

# Inhalt

<b>Einführung</b> .....	1		
<i>Christian Schubert</i>			
Definitionen der Psychoneuroimmunologie .....	2		
Problemgeschichte der Psychoneuroimmunologie .....	3		
Neuroimmunologische Konstrukte der Vernetzung .....	3		
Psychoneuroimmunologie und Immunopsychologie .....	4		
Paradigmatische Grenzen von »Psychoneuroimmunologie« und »Psychotherapie« .....	7		
Aufbau des Buches und inhaltliche Übersicht ..	11		
Abschließende Bemerkungen .....	15		
<b>Grundlagen</b>			
<hr/>			
<b>1 Psychotherapie und Gehirnaktivität</b> .....	21		
<i>Georg Northoff</i>			
1.1 Einleitung .....	21		
1.2 Neuronale Netzwerke und Psychotherapie .....	23		
1.2.1 Psychotherapie und Depression .....	23		
1.2.2 Kognitive Verhaltenstherapie bei Zwangserkrankungen .....	25		
1.2.3 Kognitive Verhaltenstherapie bei Panikerkrankungen .....	26		
1.2.4 Kognitive Verhaltenstherapie bei sozialer Phobie und Spinnenphobie .....	26		
1.2.5 Kognitive Verhaltenstherapie bei Posttraumatischer Belastungsstörung ..	28		
1.2.6 Weitere psychologische Interventionen .....	28		
1.2.7 Zusammenfassung .....	30		
1.3 Effekte der Psychotherapie auf Hirnregionen mit Verbindung zu immunologisch-endokrinen Funktionen ..	31		
<b>2 Neuroendokrinologie und Psychoneuroimmunologie</b> .....	35		
<i>William B. Malarkey, Joseph R. Tafur, Thomas Rutledge, Paul J. Mills</i>			
2.1 Einleitung .....	35		
2.2 Wechselwirkungen zwischen Hormon- und Immunsystem .....	35		
2.3 Hormone der Hypophyse und das Immunsystem .....	37		
2.4 Hormonresistenz .....	39		
2.5 Zirkadiane Rhythmik .....	41		
2.6 Stressforschung .....	42		
2.7 Auswirkungen erhöhter Cortisol- und Catecholaminwerte auf das Immunsystem .....	43		
2.8 Zukünftige Forschungsrichtungen der Neuroendokrinologie und PNI .....	44		
<b>3 Immunologische Grundlagen der Psychoneuroimmunologie</b> .....	50		
<i>Bernd Niggemann, Kurt S. Zänker</i>			
3.1 Einleitung .....	50		
3.2 Evolution des Immunsystems .....	54		

3.3	Angeborenes Immunsystem . . . . .	55	5.3	<i>Adverse-Childhood-Experiences-</i> <i>(ACE)-Studie</i> . . . . .	118
3.4	Erworbenes Immunsystem . . . . .	57	5.4	Entwicklung und Entwicklungsstörung der HPA-Achse . . . . .	119
3.4.1	Zellen des erworbenen Immun- systems . . . . .	57	5.5	Gestörte Entwicklung des Immun- systems und Krankheitsfolgen . . . . .	122
3.4.2	Aktivierung des erworbenen Immunsystems . . . . .	59	5.5.1	Allergisches Asthma bronchiale . . . . .	122
3.5	Regulation der Immunantwort . . . . .	62	5.5.2	Autoimmunerkrankungen . . . . .	128
3.6	Entzündung . . . . .	63	5.6	Wirksamkeit von frühen Interventionen auf die Stresssystemaktivität psychisch belasteter Kinder . . . . .	132
3.7	Messung der Immunaktivität in der PNI . . . . .	64	5.7	Psychosomatische Psychotherapie- forschung – eine Utopie? . . . . .	133
3.8	Ausblick: Epigenetik und PNI . . . . .	65			
3.9	Immunologie und PNI . . . . .	66			
<b>4</b>	<b>Psychoneuroimmunologie körperlicher Erkrankungen</b> . . . . .	<b>68</b>	<b>6</b>	<b>Negativfaktoren, Immun- aktivität und Psychotherapie</b> . . . . .	<b>141</b>
	<i>Christian Schubert</i>			<i>Angelo Picardi, Lorenzo Tarsitani, Emanuele Tarolla, Massimo Biondi</i>	
4.1	Einleitung . . . . .	68	6.1	Einleitung . . . . .	141
4.2	PNI der Erkrankungen mit TH1-Suppression . . . . .	69	6.2	PNI und emotionale Probleme infolge von Stress . . . . .	141
4.2.1	Wundheilung . . . . .	71	6.2.1	Auswirkungen von Stress auf das Immunsystem . . . . .	142
4.2.2	Viruserkrankungen . . . . .	73	6.2.2	Fazit . . . . .	147
4.3	PNI der Entzündungskrankheiten . . . . .	81	6.3	PNI und Depression . . . . .	148
4.3.1	Atopie und Allergie . . . . .	84	6.3.1	Depression und Parameter des Immunsystems . . . . .	148
4.3.2	Autoimmunkrankheiten . . . . .	87	6.3.2	Mögliche Moderatoren zwischen Depression und Immunität . . . . .	151
4.4	PNI und Krebs . . . . .	89	6.4	PNI und Angst . . . . .	153
4.5	<i>Sickness behavior</i> und immunologisch vermittelte Depression . . . . .	99	6.5	PNI und interindividuelle Unterschiede . . . . .	155
4.6	Schlussfolgerung und kritischer Ausblick . . . . .	106	6.5.1	Neurotizismus, negative Affektivität und Feindseligkeit . . . . .	155
<b>5</b>	<b>Einfluss von frühen psychischen Belastungen auf die Entwicklung von Entzündungserkrankungen im Erwachsenenalter</b> . . . . .	<b>117</b>	6.5.2	Bindungsstil . . . . .	158
	<i>Christian Schubert, Silvia Exenberger</i>		6.5.3	Repressiver Stil und Alexithymie . . . . .	159
5.1	Einleitung . . . . .	117	6.5.4	Soziale Hemmung . . . . .	160
5.2	HPA-Achse und immunologische Stressreaktion . . . . .	117	6.5.5	Coping . . . . .	160
			6.6	Schlussfolgerung . . . . .	161

<b>7</b>	<b>Positivfaktoren, Immunaktivität und Psychotherapie</b> . . . . .	<b>168</b>
	<i>Lise Solberg Nes, Suzanne C. Segerstrom</i>	
7.1	Einleitung . . . . .	168
7.2	PNI und Positivfaktoren . . . . .	168
7.3	Optimismus . . . . .	169
7.3.1	Optimismus und Immunaktivität . . . . .	170
7.3.2	Optimismus und Psychotherapie . . . . .	174
7.4	Attributionsstil . . . . .	175
7.4.1	Attributionsstil und Immunaktivität . . . . .	176
7.4.2	Attributionsstil und Psychotherapie . . . . .	176
7.5	Selbstwert . . . . .	177
7.5.1	Selbstwert und Immunaktivität . . . . .	177
7.5.2	Selbstwert und Psychotherapie . . . . .	178
7.6	Selbstwirksamkeit . . . . .	179
7.6.1	Selbstwirksamkeit und Immunaktivität . . . . .	179
7.6.2	Selbstwirksamkeit und Psychotherapie . . . . .	180
7.7	Posttraumatisches Wachstum und <i>benefit finding</i> . . . . .	180
7.7.1	Posttraumatisches Wachstum/ <i>benefit finding</i> und Immunaktivität . . . . .	181
7.7.2	Posttraumatisches Wachstum/ <i>benefit finding</i> und Psychotherapie . . . . .	182
7.8	Positiver Affekt . . . . .	183
7.8.1	Positiver Affekt und Immunaktivität . . . . .	184
7.8.2	Positiver Affekt und Psychotherapie . . . . .	187
7.9	Soziale Beziehungen . . . . .	187
7.9.1	Soziale Beziehungen und Immunaktivität . . . . .	188
7.9.2	Soziale Beziehungen und Psychotherapie . . . . .	189
7.10	Positivfaktoren, Immunaktivität und Psychotherapie . . . . .	190
7.11	Immunaktivität und Gesundheit . . . . .	191
7.12	Schlussfolgerung . . . . .	191

## Experimentelle Aspekte

---

<b>8</b>	<b>Konditionierung des Immunsystems</b> . . . . .	<b>201</b>
	<i>Ursula Stockhorst</i>	
8.1	Einleitung . . . . .	201
8.2	Grundlagen . . . . .	202
8.2.1	Bidirektionale Kommunikation zwischen Nerven- und Immunsystem . . . . .	202
8.2.2	Bestandteile des Immunsystems . . . . .	203
8.3	Lernmechanismen . . . . .	204
8.3.1	Einteilung der Lernvorgänge . . . . .	204
8.3.2	Klassische Konditionierung . . . . .	205
8.3.3	Instrumentelle Konditionierung . . . . .	207
8.4	Konditionierte Immunaktivität – Grundlagen . . . . .	207
8.4.1	Basisexperiment von Ader und Cohen und die Folgestudien . . . . .	207
8.4.2	Klassisch konditionierbare Reaktionen des Immunsystems – eine Übersicht . . . . .	209
8.5	Konditionierte Immunaktivität – klinische Anwendung . . . . .	216
8.5.1	Übersicht . . . . .	216
8.5.2	Autoimmunerkrankungen . . . . .	216
8.5.3	Allergien . . . . .	219
8.5.4	Infektionen und Heroin . . . . .	220
8.5.5	Abstoßungsreaktionen bei Organtransplantationen . . . . .	221
8.5.6	Krebs . . . . .	222
8.6	Instrumentelle Konditionierung – gelernte Hilflosigkeit und Immunparameter . . . . .	230
8.7	Mediierung klassisch konditionierter Immunmodulation . . . . .	232
8.7.1	Kommunikationswege . . . . .	233
8.7.2	Neuroanatomische Korrelate . . . . .	233
8.7.3	Intrazelluläre Mechanismen . . . . .	236
8.7.4	Klassische Konditionierung <i>in vitro</i> ? . . . . .	236
8.7.5	Extinktionslernen . . . . .	237
8.8	Perspektiven für die Grundlagenforschung und klinische Anwendung . . . . .	238
8.9	Fazit . . . . .	239

9	<b>Expressives Schreiben und Immunaktivität – gesundheitsfördernde Aspekte der Selbstöffnung</b> . . . . . 245 <i>Andrea B. Horn, Matthias R. Mehl, Fenne große Deters</i>	10.3	Hypnose bei Kindern . . . . . 267
9.1	Einleitung . . . . . 245	10.4	Hypnose und Imagination bei Kindern mit Fokussierung auf Immunparameter . . . . . 268
9.2	Das Paradigma des Expressiven Schreibens . . . . . 246	10.5	Hypnose und Imagination bei Immun-erkrankungen von Kindern . . . . . 272
9.3	Wirksamkeit des Expressiven Schreibens . . . . . 247	10.6	Hypnose bei Erwachsenen . . . . . 274
9.3.1	Allgemeine Wirksamkeit . . . . . 247	10.7	Direkte Suggestion mit Fokus-sierung auf Immunparameter bei Erwachsenen . . . . . 274
9.3.2	Moderatorvariablen: Aspekte der Durchführung . . . . . 248	10.8	Entspannungstraining mit oder ohne Imagination bei Erwachsenen . . 278
9.3.3	Differenzielle Wirksamkeit . . . . . 249	10.9	Hypnose und Imagination bei Erwachsenen mit Fokus auf Immun-erkrankungen . . . . . 280
9.3.4	Expressives Schreiben und Immunaktivität . . . . . 250	10.10	Fazit . . . . . 280
9.4	Erklärungsmodelle zur Wirksamkeit des Expressiven Schreibens . . . . . 253	11	<b>Endokrine und immunologische Wirkungen von Musik</b> . . . . . 285 <i>Cynthia Quiroga Murcia, Gunter Kreutz, Stephan Bongard</i>
9.4.1	Inhibitionstheorie . . . . . 254	11.1	Einleitung . . . . . 285
9.4.2	Habituationstheorie . . . . . 254	11.2	Musiktherapeutische Anwendungen . . 286
9.4.3	Kognitiv-linguistische Verarbeitungstheorie . . . . . 254	11.3	Musik als psychoaktiver Stimulus . . . 287
9.4.4	Selbstregulationstheorie . . . . . 255	11.4	Neuroendokrine Marker . . . . . 289
9.4.5	Soziale-Integrations-Theorie . . . . . 255	11.4.1	Cortisol . . . . . 289
9.4.6	Empirische Hinweise auf psychophysiologische Wirkmechanismen . . . . . 256	11.4.2	Oxytocin . . . . . 290
9.5	Möglichkeiten und Grenzen des Expressiven Schreibens in Psychotherapie und Psychosomatik . . . . . 258	11.4.3	Testosteron . . . . . 291
9.6	Zusammenfassung und Ausblick . . . 260	11.4.4	Beta-Endorphine . . . . . 291
10	<b>Hypnose, Imagination, Selbstregulierung und Immunaktivität</b> . . . . . 265 <i>Howard R. Hall, Karen Olness</i>	11.4.5	Weitere neurochemische Marker . . . 292
10.1	Einleitung . . . . . 265	11.5	Immunologische Marker . . . . . 292
10.2	Frühe klinische Studien zur Hypnose und Immunaktivität . . . . . 266	11.5.1	Sekretorisches Immunglobulin A . . . 292
		11.5.2	Weitere Immunmarker . . . . . 293
		11.6	Ausblick . . . . . 294
		11.7	Fazit . . . . . 295

**Klinische Aspekte**

---

**12 Einfluss von Stressmanagement auf Elemente des Immunsystems** . . . . . 303  
*Cora S. Weber, Djordje Atanackovic, Hans C. Deter*

12.1 Einleitung . . . . . 303  
 12.1.1 Methoden des Stressmanagements . . . . . 303  
 12.1.2 Wirkung von Stressmanagement auf immunologische Faktoren . . . . . 304

12.2 Interventionen bei HIV-Infektion . . . . . 306  
 12.2.1 Studien ohne Verbesserung der Immunfunktion . . . . . 306  
 12.2.2 Studien mit Verbesserung der Immunfunktion . . . . . 308  
 12.2.3 Metaanalysen . . . . . 315

12.3 Interventionen bei Krebs . . . . . 316  
 12.3.1 Malignes Melanom . . . . . 316  
 12.3.2 Brustkrebs . . . . . 317  
 12.3.3 Prostatakrebs . . . . . 320

12.4 Intervention bei Colitis ulcerosa . . . . . 320

12.5 Fazit . . . . . 321

**13 Die Psychoneuroimmunologie der Achtsamkeit** . . . . . 326  
*Shamini Jain, Paul J. Mills*

13.1 Einleitung . . . . . 326

13.2 Studienauswahl . . . . . 328

13.3 Immuneffekte achtsamkeitsbasierter Interventionen . . . . . 329  
 13.3.1 Krebspatienten . . . . . 329  
 13.3.2 HIV-Patienten . . . . . 332  
 13.3.3 Gesunde Erwachsene . . . . . 334  
 13.3.4 Zusammenfassung bisheriger Untersuchungen . . . . . 338

13.4 Fazit . . . . . 340

**14 Psychoneuroimmunologie und Gesprächstherapie/psychodynamische Therapie** . . . . . 343  
*Anna Buchheim, Florian Juen, Christian Schubert*

14.1 Einleitung . . . . . 343

14.2 Objektivierung von Gesprächstherapie/psychodynamischer Therapie mit bildgebenden Verfahren . . . . . 345

14.3 Objektivierung von Gesprächstherapie/psychodynamischer Therapie mit Markern der PNI . . . . . 348  
 14.3.1 Konventionelle Gruppenstudien . . . . . 348  
 14.3.2 Einzelfallstudien . . . . . 350

14.4 Fazit . . . . . 357

**Thematische und methodische Besonderheiten des Forschungsbereichs**

---

**15 Bedeutungs-volle Krankheit, Psychoneuroimmunologie und der Mind-Body-Arzt** . . . . . 363  
*Brian C. Broom*

15.1 Einleitung . . . . . 363

15.2 Phänomenologie bedeutungs-voller Erkrankungen im klinischen Kontakt . . . . . 365  
 15.2.1 Fallstudie: Patientin mit rheumatoider Arthritis . . . . . 365  
 15.2.2 Fallstudie: Patient mit Dermatitis . . . . . 367  
 15.2.3 Klassifikation bedeutungs-voller Erkrankungen . . . . . 367

15.3 PNI und das Problem der somatischen Metapher . . . . . 368

15.4 Multiple Codierungstheorie . . . . . 371

15.5 Verankerung der PNI und der symbolischen Erkrankungen . . . . . 373

15.6 Der fehlende »Sprung« von der Psyche zum Körper . . . . . 374

15.7 Der Mind-Body-Arzt . . . . . 378

<p><b>16 Dynamik und Komplexität der Immunantwort – ein nicht-linearer Ansatz</b> . . . . . 381 <i>Uwe an der Heiden, Herbert Mayer, Kurt S. Zänker</i></p> <p>16.1 Einleitung . . . . . 381</p> <p>16.2 Verhalten des Modells der Immunantwort . . . . . 384</p> <p>16.3 Modellerweiterungen . . . . . 390</p> <p>16.3.1 Kontinuierlicher Targeteinstrom . . . . . 390</p> <p>16.3.2 Impfmodelle . . . . . 391</p> <p>16.4 Abschließende Bemerkungen . . . . . 393</p> <p><b>17 Der psychotherapeutische Prozess – Einblicke in die Selbstorganisation bio-psycho-sozialer Systeme</b> . . . . . 395 <i>Günter Schiepek</i></p> <p>17.1 Der psychotherapeutische Prozess – eine Black Box? . . . . . 395</p> <p>17.1.1 Die Datenbasis . . . . . 395</p> <p>17.1.2 Theorien und Modelle . . . . . 400</p> <p>17.1.3 Biologische Marker des Therapieprozesses . . . . . 402</p> <p>17.2 Empirische Anomalien und das Modell der Selbstorganisation . . . . . 404</p> <p>17.3 Neurobiologische Korrelate therapeutischer Ordnungsübergänge . . . . . 409</p>	<p><b>18 Soziopsychoneuroimmunologie – Integration von Dynamik und subjektiver Bedeutung in die Psychoneuroimmunologie</b> . . 418 <i>Christian Schubert</i></p> <p>18.1 Einleitung . . . . . 418</p> <p>18.2 Bio-psycho-soziale Forschung . . . . . 419</p> <p>18.2.1 Subjektive Bedeutung im BPS-Modell . . . . . 420</p> <p>18.2.2 Dynamik im BPS-Modell . . . . . 423</p> <p>18.2.3 Subjektive Bedeutung und Dynamik in der BPS-Forschung – eine Synthese . . . . . 425</p> <p>18.3 Biomedizinisches Paradigma und dessen Erkenntnisgrenzen . . . . . 429</p> <p>18.4 Beispiele für den Erkenntnisgewinn durch Beziehungsforschung . . . . . 431</p> <p>18.4.1 Design der »integrativen Einzelfallstudien« . . . . . 431</p> <p>18.4.2 Verlaufsscharakteristika des Stressreaktions-Prozesses im Alltag . . . . . 433</p> <p>18.4.3 Chronische Erschöpfung bei Brustkrebs als Ausdruck eines gestörten Stresssystems – klinische Relevanz integrativer Einzelfallstudien . . . . . 438</p> <p>18.5 Schlussbemerkung . . . . . 443</p> <p><b>Sachverzeichnis</b> . . . . . 453</p>
--	---