

INHALT

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

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

NEBEN DER SPUR	99
Nervenwurzel-Ausrissverletzungen	106
Körperliche Auswirkungen	107
Psychologische Auswirkungen	109
Chronischer Nervenschmerz	110
Nerventransfers	112
Bionische Rekonstruktion nach Nervenwurzel-Ausriss	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
Forschung: Nervenfasern im menschlichen Arm	123
Wissenschaftliche Fragestellung	123
Methodik	123
Ergebnisse	124
Exkurs: Was kann eine Prothese nicht?	125
ZUKUNFTSWEISENDE ENTWICKLUNGEN	129
Implantierbare Elektroden	130
Osseointegration	133
Zeitalter der Cyborgs?	135
Transhumanismus	138
 Literaturverzeichnis	141
Zitierte Internetseiten	144
Bildnachweis	145
Stichwortverzeichnis	146