskeltraining	313
	Stehen, Gehen, Fahrradfahren bei Paraparese und Paraplegie	314
	FES: Verhinderung von Sekundärkomplikationen einer Lähmung	316
	Greifen bei Tetraplegie	317
	Verbesserung des hemiparetischen Gangbildes	317
	Elektrostimulation der hemiparetischen oberen Extremität	318
5.4.4	Funktionelle Elektrostimulation für autonome Funktionen	319
	Zwerchfellschrittmacher: Reizung des N. phrenicus	319
	Abdominale Stimulation zur Unterstützung des Abhustens	320
	Neuroprothesen zur Blasenentleerung	320
	Elektroejakulation	320
5.4.5	Elektrostimulation zur Wiederherstellung sensorischer Funktionen	320
	Cochlea-Implantat	320
	Auditorisches Hirnstammimplantat	320
	Visuelle Neuroprothese	321
	Feedback-Systeme	321
5.4.6	Neuromodulation	321
	Schmerztherapie durch transkutane elektrische Nervenstimulation (TENS)	321
	Epidurale spinale Stimulation	321
	Neuromodulation bei Blasenentleerungsstörung	321
	Tiefenhirnstimulation bei Bewegungsstörungen	322

- 5.5 Schwere Bewusstseinsstörungen und Ansätze zu ihrer Behandlung** · 323
H. Woldag, C. Renner u. H. Hummelsheim
- 5.5.1 Einleitung · 323
 - Definitionen · 323
 - Komaskalen · 324
- 5.5.2 Pathophysiologie · 324
- 5.5.3 Prognose · 327
- 5.5.4 Therapie · 328
 - Stimulation verschiedener Sinnesqualitäten · 328
 - Pharmakologische Behandlung · 330
 - Langzeitversorgung · 330
- 5.6. Rehabilitation auf der Intensivstation** · 331
E. Koenig u. M. Mertl-Rötzer
- 5.6.1 Einleitung · 331
- 5.6.2 Therapieziele · 332
- 5.6.3 Therapiekonzepte · 332
- 5.6.4 Therapieinhalte · 334
 - Vegetative Stabilisierung · 334
 - Wahrnehmungsförderung · 335
 - Vertikalisierung und Mobilisation · 335
 - Respirorentwöhnung · 335
 - Verbesserung von Muskeltonus und Motorik · 336
 - Beeinflussung von Lymphödemen · 336
 - Dysphagie · 336
 - Kommunikationsaufbau · 337
 - Einbindung der Angehörigen · 337
- 5.6.5 Therapiekoordination · 337
- 5.6.6 Komplikationen der Rehabilitationstherapien · 337
- 5.7 Rehabilitative Langzeitversorgung und Pflege** · 338
D. Steube
- 5.7.1 Einleitung · 338
- 5.7.2 Phase F · 338
 - Phase F_B · 338
 - Phase F_C · 339
 - Phase F_D · 339
- 5.7.3 Einleitung der Rehabilitationsphase F · 339
- 5.7.4 Behandlungs- und Rehabilitationsziele · 339
- 5.7.5 Spezifische Behandlungsmaßnahmen · 340
- 5.7.6 Nachsorgeeinrichtungen · 340
- 5.7.7 Ergebnissicherung · 344
- 5.7.8 Ethik · 344