

Inhalt

Vorwort	iii
1. Einführung	1
Einhundert Jahre Netzwerke	3
Netzwerke auf der Intensivstation	7
Aufklärung!	10
Gehirn versus Computer	12
Fazit	15
Teil I: Grundlagen	17
2. Neuronen im Verbund	19
Neuronen als Schaltstellen der Informationsverarbeitung	21
Ein einfaches Netzwerk zur Mustererkennung	23
Arbeitsteilung durch Parallelverarbeitung	28
Spracherwerb durch Kinder und Netzwerke	30
Computersimulationen höherer geistiger Leistungen	34
DECtalk versus NETtalk	35
Beethoven, Karajan, Sony und das menschliche Genom	37
Fazit	39
3. Lernen	41
Assoziationen und Hebb'sches Lernen	42
Lernende Synapsen	44
Exkurs: Glutamat und das Molekül des Jahres 1992	48
Angeleitetes Lernen	52
Lernkonstante und Lebensalter	56
Warum Kinder spielen	61
Computermodelle und biologische Neuronen	63
Fazit	67

4. Vektoren im Kopf	69
Vektoren	70
Codes	70
Symbole versus Vektoren	73
Codes als Optimierungsproblem	76
Vektorpopulationen und Populationsvektor	77
Lernenden Neuronen zuschauen	86
Fazit	92
Teil II: Funktionsprinzipien neuronaler Netze	93
5. Karten im Kortex	95
Zur Anatomie der Großhirnrinde	95
Selbstorganisierende Eigenschaftskarten	103
Kortikale Topographie	115
Biologisches Beispiel: Die Hörrinde der Fledermaus	118
Vernetzte Karten: Modularität	121
Fazit	123
6. Zwischenschichten	125
Das ausschließende Oder	126
Abstraktion und Typenbildung	129
Lernen durch Fehlerrückmeldung	133
Zwischenschichten im Kopf	134
Autismus	142
Fazit	146
7. Neuroplastizität	148
Künstliche Ohren	148
Neuroplastizität im Tierversuch	153
Wichtigkeit des Input	155
Phantome und amputierte Netzwerke	160
Rauschen	168
Der Kortex spielt die erste Geige	177
Therapeutische Relevanz: Plastisches Sprachverständnis	179

Neuroplastizität und Denken	181
Fazit	182
8. Rückkopplung	183
Jeder mit jedem: Hopfield-Netzwerke	184
Attraktoren	186
Akustische Halluzinationen	188
Elman-Netzwerke	189
Arbeitsgedächtnis	191
Interaktion von Gehirnreifung und Lernen	197
Fazit	204
Teil III: Anwendungen	207
9. Wissen speichern	209
Statische Regeln versus dynamische Prozesse	209
Piaget und Entwicklungsphasen	211
Gedächtnis	214
Wettlauf gegen den Verfall	220
Ein Netzwerkmodell der Alzheimerschen Erkrankung	223
Fazit	228
10. Semantische Netzwerke	229
Verstehen und Sprechen	230
Assoziationen: Was uns warum einfällt	233
Reime, Ermüdung und Aufmerksamkeit	237
Assoziative Netzwerke	243
Selbstorganisierende semantische Netzwerke	247
Sprache wird gebraucht	254
Bedeutungskarten im Kopf	256
Assoziationen in Netzwerken vermessen	264
Fazit	267
Postscript zu Aschaffenburg und Jung	268

11. Der kranke Geist	272
Die Geburt der Schizophrenie	273
Verrücktheit und Wahnsinn	275
Gestörter Zugriff zu gespeicherten Bedeutungen	277
Um eine Ecke gedacht: Indirekte Assoziationen	281
Was Sprechpausen über das Sprechen verraten	285
Dopamin, Neuromodulation, Signal und Rauschen	289
Zwischenergebnis	299
Bedeutungsströme: EEG und Semantik	301
Arbeitsgedächtnis und assoziatives Gedächtnis	304
Metaphern und Konkretismus	308
Wahn	311
Fazit	315
12. Gedanken und Eindrücke	317
Was sind Modelle?	318
Computermodelle von Emotionen?	322
Temperament, Charakter und Persönlichkeit	325
Was Kindern gut tut	328
Psychotherapie	331
Gebrauchsanweisung für Ihr Gehirn	334
Glossar	337
Literatur	349
Index	375