

DICK SWAAB

Unser kreatives GEHIRN

WIE WIR LEBEN, LERNEN
UND ARBEITEN

Aus dem Niederländischen
von Bärbel Jänicke

DROEMER 

Die niederländische Originalausgabe erschien 2016 unter dem Titel
»Ons creatieve brein. Hoe mens en wereld elkaar maken« bei Uitgeverij Atlas Contact.

Die Übersetzung dieses Buches wurde
von der niederländischen Stiftung für Literatur gefördert.

Nederlands
letterenfonds
dutch foundation
for literature

**Besuchen Sie uns im Internet:
www.droemer.de**



© 2016 by Dick Swaab
© 2017 der deutschsprachigen Ausgabe bei Droemer Verlag
Ein Imprint der Verlagsgruppe
Droemer Knaur GmbH & Co. KG, München.
Alle Rechte vorbehalten. Das Werk darf – auch teilweise –
nur mit Genehmigung des Verlags wiedergegeben werden.
Lektorat: Mirjam Madlung
Wissenschaftliche Redaktion: Dr. Felix Kreier
Covergestaltung: Kathrin Keienburg-Rees, Freiburg
Coverabbildungen: fotolia.com: Karma, Kononov Pavel,
pakpong pongatichat, adimas, okalinichenko
Gestaltung und Satz: Sandra Hacke
Druck und Bindung: Firmengruppe APPL, aprinta druck, Wemding
ISBN 978-3-426-27719-5

2 4 5 3 1

Dem Geheimnis schadet es nicht,
wenn man etwas mehr darüber weiß.

RICHARD FEYNMAN,
PHYSIKER UND NOBELPREISTRÄGER

Inhalt

Einleitung	18
DIE ENTWICKLUNG UNSERES GEHIRNS IM KULTURELLEN UMFELD	31
I Neurodiversität: Jedes Gehirn wird zu etwas Einzigartigem	33
1. Die Entwicklung unseres Charakters	36
2. Vor der Empfängnis	39
3. Intrauterine Entwicklung	40
4. Zwillingstudien	43
II Entwicklung und Organisation unseres Gehirns	46
1. Das Gehirn als selbstorganisierendes System	46
2. Wettstreit um die besten Kontakte: neuronaler Darwinismus	50
3. Kritische Entwicklungsphasen: jetzt oder nie	52
4. Chemische Substanzen und Hirnentwicklung: funktionelle Teratologie	53
5. Ausdifferenzierung der Hirnrinde durch Sinnesinformationen	57
III Entwicklung und Umgebung	62
1. Die sexuelle Differenzierung des Gehirns	62
2. Geschlechterunterschiede im Reifungsprozess	70
3. Intelligenz	75
4. Übung versus Begabung	80
IV Unsere soziale Entwicklung	83
1. Soziale Faktoren: individuelle Variationen im Sozialverhalten	83
2. Die Entwicklung unseres sozialen Gehirns	85
3. Kulturelle Wissensvermittlung	86
4. Spiegelneuronen	88
5. Emotionen spiegeln	90
6. Moralverhalten	93

7. Oxytocin, Vasopressin und Sozialverhalten	97
8. Oxytocin, Vasopressin und Psychiatrie	101
9. Kindesmisshandlung	102
10. Sexueller Missbrauch	106
11. Armut und Sozioökonomischer Status	107

V Entwicklung und Kultur 110

1. Kulturelle Faktoren	110
2. Sprache und Hirnentwicklung	115
3. Spiritualität und Glauben	118
4. Eine anregende, vielfältige Umgebung und Bildung	119
5. Adoleszenz: eine Phase der Anpassung an eine neue Gesellschaft	123
6. Partnerwahl	125
7. Politische Präferenz	131
8. Kommt die Evolution des Menschen zum Stillstand?	134

DIE KUNST UND DAS GEHIRN 139

VI Die Kunst und die Evolution des Gehirns 141

1. Das Entstehen von Kunst	
während der Evolution unseres Gehirns	141
2. Frühe Vorläufer der Höhlenkunst	149
3. Der evolutionäre Vorteil von Kunst	150
4. Kunst als einzigartige menschliche Errungenschaft	152

VII Kunst wahrnehmen 155

1. Ästhetische Prinzipien in der bildenden Kunst	155
2. Das visuelle System	163
3. Synästhesie	179
4. Abstrakte Kunst	182

VIII Gehirne und Gehirnerkrankungen in der Kunst 187

1. Die Darstellung von Gehirnen, Gehirnerkrankungen	
und ihrer Behandlung in der Kunst	187
2. Gehirnerkrankungen bei Künstlern	194

IX Entstehen und Stimulation von Kreativität	202
1. An Kreativität beteiligte Gehirnregionen	202
2. Kreativität, Musik und Tanz	205
3. Intuitive Ideen	206
4. Das Gehirn als Filter	207
5. Improvisation	210
6. Neurotransmitter	211
7. Kreativität und psychiatrische Erkrankungen	212
8. Kunst als Therapie und Therapie bei Künstlern	217
X Neuroästhetik	219
1. Ist Schönheit etwas Objektives oder etwas Subjektives?	219
2. Universelle Komponenten der Schönheit in der Kunst	221
3. Wissenschaft und Schönheit	224
4. Hirnstrukturen und die Wahrnehmung von Schönheit	225
5. Belohnende Hirnregionen	227
6. Emotionen	228
DIE MUSIK UND DAS GEHIRN	231
XI Musik und Entwicklung	233
1. Begabung versus Übung	237
2. Musik stimuliert die Gehirnentwicklung	240
3. Langfristige Auswirkungen von musikalischem Training auf Gehirnstrukturen und -funktionen	243
XII Musik und Evolution	248
1. Sind Tiere musikalisch?	248
2. Hat Musik einen evolutionären Vorteil?	251
3. Zusammenhang zwischen Musik und Sprache	254
XIII Die Wirkung der Musik auf das Gehirn	257
1. Unmittelbare Auswirkungen der Musik auf Gehirnstrukturen und Gehirnsysteme	257
2. Musik und Emotionen	260

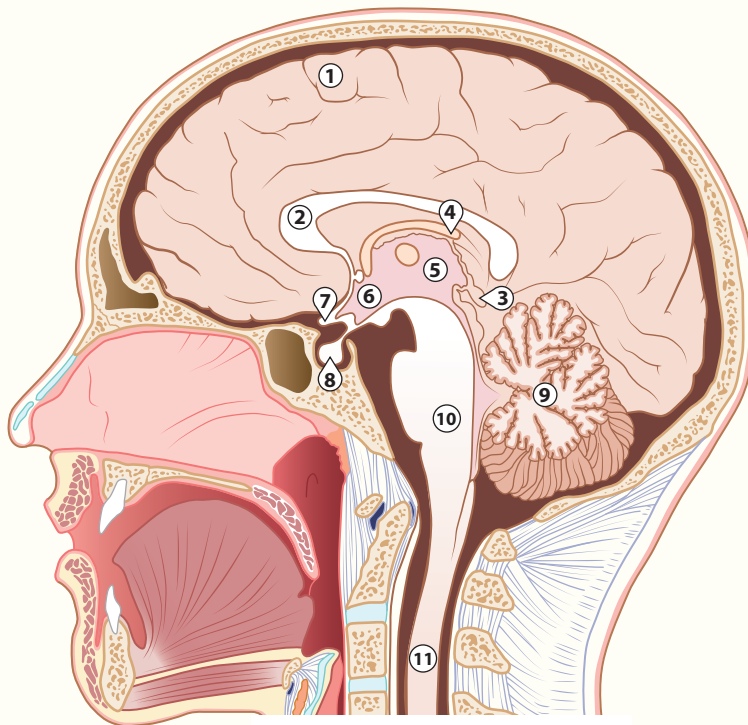
3. Auswirkungen von Musik auf Stimmung, Angst und Schmerz	262
4. Chemische Botenstoffe und Musik	264
XIV Musik wahrnehmen, gebrauchen und missbrauchen	266
1. Gehirnkrankheiten und Musik	266
2. Musiktherapie	272
3. Neuroästhetik des Tanzes	285
GEHIRN, BERUF UND AUTONOMIE	293
XV Gehirn und Beruf	295
1. Begabung kann berufsentscheidend sein	296
2. Beruf, Training und Hobby verändern unser Gehirn	298
3. Berufswahl in Relation zu Geschlecht und sexueller Orientierung	300
4. Berufswahl und Psychiatrie	306
5. Schädigungen des Gehirns durch Beruf und Umwelt	307
XVI Stress- und charakterbedingte Berufskrankheiten	313
1. Die posttraumatische Belastungsstörung (PTBS)	314
2. Psychopathie bei CEOs, Bankern und Soldaten	320
XVII Ohne Autonomie funktionieren	325
1. Der Mensch als Superorganismus	325
2. Die Autonomie des autonomen Nervensystems durchbrechen	330
3. Genetische Anomalien des autonomen Nervensystems als Jahrmarktsattraktionen	333
DIE UMGEBUNG UND DAS GESCHÄDIGTE GEHIRN	337
XVIII Gesunde Hirnalterung versus Alzheimer-Krankheit	339
1. Gesunde Hirnalterung	340
2. Der Alterungsprozess	342
3. Die Alzheimer-Krankheit und andere Formen der Demenz	347

4. Die Stadien der Alzheimer-Krankheit	350
5. Genetische Veranlagung	357
6. Zusätzlichen Schaden verhindern	361
7. Durch Stimulation zusätzliche Reserven aufbauen	364
8. Use it or lose it	371
9. Spontane Aktivierung und Reaktivierung von Gehirnzellen bei Alzheimer	375
10. Alzheimer-Therapien	377
11. Spontane Verringerung von Alzheimer in den letzten zwanzig Jahren	380
XIX Hirnkrankheiten und Umgebung	381
1. Depression	381
2. Selbsttötung	384
3. Schizophrenie	393
4. Neonatizide	396
5. Amyotrophe Lateralsklerose (ALS)	401
6. Parkinson	402
7. Umgebung als Risikofaktor	404
XX Heilung von Hirnkrankheiten: die Umgebung als Medizin	407
1. Neurogenese im erwachsenen Gehirn	407
2. Neuropsychotherapie	409
3. Placebowirkung und Zwangsmedikation	414
4. Plastizität und eine einfache Behandlung von Phantomschmerz	415
5. EMDR	419
6. Neurorehabilitation	420
DAS DENKEN ÜBER DAS GEHIRN UND UNS SELBST	425
XXI Veränderungen im Denken über das Gehirn	427
1. Teleologie: das »Ziel« unseres Lebens	427

2. Geist versus Seele	430
3. Der Geist ist materiell (objektiv)	432
4. Unbewusst reagieren und bewusst vorausdenken	436
 XXII Das allzeit aktive Gehirn	 438
1. Das Gehirn in »Ruhe«	438
2. Gestörtes Körperbild	444
3. Halluzinieren und träumen	447
 XXIII Lokalisierung von Hirnfunktionen und freier Wille	 454
1. Lokalisierung von Hirnfunktionen	454
2. Lokales Bewusstsein	458
3. Freier Wille?	463
4. Neurodeterminismus	472
 XXIV Aggression und Kriminalität	 479
1. Abnahme von Gewalt	479
2. Gut und böse	483
3. Freier Wille und Strafe	484
4. Hirnentwicklung und Verantwortung	487
5. Zurechnungsfähigkeit	489
6. Moralische Verantwortung	492
 NEUE ENTWICKLUNGEN UND GESELLSCHAFTLICHE KONSEQUENZEN	 497
 XXV Hirnkrankheiten vermeiden und behandeln	 499
1. Die komplexe Hirnentwicklung	499
2. Früherkennung und Behandlung von Hirnkrankheiten	501
3. Vorsorgemaßnahmen vor der Empfängnis und während der Schwangerschaft	504
4. Nahrung und Esskultur	508
5. Die Umgebung nach der Geburt	510
6. Auswirkungen von chemischen Substanzen und Anästhesie auf die Hirnentwicklung	512

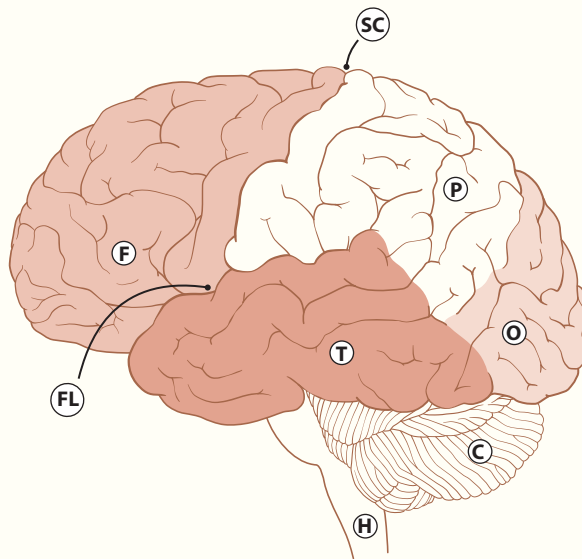
7. Schulkinder	514
8. Nicht angeborene Hirnschädigungen	517
9. Hirnblutungen und Hirninfarkte	519
10. Plastizität	520
11. Suizid	521
12. Die aktuelle Verbindung zwischen Neuro- und Sozialwissenschaften	525
13. Neuroarchitektur	526
14. Einblicke in das Gehirn	529
 XXVI Das kriminelle Gehirn	 533
1. Psychiatrie bei Straftätern	533
2. Hirnscans im Gerichtssaal	534
3. Es ist mehr möglich als Repression	539
4. Arbeit für Menschen mit geistiger Behinderung	540
5. Verbesserungen des Verhaltens durch Sozialisierung	541
6. Kriminalitätsprävention bei Jugendlichen	543
7. Problematische Jugendliche mit psychischen Störungen	545
8. TBS	546
 XXVII Lebensendeproblematik	 547
1. Aktive Sterbehilfe/Beihilfe zum Suizid	549
2. Psychiatrie	550
3. Vollendetes Leben	553
4. Behandlungsverbot und Ablehnung der Reanimation	555
 XXVIII Ein Ausblick	 557
1. Computer versus Gehirn	557
2. Warum Hirnforschung?	562
3. Stigmata und Tabus	567
 XXIX Dank	 570
 XXX Glossar	 572

XXXI Nachweise	582
Abbildungen	582
Zitiertes	584
XXXII Literatur	585
XXXIII Register	619



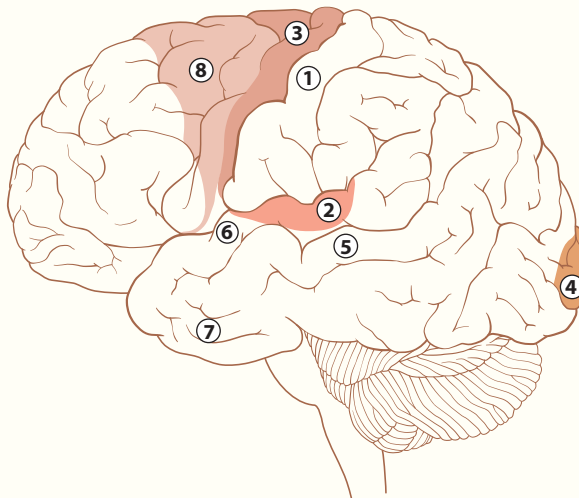
SCHEMATISCHE DARSTELLUNG DES GEHIRNS IM LÄNGSSCHNITT

- 1) Hirnrinde (Cortex) mit Windungen des Großhirns (Cerebrum)
- 2) Balken (= Corpus callosum, Verbindung zwischen linker und rechter Hirnhälfte)
- 3) Epiphyse (= Zirbeldrüse, produziert nachts das Schlafhormon Melatonin, das bei Kindern in jüngerem Alter auch das Einsetzen der Pubertät hemmt)
- 4) Fornix (transportiert Information aus dem Gedächtnis vom Hippocampus zum Corpus mamillare im hinteren Teil des Hypothalamus. Informationen aus dem Gedächtnis werden dann zum Thalamus und zum Cortex weitergeleitet)
- 5) Thalamus (hierhin gelangen die Informationen aus den Sinnesorganen und dem Gedächtnis)
- 6) Hypothalamus (von wesentlicher Bedeutung für das Überleben des Einzelnen und der Gattung)
- 7) Sehnervkreuzung (optisches Chiasma)
- 8) Hypophyse
- 9) Kleinhirn (= Cerebellum)
- 10) Hirnstamm
- 11) Rückenmark



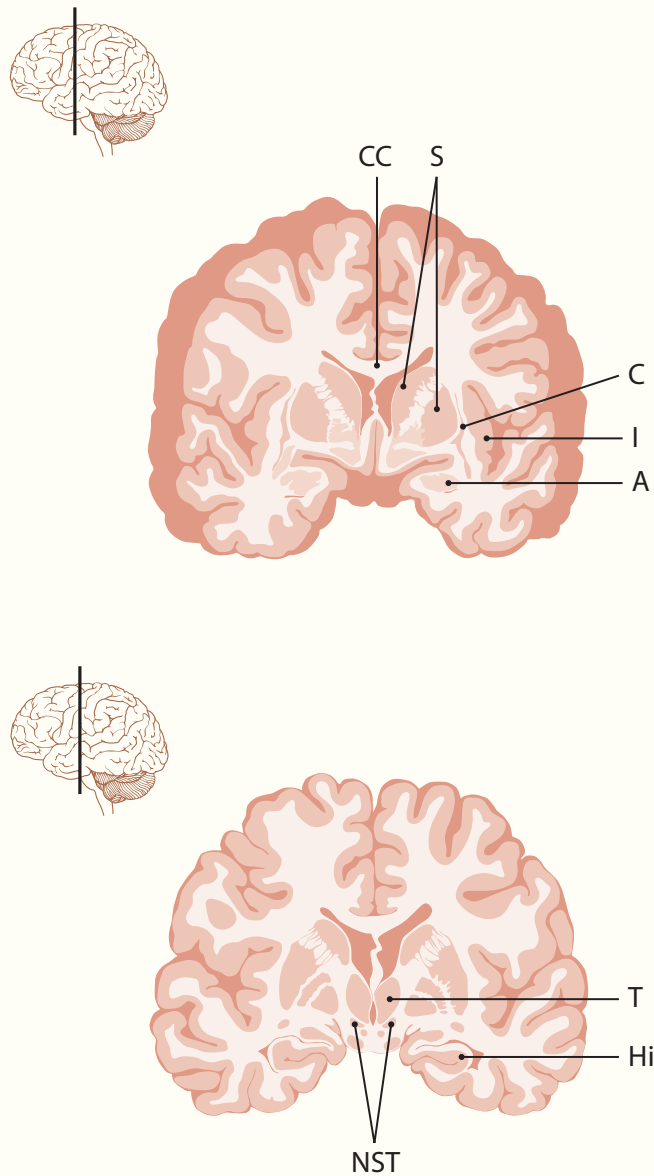
DIE VERSCHIEDENEN TEILE DER HIRNRINDE

(F) frontaler Cortex, (P) parietaler Cortex, (O) okzipitaler Cortex, (T) temporaler Cortex, (C) Cerebellum, (H) Hirnstamm, (SC) Sulcus centralis, (FL) Fissura lateralis.

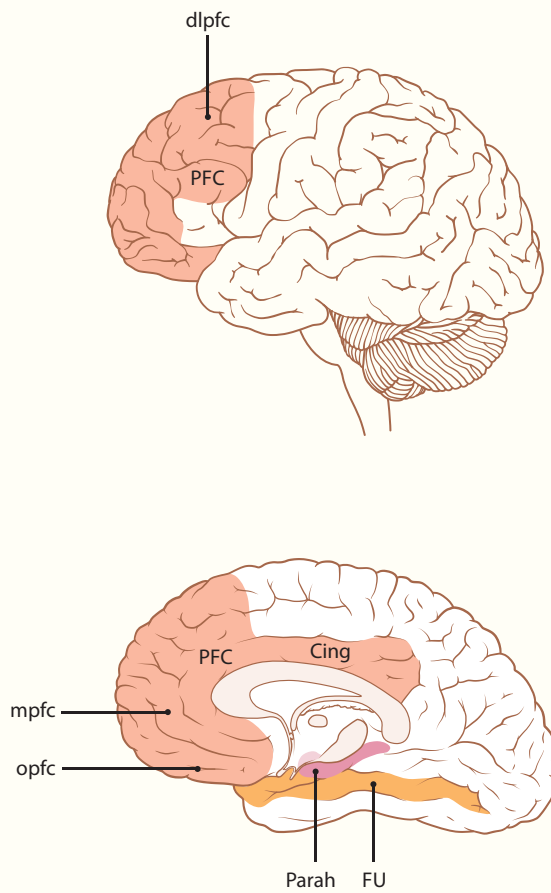


DIE GEBIETE DER HIRNRINDE

(1) Primäre sensorische Rinde, (2) Hörinde, (3) motorische Rinde und (4) Sehrinde (visueller Cortex). Außerdem: (5) der Gyrus temporalis medius, (6) der Gyrus temporalis superior und (7) der prämotorische Cortex.



(T) Thalamus, (I) Insula, (NST) Nucleus subthalamicus, (A) Amygdala, (Hi) Hippocampus, (CC) Corpus callosum, (S) Striatum, (C) Claustrum.



PRÄFRONTALER CORTEX (PFC)

medialer präfrontaler Cortex (mpfc); dorsolateraler präfrontaler Cortex (dlpfc), orbitaler präfrontaler Cortex (opfC), cingulärer Cortex (Cing), fusiformer Gyrus (FU) und Gyrus parahippocampalis (Parah).

Einleitung

Alle Menschen sind ungleich.

PROF. HANS GALJAARD

Gehirn und Umgebung

Hirnforscher bekommen oft zu hören, dass »es doch mehr geben muss als das Gehirn«. Diese Idee ist nicht neu – die Legende des heiligen Dionysius (französisch: Saint Denis), des ersten Bischofs von Paris, nährt von alters her diese Vorstellung. Der heilige Dionysius wurde von Papst Clemens I. als Missionar nach Gallien entsandt, aber um 250 n. Chr. auf Anordnung der römischen Machthaber an der Stelle enthauptet, die heute Montmartre heißt. Mit diesem Ort seiner Enthauptung war er jedoch nicht einverstanden, daher hob er seinen abgehackten Kopf auf, wusch ihn in einer Quelle und lief zehn Kilometer nach Norden bis zu der Stelle, die er sich selbst als seine letzte Ruhestätte auserwählt hatte und die heute nach ihm benannt ist. Ohne Gehirn scheint also noch eine Menge möglich zu sein.

Wenn man nachfragt, was das eigentlich heißen soll: Es müsse mehr geben als das Gehirn, bekommt man zu hören, wir Hirnforscher würden den Kontext, in dem sich ein Verhalten ereignet, vernachlässigen. Doch jeder Hirnforscher ist sich dessen bewusst, dass das Gehirn in ständiger Interaktion mit der Umgebung agiert; diese Interaktion bildet auch in der Hirnforschung einen zentralen Punkt.

Der Vorwurf ist also unsinnig. Wir Menschen sind ständig einem enormen Strom von Informationen ausgesetzt, der aus der Außenwelt auf uns einströmt und aus unserem Gehirn aufsteigt. Kreativität bedeutet, diese Informationen neu zu kombinieren. Diese neuen Ideen bilden die Grundlage für neuartige Entwicklungen in Kunst, Wissenschaft und Technik. Unter »Kunst« verstehe ich in diesem Buch: kreative Ausdrucksformen ohne praktischen Nutzen, die einen ästhetischen Genuss erzeugen. Mir ist bewusst, dass diese Definition viele Haken und Ösen hat. Kunst assoziieren wir schnell mit Schönheit oder einem angenehmen Empfinden, Kunst kann aber auch schockierend und hässlich sein. Schon Aristoteles hat darauf hingewiesen, dass Menschen von der Darstellung von Dingen fas-