

Manfred Spitzer

© 2008 AGL-Information Management Consultants
May be used for personal purposes only or by
libraries associated to dandelon.com network.

Lernen

Gehirnforschung und die Schule des Lebens



Spektrum
AKADEMISCHER VERLAG

Inhalt

Vorwort XIII

1 Einleitung 1

- Der Nürnberger Trichter 1
- Internet als Supermarkt 3
- Aktivität 4
- Mit Inhalten hantieren 4
- Lust und Frust 9
- Angst 11
- Spuren 12
- Das Gehirn 13
- Ein halbes Gehirn 15
- Der Plan 15

Teil I: Wie wir lernen 19

2 Ereignisse 21

- Der Hippokampus 22
- Ortszellen zur Navigation 24
- Neuronale Repräsentationen 27
- Neuronenwachstum für Orte und Vokabeln 30
- Neuigkeitsdetektor 34
- Geschichten 35
- Lernen ohne Hippokampus 35
- Fazit 36
- Methodisches Postskript: Funktionelles Neuroimaging 37

3 Neuronen 41

- Impulse und Synapsen 41

Repräsentation durch Synapsenstärken 44

Anatomie in Zahlen 51

Input und Output 53

Fazit 54

Postskript für Fortgeschrittene: Neuronale Vektorrechnung 55

4 Wissen und Können 59

Viel können und wenig wissen 59

Synapsenstärken können viel 62

Synapsen lernen, aber langsam 64

Langsames Können-Lernen 65

Sprachentwicklung: Regeln an Beispielen lernen 68

Vergangenheitsbewältigung 73

Tomaten im Kopf 75

Regelhafte Welt 76

Fazit 77

5 Neuronale Repräsentationen 79

Mehr als innere Bilder 79

Repräsentation in Neuronenpopulationen 81

Neuronale Aspekte und Perspektiven 82

Von Kanten zu Regeln 85

Neuronen für Kategorien 86

Neuronen für Regeln 90

Neuroplastizität: Sich ändernde Repräsentationen 94

Fazit 96

6 Plastische Karten 99

Karten 100

Prinzip der Karten 102

Entstehung der Karten 104

Plastische Karten 105

Plastisches Sprachverständen 107

Wird es eng im Kopf? 108

Vom Tasten zum Sprechen 110

Weitreichende kortikale Plastizität 114

Kognitive kortikale Karten bei Postbeamten 115

Zusammenspiel der Karten	118
Fazit	119
7 Schlaf und Traum 121	
Konsolidierung und Schlafstadien	121
Lernen im Schlaf	123
Zebrafinken lernen schlafend singen	125
Lernen im Traum?	126
Tagesreste im Traum	129
Schlafhygiene für Leben und Lernen	132
Fazit	133
Postskript: Delphine, Vögel und die Frage Warum	133
Teil II: Was Lernen beeinflusst 139	
8 Aufmerksamkeit 141	
Vigilanz	142
Selektive Aufmerksamkeit	143
Aktivität für das Lernen	146
Ort- versus Objektzentriertheit	151
Darauf achten oder nicht	153
Fazit	155
9 Emotionen 157	
Aufregung: Dabei sein	158
Angst essen Seele auf	161
Dem Gehirn beim emotionalen Lernen zuschauen	165
Stress	167
Akuter und chronischer Stress	169
Fazit	171
Postskript: Wo „Stress“ herkommt	172
10 Motivation 175	
Besser als gedacht	176
Dopamin	177
Kokain	179
Belohnung	180
Neugier und Bewertung	181

- Belohnung und Plastizität 183
- Schokolade, Musik, Blickkontakt 184
- Motivation erzeugen? 192
- Motivation in der Schule 193
- Fazit: Dopamin, Neuigkeit und Belohnung 195
- Psychiatrisches Postskript
- Wahn: Wenn die Bewertung überkocht 196

11 Lernen vor und nach der Geburt 201

- Lernen im Mutterleib 201
- Angeboren und/oder gelernt 205
- Kritische Perioden 206
- Frühes Tuning für Laute 209
- Prototypen für Gesichter 211
- Verwirklichung von Möglichkeiten 216
- Stille Verbindungen 217
- Computer im Kinderzimmer? 223
- Fazit 225

Teil III: Lebenslang lernen 227

12 Kindheit 229

- Verbindungen reifen 229
- Areale gehen on-line 233
- Robuste Kinder und Spracherwerb 235
- Gebärdensprache 237
- Evolution: Fit sein versus fit werden 239
- Fazit: Was Hänschen nicht lernt ... 240

13 Lesen 243

- Erkenntnis 244
- Verdrahtung 245
- Diagnose von Mikroverdrahtungsstörungen 247
- Therapie und Neuroplastizität 250
- Fazit 251

14 Bildung: Mathematik, Natur- und Geisteswissenschaft 253

- Mathematik 253

- Einstiens Gehirn 255
- Mathematik ≠ Mathematik: Module 257
- Strahl, Sinn und Modul 258
- Genau rechnen versus grob schätzen 260
- Mathematikunterricht 267
- Naturwissenschaftliche und geisteswissenschaftliche Bildung 272
- Fazit 274

15 Schnelle Jugend, weises Alter 277

- Endliche Existenz und angepasste Langsamkeit 277
- Statistik: Zur Genauigkeit von Mittelwerten 279
- Langsam zur Weisheit 280
- Schnelle Physik und langsamer Frieden 281
- Je mehr, desto besser 283
- Männer: Erfahrung versus Kraft 284
- Elefantenfrauen und Fruchtbarkeit 286
- Warum werden wir alt? 288
- Fazit: Der Sinn des Alters 290

Teil IV: Gemeinschaft lernen 291

16 Kooperation 293

- Evolutionsmechanismen für Kooperativität 294
- Vom Waren- zum Gedankenaustausch 296
- Gefangen im Spiel 297
- Dilemma im Scanner 300
- Die Realität: Viele Spieler und viele Spiele 301
- Ärger und Strafe 303
- Der gute Ruf 309
- Rahmenbedingungen für soziales Lernen 313
- Wolf oder Schaf? 314
- Fazit: Die Wurzeln der Kooperation 317

17 Bewertungen 321

- Depression und Manie 321
- Kohl, Äpfel und Bananen 322
- Das Trolley-Problem 323

- Moral im Scanner 328
- Zur Funktion von Bewertungsrepräsentationen 330
- Der gute Geschmack 333
- Katzen, Whiskas und die Moral 335
- Fazit 337

18 Werte 339

- Werte im Gehirn 340
- Krankheiten und die Erkenntnis von Modulen 341
- Der Fall Phineas Gage 342
- Bewertung und Wert wie Haus und Substantiv 344
- Kardex und Kodex 346
- Prinzipien: Linguistik und Ethik 349
- Entwicklung: Werte als Spätentwickler 351
- Erfahrene Varianz spannt Räume auf 354
- Erziehung: Was sollen wir tun? 356
- Fazit 358

19 Gewalt im Fernsehen lernen 361

- 25.000 Stunden Fernsehen 362
- Macht Fernsehen gewalttätig? 363
- Wirkungen nach zwei Jahrzehnten 364
- Lernen am Modell: Gewalt im Labor 366
- Feldstudien 367
- Fernsehen macht Gewalt 368
- Rauslassen oder reinlassen? 369
- Desensibilisierung 370
- Kinder vor dem Fernsehapparat 371
- Auch Mädchen, auch ohne Veranlagung 373
- Fazit: Gewalt als Umweltverschmutzung 376
- Postskript: Computerspiele – Learning by doing 379

Teil V: Schlüsse: Von PISA bis Pisa 385

20 PISA 387

- Hundertachtzigtausend SchülerInnen 387
- Lesen, Rechnen, Naturwissenschaft 389

Ergebnisse: Mittelwerte und Streuungen	390
Finnische Schulen aus finnischer Sicht	392
Deutsche Schulen aus tasmanischer Sicht	393
PISA-E	395
Fazit	396
Postskript: Die OECD entdeckt das Gehirn	397

21 Schule 399

Was wirklich geschieht	400
Frontalunterricht, Varianz, Jim und ein Wort mit O	402
Deutsch im Kindergarten	405
Englisch in der Grundschule	408
Lernen: Für das Leben, nicht für Klassenarbeiten!	410
Disziplin	411
Die Person des Lehrers	411
Ausbildung der Lehrer	414
Vernetzung ...	416
... und Ereignisse ...	416
... statt Vermittlung	417
Lob und Tadel, Angst und Stress	418
Computer in der Schule	418
Fazit	421

22 Religionsunterricht 423

Religion und Staat	424
Das Schulfach im Grundgesetz	425
Der Islam und die neuen Bundesländer	427
Neuroplastizität, Frontalhirn und nüchterne Realität	429
Aufklärung	431
Philosophie, Ethik, Religionskunde	432
Ethik in der 7. Klasse?	434
Problemfeld Weihnachtslieder	435
Fazit: Vom Frontalhirn zur Grundgesetzänderung	437
Postskript: Meditation über Gras, die Wurzel aus zwei, Gott und die Welt	440

23 Lebensinhalte 447

Pokémon oder Naturschutz 448

Lebensbedingungen 450

Welche Inhalte? 452

Strukturen ... 453

... Geschichten ... 453

... Metaphern ... 454

... und Mythen 455

Natur ... 455

... und Kultur 456

Fremdbestimmung ... 457

... und Selbstbestimmung 457

Postskript: Pisa 458

24 Epilog: Terra II 461

Literatur 487

Index 505