

## INHALT

Vorwort .....	9
Die Autoren .....	13
<b>GEGEN DEN STROM</b> .....	15
<b>Vom Gedanken zur Bewegung</b> .....	23
Das zentrale Nervensystem .....	23
Das periphere Nervensystem .....	25
Nervenzellen und Nervenleitung .....	26
Skelettmuskulatur .....	27
Tiefensensibilität .....	28
Kartierung der sensorischen Hirnrinde .....	30
Bewegungsausführung .....	31
<b>Anatomie der oberen Extremität</b> .....	32
Das typisch „menschliche“ Greifen und Handeln .....	32
<b>Der erste bionische Mensch</b> .....	34
Patrick will die Amputation .....	38
Die Ethikkommission entscheidet .....	40
Bionische Rekonstruktion – die Symbiose von Biologie und Technik .....	44
<b>Myoelektrisch gesteuerte Prothesen</b> .....	45
Historischer Überblick .....	45
Steuerung einer myoelektrischen Prothese .....	46
Schnittstelle Mensch–Maschine .....	48
Der Muskel als Übersetzer .....	49
Patrick's Michelangelo-Hand .....	49
Design der Prothese .....	52
Zehn Jahre später .....	52

<b>Forschung: EMG-Mustererkennung für Prothesensteuerung . . .</b>	53
Wissenschaftliche Fragestellung . . . . .	53
Methodik . . . . .	53
Ergebnisse . . . . .	54
<b>AM SEIDENEN FADEN . . . . .</b>	57
<b>Amputationen an der oberen Extremität . . . . .</b>	62
Ursachen . . . . .	62
Chirurgische Stumpfbildung . . . . .	66
Amputationslevel . . . . .	68
Exkurs: Handtransplantation . . . . .	69
<b>Prothesenversorgung . . . . .</b>	73
Klassifizierung von Arm- und Handprothesen . . . . .	73
Je höher die Amputation, umso schwieriger die prothetische Versorgung . . . . .	76
<b>Nervenversorgung des Armes und der Hand . . . . .</b>	79
Muskelfunktion und ihre Steuerung . . . . .	80
<b>Targeted Muscle Reinnervation (TMR) . . . . .</b>	82
Tech-Neuro-Rehabilitation . . . . .	84
Die gedankengesteuerte Prothese . . . . .	87
TMR auf Schulterniveau . . . . .	90
<b>Forschung: Effekte von Nerventransfers auf die Muskulatur . . . . .</b>	91
Wissenschaftliche Fragestellung . . . . .	91
Methodik . . . . .	91
Ergebnisse . . . . .	92
<b>Phantomschmerzen . . . . .</b>	93
Phantomgefühle . . . . .	93
Stumpfschmerzen . . . . .	94
Neuromschmerzen . . . . .	94
Phantomschmerzen . . . . .	96

<b>NEBEN DER SPUR</b> .....	99
<b>Nervenzwurzel-Ausrissverletzungen</b> .....	106
Körperliche Auswirkungen .....	107
Psychologische Auswirkungen .....	109
Chronischer Nervenschmerz .....	110
Nerventransfers .....	112
<b>Bionische Rekonstruktion nach Nervenzwurzel-Ausriss</b> .....	114
Auf der Suche nach EMG-Signalen .....	115
Anpassung der Schnittstelle Mensch–Maschine .....	117
Tech-Neuro-Rehabilitation .....	118
Training mit der Hybridprothese .....	118
Amputation und Prothesenanpassung .....	119
Medizinische Vorgangsweise .....	120
Alexander verabschiedet sich von seinem Arm .....	120
<b>Forschung: Nervenzfasern im menschlichen Arm</b> .....	123
Wissenschaftliche Fragestellung .....	123
Methodik .....	123
Ergebnisse .....	124
<b>Exkurs: Was kann eine Prothese nicht?</b> .....	125
 <b>ZUKUNFTSWEISENDE ENTWICKLUNGEN</b> .....	 129
<b>Implantierbare Elektroden</b> .....	130
<b>Osseointegration</b> .....	133
<b>Zeitalter der Cyborgs?</b> .....	135
<b>Transhumanismus</b> .....	138
 Literaturverzeichnis .....	 141
Zitierte Internetseiten .....	144
Bildnachweis .....	145
Stichwortverzeichnis .....	146