

# Inhaltsverzeichnis

I	<b>Grundlagen der Manuellen Medizin</b>		
1	<b>Biomechanische und kinematische Grundlagen</b>	21	
	<i>U. Böhni</i>		
1.1	<b>Definition der Bewegungen, Achsen und Ebenen</b>	21	
1.1.1	<b>Allgemeine Begriffe der Arthrokinematik</b>	21	
	Rollen, Gleiten und Translation	22	
	Dekoaptation/Koaptation und Traktion/Kompression	23	
	Axiale Rotation von Wirbeln	23	
	Translatorische Bewegungen in Untersuchung und Behandlung	23	
	Roll-Gleit-Bewegung und Schaukel-Gleit-Bewegung	24	
1.2	<b>Biomechanisches Prinzip der Gelenkbewegung, Weg-Kraft-Kurve</b>	24	
1.2.1	<b>Weg-Kraft-Kurve</b>	25	
1.2.2	<b>Bewegung entlang des Bewegungsausmaßes</b>	25	
	Neutralzone	25	
	Elastische Zone	25	
	Plastische Zone	25	
1.2.3	<b>Ruhestellung und aktuelle Ruhestellung</b>	26	
1.2.4	<b>Pathologische Bewegungsgrenze</b>	26	
1.2.5	<b>Bewegungsgrenze und Endgefühl</b>	27	
1.3	<b>Glossar manualmedizinischer Begriffe mit Bezug zur Biomechanik</b>	27	
1.3.1	<b>Bewegungen im Gelenk oder Segment</b>	27	
1.3.2	<b>Beweglichkeit (Mobilität, Mobility)</b>	27	
1.3.3	<b>Gelenkspiel (Joint Play)</b>	27	
1.3.4	<b>Aktives und passives Bewegungsausmaß (= Bewegungsumfang)</b>	27	
	Neutralzone	27	
	Elastische Zone	27	
	Plastische Zone	28	
1.3.5	<b>Neutralstellung, Ruhestellung und aktuelle Ruhestellung</b>	28	
1.3.6	<b>Pathologische Bewegungsgrenze</b>	28	
1.3.7	<b>Endgefühl und Stopp</b>	28	
1.3.8	<b>Verriegelte Stellung, Verriegelung</b>	28	
1.3.9	<b>Konvergenz und Divergenz</b>	29	
1.3.10	<b>Hypermobilität und Instabilität</b>	29	
1.3.11	<b>Stabilisation und Fixation</b>	29	
1.3.12	<b>Gewebestraffung zur Optimierung des Tiefenkontakts</b>	29	
	Kontaktnahme	29	
	Segmentale Einstellung	29	
1.3.13	<b>Probespannung oder Probemobilisation</b>	29	
1.4	<b>Biomechanisch-kinematische Aspekte der Dysfunktion</b>	30	
1.4.1	<b>Spezielle Begriffe der Arthrokinematik</b>	30	
	Assoziierte Bewegungen und helikoidale Achse	30	
	Definition der Bewegungen der Facettengelenke	31	
1.4.2	<b>Biomechanische Veränderungen im Rahmen der Segmentdegeneration</b>	32	
	Arthrokinematische Muster im degenerativ veränderten Segment	32	
	Disharmonische Bewegung	33	
	Verändertes Bewegungsverhalten des leicht degenerierten Diskus	33	
1.4.3	<b>Degenerative Kaskade nach Kirkaldy-Willis</b>	34	
1.5	<b>Stabilität, Instabilität und Hypermobilität</b>	35	
1.5.1	<b>Definition von Stabilität und Instabilität</b>	35	
1.5.2	<b>Die Instabilitätshypothese von Panjabi</b>	37	
1.5.3	<b>Die klinische Instabilität</b>	38	
1.5.4	<b>Weitere Begrifflichkeiten der Instabilität</b>	38	
1.5.5	<b>Hypermobilität</b>	39	
1.5.6	<b>Gelenkspiel (Joint Play) bei Instabilität und Hypermobilität</b>	40	
1.5.7	<b>Mechanismen, die eine Instabilität hervorrufen</b>	40	
1.5.8	<b>Retrolisthesis</b>	41	
1.5.9	<b>Spondylolisthesis bei Spondylolyse</b>	41	
1.5.10	<b>Manuelle Diagnostik bei Instabilität</b>	41	
1.5.11	<b>Therapeutische Strategie</b>	43	
2	<b>Neuroanatomische und -physiologische Grundlagen von Schmerzperzeption und -verarbeitung</b>	45	
2.1	<b>Neuroanatomische Grundlagen</b>	45	
	<i>H. Locher, U. Böhni, W. Zieglgänsberger</i>		
2.1.1	<b>Die periphere somatische Schmerzleitung</b>	45	
	Systematik der Nervenfasern	46	
	Der Spinalnerv	47	
	Die aufsteigenden Schmerzbahnen aus Rumpf und Extremitäten	47	
	Die Schmerzbahnen im Bereich des Kopfes	49	
	Die absteigenden Bahnen des zentralen schmerzhemmenden Systems	50	
	Schmerzwahrnehmung und ihre therapeutische Beeinflussung	50	
2.2	<b>Neurophysiologische Grundlagen</b>	52	
	<i>H. Locher, U. Böhni, W. Zieglgänsberger</i>		
2.2.1	<b>Das nozizeptive System unter biologischen und pathologischen Bedingungen</b>	52	
	Natriumkanäle	54	
	Vanilloidrezeptoren (TRP-V1-Kanäle)	54	
	Neurotrophe Faktoren	55	
	Primäre Afferenzen, Hinterhorn/Rückenmark, Trigeminus	56	
	Neuronale Plastizität	56	
	Dendritic Spines	56	
	Wide-Dynamic-Range-Neurone	58	

Sympathische Systemaktivierung .....	61	2.4.5	Symptome der somatopsychischen Reflexantwort des Organismus.....	155
Aszendierende Bahnsysteme .....	63		<i>H. Locher, U. Böhni, W. Zieglgänsberger</i>	
Kortikale und subkortikale Repräsentation .....	64		Zeichen der nozireaktiven Störung der motorischen Koordination (motorische Systemaktivierung) .....	155
<b>2.3 Integrative protektive Körperreaktionen: Schmerz, vegetative Effekte, somatische und vegetative Motorik .....</b>	<b>66</b>		Zeichen der nozireaktiven Störung des autonomen Systems (sympathische und parasympathische Systemaktivierung) ....	158
<b>2.3.1 Anatomie des autonomen Nervensystems (ANS) ...</b>	<b>66</b>	2.4.6	Chronifizierungsmechanismen .....	161
<i>W. Neuhuber</i>			Somatische Chronifizierungsvorgänge .....	161
Peripheres ANS .....	66		<i>H. Locher, U. Böhni, W. Zieglgänsberger</i>	
Zentrales ANS .....	69		Psychische Chronifizierungsvorgänge .....	167
<b>2.3.2 Interozeption, Schmerz und vegetatives Nervensystem .....</b>	<b>69</b>	2.4.7	Die körpereigene Schmerzhemmung – inhibitorische Systeme .....	176
<i>W. Jänig, U. Böhni, W. von Heymann</i>			<i>H. Locher, U. Böhni, M. Habring, W. Zieglgänsberger</i>	
Definition und allgemeine Merkmale von Schmerzen .....	71		Einführung .....	176
Einteilung von Schmerzen .....	71		Inhibitorische Systeme .....	178
Das nozizeptive, primär afferente Neuron .....	72		Akupunktur und inhibitorische Systeme .....	181
Kodierung nozizeptiver und propriozeptiver Information im Hinterhorn des Rückenmarks und zentrale Repräsentationen ..	75		Periphere und „zentrale“ Sensibilisierung .....	181
Tiefsomatische und viszerale Nozizeption und Schmerz .....	80		Kardinalfunktionen der Hemmung .....	182
Kortex, Schmerz und Verhalten .....	88		Epilog .....	183
Vegetatives Nervensystem und Körperprotektion .....	92	2.5	Prinzipien der Neurodynamik .....	184
Die Rolle efferenter Rückkopplungssysteme in der Entstehung funktioneller Erkrankungen einschließlich Schmerz .....	97		<i>A. Tal</i>	
<b>2.4 Die Begriffe der Schmerzanalyse .....</b>	<b>100</b>	2.5.1	Das Neurodynamische Konzept .....	184
<i>H. Locher, U. Böhni, W. Zieglgänsberger</i>			Key Point 1: Was ist Neurodynamik? .....	184
<b>2.4.1 Definition und Einteilung von Schmerzen .....</b>	<b>100</b>		Key Point 2: Das Nervensystem ist ein Kontinuum .....	185
<b>2.4.2 Nozigenatoren .....</b>	<b>101</b>	2.6	Neurophysiologische Grundlagen der segmentalen Dysfunktion (Zusammenfassung) ....	186
<i>H. Locher, U. Böhni, W. Zieglgänsberger</i>			<i>U. Böhni, H. Locher</i>	
Nozizeptorschmerz .....	101	2.6.1	Multifunktionale Konvergenz an WDR-Neuronen, zentrale Wahrnehmungstäuschung .....	186
Radikulärer Schmerz (Nervenschmerz), neuropathischer Wurzelschmerz .....	102	2.6.2	Nozireaktive Störung der motorischen Koordination (motorische Systemaktivierung) .....	187
Neuropathischer Schmerz .....	102	2.6.3	Nozigenatoren .....	188
Schmerzausstrahlung – fortgeleitete Schmerzen .....	108	2.6.4	Reizsummenprinzip, Modifikation des Systems ....	188
<i>U. Böhni, H. Locher, W. Zieglgänsberger</i>		2.6.5	Nozireaktive autonome Veränderungen (sympathische Systemaktivierung) .....	189
<b>2.4.3 Tiefsomatische Afferenzen und Muskeln als Nozigenatoren .....</b>	<b>111</b>	2.6.6	Gerichteter und ungerichteter Rezeptorschmerz ...	189
<i>U. Böhni</i>		2.6.7	Propriozeptive Afferenzen, manuelle Therapie .....	191
Mechanorezeption, Propriozeption und tiefsomatische Afferenzen .....	111	2.7	Grundlagenforschung und klinische manuelle Medizin – übergreifende Aspekte und „translationale Forschung“ .....	192
Spinale Projektion der tiefsomatischen Afferenzen .....	116		<i>H. Locher, U. Böhni</i>	
Schmerzfortleitung bei tiefsomatischen Afferenzen .....	118	2.7.1	Der Begriff der „unspezifischen Kreuzschmerzen“ ..	192
Folgen der tiefsomatischen Noziafferenz: Das „Integrated Pain Adaptation Model“ .....	120	2.7.2	Demografische Aspekte .....	193
Sensoren der spinalen Motorik und spinale Muskelreflexe ....	122	2.7.3	„Translationale Forschung“ .....	193
Spinale und supraspinale reflektorische Auswirkungen der Noziafferenzen auf das motorische Muster .....	125			
Zentrale Modulation der Motorik und Formatio reticularis. ....	126			
Muskelphysiologie und -pathologie .....	130			
<b>2.4.4 Myofasziale Triggerpunkte als Nozigenatoren ....</b>	<b>140</b>			
<i>R. Gautschi</i>				
Merkmale myofaszialer Triggerpunkte .....	140			
Pathophysiologie .....	141			
Ätiologie .....	143			
Störungen durch Triggerpunkte .....	144			

<b>3</b>	<b>Assessment als Grundlage der Schmerzanalyse</b>	<b>196</b>
<b>3.1</b>	<b>Einführung</b>	<b>196</b>
	<i>H. Locher, U. Böhni</i>	
<b>3.1.1</b>	<b>Begriffe aus der Grundlagenforschung</b>	<b>196</b>
	Konvergenz	196
	Sensibilisierung	197
	„Nozigenatoren“	197
	Somatopsychische Reflexantwort	197
	Chronifizierungsmechanismen	198
	Inhibitorische Systeme	198
	Die segmentale Dysfunktion	198
<b>3.1.2</b>	<b>Inhalte und Ablauf der Untersuchungen</b>	<b>199</b>
<b>3.2</b>	<b>Anamnese</b>	<b>199</b>
	<i>H. Locher, U. Böhni</i>	
<b>3.2.1</b>	<b>Befragung</b>	<b>201</b>
<b>3.2.2</b>	<b>Psychischer Befund</b>	<b>206</b>
<b>3.2.3</b>	<b>Modulierende Faktoren</b>	<b>207</b>
<b>3.2.4</b>	<b>Bedeutung der Anamnese und Fragebögen</b>	<b>207</b>
<b>3.3</b>	<b>Klinischer Befund</b>	<b>207</b>
	<i>H. Locher, U. Böhni</i>	
<b>3.3.1</b>	<b>Klinische Untersuchung der Extremitätengelenke</b>	<b>209</b>
<b>3.3.2</b>	<b>Klinische Untersuchung der Wirbelsäule</b>	<b>209</b>
<b>3.4</b>	<b>Dysfunktionsdiagnose – nozizeptive Funktionsanalyse (MIP)</b>	<b>209</b>
	<i>U. Böhni, H. Locher</i>	
<b>3.4.1</b>	<b>Die Kriterien der Dysfunktionsdiagnose</b>	<b>209</b>
	Mobilität (Beweglichkeit)	209
	Irritation	210
	Provokation	210
<b>3.4.2</b>	<b>Pathophysiologische Aspekte</b>	<b>210</b>
<b>3.4.3</b>	<b>Biomechanische und kinematische Aspekte</b>	<b>211</b>
<b>3.4.4</b>	<b>Durchführung der nozizeptiven Funktionsanalyse</b>	<b>211</b>
	Schritt 1: Prüfung der segmentalen Beweglichkeit	211
	Schritt 2: Analyse von Zeichen der segmentalen Irritation	212
	Schritt 3: multidirektionale Provokationstests im irritierten Segment	212
<b>3.5</b>	<b>Myofasziale Diagnostik</b>	<b>212</b>
	<i>R. Gautschi</i>	
<b>3.5.1</b>	<b>Anamnese</b>	<b>212</b>
<b>3.5.2</b>	<b>Befund</b>	<b>213</b>
	Inspektion	213
	Funktionsuntersuchung	213
	Palpatorische Diagnostik	215
<b>3.5.3</b>	<b>Arbeitshypothese</b>	<b>218</b>
<b>3.5.4</b>	<b>Probebehandlung</b>	<b>219</b>
<b>3.5.5</b>	<b>Reassessment</b>	<b>220</b>
<b>3.6</b>	<b>Assessment Neurologie: klinische neurologische Untersuchung und elektrodiagnostische Zusatzuntersuchungen</b>	<b>220</b>
	<i>A. Müller, U. Böhni</i>	
<b>3.6.1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>220</b>
<b>3.6.2</b>	<b>Die neurologische Anamnese</b>	<b>220</b>
	Präzisierung bei kompletten oder inkompletten Störungen	221
	Präzisierung bei affektiv modulierter Wahrnehmung	221
<b>3.6.3</b>	<b>Klinische neurologische Untersuchung</b>	<b>222</b>
	Hilfsmittel	222
	Allgemeiner Status	223
	Überprüfung der Hirnnerven	223
	Sprech- und Sprachstörungen	225
	Untersuchung des peripheren Nervensystems und der Motorik	226
	Untersuchung von Kopf, Halswirbelsäule und Armen	240
	Untersuchung des Rumpfes, der Brustwirbelsäule und des thorakolumbalen Übergangs	241
	Untersuchung der lumbalen Wirbelsäule, des Becken und der Beine	241
	Untersuchung des autonomen Nervensystems	242
<b>3.6.4</b>	<b>Elektrodiagnostische Untersuchungen in der Neurologie</b>	<b>242</b>
	Einführung	242
	EEG (Elektroenzephalografie)	243
	ENG (Elektro-neurografie)	243
	EMG (Elektromyografie)	245
	Evozierte Potenziale	246
	MIOM (multimodales intraoperatives Monitoring)	247
<b>3.7</b>	<b>Evaluation psychischer Chronifizierungsvorgänge</b>	<b>247</b>
	<i>P. Nilges, M. Pfingsten</i>	
<b>3.7.1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>247</b>
<b>3.7.2</b>	<b>Fragebögen und Testverfahren</b>	<b>248</b>
	Depression und Angst	248
	Behinderung und Beeinträchtigung	249
	Angst-Vermeidung	250
	Coping-Fragebögen	250
<b>3.7.3</b>	<b>Psychologische Anamnese</b>	<b>251</b>
<b>3.7.4</b>	<b>Diagnostik von Risikofaktoren</b>	<b>252</b>
<b>3.8</b>	<b>Evaluation der Bewegungskontrolldysfunktion</b>	<b>254</b>
<b>3.8.1</b>	<b>Praktische Evaluation der Stabilisationsfähigkeit</b>	<b>254</b>
	<i>U. Böhni, M. Sager</i>	
	Assessment der Rumpfstabilisation (Wirbelsäule, Becken, Schultergürtel)	254
<b>3.8.2</b>	<b>Assessment der Bewegungskontrolldysfunktion als Subgruppe von unspezifischen Rückenschmerzen</b>	<b>255</b>
	<i>H. Luomajoki</i>	
	Subgruppierung unspezifischer Rückenschmerzen	255
	Testbatterie und deren Zuverlässigkeit	256
	Unterscheidung zwischen Gesunden und Rückenschmerzpatienten durch die Testbatterie	257
	Korrelation zwischen Bewegungskontrolldysfunktion und Körperwahrnehmung	258
	Individuelle Therapie der Bewegungskontrolldysfunktion	258
	Therapie – nach der Richtung der Dysfunktion	258

<b>3.9</b>	<b>Neurodynamische Untersuchung</b> .....	<b>260</b>	<b>3.10</b>	<b>Bildgebende Verfahren</b> .....	<b>270</b>
	<i>A. Tal</i>			<i>U. Böhni</i>	
3.9.1	Palpation des peripheren Nervensystems. ....	260	3.10.1	Indikationen im Rahmen der Manuellen Medizin ..	270
3.9.2	Neurodynamische Tests (NDT). ....	261	3.10.2	Röntgenaufnahmen .....	272
	Entwicklung und Evaluierung .....	261		Halswirbelsäule (HWS) .....	272
	Reliabilität (Zuverlässigkeit). ....	261		Brustwirbelsäule (BWS) .....	274
	Validität (Gültigkeit) .....	261		Lendenwirbelsäule (LWS) .....	274
	Klinische Anwendung von Basistests .....	262		Becken .....	276
	Vorsichtsmaßnahmen und Kontraindikationen .....	262	3.10.3	Magnetresonanztomografie (MRT) =	
	Klinische Einteilung der Testreaktionen .....	263		Magnetic Resonance Imaging (MRI) .....	277
3.9.3	Key Point 3: Strukturelle Differenzierung. ....	264	3.10.4	Computertomografie (CT) .....	277
3.9.4	Key Point 4: Nerv-Gelenkachse-Relation diktiert		3.10.5	Myelografie, Funktionsmyelografie, Myelo-CT .....	277
	die Belastung .....	264	3.10.6	Drei-Phasen-Skelettszintigrafie .....	278
3.9.5	Key Point 5: „Pinch and Tension“ –		3.10.7	Untersuchung und Infiltration unter Bildverstärker	278
	die Rolle der Nachbarstrukturen .....	264	3.10.8	Weichteilsonografie .....	279
3.9.6	Key Point 6: Neurodynamisches Sequenzieren/		3.10.9	Ergänzende Fallbeispiele .....	279
	Reihenfolge der Bewegung .....	268		Fallbeispiel 1: hochgradig enger Spinalkanal .....	279
				Fallbeispiel 2: aneurysmatische Knochenzyste .....	279
				Fallbeispiel 3: zervikale Myelopathie .....	279
			<b>3.11</b>	<b>Drei-Ebenen-Diagnose</b> .....	<b>280</b>
				<i>H. Locher, U. Böhni</i>	
<b>4</b>	<b>Wie funktioniert Manuelle Therapie?</b> .....	<b>283</b>			
4.1	Definitionen und neurophysiologische Grundlagen. ....	283	4.3.3	Neuromuskuläre Inhibitionstechniken (NMI) –	
	<i>U. Böhni, H. Locher</i>			Muskelergetietechniken (MET) .....	293
4.1.1	Definitionen .....	283		<i>U. Böhni</i>	
4.1.2	Neurophysiologische Grundlagen .....	283		Muskelpysiologische Hintergründe und Prinzipien .....	293
4.2	Geschichte der Manuellen Medizin .....	286		Anwendung der einzelnen neuromuskulären	
	<i>H.-P. Bischoff</i>			Inhibitionstechniken .....	294
4.2.1	Antike und Mittelalter .....	286		Entwicklung der neuromuskulären Inhibitionstechniken .....	295
4.2.2	Chiropraktik – Osteopathie .....	286	4.3.4	Triggerpunkt-Therapie .....	296
4.2.3	20. Jahrhundert und Gegenwart .....	287		<i>R. Gautschi</i>	
4.2.4	Entwicklung im deutschsprachigen Raum			Prinzipielles .....	296
	nach dem 2. Weltkrieg .....	287		Myofasziale Triggerpunkt-Therapie als Interventionsstrategie ..	297
	Deutschland .....	287		Myofasziale Triggerpunkt-Therapie als Behandlungskonzept ...	298
	Schweiz .....	288		Dry Needling .....	299
	Österreich .....	288		Ergänzende Maßnahmen .....	300
4.3	Die wichtigsten manuellen Behandlungstechniken			Indikationen .....	301
	mit ihren biomechanischen und neurophysiologi-			Kontraindikationen .....	302
	schcn Hintergründen .....	288	4.3.5	Neurodynamische Therapie	
4.3.1	Mobilisation ohne Impuls (MOI) .....	288		(Key Point 7: „Sliders and Tensioners“) .....	302
	<i>U. Böhni</i>			<i>A. Tal</i>	
	Prinzip der Mobilisation .....	289		Behandlungsprinzipien .....	303
4.3.2	Mobilisation mit Impuls (MMI) = Manipulation ....	289		Behandlungstechniken .....	303
	<i>U. Böhni</i>			Das Prinzip der Klinischen Neurodynamik .....	304
	Besonderer Stellenwert der Manipulation .....	290		Behandlungseffekte der Slump-Mobilisation .....	305
	Prinzip der Manipulation .....	290	4.3.6	Selbstmanagement .....	305
	Elemente einer Manipulation .....	290		Weitere manuelle Therapieformen .....	305
				<i>U. Böhni, H. Locher</i>	
				Propriozeptive Druckinhibitionstechniken	
				(Strain-Counterstrain-Techniken) .....	305
				Myofascial-Release-Techniken .....	305
				Axiale und vibrierende Traktion von Wirbelsäule und Gelenken ..	306
				Massage und Spezialmassage .....	306
				Muskeldehnung .....	306

<b>4.4</b>	<b>Viszerale Phänomene und Techniken.</b> .....	306	<b>4.6.7</b>	<b>Zentralnervöse Betrachtungen und tertiäre</b>	
	<i>W. von Heymann, U. Böhni</i>			<b>rezeptive Felder</b> .....	320
<b>4.4.1</b>	<b>Neuroanatomische Grundlagen.</b> .....	306		<b>Hypothese zur Entstehung von übertragenen Schmerzen</b> ....	322
<b>4.4.2</b>	<b>Somato-viszerale und viserosomatische Reflexe</b>		<b>4.6.8</b>	<b>Zervikogene Kopfschmerzen und</b>	
	<b>bzw. Reaktionen.</b> .....	307		<b>neuromodulatorische Einflussnahme</b> .....	322
<b>4.4.3</b>	<b>Bedeutung der zentralen Sensibilisierung</b> .....	309	<b>4.6.9</b>	<b>Einwirkung manualmedizinischer Techniken</b>	
<b>4.4.4</b>	<b>Unterscheidung primär somatischer Dysfunktionen</b>			<b>auf die Mechanismen der Schmerzübertragung</b>	
	<b>von Störungen auf der Basis vegetativer</b>			<b>und Schmerzmodulation.</b> .....	323
	<b>nozizeptiver Afferenzen.</b> .....	309	<b>4.6.10</b>	<b>Rezeptive Felder im ganzheitlichen Konzept.</b> .....	324
<b>4.4.5</b>	<b>Stadien von viszerale nozizeptiven Afferenzen</b> ...	310	<b>4.7</b>	<b>Ableitung einer optimierten rationalen</b>	
<b>4.4.6</b>	<b>Chapman-Punkte</b> .....	310		<b>Differenzialtherapie.</b> .....	324
<b>4.4.7</b>	<b>Viszerale manuelle Behandlungen</b> .....	312		<i>H. Locher, U. Böhni</i>	
<b>4.5</b>	<b>Manuelle Medizin und Osteopathie</b>		<b>4.7.1</b>	<b>Fallbeispiele.</b> .....	324
	<b>im Umfeld komplexer Systeme</b> .....	313		<b>Beispiel 1</b> .....	324
	<i>U. Böhni, H. Locher.</i>			<b>Beispiel 2</b> .....	325
<b>4.5.1</b>	<b>Die osteopathische Philosophie</b>			<b>Beispiel 3</b> .....	326
	<b>aus naturwissenschaftlicher Sicht.</b> .....	313	<b>4.8</b>	<b>Strategieprinzipien der Manuellen Medizin</b> .....	328
	<b>Medizin, Empirie und Naturwissenschaft</b> .....	313	<b>4.8.1</b>	<b>Algorithmus: Diagnostik – Therapie</b>	
<b>4.5.2</b>	<b>Klinische Bilder als komplexe adaptive Systeme</b> ...	313		<b>in der Manuellen Medizin.</b> .....	328
	<b>Was haben komplexe Systeme mit osteopathischer</b>			<i>M. Bitterli, U. Böhni</i>	
	<b>Philosophie zu tun?</b> .....	314		<b>Ausgangslage</b> .....	328
<b>4.5.3</b>	<b>Ist eine Abgrenzung von osteopathischen</b>			<b>Anamnese – Was ist das subjektive Problem?</b> .....	328
	<b>Verfahren und Manueller Medizin möglich?</b> .....	315		<b>Untersuchung – Was ist das objektive Problem?</b> .....	328
	<b>Berufspolitische Sicht</b> .....	316		<b>Dysfunktionsdiagnose</b> .....	328
	<b>Fazit für manualmedizinische Schulen</b> .....	317		<b>Individueller Untersuchungsablauf</b> .....	330
<b>4.6</b>	<b>Rezeptive Felder und Neuroplastizität.</b> .....	317		<b>Erstellen einer Arbeitshypothese.</b> .....	330
	<i>H. Locher, U. Böhni, W. Zieglgänsberger</i>			<b>Behandlungsplanung</b> .....	330
<b>4.6.1</b>	<b>Einleitung.</b> .....	317		<b>Probebehandlung.</b> .....	330
<b>4.6.2</b>	<b>Rezeptive Felder</b> .....	317		<b>Planung der einzelnen manuellen Therapie.</b> .....	331
	<b>Primäre rezeptive Felder</b> .....	317		<b>Prophylaxe</b> .....	331
	<b>Sekundäre rezeptive Felder</b> .....	317	<b>4.8.2</b>	<b>Aspekte des Selbstmanagements aufarbeiten.</b> .....	332
	<b>Tertiäre rezeptive Felder</b> .....	318		<i>U. Böhni</i>	
	<b>Inhibitorische rezeptive Felder</b> .....	318	<b>4.8.3</b>	<b>Ausgangsstellung, Behandlungsrichtung</b>	
	<b>Nozizeptive rezeptive Felder</b> .....	318		<b>und Seitenauswahl bei der Manuellen Therapie</b>	
<b>4.6.3</b>	<b>Die zeitliche Dimension plastischer Veränderungen</b>			<b>am Achsenorgan.</b> .....	332
	<b>im Schmerzübertragungssystem.</b> .....	318		<i>U. Böhni</i>	
<b>4.6.4</b>	<b>Experimentelle Beobachtungen.</b> .....	319		<b>Grundsätze.</b> .....	332
<b>4.6.5</b>	<b>Wie kann man Übererregbarkeit verhindern?</b> ....	319		<b>Die unterschiedliche Nomenklatur der segmentalen</b>	
<b>4.6.6</b>	<b>Sensibilisierung durch exzitatorische</b>			<b>Dysfunktionen und deren Therapie.</b> .....	332
	<b>postsynaptische Potenziale und Ausbreitung</b>			<b>Anwendungsbeispiele.</b> .....	333
	<b>nozizeptiver rezeptiver Felder</b> .....	320			

## II Klinische Manuelle Medizin

<b>5 Regionale klinische Symptom- und Befundkonstellationen: Funktionelle und neuroanatomische Grundlagen, Differenzialdiagnose und -therapie</b>	<b>339</b>
<b>5.1 Allgemeines</b>	<b>339</b>
U. Böhni	
5.1.1 Definitionen der Funktionsstörung bzw. Dysfunktion	339
Klinische Kriterien der Dysfunktion	339
Strukturelle Pathologien neben Funktionsstörungen	339
Spezifische regionale Funktionssyndrome?	339
Akute Dysfunktion	340
Persistierende Dysfunktion, zusätzliche Pathologien	340
5.1.2 Regionale Befundkonstellationen als komplexe adaptive Systeme	340
5.1.3 Verhalten und Definition bestimmter regionaler Symptom- und Befundkonstellationen	341
5.1.4 Die verschiedenen Regionen am Achsenorgan	341
5.1.5 Aspekte der sog. Verkettungen	342
5.1.6 Klinische Zeichen der Chronifizierung	343
Klinische Zeichen der peripheren Sensibilisierung	343
Klinische Zeichen der zentralen Sensibilisierung	343
<b>5.2 Obere Halswirbelsäulenregion</b>	<b>343</b>
5.2.1 Anatomische und biomechanische Grundlagen	343
U. Böhni	
Knöchelstrukturen	344
Anomalien von Atlas und Axis	346
Ligamentäre Strukturen der oberen Halswirbelsäule	348
Kopfgelenke	351
A. vertebralis an der oberen Halswirbelsäule	356
5.2.2 Neuroanatomische Grundlagen	357
W. Neuhuber	
Muskulatur	357
Innervation	357
Prämotorneurone und Weiterleitung des afferenten Einstroms	359
Koordination von Kau- und Halsmuskeln	361
Kontralaterale Projektion von Primärafferenzen der oberen Halssegmente	362
Synopsis der zervikotrigeminalen Konvergenz und vestibulären Konvergenz	362
5.2.3 Die Bedeutung der Embryologie für die Kopf-Hals-Region	363
E. Geipel	
Einführung	363
Kopf-Hals-Region	364
5.2.4 Klinische Bilder, klinische Diagnostik und Differenzialdiagnose	365
U. Böhni	
Das obere zervikogene Beschwerdesyndrom (zervikozephalisches Syndrom)	365
Funktionell bedeutsame regionale Zusammenhänge der oberen HWS-Region	367
Schmerzfortleitung bei Nozigenatoren im oberen HWS-Bereich	368
Klinische Diagnostik oberer zervikogener Beschwerdesyndrome	368
Differenzialdiagnose der Dysfunktionen der oberen Halswirbelsäulenregion – oberes zervikogenes Beschwerdesyndrom (zervikozephalisches Syndrom)	370
Dysfunktionen der einzelnen Segmente	370
Myofasziale Differenzialdiagnosen	374
Strukturelle Differenzialdiagnosen	374
Therapie	374
5.2.5 Der zervikogene Kopfschmerz	375
U. Böhni, A. Müller	
Neuroanatomische Grundlagen	375
Diagnosekriterien	375
Die Rolle der manualmedizinischen Untersuchung	377
Therapie	377
5.2.6 Die zervikogene Gleichgewichtsstörung	377
W. von Heymann	
Einleitung	377
Anatomie und Neurophysiologie	378
Symptomatik	380
Diagnostik	380
5.2.7 Das einfache HWS-Trauma	381
U. Böhni	
Die Kontroverse der Funktionsstörung beim HWS-Trauma	381
Pathogenese der Funktionsstörungen und Symptome der oberen HWS-Region	382
Zerebrale Beteiligung	383
Diagnostik des HWS-Traumas	383
Definition und Klassifikation des HWS-Traumas	384
Risikofaktoren	386
Anatomisch-biomechanisch und schmerzphysiologisch bedeutsame pathologische Mechanismen	386
Muskelaktivitäten und pathologische Reaktionen der Muskulatur	388
Sensibilisierung und Chronifizierung	389
Schmerzfortleitung in die Schulter-Arm-Region	389
Osteoligamentäre Begleitverletzungen bei kraniozervikalem Beschleunigungstrauma	390
Facettengelenkschmerz nach HWS-Trauma	391
Therapie nach HWS-Trauma	394
5.2.8 Praktische Neurologie der oberen HWS	394
A. Müller, U. Böhni	
Neuroanatomische Grundlagen – das regionale neuromuskuloskelettale System	394
Neurologische Störungen und Erkrankungen	398
5.2.9 Pain Guide	413
U. Böhni	
<b>5.3 Kraniomandibuläre Dysfunktion und Kopfgelenkregion</b>	<b>416</b>
W. von Heymann	
5.3.1 Einführung	416
5.3.2 Biomechanik des kraniomandibulären Systems	416
5.3.3 Neurophysiologie des kraniomandibulären Systems	418
5.3.4 Epidemiologie und klinische Bilder	420
5.3.5 Funktionelle Zusammenhänge	421

5.3.6	Manuelle Differenzialtherapie .....	421	Zusammenfassende Schmerzanalyse .....	481
	Diagnostische Schritte .....	421	Strukturelle Nozigenatoren bei BWS-Dysfunktion	
	Therapeutische Schritte .....	423	bzw. BWS-Thorax-Schmerzen .....	483
5.4	Untere Halswirbelsäulenregion und zervikothorakaler Übergang .....	424	Hyperkyphose der BWS .....	484
5.4.1	Einführung und Definitionen .....	424	Morbus Scheuermann (Adoleszentenkyphose) .....	485
	<i>U. Böhni</i>		Seronegative Spondylarthropathien .....	486
5.4.2	Anatomische und biomechanische Grundlagen ....	424	Manuelle Therapieoptionen .....	487
	<i>U. Böhni</i>		5.5.3 Praktische Neurologie der BWS-Thorax-Region....	487
	Knöchelstrukturen – Besonderheiten der HWS .....	424	<i>A. Müller</i>	
	Facettengelenke .....	426	Neuroanatomische Grundlagen .....	487
	Procc. uncinati, unkovertbrale Halbgelenke .....	429	Neurologische Störungen und Erkrankungen .....	488
	Segmentdegeneration an der HWS – Unkovertbralspondylose	430	5.5.4 Pain Guide .....	494
	Die stellungsabhängige Weite des Spinalkanals		<i>U. Böhni</i>	
	und der Foramina .....	433	5.6 Thorakolumbaler Übergang .....	494
	Die Beweglichkeit der HWS im Vergleich		<i>U. Böhni</i>	
	zu den anderen Wirbelsäulenregionen .....	433	5.6.1 Anatomische und biomechanische Grundlagen ....	494
5.4.3	Klinische Bilder: unteres zervikogenes Beschwerdesyndrom, Thoracic-Outlet-Syndrom, Differenzialdiagnose ausstrahlender Schmerzsyndrome .....	436	5.6.2 Klinische Bilder: „Syndrom des thorakolumbalen Übergangs“ .....	501
	<i>U. Böhni</i>		Das „Syndrom des thorakolumbalen Übergangs“	
	Klinische Untersuchung der segmentalen Beweglichkeit		(Maigne-Syndrom) .....	501
	(Mobilität – Irritation – Provokation, MIP) .....	436	Funktionsstörungen .....	501
	Schmerzfortleitung/-ausstrahlung .....	438	Strukturelle Pathologien .....	502
	Diagnostik von Schmerzsyndromen .....	439	Viszerosomatische und somatoviszzerale Wechselwirkungen. .	503
	Funktionelle Thoracic-Outlet-Syndrome (TOS)		5.7 Lendenwirbelsäulenregion .....	505
	und zervikothorakaler Übergang .....	446	5.7.1 Anatomie, Biomechanik und funktionelle	
	Therapieoptionen untere HWS-Region .....	449	Pathologie mit klinischen Konsequenzen .....	505
5.4.4	Praktische Neurologie der unteren HWS und des zervikothorakalen Übergangs .....	450	<i>U. Böhni</i>	
	<i>A. Müller</i>		Neuroanatomie der LWS .....	505
	Neuroanatomische Grundlagen .....	450	Anatomie der LWS .....	505
	Neurologische Störungen und Erkrankungen .....	450	Die Facettengelenke als Bestandteil des Bewegungssegments .	508
5.4.5	Pain Guide .....	464	Die Ligamente der Lendenwirbelsäule .....	509
	<i>U. Böhni</i>		Discus intervertebralis (Bandscheibe) .....	512
5.5	Brustwirbelsäulen-Thorax-Region .....	468	Anatomie und Lage der Diskushernien .....	513
5.5.1	Anatomische und biomechanische Grundlagen ....	468	Rückenmuskulatur: Topografie, Anatomie und Funktion. ....	515
	<i>U. Böhni</i>		Die Bewegungen des Segments an der LWS .....	518
	Neuroanatomie der BWS .....	468	Die Belastung des Bewegungssegments .....	520
	Anatomie und Biomechanik der BWS .....	469	Segmentdegeneration: Facettengelenke,	
	Die Facettengelenke – Anatomie, Biomechanik		Foramen intervertebrale .....	520
	und Beweglichkeit .....	471	5.7.2 Klinische Bilder, klinische Diagnostik	
	Beweglichkeit der BWS .....	471	und Differenzialdiagnose .....	522
	Die Rippen und das thorakale Segment, Thoraxanatomie. ....	472	<i>U. Böhni</i>	
	Sympathikus und BWS .....	475	Radikuläre Schmerzen .....	522
5.5.2	Klinische Bilder, klinische Diagnostik und Differenzialdiagnose .....	477	Übertragene oder fortgeleitete Schmerzen .....	523
	<i>U. Böhni</i>		Zusammenfassende Schmerzanalyse und Differenzialdiagnose	
	Dysfunktionsdiagnose an der BWS und an den Rippen .....	477	der Schmerzsyndrome .....	524
	Dysfunktion der BWS (segmental) .....	477	Segmentale Funktionsstörungen der LWS .....	527
	Rippendysfunktion („Rippenblockade“) .....	478	Strukturelle Nozigenatoren bei LWS-Dysfunktionen	
	Viszerale Aspekte des Thoraxschmerzes .....	479	bzw. bei lumbalen Schmerzen .....	529
	Rezidivierende unklare Thoraxschmerzen und Chronifizierung .	480	Facetteninduzierte Schmerzsyndrome =	
	„T 4-Syndrom“ – somatosympathische Dysfunktion		lumbales Facettensyndrom .....	532
	der oberen BWS-Region .....	480	Aspekte der Therapie .....	532

5.7.3	<b>Praktische Neurologie der LWS- und Becken-Bein-Region</b> .....	533	5.8.3	<b>Pain Guides</b> .....	587
	<i>A. Müller</i>		5.9	<b>Extremitäten</b> .....	594
	Neuroanatomische Grundlagen .....	533		<i>U. Böhm</i>	
	Neurologische Störungen und Erkrankungen .....	534	5.9.1	<b>Schulter</b> .....	594
5.7.4	<b>Pain Guide</b> .....	541	5.9.2	<b>Ellbogen und Unterarm</b> .....	594
	<i>U. Böhm</i>		5.9.3	<b>Hand</b> .....	594
5.8	<b>Lumbosakraler Übergang und Beckenring</b> .....	544	5.9.4	<b>Hüfte</b> .....	594
	<i>U. Böhm</i>		5.9.5	<b>Knie</b> .....	594
			5.9.6	<b>Fuß</b> .....	594
5.8.1	<b>Anatomie, Biomechanik und funktionelle Pathologie mit klinischen Konsequenzen</b> .....	544	5.10	<b>Lokale und regionale myofasziale Schmerz- und Dysfunktionssyndrome</b> .....	594
	Einführung .....	544		<i>R. Gautschi</i>	
	Das Sakroiliakalgelenk .....	544	5.10.1	<b>Der Beitrag des myofaszialen Organs</b> .....	594
	Ligamente des SIG .....	545		Primäres bzw. sekundäres myofasziales Syndrom .....	594
	Innervation der SIG .....	548		Beitrag zur Reizsummation .....	595
	Bewegungen der SIG .....	549	5.10.2	<b>Myofaszial verursachte lokale bzw. regionale Schmerzprobleme</b> .....	595
	Beckenbewegungen .....	552		Einfache Schmerzmuster .....	595
	Beckenstabilität .....	555		Zusammengesetzte Schmerzmuster .....	596
	Die spinopelvine Balance .....	559		Triggerpunkt-Ketten .....	597
	Das Sakrokokzygealgelenk .....	562	5.10.3	<b>Myofaszial verursachte Dysfunktionen</b> .....	598
	Symphysis pubica .....	564		Störungen der Sensomotorik .....	598
	Die Leistenregion .....	565		Vegetativ-trophische Störungen .....	601
5.8.2	<b>Klinische Bilder, klinische Diagnostik und Differenzialdiagnose</b> .....	566	5.10.4	<b>Komplexe myofasziale Schmerz- und Dysfunktionssyndrome</b> .....	601
	Funktionelle Diagnostik am Beckenring .....	566			
	Schmerzsyndrome am Beckenring .....	575			
	Strukturelle Pathologien .....	575			
	Einzelne Funktionssyndrome am Becken .....	576			
	Schwangerschaftsassozierte Beschwerden .....	582			
	Kokzygodynie, Beckenboden .....	584			
	Myofasziales Piriformis-Syndrom .....	584			
	Kraniosakrale Zusammenhänge (Kopfgelenkregion und lumbosakrale Region) .....	586			
6	<b>Manuelle Medizin bei Kindern</b> .....	604			
	<i>W. Coenen</i>				
6.1	<b>Schmerzsyndrome des Bewegungssystems im Kindesalter</b> .....	604	6.3	<b>Entwicklungsneurologische Indikation</b> .....	607
6.1.1	Fortgeleitete Schmerzen („Referred Pain“) .....	604	6.3.1	Stützmotorische Reaktionen .....	607
6.1.2	Symptomatische ISG-Blockierung .....	605	6.3.2	Propriozeptive Signalanlage .....	608
6.1.3	Kopfschmerzen .....	605	6.3.3	Blockierung und stützmotorische Reaktionen .....	608
6.1.4	Traumafolgen mit neurologischen Symptomen .....	605	6.3.4	Sensorische Schlüsselregionen der Wirbelsäule .....	609
			6.3.5	Tonusasymmetriesyndrom .....	609
6.2	<b>Strukturelle Störungen – Wirbelsäulendeformitäten</b> .....	606	6.4	<b>Sensomotorische Dyskybernese im Vorschul- und Schulalter</b> .....	610
6.2.1	Adoleszentenkyphose .....	606	6.4.1	Vorstellung von raum-zeitlicher Bewegung .....	611
6.2.2	Idiopathische Skoliose .....	606	6.4.2	SMD oder ADS? .....	611
			6.5	<b>Infantile Zerebralparese (IZP)</b> .....	611

<b>7</b>	<b>Behandlungsrisiken in der Manuellen Medizin</b>	<b>614</b>
<b>7.1</b>	<b>Allgemeines und Strukturebene</b>	<b>614</b>
	<i>U. Böhni</i>	
<b>7.1.1</b>	<b>Einführung, Aspekte des Risikomanagements</b>	<b>614</b>
	Qualitätssicherung	614
	Unterschiede der verschiedenen Techniken	614
	Gibt es eingriffstypische bzw. eingriffsspezifische Risiken bei der Manipulation?	615
	Risiko-Nutzen-Abwägung der Manipulation	615
<b>7.1.2</b>	<b>Erkennen von individuellen fallspezifischen Risiken</b>	<b>615</b>
<b>7.1.3</b>	<b>Kontraindikationen</b>	<b>616</b>
<b>7.1.4</b>	<b>Risiken der Manipulationstherapie an BWS und Rippen</b>	<b>616</b>
<b>7.1.5</b>	<b>Risiken der Manipulationstherapie am Beckenring</b>	<b>616</b>
<b>7.2</b>	<b>Wirbelsäulenmanipulationen an HWS und LWS: Diskushernien und andere Komplikationen</b>	<b>617</b>
	<i>U. Böhni</i>	
<b>7.2.1</b>	<b>Rotationsstress bei der Manipulation der LWS in Seitenlage: Risiko für das Entstehen von Diskushernien?</b>	<b>617</b>
<b>7.2.2</b>	<b>Diskushernie nach Manipulationsbehandlung – Kausalität oder Koinzidenz?</b>	<b>618</b>
<b>7.3</b>	<b>Bedeutung und Risiko von Dissektions-erkrankungen der hirnzuführenden Gefäße</b>	<b>618</b>
<b>7.3.1</b>	<b>Vertebralarteriendissektion (VAD): Risiko bei Manueller Therapie</b>	<b>618</b>
	<i>U. Böhni</i>	
	Zusammenfassung einiger wissenschaftlicher Studien zur VAD	618
	Warnhinweise für eine bestehende VAD	619
	Bedeutung von Provokationsuntersuchungen für die 'A. vertebralis'	621
<b>7.3.2</b>	<b>Klinische Neurologie der Dissektions-erkrankungen der hirnzuführenden Gefäße</b>	<b>621</b>
	<i>A. Müller</i>	
	Definition	622
	Erkrankungsalter	622
	Pathophysiologie	622
	Ätiologie	622
	Symptome und Befunde	622
	Diagnostik	622
	Therapie	623
	Bedeutung und Risiko aus neurologischer Sicht	623
<b>7.4</b>	<b>Checkliste Vorsichtsmaßnahmen in der Manuellen Medizin</b>	<b>623</b>
	<i>U. Böhni</i>	
<b>7.4.1</b>	<b>Diagnostik</b>	<b>623</b>
	Röntgenuntersuchung der HWS vor Manipulationen	623
	Prinzip der Probemobilisation/Probespannung	623
	Folgen mangelhafter Diagnostik	624
	Diagnostische Hinweise auf eine bestehende Dissektion der Halsarterien	624
<b>7.4.2</b>	<b>Kontraindikationen</b>	<b>624</b>
<b>7.4.3</b>	<b>Risiken für Arzt und Patienten, Aufklärung</b>	<b>624</b>
	Dissektion der Zervikalarterien	624
	Diskushernie	625
	Rechtlicher Hinweis und Haftungsausschluss	625
<b>7.5</b>	<b>Aspekte der gutachterlichen Beurteilung</b>	<b>625</b>
	<i>H.-P. Bischoff</i>	
<b>8</b>	<b>Wirksamkeit der Manuellen Medizin</b>	<b>628</b>
	<i>U. Böhni, H. Locher</i>	
<b>8.1</b>	<b>Kritische Anmerkungen zur Evidenz in der Manuellen Medizin</b>	<b>628</b>
<b>8.2</b>	<b>Gesicherte Evidenz in der Manuellen Medizin</b>	<b>628</b>
<b>8.3</b>	<b>Die Abbildung von Manipulation/Mobilisation in der Nationalen Versorgungsleitlinie Kreuzschmerz Deutschland (NVL 2010)</b>	<b>629</b>
<b>8.3.1</b>	<b>H 5.10.1 Manipulation/Mobilisation bei akuten nichtspezifischen Kreuzschmerzen</b>	<b>629</b>
	Zusammenfassung der Evidenz	629
	Empfehlungen/Statements	629
<b>8.3.2</b>	<b>H 5.10.2 Manipulation/Mobilisation bei chronischen nichtspezifischen Kreuzschmerzen</b>	<b>629</b>
	Zusammenfassung der Evidenz	629
	Empfehlungen/Statements	629
<b>8.4</b>	<b>Schlussbemerkung</b>	<b>629</b>
	<b>Literatur</b>	<b>630</b>
	<b>Sachverzeichnis</b>	<b>654</b>