

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einführung in das neurozentrierte Training</b> .....	20
	<i>Kevin Grafen, Daniel Müller, Dirk Schauenberg, Dominik Suslik</i>	
<b>1.1</b>	<b>Einleitung</b> .....	20
<b>2</b>	<b>Grundfunktionen des Nervensystems</b> .....	23
	<i>Kevin Grafen</i>	
<b>2.1</b>	<b>Übersicht über das Nervensystem</b> .....	23
<b>2.2</b>	<b>Überleben und bewegen</b> .....	23
2.2.1	Energie .....	24
2.2.2	Aktivierung .....	24
<b>2.3</b>	<b>Von der Information bis zur Ausführung</b> .....	26
2.3.1	Input .....	26
2.3.2	Reizweiterleitung .....	26
2.3.3	Reizverständnis .....	26
2.3.4	Entscheidung .....	26
2.3.5	Output .....	27
2.3.6	Umsetzung .....	27
<b>2.4</b>	<b>Sensorik vor Motorik (feeding pattern)</b> .....	28
2.4.1	Von unten nach oben .....	28
2.4.2	Von hinten nach vorn .....	28
<b>2.5</b>	<b>Der Stressrucksack</b> .....	28
<b>2.6</b>	<b>Neuronale Hierarchie</b> .....	29
<b>2.7</b>	<b>Der neurozentrierte Therapieansatz</b> .....	30
<b>2.8</b>	<b>Angewandte Neurologie – Möglichkeiten und Grenzen in der Sportphysiotherapie</b> .....	31
	<i>Daniel Müller, Dominik Suslik</i>	
2.8.1	Anwendungsmöglichkeiten nach Ansatzpunkten sportphysiotherapeutischen Handelns .....	31
<b>2.9</b>	<b>Literatur</b> .....	33
<b>3</b>	<b>Verschaltungs- und Informationsebenen</b> .....	35
<b>3.1</b>	<b>Verschaltungsebenen</b> .....	35
	<i>Kevin Grafen</i>	
<b>3.2</b>	<b>Interventionsebenen</b> .....	35
	<i>Kevin Grafen</i>	
<b>3.3</b>	<b>Bedeutung ausgewählter neuronaler Strukturen für die Bewegungskontrolle</b> .....	36
	<i>Daniel Müller, Dominik Suslik</i>	
3.3.1	Rezeptoren (Sensorik vor Motorik) .....	36
3.3.2	Periphere Nerven .....	37
3.3.3	Hirnnerven .....	37
3.3.4	Rückenmark .....	44
3.3.5	Hirnstamm .....	44
3.3.6	Formatio reticularis .....	46
3.3.7	Kleinhirn (Cerebellum) .....	46
3.3.8	Kortex (Großhirnrinde) .....	48
3.3.9	Thalamus .....	49
<b>3.4</b>	<b>Literatur</b> .....	50

<b>4</b>	<b>Problemfindung und -eingrenzung</b> .....	52			
	<i>Kevin Grafen, Daniel Müller</i>				
<b>4.1</b>	<b>Einleitung</b> .....	52	<b>4.3.5</b>	Geräuschlokalisierung .....	75
				<i>Kevin Grafen</i>	
<b>4.2</b>	<b>Anamnese</b> .....	52	<b>4.3.6</b>	Peripheres Sehen .....	76
	<i>Kevin Grafen</i>			<i>Kevin Grafen</i>	
<b>4.3</b>	<b>Assessments</b> .....	53			
	<i>Kevin Grafen, Daniel Müller</i>		<b>4.4</b>	<b>Erscheinungsbild und Verhalten</b> .....	77
4.3.1	Bewegungsumfang .....	54		<i>Kevin Grafen</i>	
	<i>Kevin Grafen</i>		<b>4.5</b>	<b>Zusammengefasst</b> .....	77
4.3.2	Muskeltests .....	60	<b>4.6</b>	<b>Literatur</b> .....	78
	<i>Daniel Müller</i>				
4.3.3	Gleichgewicht (Romberg-Test) .....	69			
	<i>Kevin Grafen</i>				
4.3.4	Koordination .....	70			
	<i>Daniel Müller</i>				
<b>5</b>	<b>Einflussfaktoren auf die Trainingstherapie</b> .....	80			
	<i>Kevin Grafen</i>				
<b>5.1</b>	<b>Einleitung</b> .....	80	<b>5.3.4</b>	Position im Raum .....	81
<b>5.2</b>	<b>Stressmodelle und Schutzreflexe</b> .....	80	<b>5.3.5</b>	Rhythmik .....	82
			<b>5.3.6</b>	Kombinieren und Sequenzieren .....	82
<b>5.3</b>	<b>Trainingsintensitäten</b> .....	81	<b>5.4</b>	<b>Vertrauen gewinnen</b> .....	82
5.3.1	Komplexität der Bewegung .....	81	<b>5.5</b>	<b>Zusammengefasst</b> .....	83
5.3.2	Anzahl der Wiederholungen .....	81	<b>5.6</b>	<b>Literatur</b> .....	83
5.3.3	Widerstand und Perturbation .....	81			
<b>6</b>	<b>Trainingsmaterial</b> .....	85			
	<i>Kevin Grafen, Dominik Suslik</i>				
<b>6.1</b>	<b>Einleitung</b> .....	85	<b>6.6</b>	<b>Widerstandsbänder</b> .....	86
<b>6.2</b>	<b>Vibration</b> .....	85	<b>6.7</b>	<b>Farbbrillen</b> .....	86
<b>6.3</b>	<b>Tape</b> .....	85	<b>6.8</b>	<b>Vision Sticks</b> .....	87
<b>6.4</b>	<b>Floss-Band</b> .....	86	<b>6.9</b>	<b>Brock-Schnur</b> .....	87
<b>6.5</b>	<b>Blackroll</b> .....	86	<b>6.10</b>	<b>Rasterbrille</b> .....	87

<b>6.11</b>	<b>Augenklappe</b> .....	87	<b>6.14</b>	<b>Visualtafeln</b> .....	88
<b>6.12</b>	<b>Knochenschall-Kopfhörer</b> .....	88	<b>6.15</b>	<b>Literatur</b> .....	89
<b>6.13</b>	<b>Riechöle und Düfte</b> .....	88			
<b>7</b>	<b>Propriozeptives System</b> .....	91			
	<i>Kevin Grafen, Daniel Müller</i>				
<b>7.1</b>	<b>Einleitung</b> .....	91	7.5.5	Grundübung Beckenmobilisation ..	117
<b>7.2</b>	<b>Homunkulus</b> .....	91	7.5.6	Grundübungen Wirbelsäulen-	119
	<i>Kevin Grafen</i>		7.5.7	Grundübungen Kiefergelenk-	126
<b>7.3</b>	<b>Sensorik</b> .....	91	7.5.8	Grundübungen Schulter-	127
	<i>Kevin Grafen, Daniel Müller</i>		7.5.9	Grundübungen Ellenbogen-	129
7.3.1	Sensorische Bahnen .....	92	7.5.10	Grundübungen Handgelenk-	131
	<i>Kevin Grafen</i>		7.5.11	Grundübungen Fingermobilisation	132
7.3.2	Adressierung der sensorischen				
	Bahnen über unterschiedliche				
	Rezeptortypen .....	97			
	<i>Kevin Grafen</i>				
7.3.3	Ligamente .....	98	<b>7.6</b>	<b>Interneuronale Gelenkkopplung</b>	133
	<i>Daniel Müller</i>		<b>7.7</b>	<b>Periphere Nerven</b> .....	135
7.3.4	Narben .....	100	7.7.1	N. axillaris .....	135
	<i>Daniel Müller</i>		7.7.2	N. musculocutaneus .....	137
<b>7.4</b>	<b>Motorik</b> .....	102	7.7.3	N. radialis .....	139
	<i>Kevin Grafen</i>		7.7.4	N. medianus .....	140
7.4.1	Pyramidales System .....	102	7.7.5	N. ulnaris .....	141
7.4.2	Extrapyramidales System .....	104	7.7.6	N. obturatorius .....	142
7.4.3	Zerebellare Einflüsse .....	106	7.7.7	N. cutaneus femoris lateralis .....	144
<b>7.5</b>	<b>Grundübungen Gelenke</b> .....	107	7.7.8	N. femoralis .....	146
7.5.1	Fünf Bewegungsregeln .....	108	7.7.9	N. ischiadicus .....	148
7.5.2	Grundübungen Sprunggelenk-		7.7.10	Zusammengefasst .....	152
	mobilisation .....	108	<b>7.8</b>	<b>Neurologie der</b>	
7.5.3	Grundübung Kniegelenk-			<b>Bewegungssteuerung</b> .....	152
	mobilisation .....	115	<b>7.9</b>	<b>Zusammengefasst</b> .....	154
7.5.4	Grundübung Hüftgelenk-		<b>7.10</b>	<b>Literatur</b> .....	155
	mobilisation .....	116			

<b>8</b>	<b>Vestibuläres System</b> .....	157		
	<i>Dominik Suslik</i>			
<b>8.1</b>	<b>Einleitung</b> .....	157	<b>8.4</b>	<b>Grundübungen zum Training des vestibulären Systems</b> .....
<b>8.2</b>	<b>Aufbau des vestibulären Systems</b> .....	157	8.4.1	Vestibulookulärer Reflex (VOR) ...
8.2.1	Reflexbögen .....	157	8.4.2	VOR-Unterdrückung. ....
8.2.2	Funktionelle Kopplung der Bogengänge .....	159	8.4.3	Vestibulospinaler Reflex .....
8.2.3	Makulaorgane .....	159	8.4.4	Achtergang .....
8.2.4	N. vestibulocochlearis (VIII) .....	160	8.4.5	Isometrisches Training der Nackenmuskulatur .....
8.2.5	Gleichgewichtskerne .....	161	<b>8.5</b>	<b>Literatur</b> .....
<b>8.3</b>	<b>Zentrale Aufgaben des vestibulären Systems</b> .....	161		
<b>9</b>	<b>Visuelles System</b> .....	171		
	<i>Daniel Müller</i>			
<b>9.1</b>	<b>Die Sehfähigkeit als trainierbare und adaptierbare Qualität im Sport</b> .....	171	<b>9.5</b>	<b>Visuelles Screening und Basistraining</b> .....
<b>9.2</b>	<b>Visuelle Stimulation und kognitive Leistungen</b> .....	172	9.5.1	Visuelles Basistraining .....
<b>9.3</b>	<b>Anatomie des Sehens – ein kurzer Überblick</b> .....	172	9.5.2	Screening-Befunde .....
<b>9.4</b>	<b>Okulomotorisches System – assoziierte Hirnareale und Funktionskreise</b> .....	173	9.5.3	Screening: Folgebewegungen .....
9.4.1	Frontale, parietale und temporale Augenfelder .....	173	9.5.4	Screening: Blickstabilisierung .....
9.4.2	Formatio reticularis .....	174	9.5.5	Screening: Sakkaden willkürlich (+ Antisakkaden) .....
9.4.3	Kleinhirn .....	174	9.5.6	Screening: Optokinetischer Reflex .....
9.4.4	Zusammengefasst .....	174	9.5.7	Screening: Vergenz .....
			9.5.8	Screening: Binokulares Sehen .....
			9.5.9	Screening: Peripheres Sehen .....
			9.5.10	Screening: Farben .....
<b>10</b>	<b>Atmung</b> .....	194	<b>9.6</b>	<b>Literatur</b> .....
	<i>Dirk Schauenberg</i>			
<b>10.1</b>	<b>Einleitung</b> .....	194	<b>10.3</b>	<b>Steuerung der Atmung</b> .....
<b>10.2</b>	<b>Was braucht das Gehirn?</b> .....	194	10.3.1	Hirnstamm .....
			10.3.2	Mund- und Nasenatmung .....

<b>10.4</b>	<b>Neurologie der Atmung</b> .....	197	<b>10.6</b>	<b>Atemtraining und Basisübungen</b>	205
10.4.1	Wirkung und Einfluss des Zwerchfells .....	197	10.6.1	Dreidimensionale Atmung .....	206
10.4.2	Inspiratorische Muskulatur .....	199	10.6.2	Zwerchfelldehnung .....	207
10.4.3	Expiratorische Muskulatur .....	199	10.6.3	Seitöffner .....	208
10.4.4	Atem-Mapping und Aktivierung der Atemmuskulatur .....	199	10.6.4	Frontöffner .....	208
<b>10.5</b>	<b>Atmungsqualität messen mit Atemtests</b> .....	203	10.6.5	Dreiecksatmung .....	209
10.5.1	BOLT-Test .....	203	10.6.6	Atemübung für das Mesenzephalon	209
10.5.2	CO <sub>2</sub> -Ausatemtest .....	204	10.6.7	Atemübung für den Pons .....	210
10.5.3	Zusammengefasst .....	205	10.6.8	Atemübung für die Medulla oblongata .....	210
			<b>10.7</b>	<b>Anhang: Testformulare für das Atemsystem</b> .....	210
			10.7.1	Beobachtung und Erstanamnese ..	210
			10.7.2	Nijmegen-Fragebogen .....	210
			<b>10.8</b>	<b>Literatur</b> .....	212
<b>11</b>	<b>Praktische Umsetzung der Tests und Interventionen</b> .....	214			
	<i>Daniel Müller, Dominik Suslik</i>				
<b>11.1</b>	<b>Einleitung</b> .....	214	<b>11.2</b>	<b>Einstiegsmöglichkeiten in Neuro-Tests, Training und Therapie</b> .....	222
11.1.1	Ablauf in 6 Schritten .....	214	11.2.1	Die schnelle Hilfe – Schlüssel- faktoren .....	222
11.1.2	Checkpunkte in der Sportphysio- therapie zur Sicherung des Therapieerfolges .....	217	11.2.2	Schlüsselfaktoren – ausführliches Neuroassessment .....	223
11.1.3	Präventive Tests in der Sport- physiotherapie .....	218	<b>11.3</b>	<b>Literatur</b> .....	240
<b>12</b>	<b>Anwendung im Leistungssport – Fallbeispiele</b> .....	243			
	<i>Daniel Müller, Dominik Suslik</i>				
<b>12.1</b>	<b>Einleitung</b> .....	243	<b>12.4</b>	<b>Fallbeispiel 2: Vorderer Kreuzbandriss</b> .....	254
<b>12.2</b>	<b>Ablauf einer Sportrehabilitation</b>	244	12.4.1	Fallbeschreibung .....	254
<b>12.3</b>	<b>Fallbeispiel 1: Bänderdehnung im Sprunggelenk</b> .....	248	12.4.2	Neurofunktioneller Status .....	255
12.3.1	Fallbeschreibung .....	248	12.4.3	Interventionsstrategien und Integration in die Sportphysio- therapie .....	256
12.3.2	Neurofunktioneller Status .....	248	<b>12.5</b>	<b>Fallbeispiel 3: Muskelfaserriss M. biceps femoris</b> .....	260
12.3.3	Interventionsstrategien und Integration in die Sportphysio- therapie .....	250	12.5.1	Fallbeschreibung .....	260
			12.5.2	Neurofunktioneller Status .....	261

12.5.3	Interventionsstrategien und Integration in die Sportphysiotherapie .....	262	12.7.2	Neurofunktioneller Status .....	273
			12.7.3	Interventionsstrategien und Integration in die Sportphysiotherapie .....	274
<b>12.6</b>	<b>Fallbeispiel 4: Leistenschmerzen</b>	266	<b>12.8</b>	<b>Fallbeispiel 6: Kopfverletzung</b> ..	278
12.6.1	Fallbeschreibung .....	266	12.8.1	Fallbeschreibung .....	278
12.6.2	Neurofunktioneller Status .....	267	12.8.2	Neurofunktioneller Status .....	279
12.6.3	Interventionsstrategien und Integration in die Sportphysiotherapie .....	268	12.8.3	Interventionsstrategien und Integration in die Sportphysiotherapie .....	280
<b>12.7</b>	<b>Fallbeispiel 5: Werferschulter – ventrale Schulterluxation</b> .....	272	<b>12.9</b>	<b>Literatur</b> .....	284
12.7.1	Fallbeschreibung .....	272			
<b>13</b>	<b>Anwendung im Breitensport – Fallbeispiele</b> .....	289			
	<i>Daniel Müller, Dominik Suslik</i>				
<b>13.1</b>	<b>Einleitung</b> .....	289	13.3.3	Interventionsstrategien und Integration in die Sportphysiotherapie .....	297
<b>13.2</b>	<b>Fallbeispiel 1: Achillodynie</b> .....	291	<b>13.4</b>	<b>Fallbeispiel 3: Golferellenbogen (Epicondylitis medialis)</b> .....	299
13.2.1	Fallbeschreibung .....	291	13.4.1	Fallbeschreibung .....	299
13.2.2	Neurofunktioneller Status .....	292	13.4.2	Neurofunktioneller Status .....	300
13.2.3	Interventionsstrategien und Integration in die Sportphysiotherapie .....	293	13.4.3	Interventionsstrategien und Integration in die Sportphysiotherapie .....	301
<b>13.3</b>	<b>Fallbeispiel 2: Springerknie (Patellaspitzenyndrom, jumpers knee)</b> .....	295	<b>13.5</b>	<b>Literatur</b> .....	303
13.3.1	Fallbeschreibung .....	295			
13.3.2	Neurofunktioneller Status .....	296			
<b>14</b>	<b>Anwendung in der Sportphysiotherapie Praxis – Workflow</b> .....	305			
	<i>Dominik Suslik</i>				
<b>14.1</b>	<b>Der 15-minütige Monday-Morning-Workflow der Sporttherapie</b> .....	305	14.1.6	Beweglichkeit in Hüftstreckung...	310
14.1.1	Überprüfung der Beinlänge .....	305	14.1.7	Beweglichkeit im Stand .....	311
14.1.2	Aktiver Single Leg Raise .....	306	14.1.8	Rückbeuge .....	313
14.1.3	Ventrale Rumpfkraft .....	307	14.1.9	Antirotation .....	314
14.1.4	Alternierende Brücke .....	308	14.1.10	Reflektorische Stabilität der Körpermitte .....	315
14.1.5	Prone Hip Extension – Hüftstreckung im Liegen .....	309	14.1.11	Dynamische motorische Kontrolle ..	317
			14.1.12	Kraft und Bewegung der proximalen Gelenke .....	319
			14.1.13	Stabilität der Halswirbelsäule .....	322

14.1.14	Athletische Grundposition.....	323	14.2.2	Frontalkortexaktivierung.....	327
14.1.15	360°-Richtungswechsel.....	325	14.2.3	Konvergenz-/Divergenztraining ...	328
<b>14.2</b>	<b>Integrationsübungen.....</b>	<b>326</b>	<b>14.3</b>	<b>Literatur.....</b>	<b>329</b>
14.2.1	Periphere Wahrnehmung.....	327			
<b>15</b>	<b>Neuro-Sport-Assessmentbogen – Darstellung und Download.....</b>	<b>331</b>			
	<b>Sachverzeichnis.....</b>	<b>332</b>			