

Inhaltsverzeichnis

**Sektion I Grundlagen der Anatomie,
Physiologie und Biomechanik**

1.	Physiologie, Pathophysiologie und Heilung von Gewebe	
1.1	Bindegewebe	1
1.1.1	Zusammensetzung des Bindegewebes	1
1.1.2	Straffes und lockeres Bindegewebe	1
	Makroskopische Ebene	1
	Mikroskopische Ebene	1
1.1.3	Zellen	2
1.1.4	Schicht- und Kammermodell	3
1.1.5	Funktion	3
1.1.6	Funktionsstörungen	3
1.1.7	Heilung	4
1.2	Wundheilung	4
1.2.1	Phasen der Wundheilung	4
	1. Entzündungsphase	4
	2. Debridementphase, Resorptionsphase	5
	3. Reparaturphase, proliferative Phase	5
	4. Reifungsphase	5
1.2.2	Klassifikation von Wunden	6
1.2.3	Wundverschluss	6
	Primärer Wundverschluss	6
	Sekundäre Wundheilung	7
	Verzögerter primärer Wundverschluss (tertiäre Wundheilung)	7
	Verzögerter sekundärer Wundverschluss	8
1.2.4	Methoden des Wundverschlusses	8
1.2.5	Hemmende Faktoren bei der Wundheilung	8
1.2.6	Wundmanagement	9
	Kontrolle von überschießendem Granulationsgewebe („wildes Fleisch“)	9
	Hydrochirurgische Lavage	9
	Wundauflagen und Fixationsverbände	9
	Verbände, Schienen und Castverbände – Indikationen und Techniken	10
	Antimikrobielle Behandlung von Wunden	10
	Entzündungshemmende Medikamente	11
1.2.7	Hauttransplantationen	11
1.3	Knochen	12
1.3.1	Funktion des Knochens	12
1.3.2	Knochenaufbau und Bestandteile	12
	Makroskopische Merkmale des Knochens	12
	Mikroskopische Merkmale des Knochens	13
	Gefäßversorgung des Knochens	13
	Innervation des Knochens	13
1.3.3	Physiologie des Knochens	13
1.3.4	Pathophysiologie von Knochenverletzungen	14
1.3.5	Knochenreaktion auf Immobilisation	15
1.3.6	Knochenheilung	15
1.4	Muskeln	16
1.4.1	Überblick	16
1.4.2	Muskelaufbau und Funktion von Muskeln	16
	Morphologie	16
	Muskelphysiologie	17
	Energiebereitstellung für die Muskelkontraktion	20
1.4.3	Muskelfasertypen	22

	Erkennung und Eigenschaften	22
	Rekrutierung der Muskelfasertypen	23
	Zusammensetzung der Muskelfasern	23
	Bedeutung für die Leistung	23
	Kontrolle und Regulierung	23
1.4.4	Muskelverletzungen	24
	Reaktion des Muskels auf Trauma und Erkrankung	24
	Muskuläre Ursachen für Leistungsschwäche	25
1.5	Sehnen und Bänder	26
1.5.1	Einleitung	26
1.5.2	Sehnen- und Bänderstruktur	26
	Aufbau	26
	Muskel-Sehnen-Übergang und Knochen-Sehnen-Übergang	27
	Extrazelluläre Matrix der Sehne	27
	Zelluläre Zusammensetzung	28
	Gefäß- und Nervenversorgung	29
	Nervale Innervation	29
1.5.3	Funktionelle Eigenschaften von Sehnen	29
	Mechanische Eigenschaften von funktionell unterschiedlichen Sehnen	30
	Mikromechanische Eigenschaften von funktionell unterschiedlichen Sehnen	31
	Faszikuläre Spezialisierungen	31
	Spezialisierungen der interfaszikulären Matrix (IFM)	31
	Fibrilläre Spezialisierungen	31
1.5.4	Sehnenphysiologie	31
	Entwicklung von funktionell unterschiedlichen Sehnen	31
	Alterung von funktionell unterschiedlichen Sehnen	31
	Auswirkungen der Alterung auf die Sehne als Einheit	31
	Auswirkungen der Alterung auf Sehnenuntereinheiten	31
	Auswirkungen der Alterung auf die Sehnenzellen	32
	Einfluss von Belastung/Training	32
1.5.5	Pathophysiologie	33
	Arten von Sehnenverletzungen	33
	Terminologie für Sehnenverletzungen	33
	Geschlossene Verletzung (subkutane Verletzung)	33
	Offene Verletzung (perkutane Verletzung)	33
	Heilungsmechanismen	34
	Heilungsphasen	34
	Folgen einer Verletzung	34
1.5.6	Prävention	35
1.6	Gelenke	36
1.6.1	Gelenkentwicklung und Einteilung	36
	Embryonale Entwicklung eines Gelenks	36
	Einteilung der Gelenke	36
1.6.2	Gelenkaufbau	36
	Gelenkknorpel	36
	Subchondraler Knochen	37
	Gelenkkapsel	37
	Synovialflüssigkeit (Gelenkflüssigkeit, Synovia)	37
	Weitere Gelenkbestandteile	37
1.6.3	Physiologie der Gelenke	38
	Gelenkhomöostase	38
	Gelenkschmierung	38
	Biomechanik der Gelenke	38
	Schmerzwahrnehmung	38
1.6.4	Pathophysiologie der Gelenke und Gelenkverletzungen	39
	Reaktion des Gelenks auf Verletzungen	39
	Reaktion des Gelenks auf Immobilisation	40

	Häufige Gelenkerkrankungen bei Pferden.....	40
	Klinische Manifestation von Gelenkerkrankungen	40
	Bildgebende Diagnostik	40
1.7	Nervensystem	40
1.7.1	Bestandteile des Nervensystems	40
1.7.2	Neurotransmission.....	41
1.7.3	Zentrales Nervensystem - Übersicht.....	41
1.7.4	Zentrales Nervensystem – funktionelle Anatomie	42
	Gehirn.....	42
	Rückenmark.....	44
	Somatisches motorisches System	47
	Somatisches sensorisches System.....	48
	Gleichgewichtssystem (vestibuläres System).....	48
	Autonomes Nervensystem	48
1.7.5	Peripheres Nervensystem – Übersicht	49
1.7.6	Peripheres Nervensystem – funktionelle Anatomie	49
	Hirnnerven.....	49
	Spinalnerven.....	50
	Vordergliedmaße.....	50
	Hintergliedmaße	50
1.7.7	Verletzungen des Nervensystems	53
	Verletzungen des zentralen Nervensystems	53
	Verletzungen des peripheren Nervensystems:	53
1.7.8	Regeneration und neuronale Plastizität	54
1.8	Referenzen.....	55
1.8.1	Unterkapitel Bindegewebe (1.1).....	55
1.8.2	Unterkapitel wundheilung (1.2).....	55
1.8.3	Unterkapitel Knochen (1.3).....	56
1.8.4	Unterkapitel Muskeln (1.4)	56
1.8.5	Unterkapitel Sehnen und Bänder (1.5).....	56
1.8.6	Unterkapitel Gelenke (1.6).....	59
1.8.7	Unterkapitel Nervensystem (1.7)	60

2. Funktionelle Anatomie und Biomechanik des Gliedmaßenskeletts

2.1	Biomechanik des Bewegungsapparats	61
2.1.1	Anpassungen der Gliedmaßen an eine schnelle Fortbewegung	61
2.1.2	Biomechanik der Gliedmaßenbelastung	62
2.1.3	Wirkungen der Bodenreaktionskraft	62
2.1.4	Funktionelle Unterschiede zwischen Vorder- und Hintergliedmaßen.....	63
2.1.5	Die Rolle der Muskulatur	63
	Muskelarchitektur	63
	Hauptbewegungsmuskeln	64
	Stabilisierende Tiefenmuskulatur	64
2.2	Funktionelle Anatomie der Vordergliedmaßen	64
2.2.1	Knochen der Vordergliedmaße	65
	Scapula (Schulterblatt)	65
	Humerus (Oberarmknochen)	65
	Radius (Speiche) und Ulna (Elle)	65
	Ossa carpi (Karpalknochen)	65
	Ossa metacarpalia (Metakarpalknochen).....	65
	Ossa sesamoidea proximalia (proximale Sesambeine, Gleichbeine).....	66
	Phalanx proximalis (P1 – Fesselbein)	66
	Phalanx media (P2 – Kronbein)	66
	Phalanx distalis (P3 – Hufbein)	66
	Os sesamoideum distale (distales Sesambein, Strahlbein).....	66
2.2.2	Extrinsische Muskeln der Vordergliedmaße	66
2.2.3	Intrinsische Muskeln von Schulter und Ellbogen...	68

2.2.4	Intrinsische Muskeln von Karpus und Zehen	70
	Muskeln des Karpalgelenks	70
	Flexoren und Extensoren der Zehen.....	71
2.2.5	Gelenkmechanik der Vordergliedmaße	73
	Thorakale Synsarkose	74
	Schultergelenk.....	74
	Ellbogengelenk.....	74
	Karpalgelenk	75
	Fesselgelenk, Metakarpophalangealgelenk (MCP)	75
	Krongelenk, proximales Interphalangealgelenk (PIP)	77
	Hufgelenk, distales Interphalangealgelenk (DIP)	77
2.2.6	Passive Stehvorrichtung der Vordergliedmaße	77
	Halteapparat der Vordergliedmaße (Spannbandapparat).....	77

2.3	Funktionelle Anatomie der Hintergliedmaßen	78
2.3.1	Knochen der Hintergliedmaße	78
	Pelvis (Becken).....	78
	Os femoris, Femur (Oberschenkelknochen)	79
	Patella (Kniescheibe)	79
	Tibia (Schienbein) und Fibula (Wadenbein)	79
	Ossa tarsi (Tarsalknochen).....	79
	Ossa metatarsalia (Metatarsalknochen), Ossa sesamoidea proximalia (proximale Sesambeine, Gleichbeine), Os sesamoideum distale (distales Sesambein, Strahlbein) und Phalangen	80
2.3.2	Muskeln der Hintergliedmaße	80
	Sublumbale Muskeln.....	80
	Seitliche Hüft- und Oberschenkelmuskeln	80
	Kaudolaterale Oberschenkelmuskeln	82
	Mediale Oberschenkelmuskeln	83
	Kraniale Oberschenkelmuskeln.....	83
	Flexoren und Extensoren des Tarsus und der Zehen	84
2.3.3	Gelenkmechanik der Hintergliedmaßen.....	86
	Kreuzdarmbeingelenk, Iliosakralgelenk.....	87
	Hüftgelenk	88
	Kniegelenk	88
	Tarsalgelenk (Sprunggelenk)	89
	Fesselgelenk (Metatarsophalangealgelenk, MTP), Krongelenk (proximales Interphalangealgelenk, PIP) und Hufgelenk (distales Interphalangealgelenk, DIP)	90
2.3.4	Passive Stehvorrichtung der Hintergliedmaße	90
	Halteapparat der Hintergliedmaße	90
	Patellarmechanismus.....	90
	Spannsägenkonstruktion	91

2.4	Referenzen.....	91
------------	------------------------	-----------

3. Funktionelle Anatomie und Biomechanik des Achsenskeletts

3.1	Einleitung.....	93
3.1.1	Form der Wirbelsäule.....	93
3.1.2	Biomechanik der Wirbelsäule.....	94
3.1.3	Die Hauptbewegungen des Achsenskeletts.....	94
3.1.4	Wirbelsäulengelenke	95
3.2	Kopf.....	95
3.2.1	Einleitung.....	95
3.2.2	Klinische Relevanz für Sportmedizin und Rehabilitation	96
3.2.3	Regionale und topographische Anatomie	96
	Tastbare Knochenpunkte am Kopf	96
	Weichteilgewebe des Kopfes.....	97
3.2.4	Funktionelle Merkmale des Schädels und der dazugehörigen Strukturen	97

3.2.5	Muskulatur des Kopfes	98
	Halsmuskeln, die am Schädel ansetzen	98
3.2.6	Gelenke des Kopfes.....	99
3.3	Halsregion (Zervikalregion)	101
3.3.1	Einleitung.....	101
3.3.2	Klinische Relevanz für Sportmedizin und Rehabilitation	101
3.3.3	Regionale und topographische Anatomie	101
	Tastbare Knochenpunkte in der Halsregion	101
	Weichteilgewebe der Halsregion	102
3.3.4	Funktionelle Merkmale der Halsregion	103
	Strukturen der Halswirbelsäule	104
3.3.5	Halswirbelsäule	104
3.3.6	Halswirbelsäulengelenke	104
3.3.7	Nackenband (Ligamentum nuchae)	104
3.3.8	Halsmuskulatur	105
	Topografisch bedingte Muskelfunktionen.....	105
	Morphologisch bedingte Muskelfunktionen	106
3.3.9	Biomechanik der Halswirbelsäule	107
	Kinematik der Halswirbelsäule.....	107
	Kinematik der Halswirbelsäule in Bewegung	107
	Biomechanische Auswirkungen des Reitens auf die Halsregion	107
3.4	Brust- und Lendenregion (thorakolumbale Region).....	108
3.4.1	Einleitung.....	108
3.4.2	Klinische Relevanz für Sportmedizin und Rehabilitation	108
3.4.3	Regionale und topographische Anatomie	108
	Tastbare Knochenpunkte in der Brustlendenregion	109
	Weichteilgewebe der Brustlendenregion	109
3.4.4	Funktionelle Merkmale der Brustlendenregion ...	110
3.4.5	Brust- und Lendenwirbelsäule	112
	Dornfortsätze.....	113
	Querfortsätze.....	113
3.4.6	Gelenke der Brust- und Lendenwirbelsäule	114
	Zwischenwirbelgelenke, Facettengelenke	114
	Bandscheiben	114
	Rippengelenke	114
	Querfortsatzgelenke	114
3.4.7	Bänder der Wirbelsäule.....	114
3.4.8	Brust- und Lendenmuskulatur	115
	Topografisch bedingte Muskelfunktionen.....	115
	Morphologisch bedingte Muskelfunktionen der epaxialen Muskulatur	115
3.4.9	Biomechanik der Brust- und Lendenwirbelsäule ..	116
	Funktionelle Bereiche in der Brustlendenregion ...	116
	Auswirkungen unterschiedlicher Gangarten auf die thorakolumbale Kinematik	116
3.5	Kreuzbein- und Beckenregion.....	116
3.5.1	Einleitung.....	116
3.5.2	Klinische Bedeutung für Sportmedizin und Rehabilitation	116
3.5.3	Regionale und topographische Anatomie	117
	Tastbare Knochenpunkte in der Kreuzbein- und Beckenregion	117
	Weichteilgewebe der Kreuzbein- und Beckenregion	117
3.5.4	Funktionelle Merkmale der Kreuzbein- und Beckenregion.....	117
3.5.5	Becken	118
3.5.6	Kreuzbein.....	118
3.5.7	Kaudalwirbel (Schwanzwirbel).....	119
3.5.8	Iliosakralgelenk	119
3.5.9	Iliosakral- und Beckenbänder	119

	Iliosakralbänder	119
	Ligamentum sacrosaciatum	120
3.5.10	Kreuzbein- und Beckenmuskulatur	120
	Topografisch bedingte Muskelfunktionen.....	120
	Morphologisch bedingte Muskelfunktionen	120
	Gelenkbezogene Muskelfunktionen	121
3.5.11	Biomechanik der Kreuzbein- und Beckenregion..	121
	Beckenverformung (in vitro).....	122
	Induzierte Bewegungen des Iliosakralgelenks (in vitro).....	122
	Kinematik der Kreuzbein- und Beckenregion bei der Fortbewegung	122
3.6	Referenzen.....	123

4. Anatomische Übersicht des muskuloskelettalen Systems

4.1	Skelett.....	125
4.1.1	Schultergliedmaße	125
4.1.2	Beckengliedmaße	126
4.1.3	Skelett eines Equiden	126
4.2	Schultergürtelmuskulatur.....	127
4.3	Muskulatur der Schultergliedmaße	132
4.4	Muskulatur der Beckengliedmaße.....	152
4.5	Wirbelsäulenmuskulatur.....	175

5. Myofasziale kinetische Linien

5.1	Einleitung.....	185
5.2	Funktion der Linien	186
5.3	Anatomie der Linien.....	186
	Oberflächliche Rückenlinie.....	186
	Oberflächliche Ventrallinie	186
	Tiefe Rückenlinie.....	187
	Tiefe Ventrallinie	188
	Laterallinie	188
	Funktionelle Linie.....	189
	Spirallinie.....	191
	Linien der Vordergliedmaßen	191
5.4	Klinische Bedeutung	191
	Oberflächliche Rückenlinie.....	191
	Oberflächliche Ventrallinie	191
	Tiefe Rückenlinie.....	192
	Tiefe Ventrallinie	192
	Laterallinie	192
	Funktionelle Linie.....	192
	Spirallinie.....	192
	Linien der Vordergliedmaßen	192
	Linie der Vordergliedmaßen-Retraktion.....	192
	Linie der Vordergliedmaßen-Protraktion	193
5.5	Behandlung der Linien	193
5.6	Referenzen.....	193

6. Lokomotion (Fortbewegung)

6.1	Gangarten.....	195
6.1.1	Schritt	195
6.1.2	Trab	195
6.1.3	Seitengänge.....	196
	Schenkelweichen	196
	Schulterherein	196

8.2 Das Atmungssystem 236

8.2.1 Grundlagen 237

8.2.2 Aufbau und Funktion der Atemwege beim Pferd. 237

Anatomie des Atmungsbaumes 237

Atemmechanik 238

8.2.3 Reaktion des Atmungssystems auf Belastung.... 238

Anpassung der Ventilation an Belastung..... 238

Atemarbeit während der Belastung..... 239

8.2.4 Reaktion des Atmungssystems auf Training..... 239

8.3 Das Herzkreislaufsystem 239

8.3.1 Struktur und Funktion des Herzkreislaufsystems von Pferden 239

Das Herz und das Boxenmodell 239

Herzgröße 240

Die Rolle der Milz für die Herzkreislauffunktion 240

Der Körper- und Lungenkreislauf 240

8.3.2 Steuerung der Herzfunktion: das autonome Nervensystem 241

8.3.3 Elektrophysiologie des Herzens von Sportpferden 241

Erregungsleitungssystem..... 241

Elemente der Wellenform..... 241

EKG-Auswertung..... 241

Belastungs-EKG..... 241

8.4 Thermoregulation..... 242

8.4.1 Grundlagen 242

8.4.2 Faktoren, die die Thermoregulationsfähigkeit von Pferden beeinflussen 242

8.4.3 Kontrolle der Körpertemperatur..... 242

8.4.4 Thermoregulation unter Belastung 242

Thermoregulation unter Belastung – bei Kälte 243

Thermoregulation unter Belastung – bei Hitze 243

8.4.5 Bewertung der thermischen Umweltbedingungen..... 243

8.4.6 Hitzeprävention 245

8.4.7 Einschätzung der Hyperthermie..... 246

Anzeichen von Hitzeerschöpfung..... 246

Anzeichen eines Hitzeschlags..... 246

Anhidrose 247

8.4.8 Management von belastungsinduzierter Hyperthermie – Kühlung 247

8.5 Referenzen..... 248

8.5.1 Unterkapitel Muskelphysiologie und Energieproduktion (8.1)..... 248

8.5.2 Unterkapitel Das Atmungssystem (8.2) 249

8.5.3 Unterkapitel Das Herzkreislaufsystem (8.3)..... 249

8.5.4 Unterkapitel Thermoregulation (8.4)..... 250

Sektion II Schmerz - Pathophysiologie und Therapie

9. Schmerz – Pathophysiologie und Beurteilung

9.1 Einleitung und Definitionen 253

9.2 Klassifizierung von Schmerz..... 253

9.2.1 Dauer 253

9.2.2 Lokalisation 253

9.2.3 Auslösende Ursache 253

9.2.4 Intensität 253

9.3 Pathophysiologie von Schmerzen..... 253

9.4 Schmerzbeurteilung..... 256

9.5 Referenzen..... 258

10. Schmerztherapie

10.1 Multimodale Schmerztherapie 261

10.2 Pharmakologische Behandlung von Schmerzen und Entzündungen 261

10.2.1 Allgemeine pharmakologische Behandlung von Schmerzen und Entzündungen 261

Nichtsteroidale Antiphlogistika (NSAIDs)..... 261

Steroidale Antiphlogistika (Kortikosteroide)..... 261

Opioide 262

Alpha-2-Agonisten (α2-Adrenozeptor-Agonisten)... 262

Lokalanästhetika..... 262

Antikonvulsiva..... 262

Antidepressiva 262

Muskelrelaxantien..... 262

Bisphosphonate 262

Phytotherapeutika..... 263

Inhibitoren der löslichen Epoxidhydrolase..... 263

10.2.2 Pharmakologische Behandlung von Gelenkerkrankungen 263

Systemische Medikation 264

Intraartikuläre Medikation 264

10.3 Nicht pharmakologische Behandlung von Schmerzen und Entzündungen 266

10.4 Referenzen..... 266

10.4.1 Unterkapitel Multimodale Schmerztherapie (10.1), Allgemeine pharmakologische Behandlung von Schmerzen und Entzündungen (10.2.1)..... 266

10.4.2 Unterkapitel Pharmakologische Behandlung von Gelenkerkrankungen (10.2.2)..... 268

10.4.3 Unterkapitel Nicht pharmakologische Behandlung von Schmerzen und Entzündungen (10.3) 268

Sektion III Untersuchung des Physiotherapiepatienten

11. Klinische Untersuchung im Rahmen der Rehabilitation

11.1 Grundlagen 271

11.2 Anamnese..... 271

11.3 Klinische Untersuchung..... 271

11.4 Body Condition Score 271

Body Condition Score 271

11.5 Untersuchung des Herzkreislaufsystems 275

11.5.1 Einleitung..... 275

11.5.2 Blutdruck 275

Technologische Fortschritte bei der Untersuchung des Herzkreislaufsystems..... 275

11.5.3 Kardiovaskuläre Parameter und PWA..... 276

Beurteilung von Blutdruck und Pulswellenanalyse . 276

11.5.4 Systemischer Gefäßwiderstand (SVR) – Endothelfunktion 276

11.6 Funktionelle Beurteilung..... 278

11.6.1 Funktionelle Diagnose 278

11.6.2 Adspektion..... 278

Adspektion in Ruhe..... 278

Adspektion in Bewegung..... 279

11.6.3	Palpation.....	280
	Palpation der Weichteilgewebe	280
	Palpation der knöchernen Strukturen	280
11.6.4	Bewegungstests/ROM-Messung.....	281
	Beurteilung der passiven physiologischen ROM	
	der Gliedmaßen und Gelenke	281
	ROM der Gliedmaßen in Bezug auf die Funktion	281
	Dehnübungen und Reflexreaktionen auf Druck.....	281
11.6.5	Funktionelle Beurteilung der Muskulatur	282
11.6.6	Vereinfachung der funktionellen Beurteilung.....	282
	Beispiel 1	282
	Beispiel 2	282
11.7	Orthopädische Untersuchung	283
11.7.1	Grundlagen	283
11.7.2	Voraussetzungen für die Durchführung einer	
	orthopädischen Untersuchung.....	283
11.7.3	Untersuchung in Ruhe	283
11.7.4	Palpation	283
	Untersuchung der Vordergliedmaßen	283
	Untersuchung der Hintergliedmaßen	284
	Untersuchung des Halses	285
	Untersuchung des Rückens	285
	Untersuchung des Beckens	286
11.7.5	Untersuchung in Bewegung.....	286
11.8	Neurologische Untersuchung.....	286
11.8.1	Arten von Defiziten.....	286
	Häufig	286
	Selten	286
11.8.2	Einteilung der neurologischen Defizite	286
11.8.3	Erkennen eines neurologischen Gangbilds	287
	Leichte Ataxie	287
	Schwere Ataxie	287
	Leichte Parese (Schwäche)	287
	Schwere Parese (Schwäche)	287
	Hypermetrie.....	287
	Spastik.....	287
11.8.4	Gangbildanalyse bei der neurologischen	
	Untersuchung (inklusive spezieller Tests)	287
	Standard-Tests.....	287
	Spezielle Tests	287
11.8.5	Defizite des oberen motorischen Neurons	
	(OMN) versus Defizite des unteren motorischen	
	Neurons (UMN)	289
11.8.6	Lokalisation der Läsion.....	289
11.9	Nachuntersuchung.....	290
11.9.1	Erstuntersuchung.....	290
11.9.2	Nachuntersuchung (Wiederholung der	
	Untersuchung).....	290
11.10	Ergebnismessungen	290
11.10.1	Grundlagen	290
	Warum brauchen wir Ergebnismessungen?.....	290
	Was ist eine Ergebnismessung?	291
11.10.2	Ergebnismessungen	291
	Schmerz.....	291
	Schwellung	293
	ROM eines Gelenks.....	294
	Muskelfunktion	296
	Körperliche Aktivität	297
	Körperhaltung und Exterieur	298
11.10.3	Take-Home-Message	298
11.11	Referenzen.....	298

11.11.1	Unterkapitel Grundlagen, Anamnese, klinische	
	Untersuchung, body condition score (11.1-4).....	298
11.11.2	Unterkapitel Untersuchung des	
	herzKreislaufsystems (11.5)	298
11.11.3	Unterkapitel funktionelle beurteilung,	
	orthopädische untersuchung, neurologische	
	Untersuchung, nachuntersuchung (11.6-9).....	298
11.11.4	Unterkapitel Ergebnismessungen (11.10)	299

12. Bildgebende Diagnostik

12.1	Röntgen	301
12.1.1	Röntgenaufnahmen – eine umfassende	
	Betrachtung	301
12.1.2	Grundlagen der Bildinterpretation.....	301
12.1.3	Klinische Anwendung und Einsatz in der	
	Rehabilitation	301
12.1.4	Grenzen.....	301
12.2	Diagnostischer Ultraschall	303
12.2.1	Grundprinzipien der Ultraschalluntersuchung.....	303
12.2.2	Geräteausstattung	303
12.2.3	Grundprinzipien der Bildaufnahme.....	303
12.2.4	Grundlagen der Bildinterpretation.....	304
12.2.5	Klinische Anwendung und Einsatz in der	
	Rehabilitation	304
12.2.6	Grenzen.....	305
12.3	Szintigraphie.....	305
12.3.1	Grundprinzipien der Szintigraphie	305
12.3.2	Grundprinzipien der Bildinterpretation	305
12.3.3	Klinische Bedeutung und Anwendung in der	
	Rehabilitation	306
12.3.4	Grenzen.....	306
12.4	Magnetresonanztomographie (MRT).....	307
12.4.1	Grundprinzipien der Magnetresonanztomographie	307
12.4.2	Grundprinzipien der Bildinterpretation	307
12.4.3	Klinische Bedeutung und Anwendung in der	
	Rehabilitation	307
12.4.4	Grenzen.....	308
12.5	Computertomographie (CT)	309
12.5.1	Grundprinzipien der Computertomographie.....	309
12.5.2	Grundprinzipien der Bildinterpretation	309
12.5.3	Klinische Anwendung und Einsatz in der	
	Rehabilitation	309
12.5.4	Grenzen.....	311
12.5.5	CT versus MRT – Welche Modalität soll gewählt	
	werden?	311
12.6	Sonographische Gewebecharakterisierung	
	(Ultrasound Tissue Characterization, UTC).....	312
12.6.1	UTC versus konventioneller Ultraschall	312
12.6.2	Grundprinzipien der UTC.....	313
12.6.3	Grundprinzipien der Bilderstellung.....	313
12.6.4	Grundprinzipien der Bildinterpretation	314
12.6.5	Klinische Anwendung und Nutzen in der	
	Rehabilitation	315
	Rehabilitation.....	315
	Verletzungsvorhersage.....	315
12.6.6	Einschränkungen.....	315
12.7	Elastographie	316
12.7.1	Grundprinzipien der Elastographie.....	316
12.7.2	Grundprinzipien der Bilderstellung.....	316

12.7.3	Grundprinzipien der Bildinterpretation	317
12.7.4	Klinische Anwendung und Nutzen in der Rehabilitation	317
12.7.5	Grenzen.....	317
12.8	Thermografie	317
12.8.1	Grundprinzipien der Thermografie	317
	Grundlagen	317
	Vorteile	317
	Sensitivität.....	318
	Emissionsgrad	318
	Einfluss von Haaren und Fell.....	318
	Farbpaletten	319
	Geräteausstattung	319
12.8.2	Beurteilung des Patienten	320
12.8.3	Grundprinzipien der Bilderstellung.....	320
	Untersuchungsbereich.....	320
	Vorbereitung des Patienten.....	320
	Protokoll für die thermografische Untersuchung ...	321
	Videothermografie	322
12.8.4	Grundprinzipien der Bildinterpretation	322
	Hot Spots.....	323
	Cold Spots	324
12.8.5	Klinische Anwendung und Einsatz in der Rehabilitation	324
12.8.6	Grenzen.....	328
12.9	Referenzen.....	328
12.9.1	Unterkapitel Röntgen, Diagnostischer Ultraschall, Szintigraphie, Magnetresonanztomographie, Computertomographie (12.1-5).....	328
12.9.2	Unterkapitel Sonographische Gewebecharakterisierung (Ultrasound Tissue Characterization, UTC), Elastographie (12.6-7) ...	329
12.9.3	Unterkapitel Thermografie (12.8).....	329
13.	Leistungsschwäche	
13.1	Orthopädische Ursachen für Leistungs- schwäche.....	331
13.1.1	Primäre Lahmheit (kann nur unter bestimmten Umständen sichtbar sein).....	331
13.1.2	Primäre Schmerzen im Bereich von Brust- und Lendenwirbelsäule sowie des Kreuzbeins	331
13.1.3	Primäre Schmerzen im Bereich der Hals- und Brustwirbelsäule	331
13.1.4	Sattelbedingter Schmerz	332
13.1.5	Probleme im Zusammenhang mit dem Reiter	332
13.1.6	Gründe für Leistungsschwäche.....	333
13.1.7	Anamnese.....	333
13.1.8	Klinische Untersuchung	333
13.1.9	Ridden Horse Pain Ethogram.....	337
13.1.10	Kommunikation mit dem Reiter.....	339
13.1.11	Wann ein Reiterwechsel notwendig sein kann	339
13.1.12	„Diagnostischer“ Einsatz von systemischen Analgetika – Nutzen und Einschränkungen	339
13.1.13	„Diagnostische Medikation“	340
13.1.14	Diagnostische Anästhesie	340
13.1.15	Diagnostische Bildgebung	340
13.1.16	Festlegung eines Behandlungs- und Managementplans.....	341
13.2	Nichtorthopädische Ursachen für Leistungsschwäche.....	341
13.2.1	Einleitung.....	341
13.2.2	Respiratorische Ursachen für Leistungs- schwäche.....	341

	Auswirkungen von Krankheiten auf die Atemfunktion.....	341
	Dynamische Obstruktionen der oberen Atemwege	341
	Erkrankungen der unteren Atemwege.....	343
	Rehabilitation des Atmungssystems	344
13.2.3	Kardiovaskuläre Ursachen für Leistungs- schwäche.....	344
	Arrhythmien.....	344
	Herzgeräusche.....	347
	Myokarderkrankung.....	348
13.2.4	Ernährungsbedingte und verdauungsbedingte Ursachen für Leistungsschwäche	348
	Erkrankungen des Magens.....	349
	Erkrankungen des Darmtrakts	349
	Zahnprobleme.....	350
13.2.5	Endokrinologische Ursachen für Leistungsschwäche.....	350
	Equines Metabolisches Syndrom (EMS).....	350
	Dysfunktion der Pars intermedia der Hypophyse (PPID)	350
	Erkrankungen der Schilddrüse	350
13.2.6	Verhaltensbedingte Ursachen für Leistungsschwäche.....	351
13.2.7	Schlussfolgerung.....	351
13.3	Belastungstests.....	351
13.3.1	Einleitung.....	351
13.3.2	Auswahl des Belastungstests.....	352
	Belastungstests auf dem Laufband.....	352
	Leistungstest unter Feldbedingungen	352
13.3.3	Was kann bei einem Belastungstest gemessen werden?	352
	Kommerzielle Messgeräte.....	352
	Überwachte Parameter	353
13.3.4	Planung eines Belastungstests.....	354
	Leistungstest (PET, Performance Exercise Testing)	354
	Klinischer Belastungstest (CET, Clinical Exercise Testing).....	355
13.3.5	Schlussfolgerung.....	355
13.4	Beurteilung der Muskelfunktion.....	355
13.4.1	Einleitung.....	355
13.4.2	Bestimmung der Muskelenzymaktivität.....	355
13.4.3	Muskelsonographie (MUS).....	356
13.4.4	Elektromyographie	357
13.4.5	Akustische Myographie.....	358
	Hintergrund.....	358
	Anwendungsbereiche, in denen die akustische Myographie von Nutzen sein kann.....	360
13.5	Referenzen.....	362
13.5.1	Unterkapitel Orthopädische Ursachen für Leistungsschwäche (13.1).....	362
13.5.2	Unterkapitel Nichtorthopädische Ursachen für Leistungsschwäche (13.2).....	362
13.5.3	Unterkapitel Belastungstests (13.3)	364
13.5.4	Unterkapitel Beurteilung der Muskelfunktion: Bestimmung der Muskelenzymaktivität, Muskelsonographie, Elektromyographie (13.4.2-13.4.4)	364
13.5.5	Unterkapitel Beurteilung der Muskelfunktion: Akustische Myographie (13.4.5)	364

Sektion IV Prävention von Verletzungen

14. Praktische Sattelanpassung

14.1	Einleitung.....	365
14.2	Funktionelles Design von Sätteln.....	365
14.2.1	Alternativen zu konventionellen Sätteln mit Baum.....	365
14.2.2	Der Sattel als Kontaktfläche.....	366
	Die Auswirkung des Sattels auf das Pferd.....	366
	Die Auswirkung des Sattels auf den Reiter	367
14.3	Beurteilung von Pferd, Sattel und Reiter vor dem Reiten	367
14.3.1	Anamnese.....	367
14.3.2	Beurteilung des Sattels.....	367
14.3.3	Beurteilung des Pferdes.....	369
	Exterieur	369
	Anzeichen für Verletzungen durch den Sattel	369
	Die Bewegung des Pferdes	370
14.3.4	Beurteilung des Reiters	370
	Größe des Reiters	370
14.4	Beurteilung des Sattels auf dem Pferd	370
14.4.1	Eignung des Baums.....	370
14.4.2	Sattelkissen.....	371
14.4.3	Sattelturstrupfen.....	371
14.4.4	Kammer	372
14.5	Sattelzubehör	372
14.5.1	Schabracken und Satteldecken	372
14.5.2	Sattelpads.....	372
14.5.3	Satteltur.....	373
14.5.4	Vorderzeug	373
14.6	Verhalten des Pferdes beim Satteln.....	374
14.7	Überprüfung des Sattels vor dem Aufsitzen	374
14.8	Beurteilung des Aufsitzens und des Reiters im Sattel	374
14.8.1	Technik des Reiters beim Aufsteigen	374
14.8.2	Verhalten des Pferdes beim Aufsteigen	375
14.8.3	Beurteilung des Reiters im Sattel.....	375
	Lage des Sattels beim Halten	375
	Lage des Sattels beim Losreiten	375
	Position des Reiters beim Halten	375
	Der Sitz im Sattel	375
	Steigbügel.....	375
	Sattelblatt.....	375
14.9	Beurteilung von Pferd, Sattel und Reiter beim Reiten	376
14.9.1	Qualität der Arbeit des gerittenen Pferdes.....	376
	Verhalten	376
14.9.2	Sattelmovement.....	376
	Asymmetrie.....	376
14.9.3	Gleichgewicht des Reiters	377
14.9.4	Reevaluierung nach dem Training	377
14.10	Praktische Checks.....	377
14.10.1	Abdrücke	377
14.10.2	Kontaktfläche	377
14.10.3	Fläche der Gewichtsverteilung.....	378
14.10.4	Druckmessung	378
14.10.5	Vertikale Ausrichtung	378
14.11	Empfehlungen.....	378

14.12	Referenzen.....	379
-------	-----------------	-----

15. Zaumzeug- und Gebissanpassung

15.1	Kontrolle über die Zügel.....	381
15.1.1	Messung der Zügelspannung.....	382
15.1.2	Anwendungen der Messung der Zügelspannung.....	382
15.2	Gebiss	383
15.2.1	Aufbau des Gebisses.....	383
	Mundstück.....	383
	Ringe und Schenkel	385
15.2.2	Gebissarten	385
	Gebisse ohne Hebelwirkung	385
	Gebisse mit Hebelwirkung	385
15.2.3	Das Pferd geht gegen das Gebiss.....	385
15.2.4	Anatomie der Maulhöhle des Pferdes	386
15.2.5	Orale Verletzungen im Zusammenhang mit dem Einsatz von Gebissen	386
15.3	Zaumzeuganpassung in Bezug auf die Anatomie	386
15.3.1	Trensenzaum	386
15.3.2	Doppelzümmung.....	386
15.3.3	Gebisslose Zümmung.....	387
15.4	Funktion und Passform des Zaumzeugs	387
15.4.1	Genickstück.....	387
15.4.2	Stirnriemen.....	388
15.4.3	Kehlriemen oder Kinnriemen	388
15.4.4	Backenstück	388
15.4.5	Nasenriemen	388
15.4.6	Englisches Reithalter	389
15.4.7	Englisch kombiniertes Reithalter	389
15.4.8	Schwedisches Reithalter	390
15.4.9	Hannoversches Reithalter.....	390
15.4.10	Mexikanisches Reithalter.....	391
15.5	Referenzen.....	391

16. Interaktion zwischen Reiter und Pferd

16.1	Einleitung.....	393
16.2	Haltung des Reiters.....	393
16.3	Der Reiter	393
16.3.1	Das Becken des Reiters	393
	Männliches vs. weibliches Becken	393
16.3.2	Der Rumpf des Reiters	394
	Die Beziehung zwischen Reiter, Sattel und Pferd ...	394
16.4	Die Kinematik des Reiters in Bezug auf die Rückenbewegungen des Pferdes.....	394
16.4.1	Eigenschaften von erfahrenen Reitern.....	394
16.4.2	Schritt	394
	Merkmale des Schritts:.....	394
16.4.3	Trab	395
	Merkmale des Trabs:.....	395
	Reitersitz im Trab	395
	Aussitzen	396
	Leichttraben	396
	Leichter Sitz.....	396
16.4.4	Galopp.....	396
	Merkmale des Galopps	396
	Kinematik des Reiters im sitzenden Galopp.....	396
	Galopp im leichten Sitz	396
16.4.5	Renngalopp.....	396
	Rennsitz	396

16.5	Einwirkung des Reiters auf das Pferd	396
16.5.1	Einfluss der Hilfen des Reiters	396
16.5.2	Einfluss des Reitergewichts.....	396
	Wie viel Gewicht kann ein Pferd tragen?	397
16.6	Interaktion zwischen Reiter und Sattel.....	398
16.6.1	Beeinflussung des Reiters durch die Oberseite des Sattels.....	398
16.6.2	Steigbügellänge und Steigbügel.....	400
16.7	Seitliche Balance und Position	400
16.7.1	Asymmetrie aufgrund des Pferdes.....	400
16.7.2	Asymmetrie aufgrund des Sattels.....	400
16.7.3	Asymmetrie aufgrund des Reiters.....	401
16.7.4	Auswirkungen des Verrutschen des Sattels auf den Reiter	401
16.7.5	Unterscheidung der Ursachen des Verrutschens des Sattels.....	401
16.7.6	Auswirkungen des Reiters auf die Asymmetrie bei Wendungen und Zirkeln	402
16.7.7	Auswirkungen des Reiters auf Lahmheiten	402
16.8	Training ohne Pferd	403
16.9	Referenzen.....	403

17. Asymmetrie und Lateralität beim Pferd

17.1	Einleitung.....	405
17.1.1	Definitionen und Grundlagen.....	405
	Asymmetrie.....	405
	Lateralität	406
	Ursachen und Entwicklung von Asymmetrie und Lateralität.....	406
17.2	Manifestationen	407
	Zusammenhang mit Rasse, Geschlecht und Alter ..	407
17.2.1	Morphologische Asymmetrien.....	407
	Hufe	407
	Weitere morphologische Asymmetrien	408
17.2.2	Motorische Lateralität.....	408
17.2.3	Gewichtsverteilung	409
17.2.4	Sensorische Lateralität.....	409
	Visuelle Lateralität.....	410
	Olfaktorische Lateralität	410
	Auditive Lateralität.....	410
17.2.5	Verhalten	410
	Persönlichkeit	410
17.2.6	Weitere Manifestationen.....	411
17.2.7	Leistungsfähigkeit, Verletzungsrisiko und Langlebigkeit im Sport.....	411
17.2.8	Asymmetrie in der Interaktion von Pferd und Reiter	411
17.2.9	Persönliche Beobachtungen des Autors zu häufigen Erscheinungsbildern	412
	Morphologische Asymmetrie	412
	Körperhaltung und Fortbewegung.....	414
	Wahrnehmung durch den Reiter	414
	Sonstiges.....	414
17.3	Behandlungsstrategien.....	415
17.4	Schlussfolgerung.....	416
17.5	Referenzen.....	416

18. Zahnheilkunde

18.1	Zahnanatomie.....	421
	Schneidezähne	421
	Hengstzähne.....	422
	Backenzähne.....	422
18.2	Normale Kaufunktion	423
18.3	Untersuchung der Zähne	424
	Untersuchung der Schneidezähne	424
	Untersuchung der Hengstzähne.....	424
	Untersuchung der Backenzähne	424
18.4	Routinemäßige Zahnprophylaxe	425
18.5	Zahnpathologien und ihre Erstbehandlung.....	427
	Persistierende Milchzahnkappen	427
	Störungen beim Abrieb	427
	Diastemata	427
	Zahnfrakturen	428
	Zahnwurzelentzündung	428
18.6	Weiterführende Literatur	428

19. Ernährung

19.1	Grundlagen der Ernährung.....	429
19.1.1	Nährstoffbedarf.....	430
19.1.2	Fütterung zur Deckung des Nährstoffbedarfs	431
19.2	Ernährung zur Unterstützung der Heilung	433
19.2.1	Makronährstoffbedarf in der Heilungsphase.....	433
19.2.2	Zusätzliche Nährstoffe in der Heilungsphase	433
19.2.3	Weg der Nahrungsergänzung	433
19.2.4	Refeeding-Syndrom.....	434
19.3	ERNÄHRUNG UND VERHALTEN.....	434
19.3.1	Stereotype Verhaltensweisen	434
19.3.2	Mit der Fütterung verbundene Verhaltens- weisen.....	434
19.4	Ernährung bei Stoffwechselerkrankungen.....	435
19.4.1	Equines Metabolisches Syndrom (EMS).....	435
19.4.2	Muskelerkrankungen	435
19.4.3	Dysfunktion der Pars Intermedia der Hypophyse	435
19.4.4	Hyperlipidämie	435
19.5	Ernährung zum Gewichtsmanagement	436
19.5.1	Fütterung zur Gewichtsabnahme	436
	Auswahl des Raufutters	437
	Weide.....	437
	Bewegung	437
	Besitzercompliance.....	437
	Risiken	438
	Futtermittelzusätze und Medikamente zur Gewichtsabnahme.....	438
19.5.2	Fütterung zur Gewichtszunahme.....	439
	Auswahl des Futters	439
	Muskelaufbau	440
19.6	Futtermittelzusatzstoffe	440
19.6.1	Antioxidantien	440
19.6.2	Orale Gelenkpräparate.....	440
19.6.3	Muskelaufbau und ergogene Supplemente	441
19.6.4	Zusatzfuttermittel für die Hufe.....	441
19.6.5	Zusatzfuttermittel für die Magengesundheit	441

19.6.6 Probiotika, Präbiotika und Hefen..... 442

19.6.7 Zusatzfuttermittel für die Atemwege 442

19.6.8 Zusatzfuttermittel, die das Verhalten
beeinflussen können 442

19.7 Referenzen..... 442

20. Pferdehaltung

20.1 Grundlagen der Pferdehaltung 445

20.1.1 Wesentliche Merkmale der Unterbringung 445

Unterbringung des Pferdes 445

Auslauf..... 445

Wasser 446

Lagerung von Futter, Zaum- und Sattelzeug sowie
Ausrüstung 446

Management vom Stallmist 446

20.1.2 Vor- und Nachteile von Stallhaltung gegenüber
Offenställen 446

20.2 Einfluss der Stallgestaltung auf das
Pferdeverhalten 447

20.2.1 Soziale Bedürfnisse..... 447

20.2.2 Ställe als Ort für Futteraufnahme, Sicherheit
und Ruhe..... 447

20.2.3 Flucht- oder Kampfreaktion..... 447

20.3 Details zur Pferdehaltung 448

20.3.1 Boxengröße..... 448

20.3.2 Boxentüren 448

20.3.3 Beleuchtung 448

20.3.4 Luftqualität 448

20.3.5 Belüftung 449

20.3.6 Gestaltung der Trennwand..... 450

20.3.7 Stallausstattung 450

20.3.8 Bodenbelag und Einstreu..... 451

20.3.9 Arbeitsbereich für Untersuchungen und
Behandlungen 452

20.3.10 Zusammenfassung..... 453

20.4 Danksagung..... 453

21. Training und Konditionierung

21.1 Aufwärmen/Abkühlen..... 455

21.1.1 Aufwärmen 456

21.1.2 Abkühlen..... 456

21.2 Cross-Training..... 457

Spezifität..... 457

Diversität (Cross-Training)..... 457

21.2.1 Arten des Cross-Trainings..... 457

Ausreiten 457

Hügelarbeit 457

Bodenstangen und Cavaletti 458

Springen 458

Galoppieren 459

Unterwasserlaufband..... 459

Schwimmen 459

21.3 Hilfszügel 459

21.3.1 Ausbinder 459

21.3.2 Dreieckszügel 461

21.3.3 Schlaufzügel 461

21.3.4 Thiedemannzügel 461

21.3.5 Gogue..... 461

21.3.6 Chambon 461

21.3.7 Gleitendes (Ring-)Martingal 462

21.3.8 Feststehendes Martingal 462

21.3.9 Aufsatzzügel 462

21.3.10 Pessoa-Longierhilfe..... 462

21.4 Einfluss von Trainingsböden 463

21.4.1 Funktionelle Eigenschaften des Bodens 463

Festigkeit 463

Dämpfung 464

Elastizität 464

Griffigkeit 464

Regelmäßigkeit 465

21.4.2 Trainingsboden versus Turnierboden 465

21.4.3 Die Bedeutung der Instandhaltung 466

21.4.4 Böden in der Rehabilitation 467

21.5 Disziplinspezifisches Training..... 469

21.5.1 Einleitung..... 469

21.5.2 Aktivität, Bewegung/Belastung, Training und
Fitness 470

21.5.3 Bewegungs- und Trainingsgrundlagen 470

Intensität der Trainingseinheiten..... 470

Dauer der Trainingseinheit 471

Häufigkeit der Trainingseinheiten..... 471

Aufwärmen 471

21.5.4 Gestaltung des Trainingsprogramms 472

21.5.5 Detraining (Abtrainieren) 473

21.5.6 Beurteilung der Trainingsintensität..... 473

Tapering 473

Distanzreiten..... 473

Vielseitigkeit – Geländeritt..... 474

Dressurreiten 474

Springreiten 474

Galopprennen 474

21.5.7 Kompromisse im Training 474

21.5.8 Turnierniveau und Leistungstraining..... 475

21.5.9 Zusammenfassung 476

21.6 Referenzen..... 476

21.6.1 Unterkapitel Aufwärmen/Abkühlen,
Cross-Training, Hilfszügel (21.1-21.3) 476

21.6.2 Unterkapitel Einfluss von Trainingsböden
(21.4) 476

21.6.3 Unterkapitel Disziplinspezifisches Training
(21.5) 477

Sektion V Manuelle Therapien

22. Massage

22.1 Einleitung..... 479

22.2 Biologische Wirkungen 479

22.3 Indikationen..... 479

22.4 Kontraindikationen und Vorsichtsmaßnahmen ... 480

22.5 Techniken und klinische Anwendung 481

22.5.1 Vorbereitung..... 481

22.5.2 Griffe und Anwendungen 481

22.6 Die Rolle des Massagetherapeuten..... 485

22.7 Referenzen..... 487

23. Manuelle Lymphdrainage

23.1 Grundlagen 489

23.1.1 Manuelle Lymphdrainage (MLD)..... 489

23.1.2 Lymphgefäße 489

 Anzahl initialer Lymphgefäße 489

23.1.3 Anatomische Besonderheiten des Lymphgefäßsystems 489

23.1.4 Lymphödem allgemein 489

23.1.5 Territorien und Wasserscheiden..... 491

23.2 Biologische Wirkungen 491

23.3 Indikationen..... 491

23.4 Kontraindikationen und Vorsichtsmaßnahmen ... 492

23.5 Klinische Anwendung und Techniken..... 492

23.5.1 Ausführung der MLD-Griffe..... 492

23.5.2 Allgemeiner Behandlungsablauf..... 492

 Behandlungsprotokolle 492

 Anregung der Lymphknoten..... 493

 Förderung der Lymphbildung 494

 Anregung der Kollektorenwandpumpe 494

 Beeinflussung der Lymphdrainageverhältnisse der Körperhöhle..... 495

 Beeinflussung der Lymphdrainageverhältnisse der Beckengliedmaße 496

23.5.3 Besonderheiten beim Pferd 496

 Muskelwandpumpe und elastischer Retraktionsapparat der Kollektoren 496

 Körpereigener Kompressionsstrumpf und elastische Fasern 497

23.5.4 Kompression..... 497

23.6 Ausbildung von equinen MLD-Therapeuten 497

23.7 Referenzen..... 498

24. Myofasziale Therapie

24.1 Grundlagen 499

24.2 Biologische Wirkungen 500

24.3 Indikationen..... 500

24.4 Kontraindikationen und Vorsichtsmaßnahmen ... 500

24.5 Techniken und klinische Anwendung 501

24.5.1 Faszienmanipulation bei Tieren..... 501

 Behandlungsprotokoll 502

24.6 Referenzen..... 504

25. Passive Range of Motion und Stretching (Dehnung)

25.1 Grundlagen 507

25.1.1 Definitionen 507

 ROM-Übungen 507

 Passive Range of Motion (Passive ROM, passives Bewegungsausmaß) eines Gelenks..... 507

 Passive Muskel-ROM..... 507

 Passives Stretching..... 507

25.1.2 Arten des Stretchings 508

 Passives Stretching..... 508

 Anhaltendes Stretching..... 508

 Exzentrisches Training (Belastung)..... 508

 Dynamisches Stretching 509

 Aktives Stretching..... 509

 Aktiv-assistiertes Stretching 509

 Induzierte spinale Reflexe 509

25.2 Biologische Wirkungen 509

25.2.1 Passive ROM-Übungen..... 509

25.2.2 Stretching 509

25.3 Indikationen..... 509

25.4 Kontraindikationen und Vorsichtsmaßnahmen ... 510

25.5 Klinische Anwendung..... 510

25.5.1 Klinische Anwendung von passiven ROM-Übungen 510

 Verlauf 511

25.5.2 Klinische Anwendung von passivem Stretching.. 511

 Verlauf 512

25.6 Referenzen..... 512

26. Gelenkmobilisation

26.1 Grundlagen 513

26.1.1 Definition 513

26.1.2 Grundlegende Prinzipien..... 513

26.1.3 Arten der Gelenkmobilisation..... 513

26.1.4 Die Konkav-Konvex-Regel..... 514

26.1.5 Mobilisationsgrade..... 514

26.1.6 Endgefühl eines Gelenks..... 514

26.2 Biologische Wirkungen 515

26.3 Mobilisation bei der Gelenkbeurteilung..... 515

26.3.1 Mobilisation zur Beurteilung..... 515

26.3.2 Neubeurteilung..... 515

26.4 Gelenkmobilisation als Behandlung 516

26.4.1 Richtung 516

26.4.2 Auswahl des Mobilisationsgrades..... 516

26.4.3 Dosierung 516

26.4.4 Therapiefortschritt..... 516

26.4.5 Integration 517

 Allgemeine Tipps zur Mobilisation..... 517

26.5 Indikationen..... 517

26.6 Kontraindikationen und Vorsichtsmaßnahmen ... 517

26.7 Klinische Anwendung..... 517

26.8 Referenzen..... 519

27. Chiropraktik

27.1 Grundlagen 521

27.1.1 Definitionen 521

27.2 Biologische Wirkungen 522

27.2.1 Biomechanische Effekte 522

27.2.2 Effekte auf Mechanorezeptoren 522

27.2.3 Schmerzlindernde Effekte 522

27.3 Indikationen..... 523

27.4 Kontraindikationen und Vorsichtsmaßnahmen ... 523

27.4.1 Komplikationen und Nebenwirkungen 524

27.5 Chiropraktische Techniken 524

27.6 Klinische Anwendung..... 524

27.6.1 Mobilisation von Wirbelsegmenten..... 524

27.6.2 Dosierung 525

27.6.3 Nachbehandlung 526

27.6.4 Ergänzende Maßnahmen und Prognose..... 526

27.7 Zusammenfassung..... 526

27.8 Referenzen..... 526

28. Osteopathie

28.1 Grundlagen 529

28.1.1 Definitionen 529

28.1.2 Geschichte 529

28.1.3 Prinzipien der Osteopathie 529

28.1.4 Physiologische Grundlagen der Osteopathie 529

28.2 Biologische Wirkungen 529

28.3 Indikationen 531

28.4 Kontraindikationen und Vorsichtsmaßnahmen ... 531

28.5 Behandlungstechniken und klinische Anwendung 531

28.5.1 Weichteiltechniken: Querfriktion und Längsdehnung 532

Überblick 532

Technik 532

Anwendung 532

28.5.2 inhibition 533

Überblick 533

Technik 533

Anwendung 533

28.5.3 Artikulationstechniken 534

Überblick 534

Technik 534

Anwendung 534

28.5.4 Myofasziale Techniken 535

Überblick 535

Technik 535

Anwendung 535

28.5.5 Indirekte Techniken (funktionelle Techniken, Positional Release) 536

Überblick 536

Technik 536

Anwendung 536

28.5.6 HVT-Manipulation und HVLA-Manipulation 536

Überblick 536

Technik 537

Anwendung 537

28.5.7 Kraniosakrale Techniken 537

Überblick 537

Technik 538

Anwendung 538

28.6 Referenzen 538

Sektion VI Therapeutische Übungen

29. Aktive Bewegungstherapie

29.1 Grundlagen 541

29.2 Biologische Wirkungen 541

29.3 Indikationen 541

29.4 Kontraindikationen und Vorsichtsmaßnahmen ... 541

29.5 Arten von aktiven therapeutischen Übungen und klinische Anwendung 541

29.5.1 Rumpfttraining 541

29.5.2 Dynamische Mobilisationsübungen (aktive Dehnübungen) 542

Klinische Anwendung 543

29.5.3 Übungen zur Stärkung der Rumpfmuskulatur 544

Klinische Anwendung 544

29.5.4 Gleichgewichtsübungen 545

Klinische Anwendung 545

29.6 Übungen in Bewegung 546

29.6.1 Auswirkungen von unterschiedlichen Gangarten und Geschwindigkeiten 546

Schritt 546

Trab 546

Galopp und Renngalopp 547

Übergänge 547

Klinische Anwendung 547

29.6.2 Longieren 547

Klinische Anwendung 547

29.6.3 Steigungen/Gefälle 548

Klinische Anwendung 548

29.6.4 Springen 549

29.6.5 Stangenarbeit 549

Klinische Anwendung 549

29.6.6 Reiten 549

Klinische Anwendung 550

29.7 Schlussfolgerung 550

29.8 Referenzen 550

30. Propriozeptives Training

30.1 Grundlagen 553

30.1.1 Einleitung 553

30.1.2 Pathophysiologie 553

30.2 Biologische Wirkungen 553

30.3 Indikationen 553

30.4 Kontraindikationen und Vorsichtsmaßnahmen ... 553

30.5 Arten des propriozeptiven Trainings und klinische Anwendung 554

30.5.1 Propriozeptive Balance-Pads 554

Klinische Anwendung 555

30.5.2 Taktile Stimulation 555

Klinische Anwendung 556

30.5.3 Widerstandsbänder 557

Klinische Anwendung 557

30.5.4 Unterschiedliche Böden 558

30.5.5 Kinesiologisches Tape 558

30.6 Schlussfolgerung 558

30.7 Referenzen 559

31. Laufbänder und Föhranlagen

31.1 Arten von Laufbändern und Föhranlagen 561

31.1.1 Arten von Laufbändern 561

31.1.2 Arten von Föhranlagen 561

31.2 Biologische Wirkungen 562

31.2.1 Laufband 562

31.2.2 Föhranlage 562

31.3 Indikationen 563

31.3.1 Laufband 563

31.3.2 Föhranlage 563

31.4 Kontraindikationen und Vorsichtsmaßnahmen ... 564

31.5 Trainingsprotokolle 565

31.6 Referenzen 566

32. Aquatherapie

32.1 Grundlagen 567

32.1.1 Auftrieb 567

32.1.2 Hydrostatischer Druck..... 567

32.1.3 Viskosität..... 567

32.1.4 Temperatur 568

 Kryotherapie 568

 Wärmetherapie 568

32.1.5 Osmolalität 569

32.2 Arten der Aquatherapie 569

32.2.1 Unterwasserlaufband/Aquatrainier..... 569

32.2.2 Wasserföhranlage/Aquawalker 570

32.2.3 Schwimmbecken 570

32.3 Biologische Wirkungen 571

32.3.1 Biomechanik..... 571

 Kinematik am Unterwasserlaufband 571

 Kinematik beim Schwimmen..... 572

 Muskuläre Anpassungen an die Aquatherapie 572

32.3.2 Physiologische Reaktionen auf die Aquatherapie 573

 Herzkreislaufsystem 573

 Atemsystem 573

 Blutchemie..... 573

32.3.3 Auswirkungen auf Osteoarthritis 573

 Knorpel- und Knochenstoffwechsel..... 573

 Osteoarthritis des Karpalgelenks 573

32.4 Indikationen..... 574

32.5 Kontraindikationen und Vorsichtsmaßnahmen ... 574

32.6 Klinische Anwendung und Protokolle..... 574

32.6.1 Überlegungen zur Erstellung von Therapieprotokollen 574

32.6.2 Praktische Überlegungen 575

32.7 Zusammenfassung 575

32.8 Referenzen..... 576

33. Rehabilitationsplan nach einer Verletzung

33.1 Einleitung..... 579

33.2 Klassifizierung der Verletzung 579

33.2.1 Verletzungen des Bewegungsapparats 579

 Muskelverletzungen 579

 Knochenverletzungen..... 579

 Sehnen- und Bänderverletzungen 580

 Knorpelverletzungen 580

33.2.2 Andere Verletzungen..... 580

33.3 Erwartungen und Möglichkeiten des Besitzers ... 580

33.4 Allgemeinzustand des Pferdes 581

33.5 Erstellung eines Rehabilitationsplans 581

33.5.1 Grundlagen 581

33.5.2 Ruhigstellung (akute Heilungsphase)..... 582

 Nachteilige Folgen einer Immobilisation 583

33.5.3 Bewegungseinschränkung (subakute Heilungsphase)..... 583

33.5.4 Kontrollierte Bewegung (chronische Heilungsphase)..... 584

33.5.5 Gestaltung des Trainingsplans 585

33.5.6 Arten von kontrollierter Bewegung 587

 Schritt (niedrige Trainingsintensität) 587

 Trab (moderate Trainingsintensität) 588

 Galopp (hohe Trainingsintensität) 588

Weitere kontrollierte Trainingsvarianten..... 588

Reiten als Training..... 589

33.6 Schlussfolgerung..... 589

33.7 Referenzen..... 590

Sektion VII Thermische Modalitäten

34. Kryotherapie

34.1 Grundlagen 591

34.1.1 Definition 591

34.1.2 Physikalische Grundlagen der Kryotherapie..... 591

34.1.3 Faktoren, die die Kryotherapie beeinflussen können 591

34.1.4 Arten 591

 Cold Packs (Köhlpacks)..... 591

 Eismassage..... 592

 Kältesprays 592

 Feuchte Handtücher oder Bandagen..... 592

 Kälte-Kompressionssystem 592

 Kältekompressionsgamaschen oder -wickel..... 593

 Kaltwasserimmersion 593

 Kalte Salzwasser-Hydrotherapie (Salzwasserbad, equines Spa) 593

 Köhlstiefel aus PVC 593

 Teilkörper-Kältetherapie 594

 Ganzkörper-Kältetherapie 594

 Kontrasttherapie 594

34.2 Biologische Wirkungen 594

34.3 Indikationen..... 594

34.4 Kontraindikationen und Vorsichtsmaßnahmen ... 594

34.5 Klinische Anwendung..... 595

34.6 Referenzen..... 595

35. Wärmetherapie

35.1 Grundlagen 597

35.1.1 Physikalische Grundlagen der Wärmetherapie.... 597

35.1.2 Arten 597

 Oberflächliche Wärmeanwendungen..... 597

 Tiefenwärme-Modalitäten 598

35.2 Biologische Wirkungen 598

35.3 Indikationen..... 599

35.4 Kontraindikationen und Vorsichtsmaßnahmen ... 599

35.5 Klinische Anwendung..... 600

35.6 Konstrasttherapie 600

35.7 Referenzen..... 601

Sektion VIII Elektrophysikalische Modalitäten

36. Lasertherapie

36.1 Grundlagen 603

36.1.1 Einleitung..... 603

36.1.2 Klassifizierung von Lasern..... 603

36.1.3 Ausbreitung von Laserstrahlung im Gewebe..... 605

 Lichtabsorption..... 605

36.1.4	Allgemeine Informationen über Laserstrahlung und Behandlungsparameter	606
	Gepulste versus kontinuierliche Laser	607
	Überlegungen zu den Behandlungsparametern	607
36.2	Biologische Wirkungen	608
36.2.1	Wechselwirkungen zwischen Laserstrahlung und Gewebe.....	608
	Photochemische Wechselwirkung.....	608
	Photothermische Wechselwirkung	608
	Photomechanische Wechselwirkung.....	608
	Zusammenfassung:.....	609
36.2.2	Therapeutische Wirkungen.....	609
	Entzündungshemmende Wirkung.....	609
	Antiödematöse Wirkung.....	609
	Analgetische Wirkung	609
	Anregung der Gewebeheilung	610
36.3	Indikationen.....	610
36.4	Kontraindikationen und Vorsichtsmaßnahmen ...	610
36.5	Klinische Anwendung.....	611
36.5.1	Vorbereitung des Patienten	611
36.5.2	Anwendungsmethode	611
	Mit Kontakt versus kontaktlos	611
	Punktuell versus Scannen.....	612
36.5.3	Empfohlene Behandlungsprotokolle	613
	Therapeutische Dosis	613
	Berechnung der Gesamtdosis	614
	Häufigkeit der Behandlungen.....	614
	Multimodaler Ansatz	615
	Regeln.....	615
36.6	Referenzen.....	615
37. Therapeutischer Ultraschall		
37.1	Einleitung.....	617
37.2	Grundlagen	617
37.2.1	Definitionen	617
37.3	Arten des Ultraschalls	618
37.3.1	Niedrigdosierter gepulster Ultraschall (LIPUS) ...	618
37.3.2	Niederfrequenter Ultraschall.....	618
37.4	Biologische Wirkungen	619
37.4.1	Mechanische Wirkungen des Ultraschalls	619
37.5	Indikationen.....	620
37.5.1	Heilung von Weichteilgewebe.....	620
37.6	Kontraindikationen und Vorsichtsmaßnahmen ...	620
37.7	Klinische Anwendung.....	620
37.7.1	Ankopplungsmedium	620
37.7.2	Vorbereitung des Patienten	620
37.7.3	Anwendungsmethoden	620
37.7.4	Behandlungsparameter.....	621
37.7.5	Überlegungen zur Behandlung	621
37.7.6	Beispiele	622
	Fall 1	622
	Fall 2	622
37.7.7	Anwendungsprotokoll	622
37.8	Phonophorese	622
37.9	Referenzen.....	623

38. Extrakorporale Stoßwellentherapie

38.1	Grundlagen	625
38.1.1	Geschichte.....	625
38.1.2	Definitionen	625
	Akustische Impedanz.....	625
	Energieflussdichte	625
	Fokusgröße	626
38.1.3	Arten von Generatoren	627
38.2	Biologische Wirkungen	628
38.2.1	Auswirkungen auf die Knochenheilung.....	628
38.2.2	Auswirkungen auf die Heilung von Weichteilgeweben	628
38.2.3	Schmerzklinderung	629
38.3	Indikationen.....	629
38.4	Kontraindikationen und Vorsichtsmaßnahmen ...	629
38.5	Klinische Anwendung.....	630
38.5.1	Vorbereitung des Patienten	630
38.5.2	Optimierung des Behandlungserfolgs.....	630
38.5.3	Behandlungsprotokolle	630
38.5.4	ESWT und biologische Therapien	631
38.6	Referenzen.....	631

39. Elektrostimulation

39.1	Grundlagen	633
39.1.1	Definition und wichtigste therapeutische Anwendungen.....	633
39.1.2	Allgemeine Parameter.....	633
	Stromart und Polarität	633
	Wellenform	633
	Frequenz.....	633
	Intensität (Amplitude)	634
	Pulsdauer (Pulsweite).....	634
39.1.3	Chronaxie und Rheobase	634
39.1.4	Ausrüstung	635
	Geräte.....	635
	Elektroden	635
39.2	Biologische Wirkungen	636
39.3	Kontraindikationen und Vorsichtsmaßnahmen ...	636
39.4	Transkutane elektrische Nervenstimulation (TENS)	637
39.4.1	Allgemeine Grundlagen.....	637
39.4.2	TENS-Typen und Parameter	637
	High-Frequency-Low-Intensity-TENS oder konventionelle TENS.....	637
	High-Intensity-Low-Frequency-TENS oder akupunkturähnliche TENS	637
	Burst-TENS	637
	Modulierte TENS	637
39.4.3	Indikationen und Anwendungsmöglichkeiten.....	638
39.4.4	Praktische Durchführung.....	638
	Vorbereitung der Haut und Platzierung der Elektroden.....	638
	Intensität (Amplitude)	639
	Dauer und Häufigkeit der Behandlungen.....	639
39.5	Neuromuskuläre elektrische Stimulation (NMES).....	639
39.5.1	Allgemeine Grundlagen.....	639
39.5.2	Parameter	640
	Verwendete Stromformen.....	640

	Pulsdauer (Pulsbreite).....	640
	Frequenz.....	641
	Duty-Cycle (Einschaltzeit und Ausschaltzeit) und Rampe.....	641
39.5.3	Wirkungen	641
39.5.4	Indikationen und Anwendungsmöglichkeiten.....	642
39.5.5	Praktische Durchführung.....	642
	Vorbereitung der Haut und Platzierung der Elektroden.....	642
	Intensität (Amplitude)	642
	Dauer und Häufigkeit der Behandlungen.....	642
	Denervierte Muskeln.....	643
39.6	Weitere Stromformen, die in der Rehabilitation von Pferden genutzt werden.....	643
39.6.1	Interferenzstrom und prämodulierter Interferenzstrom	643
39.6.2	Mikrostrom.....	644
39.6.3	Galvanischer Strom und Iontophorese	644
39.7	Funktionelle Elektrostimulation (FES).....	645
39.7.1	Definitionen	645
39.7.2	Grundlagen	645
	Technische Parameter.....	645
39.7.3	Biologische Wirkungen	645
39.7.4	Indikationen und Anwendungsmöglichkeiten.....	646
39.7.5	Kontraindikationen und Vorsichtsmaßnahmen ...	646
39.7.6	Praktische Durchführung und Behandlungsprotokolle	647
	Vorbereitung der Haut und Platzierung der Elektroden.....	647
	Beispiele für Regionen, die mit FES behandelt werden können.....	647
	Dauer und Häufigkeit der Behandlungen.....	649
	Behandlungsergebnisse	650
	Behandlungsprotokoll	650
	Reaktion der Muskeln auf FES	650
39.8	Referenzen.....	651
39.8.1	Unterkapitel Grundlagen (39.1), Biologische Wirkungen (39.2), Kontraindikationen und Vor- sichtsmaßnahmen (39.3), Transkutane elektrische Nervenstimulation (TENS) (39.4), Neuromuskuläre elektrische Stimulation (NMES)(39.5), Weitere Stromformen, die in der Rehabilitation von Pferden genutzt werden (39.6).....	651
39.8.2	Unterkapitel Funktionelle Elektrostimulation (39.7)	653

40. Magnetfeldtherapie

40.1	Grundlagen	659
40.1.1	Definitionen	659
40.1.2	Geschichte.....	659
40.2	Arten	659
40.2.1	Statische Magnetfelder.....	659
40.2.2	Gepulste elektromagnetische Felder	659
	Niedrigintensive PEMF	659
	Hochintensive PEMF	661
40.3	Biologische Wirkungen	661
	Auswirkungen auf die Zelle	661
	Auswirkungen auf Entzündungen	662
	Auswirkungen auf den Blutkreislauf.....	662
	Auswirkungen auf den Knochen.....	662
	Auswirkungen auf die Wundheilung	662

	Auswirkungen auf Schmerzen und Schwellungen ..	662
	Auswirkungen auf die Nervenregeneration	663
	Auswirkungen auf den Knorpel	663

40.4	Indikationen.....	663
40.5	Kontraindikationen und Vorsichtsmaßnahmen ...	663
40.6	Klinische Anwendung.....	664
40.6.1	Behandlungszeit	664
40.6.2	Frequenz	664
40.6.3	Intensität	664
40.7	Referenzen.....	664

41. Radiofrequenztherapie

41.1	Grundlagen	667
41.1.1	Definition	667
41.1.2	Geschichte.....	667
41.1.3	Technische Aspekte	667
	Kapazitive Elektrode	668
	Resistive Elektrode	668
41.2	Biologische Wirkungen	669
41.2.1	Proliferative Effekte	669
41.2.2	Thermische Effekte	670
41.3	Indikationen.....	671
41.3.1	Klinische Indikationen.....	671
41.3.2	Verbesserung der sportlichen Leistung	672
41.4	Kontraindikationen und Vorsichtsmaßnahmen ...	672
41.5	Klinische Anwendung.....	673
41.5.1	Vorbereitung des Patienten	673
41.5.2	Durchführung	673
41.5.3	Behandlungsprotokolle	673
	CAP-Protokoll mit niedriger Intensität.....	673
	RES-Protokoll mit niedriger Intensität	674
	CAP-Protokoll mit mittlerer bis hoher Intensität.....	674
	RES-Protokoll mit mittlerer bis hoher Intensität	674
	Zeitpunkt der Anwendung.....	674
	Häufigkeit der Anwendungen	674
	Die wichtigsten Regeln für die Anwendung der Therapie	674
	Unterschiede zu anderen Diathermie- Anwendungen.....	674
41.6	Referenzen.....	675

42. Kernspिनresonanz-Therapie

42.1	Grundlagen	677
42.1.1	Grundlegende Konzepte.....	677
42.2	Biologische Wirkungen	679
42.2.1	Klinische Studien beim Menschen	680
	Rückenschmerzen.....	680
	Osteoarthritis.....	680
	Osteoporose	680
42.2.2	Klinische Studien beim Tier	680
	Osteoarthritis.....	680
42.2.3	In-vitro-Studien.....	680
	Fibroblasten.....	681
	Chondrozyten	681
42.2.4	Chronobiologie	681
42.2.5	Aktuelle Forschung	681

42.3 Indikationen..... 681
42.4 Kontraindikationen und Vorsichtsmaßnahmen ... 681
42.5 Klinische Anwendung..... 681
42.6 Referenzen..... 682

43. Perkutane Elektrolyse

43.1 Grundlagen 683
43.1.1 Elektrolyse..... 683
43.1.2 Allgemeine Grundsätze 683
43.1.3 Geschichte..... 683

43.2 Biologische Wirkungen 684
43.2.1 Mechanische Effekte..... 684
43.2.2 Elektrische Effekte 684

43.3 Indikationen..... 684
43.3.1 Tendinopathien..... 684
43.3.2 Weitere Indikationen..... 685

43.4 Kontraindikationen und Vorsichtsmaßnahmen ... 685
43.5 Klinische Anwendung..... 685
43.5.1 Materialien..... 686
43.5.2 Vorbereitung..... 686
43.5.3 Art der Anwendung 687
43.5.4 Behandlungsprotokolle 689
Dosierung des elektrischen Stroms 689
Richtlinien für die Behandlung 689
43.5.5 Nachbehandlung 690

43.6 Referenzen..... 690

44. Ganzkörpervibrationstherapie

44.1 Grundlagen 693
44.2 Arten von Vibrationsplatten 693
44.3 Biologische Wirkungen 694
44.4 Indikationen..... 694
44.4.1 Verhalten 695
44.4.2 Aufwärmen 695
44.4.3 Regeneration nach dem Training und verzögert einsetzender Muskelkater (DOMS) 696
44.4.4 Knochenmineralgehalt..... 696
44.4.5 Lahmheit und Trittlänge..... 696
44.4.6 Rückenstabilität 697
44.4.7 Hufwachstum 697

44.5 Kontraindikationen und Vorsichtsmaßnahmen ... 697
44.6 Klinische Anwendung..... 697
44.6.1 Richtlinien für Sportpferde 697
44.6.2 Behandlungsprotokolle 698
Aufwärmen 698
Regeneration nach dem Training und Entspannung 698
Knochenmineralgehalt 698
Lahmheit und Schmerzen 699
Rückenstabilität 699
Hufwachstum..... 699

44.7 Referenzen..... 699

Sektion IX Sonstige Therapiemaßnahmen

45. Verbandslehre

45.1 Grundlagen 701
45.2 Verbände 701
45.2.1 Grundsätze 701
45.2.2 Arten 701
45.2.3 Wirkungen 704
45.2.4 Indikationen..... 704
45.2.5 Klinische Anwendung..... 704
45.2.6 Vorsichtsmaßnahmen 704

45.3 Äußere Stabilisierung..... 704
45.3.1 Grundsätze 704
45.3.2 Arten 704
45.3.3 Wirkungen 706
45.3.4 Indikationen..... 706
45.3.5 Klinische Anwendung..... 706
45.3.6 Warnzeichen 706
45.3.7 Vorsichtsmaßnahmen 706

45.4 Kompressionsverbände 707
45.4.1 Grundsätze 707
45.4.2 Arten 707
45.4.3 Wirkungen 708
45.4.4 Indikationen..... 708
45.4.5 Klinische Anwendung..... 708
45.4.6 Vorsichtsmaßnahmen 708

45.5 Orthesen..... 708
45.5.1 Grundsätze 708
45.5.2 Modelle 709
45.5.3 Wirkungen 709
45.5.4 Indikationen..... 709
45.5.5 Klinische Anwendung..... 709
45.5.6 Vorsichtsmaßnahmen 709

45.6 Referenzen..... 709

46. Kinesiologisches Taping

46.1 Grundlagen 711
46.2 Biologische Wirkungen 711
46.2.1 Schmerzlinderung 711
Gate-Control-Theorie 711
Verringerung des Drucks auf Nervenendigungen... 711
Veränderung der Schmerzmediatoren 711
46.2.2 Verbesserung der Muskelkontraktion oder -entspannung..... 712
46.2.3 Reduzierung von Lymphödemen 712
46.2.4 Verhinderung oder Lösung von Verklebungen.... 712
46.2.5 Kompression 712
46.2.6 Dekompression 712
46.2.7 Veränderung der Sensorik 713
46.2.8 Auswirkung auf Körperhaltung und Gliedmaßenstellung..... 713

46.3 Indikationen..... 713
46.4 Kontraindikationen und Vorsichtsmaßnahmen ... 713
46.5 Klinische Anwendung..... 713
46.5.1 Materialien..... 713
46.5.2 Vorbereitung des Patienten 713
46.5.3 Allgemeine Richtlinien 713
46.5.4 Anwendungsmöglichkeiten..... 714

46.6 Andere Arten von Tapes: CrossLink®, Crosstape, Akupunkturpflaster, Gittertape oder Gitterpflaster 717

46.7 Referenzen..... 717

47. Akupunktur

47.1 Grundlagen 719

47.1.1 Geschichte der Veterinärakupunktur 719

47.1.2 Westliche versus traditionelle chinesische/asiatische Akupunktur 719

47.1.3 Akupunkturpunkte und Kanäle..... 720

47.2 Biologische Wirkungen 722

47.3 Indikationen..... 722

47.4 Kontraindikationen und Vorsichtsmaßnahmen ... 723

47.4.1 Allgemeine Kontraindikationen und Vorsichtsmaßnahmen 723

47.4.2 Kontraindikationen und Vorsichtsmaßnahmen bei bestimmten Techniken..... 724

47.5 Techniken und klinische Anwendung 725

47.5.1 Diagnostische Akupunktur-Palpations-evaluierung (DAPE)..... 725

47.5.2 Techniken..... 725

47.5.3 Ausgewählte Indikationen und Punktauswahl 728

47.6 Referenzen..... 730

48. Dry Needling bei myofaszialen Schmerzen

48.1 Grundlagen: Definition und Erklärung des myofaszialen Schmerzes..... 733

48.2 Arten: Tiefes und oberflächliches Dry Needling .. 734

48.2.1 Oberflächliches Dry Needling (SDN, Superficial Dry Needling)..... 734

48.2.2 Tiefes Dry Needling (DDN, Deep Dry Needling)... 734

48.3 Biologische Wirkungen 734

48.4 Indikationen..... 736

48.5 Kontraindikationen und Vorsichtsmaßnahmen ... 736

48.6 Techniken..... 737

48.6.1 Technik..... 737

 Palpation..... 737

 Dry Needling..... 738

 Nachbehandlung..... 738

48.6.2 Hygiene..... 738

48.6.3 Sicherheit 738

 Sicherheit für den Behandler 738

 Sicherheit für das Pferd 738

 Sicherheit im Umgang mit Nadeln 738

48.7 Klinische Anwendung..... 738

48.7.1 Rückenschmerzen 738

 Palpation..... 738

 Dry Needling..... 738

48.7.2 Fehlender Schub der Hinterhand 739

 Palpation..... 739

 Dry Needling..... 739

48.7.3 Probleme bei der Lateralflexion des Halses 740

 Palpation..... 740

 Dry Needling..... 740

48.8 Referenzen..... 740

49. Schröpftherapie

49.1 Grundlagen 743

49.1.1 Definitionen 743

49.1.2 Geschichte..... 743

49.2 Arten 743

49.2.1 Techniken..... 743

 Trockenes Schröpfen 743

 Blutiges (nasses) Schröpfen..... 743

 Schröpfmassage, dynamisches Schröpfen..... 743

49.2.2 Stärke des Unterdrucks 744

49.2.3 Unterdruckmethoden..... 744

 Feuer-Schröpfen 744

 Manueller Unterdruck 744

 Elektrischer Unterdruck 745

49.2.4 Zusätzliche Techniken und Materialien, die in Kombination mit der Schröpftherapie verwendet werden 745

49.3 Biologische Wirkungen 746

 Mechanische Wirkungen 746

 Durchblutungsfördernde Wirkungen 746

 Reflektorische Wirkungen 746

 Systemische Wirkungen..... 746

 Physiologische Wirkungen 746

49.4 Indikationen..... 747

49.5 Kontraindikationen und Vorsichtsmaßnahmen ... 747

49.6 Klinische Anwendung..... 747

49.6.1 Schröpfzonen 747

49.6.2 Behandlungsprotokolle für häufige Erkrankungen 747

49.7 Referenzen..... 748

50. Regenerative Medizin und biologische Therapien

50.1 Einleitung..... 749

50.2 Das Konzept der regenerativen Medizin 749

50.3 Klassen von Biologika 749

50.3.1 Plättchenreiches Plasma (PRP) 749

 Grundlagen 749

 Herstellung 749

 Klinische Anwendung..... 750

50.3.2 Interleukin-1-Rezeptorantagonist (IRAP)..... 750

 Grundlagen 750

 Herstellung 751

 Klinische Anwendung..... 751

50.3.3 Mesenchymale Stammzellen (MSC) 751

 Grundlagen 751

 Herstellung 751

 Klinische Anwendung..... 752

50.3.4 Differenzierte/induzierte Zellen 753

 Grundlagen 753

 Herstellung 753

 Klinische Anwendung..... 753

50.3.5 Embryonale Stammzellen (ESC) 753

 Grundlagen 753

 Herstellung 753

 Klinische Anwendung..... 754

50.3.6 Induzierte pluripotente Stammzellen (iPSC) 754

 Grundlagen 754

 Herstellung 754

 Klinische Anwendung..... 754

50.3.7 Andere nicht zelluläre Therapien..... 755

50.4 Schlussfolgerung..... 755

50.5 Referenzen..... 755

51. Hyperbare Sauerstofftherapie

51.1 Grundlagen 759

51.2 Biologische Wirkungen 759

51.3 Indikationen..... 760

51.4 Kontraindikationen und Vorsichtsmaßnahmen ... 762

51.4.1 Kontraindikationen beim Menschen 762

51.4.2 Komplikationen 762

Sauerstofftoxizität..... 762

Barotrauma und Lungenschäden 762

51.4.3 Sicherheit 762

51.5 Behandlungsprotokoll 763

51.6 Appendices 763

51.6.1 Appendix 1 763

51.6.2 Appendix 2 764

51.7 Referenzen..... 765

Sektion X Sonstige Überlegungen zur Behandlung in der Rehabilitation

52. Hufbalance und Hufbeschlagn

52.1 Einleitung..... 767

52.2 Barhufbearbeitung 767

52.3 Materialien..... 767

52.4 Hufbalance 769

52.4.1 Anpassung versus Verformung der Hufkapsel 769

Anpassung der Hufkapsel an die Gliedmaßenstellung..... 769

Verformung der Hufkapsel 772

Hufkapselverformung und Hufkapselkorrektur – aufwärts verbogene (hochgestauchte) Trachten 773

52.4.2 Der Einfluss der Beschlagsintervalle auf die Hufform und die Biomechanik des Fußes 774

52.5 Allgemeine Grundlagen des Hufbeschlagn 774

52.6 Beschlag als Therapie- und Rehabilitationsmaßnahme..... 775

52.6.1 Diagnostische Betrachtung 775

Toleranz des Pferdes – Brettprobe..... 776

52.6.2 Änderungen der Bodenfläche des Beschlags..... 778

52.6.3 Änderung der Hebelarme (Verbesserung des Abrollpunkts)..... 779

Erleichterung des Abrollens 779

52.6.4 Veränderungen der Hufunterstützung und Lastaufnahme..... 781

52.6.5 Stoßdämpfung..... 781

52.6.6 Gewichtsreduktion..... 781

52.6.7 Spezielle therapeutische Beschläge..... 782

52.7 Referenzen..... 784

53. Verhalten von Pferden, Tierwohl und Ethik in der Rehabilitation

53.1 Einleitung..... 785

53.2 Verhalten von Pferden, Tierwohl und Ethik..... 785

53.2.1 Soziale Organisation, Verhalten und Kommunikation von Pferden 785

Soziale Organisation 785

Kommunikation..... 786

53.2.2 Verhaltensbezogene Bedürfnisse, Tierwohl und Ethik 786

Verhaltensbezogene Bedürfnisse..... 786

Tierwohl und Ethik 787

Abnormes, wiederholtes Verhalten (Stereotypien) bei Pferden in Stallhaltung und/oder Einzelhaltung 787

Weitere Verhaltensprobleme bei Pferden in Stallhaltung und/oder Einzelhaltung 788

53.3 Umgebungsmanagement..... 788

53.3.1 Haltung 789

Anbindehaltung/Ständerhaltung 790

Einzelhaltung 790

Gruppenhaltung 790

Weitere Überlegungen zur Unterbringung von Pferden hinsichtlich ihres Verhaltens 791

53.3.2 Strategien zur Bereicherung der Umwelt 791

Visuelle Bereicherung..... 792

Bereicherung beim Fressen und Trinken 792

Bewegung..... 794

Andere Formen der Umweltanreicherung 794

53.4 Umgang mit Pferden, Zwangsmaßnahmen und Verhaltensmodifikationen..... 794

53.4.1 Umgang mit Pferden und Zwangsmaßnahmen.... 794

Physische Zwangsmaßnahmen 795

53.4.2 Verhaltensmodifikation..... 796

53.5 Pharmakologische Maßnahmen, Zusatzfuttermittel und Pheromone 797

53.5.1 Einleitung..... 797

53.5.2 Sedativa und Tranquilizer..... 798

53.5.3 Antidepressiva..... 798

53.5.4 Weitere Produkte 798

53.6 Schlussfolgerung..... 798

53.7 Referenzen..... 799

54. Die Wahl der richtigen Therapie – praktische Tipps

54.1 Phase 1 – akute Phase (Entzündungsphase) 803

54.1.1 Orthopädische Erkrankungen/Verletzungen 803

54.1.2 Nicht orthopädische Erkrankungen/Verletzungen 804

54.2 Phase 2 - Übergangsphase (proliferative Phase). 804

54.3 Phase 3 – chronische Phase (Reifungsphase/ Umbauphase) 804

54.4 Weitere Überlegungen 805

54.4.1 Neurologische Erkrankungen 805

54.4.2 Nach Operationen 805

55. Das Sportpferd in der Physiotherapie

55.1 Disziplinen im Pferdesport und ihre häufigsten Verletzungen..... 807

55.1.1 Springreiten..... 807

Einleitung..... 807

Das Springpferd..... 809

Häufige Verletzungen beim Springreiten..... 809

Schlussfolgerung 812

55.1.2 Dressur 812

Einleitung..... 812

Das Dressurpferd..... 812

Häufige Verletzungen beim Dressurpferd..... 813

55.1.3 Vielseitigkeit..... 815

Einleitung..... 815

Das Vielseitigkeitspferd 816

Häufige Verletzungen in der Vielseitigkeit..... 817

55.1.4 Fahrsport 820

Einleitung..... 820

Dressur 821

Geländefahren (Marathon)..... 821

Hindernisfahren (Kegelfahren) 822

Das Fahrpferd 822

Häufige Verletzungen im Fahrsport..... 823

Schlussfolgerung 826

55.1.5 Galopprennen 826

Einleitung..... 826

Das Galopprennpferd..... 827

Häufige Verletzungen bei Galopprennen 827

55.1.6 Westernreiten..... 834

Einleitung..... 834

Das Westernpferd 834

Häufige Verletzungen im Westernsport..... 835

Schlussfolgerung 840

55.1.7 Distanzreiten 840

Einleitung..... 840

Das Distanzpferd 840

Häufige Verletzungen im Distanzreiten 841

55.1.8 Polo 847

Einleitung..... 847

Das Polopony..... 847

Häufige Verletzungen beim Polo 847

55.2 Vorschriften – Behandlung bei Sportveranstaltungen 850

55.2.1 Einleitung..... 851

55.2.2 Akkreditierungsverfahren und Zugang zum Turniergelände..... 851

55.2.3 Eingeschränkte Therapien 851

USEF-Bestimmungen 851

FEI-Bestimmungen..... 851

Andere Gesetzgebungen 852

55.3 Referenzen..... 852

55.3.1 Unterkapitel Springreiten (55.1.1) 852

55.3.2 Unterkapitel Dressur (55.1.2)..... 852

55.3.3 Unterkapitel Vielseitigkeit (55.1.3) 852

55.3.4 Unterkapitel Fahrsport (55.1.4)..... 853

55.3.5 Unterkapitel Galopprennen (55.1.5) 853

55.3.6 Unterkapitel Westernreiten (55.1.6) 854

55.3.7 Unterkapitel Distanzreiten (55.1.7)..... 854

55.3.8 Unterkapitel Polo (55.1.8) 855

55.3.9 Unterkapitel Vorschriften – Behandlung bei Sportveranstaltungen (55.2) 855

56. Der geriatrische Patient

56.1 Demografische Daten geriatrischer Pferde 857

56.2 Auswirkungen des Alterns auf die sportliche Leistungsfähigkeit..... 857

56.2.1 Kardiovaskuläre Auswirkungen 857

56.2.2 Thermoregulation und Flüssigkeitshaushalt..... 857

56.2.3 Auswirkungen auf das Atmungssystem..... 858

56.2.4 Auswirkungen auf das Immunsystem 858

56.2.5 Veränderungen des Körpergewichts 858

56.2.6 Funktion des Bewegungsapparats 858

56.3 Besondere Erkrankungen des geriatrischen Pferdes..... 859

56.3.1 Gastrointestinale Erkrankungen..... 859

Kolik..... 859

Schlundverstopfung 859

Veränderungen des Mikrobioms 859

56.3.2 Lebererkrankungen..... 859

56.3.3 Nierenerkrankungen 859

56.3.4 Neoplasien..... 860

Hauttumore 860

Neoplasien der endokrinen Organe 860

Intraabdominale Neoplasien 860

56.3.5 Augenerkrankungen..... 861

56.3.6 Erkrankungen des Bewegungsapparats..... 861

Hufrehe..... 861

Osteoarthritis (OA)..... 862

Sehnenverletzungen oder degenerative Veränderungen der Sehnen..... 862

56.3.7 Erkrankungen des Herzkreislaufsystems 862

56.3.8 Endokrine Erkrankungen des Pferdes..... 863

Dysfunktion der Pars intermedia der Hypophyse (PPID), equines Cushing-Syndrom 863

Equines Metabolisches Syndrom (EMS)..... 863

56.3.9 Erkrankungen der Atemwege 863

56.4 Präventives Gesundheitsmanagement für Pferde..... 864

Impfungen..... 864

Entwurmung 864

Zahngesundheit 864

Hufpflege 864

Ernährung..... 864

56.5 Schlussfolgerung..... 864

56.6 Referenzen..... 865

57. Die Rolle des Besitzers/Reiters in der Rehabilitation

57.1 Grundlagen 869

57.1.1 Schulung..... 869

57.1.2 Die Rolle des Besitzers in der Rehabilitation 869

Durchführung eines Heimtrainingsprogramms (HEP) 869

Zeitliche Überlegungen 869

Anweisungen 869

Feedback und Aufzeichnung 869

57.2 Adhärenz (Therapietreue) 870

57.2.1 Non-Adhärenz (Therapieuntreue) 870

57.2.2 Non-Adhärenz Typ I 870

57.2.3 Non-Adhärenz Typ II 870

57.2.4 Non-Adhärenz Typ III..... 870

57.2.5 Bewertung der Adhärenz 871

57.3 **Aufbau der Besitzeraufklärung** 871

57.4 **Ergebnismessungen** 871

57.5 **Training unter dem Reiter** 872

57.5.1 **Einfluss des Besitzers als Reiter**..... 872

 Verletzungen und Beschwerden des Besitzers..... 872

 Größe und Gewicht des Reiters 873

 Reiterliches Können 873

 Kommunikationsfähigkeit des Reiters mit
 dem Pferd..... 873

 Weitere Überlegungen, wenn gerittenes Training
 in die Rehabilitation integriert wird 873

57.5.2 **Beispiele für gerittene Übungen**..... 873

57.6 **Zusammenfassung** 875

57.7 **Referenzen**..... 875

Sektion XI Behandlungspläne

58. Behandlungspläne

58.1 **Einleitung**..... 877

58.2 **Grundsätze der Rehabilitation** 877

58.3 **Phasen der Wundheilung** 877

58.4 **Erstellung eines Behandlungsplans** 877

58.4.1 **Diagnosestellung**..... 878

58.4.2 **Erstellung einer Problemliste** 878

58.4.3 **Identifizierung der Phase der Gewebeheilung** 878

 Akute oder entzündliche Phase..... 878

 Subakute oder proliferative Phase 878

 Umbau- und Reifungsphase 878

58.4.4 **Auswahl der Behandlungsmaßnahmen**..... 878

58.4.5 **Umsetzung des Behandlungsplans** 879

58.4.6 **Überwachung des Heilungsfortschritts** 879

58.4.7 **Anpassung des Behandlungsplans**..... 879

58.5 **Typische Herausforderungen in der
 Rehabilitation** 879

58.6 **Allgemeine Behandlungspläne** 880

58.6.1 **Allgemeiner Behandlungsplan für Schmerzen**..... 880

58.7 **Empfohlene therapeutische Modalitäten
 für verschiedene Erkrankungen des
 Bewegungsapparats**..... 883

58.8 **Referenzen**..... 883