

# Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung . . . . .	1
2 Grundbegriffe . . . . .	2
2.1 Informationstheorie . . . . .	2
2.2 Kybernetik . . . . .	4
2.2.1 Steuern . . . . .	4
2.2.2 Regeln . . . . .	4
2.2.3 Regelkreis . . . . .	4
2.2.3.1 Regelgröße und Regelstrecke . . . . .	5
2.2.3.2 Fühler . . . . .	5
2.2.3.3 Istwert . . . . .	5
2.2.3.4 Sollwert = Führungsgröße . . . . .	5
2.2.3.5 Störgröße . . . . .	6
2.2.3.6 Übertragungskanal = Informationsvermittlung Meßwert . . . . .	6
2.2.3.7 Regler = Regelzentrum . . . . .	6
2.2.3.8 Stellgröße . . . . .	6
2.2.3.9 Stellglied . . . . .	6
2.2.3.10 Rückkopplung . . . . .	7
2.2.3.11 Halteregler . . . . .	7
2.2.3.12 Folgeregler . . . . .	7
2.2.4 Zeitfaktor im Regelkreis . . . . .	7
2.2.5 Verknüpfungen von Steuern und Regeln . . . . .	8
2.3 Dynamische Systeme . . . . .	9
2.4 Synthetische Begriffe: Bewegungsapparat, Achsenorgan, Vertebrion und Arthron . . . . .	10
3 Neurophysiologie am Achsenorgan aus kybernetischer Sicht . . . . .	12
3.1 Afferenz (Informationsaufnahme) . . . . .	12
3.1.1 Rezeptoren . . . . .	12
3.1.1.1 Propriozeptoren . . . . .	13
3.1.1.2 Nozizeptoren . . . . .	14
3.1.2 Informationstransport über den Übertragungskanal (Transitstrecke) . . . . .	15
3.2 Rückenmarksgrau als Instanz zur Vorbereitung und Durchführung von Steuerungs- und Regelungsprozessen . . . . .	17

3.3	Motorisches System und sympathische Efferenz . . . . .	19
3.3.1	Steuerung der Muskelfunktion . . . . .	19
3.3.1.1	Vorbemerkungen . . . . .	19
3.3.1.2	Muskelspindel . . . . .	21
3.3.1.3	Golgi-Sehnenkörperchen . . . . .	22
3.3.1.4	$\gamma$ -System . . . . .	22
3.3.1.4.1	Intrafusaler Muskel, $\gamma$ -Motoneuron, $\gamma$ -Schleife . . . . .	22
3.3.1.4.2	Kernsackfasern, Kernkettenfasern . . . . .	23
3.3.1.4.3	Zentrale Einwirkungen auf die $\gamma$ -Motoneuronen . . . . .	24
3.3.1.4.4	$\gamma$ -System als Folgeregler und Servomechanismus . . . . .	26
3.3.1.4.5	Klinische Konsequenzen . . . . .	27
3.3.2	Sympathisches Seitenhorn (Teil der vegetativen Efferenz). Wirbelsäule und innere Organe . . . . .	29
3.3.2.1	Sympathische Beeinflussung von Gefäßen und Herz . . . . .	30
3.3.2.2	Sympathische Beeinflussung von exokrinen Drüsen . . . . .	32
3.3.2.3	Sympathische Beeinflussung der glatten Muskulatur . . . . .	33
3.3.2.4	Sympathische Versorgung der oberen und unteren Körperregion . . . . .	33
3.3.2.5	Allgemeine klinische Bemerkungen . . . . .	33
3.3.2.6	Organreflex. Sekundäre Blockierung . . . . .	34
3.3.2.7	Allgemeine klinische Konsequenzen . . . . .	34
4	Schmerz . . . . .	37
4.1	Phänomen Schmerz . . . . .	37
4.2	Schaltebenen des Schmerzes . . . . .	37
4.2.1	Spinale Schaltebene . . . . .	38
4.2.1.1	Nozireaktion . . . . .	40
4.2.2	Hirnstammschaltebene . . . . .	41
4.2.3	Großhirnschaltebene . . . . .	41
4.3	Biochemische Aspekte des Schmerzes . . . . .	42
4.4	Endorphine . . . . .	42
4.5	Schmerzentstehung an der Wirbelsäule – Geschichte ihrer Theorien und Begriffe . . . . .	43
4.5.1	Vorbemerkung . . . . .	43
4.5.2	Rheuma-Begriff . . . . .	43
4.5.3	Neuralgie-Spinalirritations-Streit im 19. Jahrhundert . . . . .	44
4.5.4	Hyperalgetische und hyperästhetische Krankheitszeichen („referred pain“) . . . . .	45
4.5.5	Segmentale Innervation . . . . .	47
4.5.6	Kibler-Hautfalte = hyperalgetische Zone . . . . .	48
4.5.7	Radikuläres Syndrom und „pseudoradikuläres Syndrom“ (Brügger) . . . . .	50

4.5.8 Neuralgischer Schmerz und Rezeptorenschmerz (Kuhlendahl) . . . . .	51
4.5.8.1 Neuralgischer Schmerz = projizierter Schmerz . . .	51
4.5.8.2 Rezeptorenschmerz . . . . .	53
 5 Synthese der neurophysiologischen Aspekte der Blockierung .	56
6 Fragen der Terminologie . . . . .	57
7 Konsequenzen . . . . .	59
7.1 Allgemeine Konsequenzen . . . . .	59
7.2 Therapeutische Konsequenzen . . . . .	59
7.2.1 Rezeptorenschmerz . . . . .	59
7.2.2 Neuralgischer und radikulärer Schmerz . . . . .	60
 8 Sonderstellung des Kopfgelenkbereiches . . . . .	62
8.1 Vorbemerkung . . . . .	62
8.2 Vaskuläre Theorie (A. vertebralis) . . . . .	63
8.3 Sympathikustheorie (N. vertebralis) . . . . .	64
8.4 Kombinierte Theorie (A. und N. vertebralis) . . . . .	64
8.5 Neurophysiologische Theorie (Rezeptorenfeld im Nacken)	65
8.6 Diagnostische Unterscheidungsmöglichkeiten zwischen der Kopfgelenkfunktionsstörung und der Vertebralis- Basilaris-Insuffizienz . . . . .	68
 9 Zusammenfassung . . . . .	71
9.1 Theorie der primären Blockierung . . . . .	71
9.2 Theorie der sekundären Blockierung . . . . .	71
9.3 Synopsis der Diagnostik . . . . .	73
9.4 Synopsis der therapeutischen Möglichkeiten . . . . .	74
 10 Literatur . . . . .	77
 11 Sachverzeichnis . . . . .	85