

# **Neurologisch-topische Diagnostik**

**Anatomie - Funktion - Klinik**

**Mathias Bähr, Michael Frotscher**

**10. Auflage**

**423 Abbildungen**

**Georg Thieme Verlag  
Stuttgart • New York**

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Grundelemente des Nervensystems</b>	17
1.1	Übersicht	17
1.2	Informationsfluss im Nervensystem	17
1.3	Neurone und Synapsen	18
1.3.1	Neurone	18
1.3.2	Synapsen	22
1.4	Transmitter und Transmitter-Rezeptoren	27
1.5	Neuronenverbände	28
1.6	Gliazellen	28
<b>2</b>	<b>Sensibles System</b>	30
2.1	Übersicht	30
2.2	Periphere Anteile des sensiblen Systems und periphere Regelkreise	30
2.2.1	Rezeptororgane	30
	Rezeptoren in der Haut	31
	Rezeptoren in tieferen Körperschichten	32
2.2.2	Peripherer Nerv, Spinalganglion und Hinterwurzel	34
	Radikuläre und peripher-sensible Innervation	37
2.2.3	Periphere Regelkreise	41
	Mono- und polysynaptische Reflexe	41
	Regulation von Muskellänge und Muskelspannung	44
2.3	Zentrale Anteile des sensiblen Systems	52
2.3.1	Wurzeintrittszone und Hinterhorn	52
2.3.2	Tractus spinocerebellaris posterior et anterior	52
2.3.3	Funiculus posterior (Hinterstrang)	55
2.3.4	Tractus spinothalamicus anterior	60
2.3.5	Tractus spinothalamicus lateralis	61
2.3.6	Weitere afferente Rückenmarksbahnen	62

<b>2.4</b>	<b>Zentrale Verarbeitung der sensiblen Reize</b> .....	<b>62</b>
<b>2.5</b>	<b>Sensible Ausfälle bei Läsionen einzelner Stationen der sensiblen Bahnen</b> .....	<b>65</b>
<b>3</b>	<b>Motorisches System</b> .....	<b>71</b>
<b>3.1</b>	<b>Übersicht</b> .....	<b>71</b>
<b>3.2</b>	<b>Zentrale Anteile des motorischen Systems und klinische Syndrome bei deren Läsion</b> .....	<b>72</b>
3.2.1	Motorische Kortextareale .....	72
3.2.2	Tractus corticospinalis (Pyramidenbahn) .....	74
3.2.3	Tractus corticonuclearis (corticobulbaris) .....	76
3.2.4	Weitere zentrale Anteile des motorischen Systems .....	76
3.2.5	Schädigung zentraler motorischer Bahnen .....	78
	Topische Zuordnung von Läsionen des zentralen motorischen Systems .....	80
<b>3.3</b>	<b>Periphere Anteile des motorischen Systems und klinische Syndrome bei deren Läsion</b> .....	<b>83</b>
3.3.1	Klinische Syndrome bei Schädigung der motorischen Einheit .....	85
<b>3.4</b>	<b>Komplexe klinische Syndrome bei Schädigungen einzelner Abschnitte des Nervensystems</b> .....	<b>86</b>
3.4.1	Rückenmarkssyndrome .....	86
	Syndrome bei Erkrankungen einzelner Rückenmarksbahnen und -kerngebiete sowie angrenzender peripherer Nerven .....	87
	Querschnittssyndrome .....	97
3.4.2	Gefäßsyndrome des Rückenmarks .....	107
3.4.3	Spinale Tumoren .....	107
3.4.4	Nervenwurzel Syndrome (Radikuläre Syndrome) .....	110
	Radikuläre Syndrome bei Osteochondrose und Bandscheibendegeneration .....	112
3.4.5	Klinische Syndrome bei Plexusschädigungen .....	119
	Läsionen des Halsplexus .....	119
	Armplexusläsionen .....	119
	Beinplexusläsionen .....	122
3.4.6	Syndrom der peripheren Nervenläsion .....	124
	Karpaltunnelsyndrom .....	126
	Schädigung des N. ulnaris – Sulcus-ulnaris-Läsion .....	128
	Polyneuropathien .....	128
	Differenzialdiagnose: Wurzelläsion/periphere Nervenläsion .....	128

3.4.7	Störungen im Bereich der neuromuskulären Synapse und im Muskel. . .	133
	Myasthenien . . . . .	133
	Myopathien . . . . .	134
<b>4</b>	<b>Hirnstamm</b> . . . . .	<b>136</b>
<b>4.1</b>	<b>Übersicht</b> . . . . .	<b>136</b>
<b>4.2</b>	<b>Äußere Struktur des Hirnstamms</b> . . . . .	<b>137</b>
4.2.1	Medulla oblongata . . . . .	137
4.2.2	Pons . . . . .	139
4.2.3	Mesencephalon . . . . .	139
<b>4.3</b>	<b>Hirnnerven</b> . . . . .	<b>140</b>
4.3.1	Ursprung – Bestandteile – Funktion . . . . .	140
4.3.2	Olfaktorisches System (N. I) . . . . .	146
4.3.3	Optisches System (N. II) . . . . .	151
	Sehbahn . . . . .	151
	Läsionen im Verlauf der Sehbahn . . . . .	155
4.3.4	Augenbewegungen (Nn. III, IV und VI) . . . . .	158
	N. oculomotorius (N. III) . . . . .	159
	Nervus trochlearis (N. IV) . . . . .	160
	Nervus abducens (N. VI) . . . . .	162
	Augenmuskelparesen . . . . .	162
	Konjugierte Blickbewegungen . . . . .	167
	Konvergenz und Akkommodation . . . . .	174
	Regulation der Pupillenweite/Lichtreflex . . . . .	177
	Sympathische und parasympathische Augeninnervation . . . . .	178
	Optischer Schutzreflex . . . . .	181
4.3.5	Nervus trigeminus (N. V) . . . . .	181
	Erkrankungen des N. trigeminus . . . . .	186
4.3.6	Nervus facialis (N. VII) und Nervus intermedius . . . . .	187
	Motorischer Anteil des N. facialis . . . . .	188
	Nervus intermedius . . . . .	193
4.3.7	N. vestibulocochlearis (N. VIII) – kochleäre Komponente und Hörorgan .	196
	Hörstörungen . . . . .	204
4.3.8	N. vestibulocochlearis (N. VIII) – vestibuläre Komponente und	
	Vestibularsystem . . . . .	205
	Störungen der Gleichgewichtsfunktionen . . . . .	211
	Peripher-vestibuläre Läsionen . . . . .	213
4.3.9	Vagales System (Nn. IX, X und kranial XI) . . . . .	216
	Nervus glossopharyngeus (N. IX) . . . . .	216
	Nervus vagus (N. X) . . . . .	219
	Radices craniales des Nervus accessorius (N. XI) . . . . .	221

	Gemeinsame Kerngebiete und Versorgungsgebiete der Nn. IX und X . . .	223
	Radices spinales des Nervus accessorius (N. XI) . . . . .	225
4.3.10	N. hypoglossus (N. XII) . . . . .	226
<b>4.4</b>	<b>Topografische Anatomie des Hirnstamms</b> . . . . .	<b>229</b>
4.4.1	Innere Struktur des Hirnstamms. . . . .	229
	Medulla oblongata . . . . .	229
	Pons . . . . .	237
	Mesencephalon . . . . .	239
<b>4.5</b>	<b>Erkrankungen des Hirnstamms</b> . . . . .	<b>245</b>
4.5.1	Hirnstammsyndrome bei Durchblutungsstörungen . . . . .	245
	Subclavian-Steal-Syndrom. . . . .	245
	Spezielle Gefäßsyndrome des Hirnstamms. . . . .	248
<b>5</b>	<b>Kleinhirn</b> . . . . .	<b>262</b>
<b>5.1</b>	<b>Übersicht</b> . . . . .	<b>262</b>
<b>5.2</b>	<b>Äußere Struktur</b> . . . . .	<b>262</b>
<b>5.3</b>	<b>Innerer Aufbau</b> . . . . .	<b>265</b>
5.3.1	Kleinhirnrinde . . . . .	265
	Afferenzen zur Kleinhirnrinde . . . . .	267
5.3.2	Kleinhirnkerne . . . . .	267
5.3.3	Verschaltung von Kleinhirnrinde und Kleinhirnkerne. . . . .	268
<b>5.4</b>	<b>Verbindungen des Kleinhirns mit anderen Abschnitten des Nervensystems</b> . . . . .	<b>269</b>
5.4.1	Pedunculus cerebellaris inferior . . . . .	269
5.4.2	Pedunculus cerebellaris medius . . . . .	271
5.4.3	Pedunculus cerebellaris superior . . . . .	271
5.4.4	Topik der Kleinhirnefferenzen . . . . .	273
<b>5.5</b>	<b>Funktionen des Kleinhirns und Kleinhirnsyndrome</b> . . . . .	<b>274</b>
5.5.1	Vestibulocerebellum. . . . .	275
	Läsion des Vestibulocerebellums . . . . .	276
5.5.2	Spinocerebellum. . . . .	277
	Läsionen des Spinocerebellums . . . . .	277
5.5.3	Cerebrocerebellum . . . . .	278
	Läsion des Cerebrocerebellums . . . . .	279

<b>5.6</b>	<b>Erkrankungen des Kleinhirns</b> .....	280
5.6.1	Zerebelläre Ischämien und Blutungen .....	280
5.6.2	Kleinhirntumoren .....	280
5.6.3	Genetische und metabolische Kleinhirnerkrankungen .....	282
<b>6</b>	<b>Zwischenhirn und vegetatives Nervensystem</b> ...	284
<b>6.1</b>	<b>Übersicht</b> .....	284
<b>6.2</b>	<b>Lage und Gliederung des Diencephalons</b> .....	285
<b>6.3</b>	<b>Thalamus dorsalis</b> .....	287
6.3.1	Kerngebiete .....	287
6.3.2	Einbindung der thalamischen Kerngebiete in auf- und absteigende Projektionsbahnen .....	289
	Spezifische Thalamuskern und ihre Verbindungen .....	289
	Unspezifische Thalamuskern und ihre Verbindungen .....	293
6.3.3	Funktion des Thalamus dorsalis .....	294
6.3.4	Syndrome bei Läsionen des Thalamus dorsalis .....	295
6.3.5	Gefäßsyndrome des Thalamus .....	297
<b>6.4</b>	<b>Epithalamus</b> .....	297
<b>6.5</b>	<b>Subthalamus</b> .....	298
<b>6.6</b>	<b>Hypothalamus</b> .....	299
6.6.1	Lage und Gliederung .....	299
6.6.2	Hypothalamische Kerngebiete .....	301
6.6.3	Verbindungen des Hypothalamus .....	301
	Afferente Bahnen .....	301
	Efferente Bahnen .....	304
	Funktionelle Verbindung des Hypothalamus mit der Adenohypophyse ..	305
6.6.4	Funktionen des Hypothalamus .....	307
	Temperaturregulation .....	307
	Regulation von Herzschlag und Blutdruck .....	308
	Regulation des Wasserhaushaltes .....	308
	Regulation der Nahrungsaufnahme .....	309
	Neurosekretion und Steuerung des endokrinen Systems .....	309
<b>6.7</b>	<b>Peripheres vegetatives (autonomes) Nervensystem</b> .....	315
6.7.1	Grundlagen .....	315
6.7.2	Sympathisches Nervensystem .....	318
	Klinische Syndrome bei Sympathicus-Läsionen .....	320

6.7.3	Parasympathisches Nervensystem .....	322
	Kranialer Anteil des Parasympathicus .....	322
	Sakraler Anteil des Parasympathicus .....	323
6.7.4	Vegetative Innervation und Funktionsstörungen einzelner Organe .....	323
	Innervation der Harnblase .....	326
	Regulation der Blasenfunktion: Kontinenz und Miktion .....	327
	Störungen der Blasenfunktion .....	328
	Innervation des Mastdarms .....	332
	Störungen der Darmentleerung .....	333
	Innervation der Genitalorgane .....	333
	Störungen der Genitalfunktionen .....	334
6.7.5	Viszeraler und übertragener Schmerz .....	334
<b>7</b>	<b>Limbisches System .....</b>	<b>339</b>
<b>7.1</b>	<b>Übersicht .....</b>	<b>339</b>
<b>7.2</b>	<b>Übersicht über den Aufbau des limbischen Systems .....</b>	<b>339</b>
7.2.1	Verbindungen der limbischen Strukturen .....	342
	Papez-Kreis .....	342
	Verbindungen zu anderen Hirnabschnitten .....	342
<b>7.3</b>	<b>Wichtige Bestandteile des limbischen Systems .....</b>	<b>342</b>
7.3.1	Hippocampus .....	342
	Mikroanatomie der Hippocampusformation .....	343
	Faserverbindungen der Hippocampusformation .....	343
	Erregungsausbreitung im Hippocampus .....	346
7.3.2	Corpus amygdaloideum .....	346
<b>7.4</b>	<b>Funktionen des limbischen Systems .....</b>	<b>347</b>
7.4.1	Gedächtnisarten und -funktionen .....	347
7.4.2	Störungen der Gedächtnisfunktionen – das amnestische Syndrom und seine Ursachen .....	352
<b>8</b>	<b>Basalganglien .....</b>	<b>361</b>
<b>8.1</b>	<b>Übersicht .....</b>	<b>361</b>
<b>8.2</b>	<b>Vorbemerkungen zur Terminologie .....</b>	<b>361</b>
<b>8.3</b>	<b>Position der Basalganglien im motorischen System – entwicklungsgeschichtliche Betrachtung .....</b>	<b>362</b>

<b>8.4</b>	<b>Anatomische Gliederung der Basalganglien und ihrer Verbindungen</b>	<b>363</b>
8.4.1	Kerngebiete	363
8.4.2	Verbindungen der Basalganglien	367
	Afferente Bahnen	367
	Efferente Bahnen	369
	Einbindung der Basalganglien in übergeordnete Schaltkreise	370
<b>8.5</b>	<b>Funktionen und Funktionsstörungen der Basalganglien</b>	<b>371</b>
8.5.1	Klinische Syndrome bei Basalganglien-Läsionen	372
	Parkinson-Syndrom	372
	Choreatisches Syndrom – Huntington-Krankheit	375
	Ballismus und Dystonien	378
<b>9</b>	<b>Großhirn</b>	<b>384</b>
<b>9.1</b>	<b>Übersicht</b>	<b>384</b>
<b>9.2</b>	<b>Entwicklung</b>	<b>384</b>
<b>9.3</b>	<b>Makroskopische Struktur und Gliederung des Großhirns</b>	<b>388</b>
9.3.1	Gyri und Sulci	390
<b>9.4</b>	<b>Histologischer Aufbau der Großhirnrinde</b>	<b>393</b>
9.4.1	Schichtaufbau	393
	Neuronentypen der Hirnrinde	395
	Variationen im Schichtaufbau	397
<b>9.5</b>	<b>Das Marklager</b>	<b>400</b>
9.5.1	Projektionsfasern	400
9.5.2	Assoziationsfasern	401
9.5.3	Kommissurenfasern	404
<b>9.6</b>	<b>Funktionelle Zuordnung kortikaler Regionen</b>	<b>404</b>
9.6.1	Methodik	404
9.6.2	Primäre Rindenfelder	407
	Primäre somatosensible und motorische Kortextexte	407
	Primärer visueller Kortex	415
	Primärer auditorischer Kortex	416
	Primärer gustatorischer Kortex	419
	Primärer vestibulärer Kortex	419



9.6.3	Assoziationsareale .....	420
	Unimodale Assoziationsareale .....	420
	Multimodale Assoziationsareale .....	420
9.6.4	Frontallappen .....	421
9.6.5	Höhere kortikale Funktionen und Funktionsstörungen bei kortikalen Läsionen .....	422
	Sprache und Lateralisierung – Aphasien .....	423
	Diskonnektionssyndrome .....	431
	Komplexe Bewegungen – Apraxien .....	433
	Wahrnehmungsintegration – Agnosien und Neglect .....	434
	Verhaltenssteuerung, Sozialverhalten und deren Störungen .....	438
<b>10</b>	<b>Gehirn- und Rückenmarkshäute, Liquor- und Ventrikelsystem .....</b>	<b>441</b>
<b>10.1</b>	<b>Übersicht .....</b>	<b>441</b>
<b>10.2</b>	<b>Gehirn- und Rückenmarkshäute .....</b>	<b>441</b>
10.2.1	Dura mater .....	441
10.2.2	Arachnoidea .....	444
10.2.3	Pia mater .....	444
<b>10.3</b>	<b>Liquor- und Ventrikelsystem .....</b>	<b>445</b>
10.3.1	Aufbau des Ventrikelsystems .....	445
10.3.2	Liquorzirkulation und -resorption .....	445
10.3.3	Störungen der Liquorzirkulation – Hydrocephalus .....	449
	Hydrocephalusarten .....	450
	Allgemeines zu klinischem Bild, Diagnostik und Therapie des Hydrocephalus .....	453
<b>11</b>	<b>Gefäßversorgung und Gefäßerkrankungen des ZNS .....</b>	<b>457</b>
<b>11.1</b>	<b>Übersicht .....</b>	<b>457</b>
<b>11.2</b>	<b>Arterielle Blutversorgung des Gehirns .....</b>	<b>458</b>
11.2.1	Extraduraler Verlauf der hirnversorgenden Gefäße .....	458
11.2.2	Intradurale Gefäße der vorderen und mittleren Schädelgrube .....	460
	Arteria carotis interna (ACI) .....	460
11.2.3	Intradurale Gefäße der hinteren Schädelgrube .....	466
	A. vertebralis .....	466
	A. basilaris .....	468
	A. cerebri posterior .....	469

11.2.4	Anastomosen bei Stenosen hirnversorgender Arterien. . . . .	472
	Externa-Interna-Kollateralen . . . . .	472
	Externa-Vertebris-Kollateralen . . . . .	472
	Circulus arteriosus Willisii. . . . .	472
	Balkenanastomosen. . . . .	474
	Leptomeningeale Anastomosen. . . . .	475
<b>11.3</b>	<b>Venöser Abfluss des Gehirns . . . . .</b>	<b>475</b>
11.3.1	Äußere und innere Hirnvenen . . . . .	475
11.3.2	Sinus durae matris. . . . .	476
<b>11.4</b>	<b>Blutversorgung des Rückenmarks . . . . .</b>	<b>479</b>
11.4.1	Arteriell medulläres Gefäßnetz. . . . .	479
	Arterielle Zuflüsse zum medullären Gefäßnetz. . . . .	479
11.4.2	Venöser Abfluss des Rückenmarks . . . . .	482
<b>11.5</b>	<b>Zerebrale Ischämie . . . . .</b>	<b>483</b>
11.5.1	Arterielle Durchblutungsstörungen . . . . .	483
	Allgemeine Pathophysiologie der zerebralen Ischämie. . . . .	483
	Ursachen für zerebrale Ischämien: Infarkttypen . . . . .	485
	Diagnostik der zerebralen Ischämie . . . . .	491
11.5.2	Spezielle zerebrale Gefäßsyndrome . . . . .	502
	Gefäßsyndrome des Großhirns . . . . .	502
	Gefäßsyndrome des Thalamus. . . . .	508
	Gefäßsyndrome des Kleinhirns. . . . .	510
	Gefäßsyndrome des Hirnstamms. . . . .	513
11.5.3	Venöse Abflussstörungen des Gehirns . . . . .	513
	Akute venöse Abflussstörungen. . . . .	513
<b>11.6</b>	<b>Intrakranielle Blutungen . . . . .</b>	<b>518</b>
11.6.1	Intrazerebrale Blutungen (nichttraumatisch). . . . .	518
	Hypertensive Blutung . . . . .	518
	Nichthypertensive intrazerebrale Blutungen . . . . .	520
	Kleinhirnblutungen . . . . .	520
11.6.2	Blutungen in den Subarachnoidalraum . . . . .	521
	Aneurysmen . . . . .	521
	Akute nichttraumatische SAB . . . . .	524
11.6.3	Blutungen in Subdural- und Epiduralräume. . . . .	528
	Subdurale Hämatome . . . . .	528
<b>11.7</b>	<b>Spinale Gefäßsyndrome . . . . .</b>	<b>530</b>
11.7.1	Arterielle Durchblutungsstörungen . . . . .	530

11.7.2	Venöse Abflussstörungen .....	531
	Kongestive Myelopathie .....	531
11.7.3	Spinale Blutungen .....	533
	<b>Anhang</b> .....	534
	<b>Literaturverzeichnis</b> .....	535
	<b>Sachverzeichnis</b> .....	540