

Stanislas Dehaene

Lesen

Die größte Erfindung der Menschheit
und was dabei in unseren Köpfen passiert

Aus dem Französischen
von Helmut Reuter

Knaus

Inhalt

Die Wissenschaft vom Lesen	9
Das Rätsel des Primaten, der lesen kann	12
Biologische Einheit und kulturelle Vielfalt	14
Hinweise für den Leser	16
1. Wie lesen wir?	21
Das Auge: ein unvollkommener Sensor	23
Schriftzeichen in Tausendundeiner Gestalt	30
Verstärkung kleiner Unterschiede	33
Jedes Wort ist wie ein Baum aufgebaut	34
Lautlos lesen	38
Grenzen des Lautes	42
Die verborgene Logik der Rechtschreibung	44
Der unmögliche Traum von der orthografischen Transparenz	48
Die zwei Wege des Lesens	50
Ein Kopf voller Enzyklopädien	55
Eine Versammlung von Dämonen	56
Parallel lesen	61
Aktive Entschlüsselung von Buchstaben	62
Zusammenschlüsse und Wettbewerb in den mental Lexika	64
Vom Verhalten zu den zerebralen Abläufen	66
2. Buchstäblich – das Gehirn	69
Joseph-Jules Déjerines Entdeckung	70
Reine Alexie (Wortblindheit)	74
Verräterische Schädigungen	75
Moderne Analyse der Schädigungen	77

Lesen im Gehirn – im Gehirn lesen	82
Alle lesen mit dem gleichen Hirnschaltkreis	86
Eine Hirnregion für geschriebene Wörter?	88
Das Gehirn in Echtzeit	91
Elektroden im Kopf	94
Positionsinvarianz	97
Unterschwellige Worterkennung	103
Die kulturelle Prägung der Großhirnrinde	108
Chinesisch Lesen	110
Zwei japanische Leseweisen	112
Über die visuellen Wortformen hinaus	113
Laut und Bedeutung	116
Umwandlung von Buchstaben in Laute	118
Zugang zum Sinn	120
Eine Flutwelle im Gehirn	126
Die Einheit in der Vielfalt	130
Paradoxe Universalität	133
 3. Die Neuronen des Lesens.	 135
Affe, Mensch und Lesen	137
Spezialisierte Neuronen für Objekte	139
Großmutterneuronen	143
Ein Alphabet im Affengehirn	148
Protobuchstaben	151
Das Erlernen von Formen	156
Der Lerninstinkt	158
Neuronales Recycling	162
Die Geburt einer Kultur	166
Die Neuronen des einzelnen Lesers	169
Neuronen für Bigramme	173
Ein neuronales Baumschema der Wörter	179
Wie viele Neuronen benötigt das Lesen?	182
Simulation der Großhirnrinde eines Lesers	185
Kortikale Umwege, die das Lesen beschränken	186

4. Die Erfindung der Schrift	193
Verwandte Züge der Schriftsysteme	196
Die goldene Zahl der Schrift	200
Natürliche und künstliche Zeichen	201
Prähistorische Vorläufer der Schrift.	203
Von der Buchhaltung zur Schrift.	205
Grenzen der Piktografie	209
Das Alphabet – eine geniale Vereinfachung	215
Vokale als »Mütter des Lesens«	219
 5. Lesen lernen	 221
Die Geburt eines künftigen Lesers	223
Drei große Schritte zum Leseerwerb.	226
Wahrnehmung von Phonemen	227
Graphem und Phonem: Das Henne-Ei-Problem	230
Die orthografische Etappe	232
Das Gehirn des Leseanfängers	233
Das Gehirn des Analphabeten	237
Was geht verloren, wenn wir lesen lernen?	239
Wenn Buchstaben Farben haben.	245
Neurowissenschaften und Unterricht	249
Die große Debatte über Lehrmethoden.	250
Die Ganzwortmethode – eine Illusion?	253
Die Ineffizienz der Ganzwortmethode	256
Vorschläge für den Leseunterricht.	259
 6. Das Legasthenikergehirn	 265
Was ist Legasthenie?	267
Störungen der Lautverarbeitung.	269
Das biologische Substrat der Legasthenie	276
Ein erster Verdacht: der linke Schläfenlappen	279
Neuronale Migration	281
Die legasthenische Maus	284
Die Genetik der Legasthenie	287
Die Legasthenie überwinden	289

7. Lesen und Symmetrie	297
Wenn Tiere rechts und links verwechseln	302
Verwechslung von links und rechts beim Menschen . . .	303
Evolution und Symmetrie.	305
Wahrnehmung von Symmetrie und Symmetrie des Gehirns	307
Heutige Nachfolger Ortons	312
Beschränkungen eines symmetrischen Organismus	315
Symmetrie bei einzelnen Neuronen	318
Symmetrische Verbindungen im Gehirn	322
Schlafende Symmetrie	328
Lesen oder der zerbrochene Spiegel	333
Zerbrochener Spiegel ... oder verhüllter Spiegel?	335
Symmetrie, Lesen und neuronales Recycling	340
Ein überraschender Fall von Spiegel-Legasthenie	342
 8. Eine Kultur der Neuronen	349
So löst sich das Paradoxon des Lesens auf	351
Universelle kulturelle Formen	352
Neuronales Recycling und zerebrale Prozessoren	356
Auf dem Weg zu einem Verzeichnis kultureller Invarianten	358
Warum sind wir die einzige Spezies mit Kultur?	363
Plastizität nur beim Menschen?	365
Erkennen, was im Geist des Gegenübers vorgeht	366
Ein universeller neuronaler Arbeitsbereich	369
 Schluss: Die Zukunft des Lesens	377
 Anhang	383
Abbildungen	384
Anmerkungen	409
Bibliografie	426
Bildnachweis	465
Dank	469