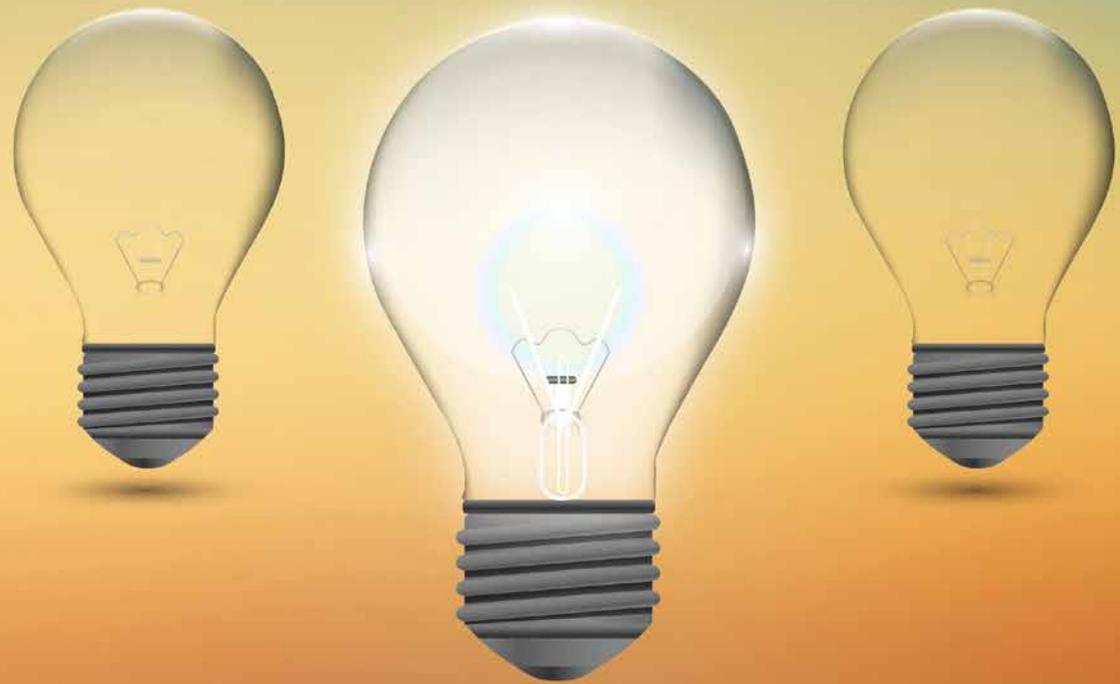


Carl Naughton

Denken lernen

Entscheiden, urteilen und
Probleme lösen, ohne in die üblichen
Denkfallen zu tappen



GABAL

CARL NAUGHTON

Denken lernen

Entscheiden, urteilen und
Probleme lösen, ohne
in die üblichen Denkfallen
zu tappen

Mit einem Vorwort von Gregor Staub

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

ISBN 978-3-95623-351-7

Umschlaggestaltung: Martin Zech Design, Bremen | www.martinzech.de

Umschlagmotiv: [Freepik](#)

Satz und Layout: Das Herstellungsbüro, Hamburg | www.buch-herstellungsbuero.de

Gehirn-Zeichnungen: Gertrud Kemper, Braincheck GmbH

© 2016 GABAL Verlag GmbH, Offenbach

3., erweiterte und vollständig überarbeitete Auflage des 2012 erschienenen Buches

Der Autopilot im Kopf

Alle Rechte vorbehalten. Vervielfältigung, auch auszugsweise,
nur mit schriftlicher Genehmigung des Verlages.

www.gabal-verlag.de

www.twitter.com/gabalbuecher

www.facebook.com/Gabalbuecher

Inhalt

Vorwort von Gregor Staub 9

Einleitung: Good news, bad news 11

Teil 1: Was denkt? Die Denkausstattung 17

Eine kleine Anatomie des Denkens 21

Das Arbeitsgedächtnis – ein Gedächtnis für Arbeit 27

Der CEO in Ihrem Kopf: Wer entscheidet was wie? 31

Frau Müller, zum Diktat, und machen Sie gleich noch eine Skizze! 33

Das Büro vom Chef: die zentrale Exekutive 39

Der CEO bei der Arbeit: Führen heißt integrieren 41

Mentale Führungskräfte auf unteren Hierarchieebenen 43

Der CEO als Power-Netzwerker 45

Warum auch ein CEO Gefühle hat 47

Warum sich ein Training für den CEO lohnt 51

Männer machen es und Frauen auch, aber anders! 54

Der SMART-Faktor: Wie viel Denken geht überhaupt? 62

Warum Multitasking gefährlich ist 67

Teil 2: Wie denkt's? Die Denkfallen 73

Schlussfolgern 78

1. Denkfalle: Warum es nicht regnet, wenn die Straße nass ist 79

Lösung: Ausführlichere Darstellung der Ausgangssituationen 87

2. Denkfalle: Warum immer die anderen das Brett vorm Kopf haben! 91

Lösung: Konkretisieren Sie immer und formulieren Sie Gebote! 94

3. Denkfalle: Warum wir immer recht behalten (wollen) **97**
Lösung: Mehr Zeit und mehr Selbstkritik **100**
4. Denkfalle: Das ist immer so, ich habe das schon einmal erlebt **104**
Lösung: Fragen wie ein Therapeut **106**

Schätzen und urteilen 110

5. Denkfalle: Warum wir uns krank schätzen **111**
Lösung: Frequenzen machen gesund **113**
6. Denkfalle: Der Mensch als Persönlichkeitspsychologe **116**
Lösung: Immer zwei Schritte machen, wenn Sie urteilen **118**
7. Denkfalle: Warum Frauen doch besser in Mathe sind **119**
Lösung: Üben ist der Tod jedes Klischees **120**
8. Denkfalle: Der Zonk und das Schätzen **121**
Lösung: Telefonjoker und Publikumsexpertise **122**
9. Denkfalle: Warum unverbindliche Preisempfehlungen so verbindlich sind **124**
Lösung: Angemessenheit hinterfragen **131**
10. Denkfalle: Warum wir Kollegen immer zu schnell verurteilen **133**
Lösung: Das ABC der mentalen Klarheit **137**
11. Denkfalle: Warum das Bild den Rahmen bestimmt **142**
Lösung: Bauen Sie den Rahmen selbst **147**

Entscheiden 148

12. Denkfalle: Warum wir immer gute Gründe für schlechte Entscheidungen haben **151**
Lösung: Ursache-Wirkungs-Effekt wirkungslos machen **157**
13. Denkfalle: Warum der Bauch mit dem Kopf durchgeht **159**
Lösung: Mentaler Dreisprung **174**
14. Denkfalle: Warum wir gutes Geld schlechtem hinterherwerfen **177**
Lösung: Probleme voraussehen und Sprachmuster beachten **182**
15. Denkfalle: Warum Erfahrungen Entscheidungsbremsen sind **184**
Lösung: Löcher in die Luft starren **187**

Probleme lösen: klassisch und kreativ 189

16. Denkfalle: Warum auch beim Denken die Ersten die Letzten sein können **194**
Lösung: Werden Sie Nicht-Denker **197**
17. Denkfalle: Warum wir erst schießen und dann fragen **199**
Lösung: Die Mittel-Ziel-Analyse **202**

18. Denkfalle: Warum es kein Zurück gibt, wenn wir den Wald vor lauter Bäumen nicht sehen **204**
Lösung: Stressfrei den Wald und die Bäume sehen **206**
19. Denkfalle: Warum wir auf dem inneren Auge blind sind **214**
Lösung: Die richtigen Bilder sind Problemlöseturbos **217**

Kreativer denken 221

20. Denkfalle: Kreative sind verrückt, jung und eigenbrötlerisch **223**
Lösung: Vom Oje-Moment zum Aha-Effekt **228**
21. Denkfalle: Wenn ein Hammer kein Hammer ist **234**
Lösung: Inkubationseffekte nutzen, Pausen machen **240**
22. Denkfalle: Warum wir nie Heizkosten sparen **246**
Lösung: AnaMeta – Denken in Analogien und Metaphern **250**

Teil 3: Wie denkt sich's besser? 259

Anhang

Literaturverzeichnis 275

Register 295

Der Autor 300

Vorwort von Gregor Staub

»Überlegen macht überlegen.«

ANTOINE DE SAINT-EXUPÉRY

Der Verstand ist die am gerechtesten verteilte Sache der Welt: Niemand beschwert sich, dass er zu wenig davon hat! Jetzt im Ernst: Wussten Sie, dass Sie nicht nur Ihr Gedächtnis, sondern Ihr ganzes Denken optimieren können? Dass Ihr eigener Verstand Ihnen beibringen kann, noch wirksamer zu denken?

Nach über 20 Jahren als Gedächtnistrainer, in denen ich mit vielen Tausend Menschen aller Altersstufen gearbeitet und trainiert habe, weiß ich eines ganz sicher: Sein Gehirn kann man trainieren. Insbesondere das Langzeitgedächtnis zu trainieren, ist enorm effektiv. Da kommt es auf die richtige Technik an – nicht auf den IQ! Das von mir entwickelte Mega memory® ist so eine Technik. Sie basiert auf griechischen Mnemotechniken aus der Antike. Weil das Lernen damit auch noch enorm viel Spaß macht, wird es umso leichter. Dies steigert die Lebensqualität in jeder Lebensphase – und schafft Lebensfreude! Nachdem meine Methoden inzwischen von vielen Tausend Anwendern erfolgreich praktiziert werden, freue ich mich umso mehr, dass Dr. Carl Naughton mit dem vorliegenden Buch nun auch eine Anleitung an die Hand gibt, mit der das Denken ebenso gezielt gefördert werden kann wie das Merken.

In Carls Zeit an der Uni Köln habe ich regelmäßig mit seinen Studenten trainiert. Der Bereich, in dem er damals forschte und lehrte, war die pädagogische Psychologie, also die Wissenschaft rund um das Lehren und Lernen. Da gab es vor allem für seine Schüler tolle Verbindungen zwischen seinen Erkenntnissen und meiner Methode. Dass er damals schon von der Idee erfüllt war, neben dem Gedächtnis auch das Denken selbst zu verbessern, hat er mich erst viel später wissen lassen. Das Team an der Uni Köln forschte auch an anderen Hirnleistungen: Problemlösen, kreatives Denken, Entscheiden. Kurzum alles, was

unser Gehirn sonst noch so kann, außer sich etwas zu merken. Carl und sein Team glaubten schon immer daran, dass man das Denken auch trainieren kann.

Seitdem hat Dr. Naughton an seinen Techniken gefeilt und sie, nach ausführlichen Feldversuchen, in dieser Trainingsanleitung anschaulich zusammengefasst. Ihre Wirksamkeit ist mittlerweile genauso anerkannt wie die der Mnemotechniken für das Gedächtnis – herzlichen Glückwunsch, Carl!

Ich lade Sie ein: Trainieren Sie Ihr Gedächtnis und Ihr Denkvermögen. Sie werden erstaunt sein, welche Fortschritte möglich sind! Und wie viel Spaß es Ihnen bereiten wird. Sie werden sich mit neu gelerntem Denken von Tag zu Tag selbst überraschen. Bis sie eines Tages gar nicht mehr zu existieren scheinen, die »alten« Gedanken, weil das neue, befreite Denken sich Bahn gebrochen hat. Spannend, nicht wahr?

Lassen Sie sich ein – auf eine kluge, humorvolle und inspirierende Anleitung, den eigenen Gedanken auf die Schliche zu kommen.

Herzlich

Ihr Gregor Staub

Einleitung: Good news, bad news

Wieso haben wir mit entwaffnender Regelmäßigkeit den Eindruck, vor der schwierigsten Denkanstrengung unseres Lebens zu stehen? Und warum wird dieser Eindruck von dem ungu- ten Gefühl begleitet, dass alle Anstrengung und alles Denken umsonst waren, weil es mal wieder anders kam als gedacht? Zwei für viele Menschen zentrale Erlebnisse: zu merken, dass das eigene Denken nicht ausreicht, und zu spüren, dass unsere Denkanstrengungen ohne Einfluss bleiben. Doch nicht unser Denken macht uns das Leben schwer. Vielmehr ist es unsere Art, unser Denken einzusetzen.

Und genau darum geht es in diesem Buch: den Denkmus- tern auf die Spur zu kommen, die unser Gehirn nutzt, während wir denken, dass wir denken. Denn beim Grübeln, Rätseln, Kopfzerbrechen, kurz: bei jeglicher bewussten Verstandestätig- keit, neigen wir dazu, uns unbewusst in mentale Sackgassen zu manövrieren, und tappen mit besorgniserregender Zuverlässig- keit in Denkfallen. Die daraus entstehenden Schlussfolgerun- gen, Urteile, Einschätzungen und Entscheidungen sind dann alles andere als das Ergebnis angestregten bewussten Den- kens! Nun kann nur besser werden, wer die Fallen kennt und umgeht und wer seinen Muskel für bewusstes Denken (das Arbeitsgedächtnis) trainiert. Willkommen also bei dem, was Sie beim Gehirnjogging nicht lernen, willkommen beim Weiter- Denken.

Die Zielgruppe dieses Buches sind Menschen, die denken. Gut, könnten Sie jetzt entgegnen, das schränkt die Zielgruppe erheblich ein. Diesem Einwand entgegne ich mit einem ent- schiedenen Zögern. Denn denken tun wir alle, immer wieder, wenn auch mit unterschiedlicher Begeisterung. Aber über un- ser Denken nachzudenken, das ist viel entscheidender. Und das tun wir oft erst, wenn wir mit den Ergebnissen unserer Denk- anstrengung nicht zufrieden sind. Merke: Wer vor dem Han-

**Denkmuster
erkennen und
ändern**

**Nachdenken über
das Denken**

deln denkt, muss später nicht dem eigenen Denken nachtrauern. Und Gründe, zu trauern, gibt es viele:

1. Mit professionalisiertem Denkverhalten kommen klarere Vorstellungen in unseren Kopf. Damit könnten jährlich bis zu 5 Billionen US-Dollar Heizkosten eingespart werden (Kempton 1986).
2. Mit dem Wissen um die Verzerrungen im Beurteilen und Schätzen könnten unnötige medizinische Operationen verhindert werden (Bornstein / Emler 2001).
3. Mit dem Verständnis des persönlichen Entscheidungsverhaltens könnten sinnlose wirtschaftliche und zeitliche Investitionen verhindert werden (Arkes / Blumer 1985).
4. Mit dem Können, das Denken der Situation anzupassen anstatt umgekehrt, werden Lösungen entwickelt, die zu strategischen Innovationsmotoren werden (Kim et al. 2005).
5. Mit der erlernten Vorsicht vor Wahrscheinlichkeitsrechnung beschleunigen wir das Verständnis von Zahlen, Daten und Fakten um ein Vielfaches (Mangold 2007).

Bewusstes und unbewusstes Denken

Diese Beispiele machen deutlich, wie groß die Spanne zwischen unbewusstem und bewusstem Denken ist. Und sie verdeutlichen, wie wichtig es für uns alle ist, mehr darüber zu wissen, wie unser Denken uns zu Entscheidungen, Urteilen und Schlussfolgerungen führt. Vor allem deuten sie darauf hin, wie wichtig es ist, diese Fähigkeit über das unbewusste, automatisierte Denken hinaus zu trainieren und auszubauen. Unser Denkdilemma wird durch zwei wichtige Faktoren verursacht: dadurch wie unser Kopf die Infos bereithält, die er für eine Lösung abrufen, und wie groß unser Zwischenspeicher ist, in den wir die Infos einlagern, um sie zu einer Entscheidung zusammenzufügen. Dieser Zwischenspeicher – unser Arbeitsgedächtnis – kann schnell überfließen oder an Verstopfung leiden.

Wir alle tragen zwar unsere mentale Grundausstattung mit uns herum, doch wir können tatsächlich mehr. In diesem Buch erfahren Sie, wie Sie zu einer Turboausstattung kommen. Warum wollen Sie sich mit dem Golf zufriedengeben, wenn ein Porsche drin ist?

Hinter diesem Angebot steckt eine kleine Revolution. Dass wir unsere Fähigkeit, (neue) Probleme zu lösen, systematisch verbessern können, war bis vor wenigen Jahren unvorstellbar. Die Gehirnforschung ist eine sehr junge Wissenschaft, und in ihr herrschte mehr als 40 Jahre lang die felsenfeste Überzeugung, dass das Arbeitsgedächtnis als Motor unseres Denkens nicht trainierbar ist. Damit behielte die Redewendung recht: »Schlau geboren gewinnt, und doof bleibt doof, da helfen keine Pillen.« Vor gut 20 Jahren konnten der kalifornische Neurowissenschaftler Michael Gazzaniga und Kollegen jedoch einen gesteigerten Blutfluss in bestimmaren Regionen unseres Gehirns beim Lösen einer neuen, unbekannten Aufgabe nachweisen (Gazzaniga/Ivry/Mangun 1998). Und zwar nicht irgendwo, sondern in einem Bereich, der viele Psychologen immer schon sehr fasziniert hat: im Arbeitsgedächtnis. Dort steigt beim Denken die Durchblutung und versiegt, sobald das Problem gelöst ist. Klar war damals: Es tut sich was im Arbeitsgedächtnis, wenn wir denken. Von Training war aber noch keine Rede. Das mag auch damit zu tun haben, dass sich das Wissen um das Training von Gehirnen aktuell ungefähr auf einem Kenntnisstand befindet, den die innere Medizin im 19. Jahrhundert erreichte. Also vor Bypassoperationen, vor der Erfindung des Insulins und vor der Bekämpfung des Kindbettfiebers durch Hygienemaßnahmen.

Machen wir einen Sprung ins Jahr 2008. Ein Team um den Berner Gedächtnisforscher Walter Perrig wagte ein ungewöhnliches Experiment: 70 Versuchspersonen trainierten drei Wochen lang jeden Tag 20 Minuten ganz spezifische Aufgaben (Jaeggi/Buschkuehl/Jonides/Perrig 2008). Das Ergebnis: Nach sieben Stunden Training (verteilt auf Etappen von jeweils 20 Minuten täglich) waren die Teilnehmer deutlich besser in der Lage, unbekannte, neue Probleme zu lösen. Im Schnitt verbesserte sich ihre Leistung um 13 Prozent. Jeder war also um ca. ein Siebtel schlauer geworden! Nicht schlecht für drei Wochen, oder? Es ist wie beim Joggen: Das regelmäßige Training macht's. Perrig und seine Mitarbeiter gaben ihrem Trainingsprogramm den Namen »Braintwister«. Ein Twister ist übrigens eine harte Nuss, und wir alle können unser Gehirn systematisch daran gewöhnen, harte Nüsse zu knacken.

Gedächtnistraining wird inzwischen so ernst genommen, dass es bei der Behandlung von Suchtkranken eingesetzt wird. Tägliche Gedächtnisübungen verstärken die den Süchtigen abhandengekommene Fähigkeit, langfristig zu planen. Mit Forschern der Universität von Arkansas lernen sie dies wieder in täglichen Gedächtnisübungen. In der Forschung ist es wie im richtigen Leben: Ist der Stein erst mal ins Rollen gebracht, geht alles ganz schnell. Nach Walter Perrigs Braintwister-Experiment häuften sich die Belege, dass unsere Verarbeitungskapazität im Arbeitsgedächtnis entscheidend dafür ist, wie gut wir Probleme lösen und wie gut wir in Intelligenztests abschneiden. Robert Sternberg, eine Koryphäe in der Intelligenzforschung und Professor in Yale und Boston, kam in einem ähnlich gelagerten Versuch zum gleichen Ergebnis wie Perrig (Sternberg 2008).

Gehirndoping

Das Arbeitsgedächtnis mit seiner trainierbaren Kapazität der fluiden Intelligenz ist also für unser Denken zentral. Neueste Erkenntnisse legen sogar nahe, dass wir durch Training eine Art körpereigenes »Gehirndoping« in Gang setzen. Kaum zu glauben, aber wahr: Durch spezielle Arten von Gedächtnistraining verbessert sich die Dopaminausschüttung im Gehirn (McNab et al. 2009). Dopamin ist das Glücks- und Belohnungshormon. Es beeinflusst die Feuermuster der Neuronen im vorderen Teil des Stirnhirns, wenn dort Informationen präsent gehalten werden. Dafür gibt es eine optimale Dopamin-Dosierung (Vijayraghavan / Wang / Birnbaum / Williams / Arnsten 2007). Training, so zeigte sich im Versuch, verändert die Dichte der Dopamin-Rezeptoren. Sie tanken also quasi Super fürs Gehirn, wenn Sie regelmäßig trainieren. Wie das geht? Nun, das geht,

- indem wir die Fallen des Nichtdenkens kennenlernen, in die wir immer wieder geraten, und ihnen den Garaus machen,
- indem jemand uns mit geeigneten Techniken den Weg zum begeisterten Profidenker und Gernegrübler ebnet und
- indem wir das Zentralorgan unseres Problemlösendenkens – das Arbeitsgedächtnis – in seiner Kapazität erweitern.

Je öfter und je regelmäßiger Sie trainieren, desto mehr tut sich zwischen Ihren Ohren. Sie werden nach dem Training in diesem Buch sogar Probleme lösen, an die Sie zuvor gar nicht gedacht haben. Versprochen! Ist das nur was für besondere Leistungsträger? Nein, Schüler, Studenten und Lehrer profitieren ebenso wie Unternehmenslenker, Abteilungsleiter, Piloten, Ärzte, Maschinisten. Sie alle haben ein Arbeitsgedächtnis, sie alle nutzen es, nur nutzt es nicht jeder gleich und auch nicht gleich viel. Denn: Menschen mit unterschiedlichen kognitiven Fähigkeiten sind nicht einfach Opfer ihrer Gene, sondern sie haben unterschiedliche Erfahrungen gemacht. Intelligenter Menschen sind offener für neue Erfahrungen, so der US-Psychologe Michael Kane. So weit die »Good news«.

Was aber ist mit den angekündigten »Bad news«? Ganz einfach: Es gibt keine Ausrede mehr, und es wird höchste Zeit, mit dem Training anzufangen! Nun ist dieses Buch zwar eines über Probleme, es sollte aber besser nicht selbst zu einem werden, sondern Ihnen helfen, diese leichter und besser zu lösen!

TEIL 1:

Was denkt? Die Denkausstattung

*»Es ist überraschend, wie viele Menschen
über ihr Gedächtnis klagen und wie wenige über
ihren Verstand.«*

FRANÇOIS DE LA ROCHEFOUCAULD

Unser Denken ist auf zwei Dinge ausgerichtet: Ziele zu erreichen und Hindernisse aus dem Weg zu räumen. Das gilt für den Schimpansen Cheeta, der im Zoo vor Ihnen sitzt, ebenso wie für den hoch entwickelten Primaten Dieter, der vielleicht gerade neben Ihnen sitzt. Wir alle sind zum Denken geboren. Nun benutzen Dieter und Cheeta zwar mitunter sehr ähnliche Denkmuster, um zu Entscheidungen, Urteilen und Problemlösungen zu kommen. Aber die unterschiedliche Denkpower in unseren Gehirnen ermöglicht es uns Menschen, ein paar mehr Strategien einzusetzen, um uns in der Umwelt zurechtzufinden und so mitunter im Wohnzimmer statt auf dem Baum zu hocken. Schauen wir uns also einmal kurz an, was es ist, das gute Denker ausmacht.

Zentrale Denkmuster

Dazu lade ich Sie auf eine Reise in sonnigere Gefilde ein. Die Kanareninsel Teneriffa war 1917 Heimstatt des Intelligenzforschers Wolfgang Köhler. Köhler war zu jener Zeit ein angesehenen Denker. Ihm und seinen Kollegen verdanken wir die Idee der Gestaltpsychologie. Die begegnet uns im Alltag z. B. in dem Merksatz: »Das Ganze ist mehr als die Summe seiner Teile.« Die Redewendung verdichtet den Gedanken, dass unser Wahrnehmen und Erleben eine Ganzheit ist. Diese Ganzheit besteht aus einzelnen Aspekten, die untereinander in Beziehung stehen. Sie können sich das vorstellen wie eine Melodie: Die Ganzheit, also die Melodie, besteht aus einzelnen Tönen (Teile). Die einzelnen Töne alleine reißen in der Regel keinen vom Hocker. Aber wenn sie in einer bestimmten Reihenfolge nacheinander oder gleichzeitig erklingen, berührt uns diese Melodie (die Summe der Teile) mitunter sehr. Versuchen Sie einmal, die einzelnen Töne von »Happy Birthday« getrennt zu hören. Da bleibt die Geburtstagsstimmung garantiert auf der Strecke.

Gestaltpsychologie

Diese Gestaltpsychologie hatte neben der Untersuchung solcher Gestaltgesetze auch ein starkes Interesse am Denken. Genauer gesagt an der *Einsicht*, also dem, was wir als den Moment kennen, in dem uns »ein Licht aufgeht«. Diesen Einsichtspro-

Das Affen-Experiment

zessen widmete sich Köhler nun im besagten Jahr auf Teneriffa. Er war dort Direktor der Anthropoiden-Forschungsstation der preußischen Wissenschaftsakademie und untersuchte intensiv die mentalen Fähigkeiten von Primaten. Er analysierte das Denken der Primaten beim Lösen von Problemen in naturnahen Situationen. Dazu versetzte er seine Affen in eine Situation, die in sich unbefriedigend war, und schaute zu, wie sie diese zu ihren Gunsten veränderten. Hunger ist eine der typischsten und unbefriedigendsten Situationen. Der Schimpanse sah nun seine Nahrung. Aber er kam nicht so einfach dran. Und da musste dann so etwas wie Nachdenken einsetzen. »Wie komme ich an das Essen? Ich muss höher kommen, da die Banane zu hoch hängt. Wie komme ich höher? Wenn ich auf etwas draufsteige. Aber das muss ich unter die Banane schieben.« Diese Gedanken sind natürlich eine freche Unterstellung. Klar zu sehen war allerdings, dass der Affe tatsächlich etwas suchte, auf das er sich stellen konnte, um die Banane zu erreichen. Sobald der Affe die Banane erreicht hatte, machte Köhler das, was Forscher nun mal machen: Er hängt die Banane höher. Jetzt musste der Schimpanse erhöhtes Einsichtsverhalten, sprich Denken, zeigen, indem er Kisten aufeinanderstapeln oder, in anderen Versuchen, Stockteile zusammenstecken musste, um das Futter zu erreichen. Um zu erkennen, dass er für das Erlangen der Banane mehrere Stöcke zu einem langen zusammensetzen hatte, benötigte einer der Problemlöse-Schimpansen namens Sultan eine ganze Stunde. Einsicht braucht Zeit. Das gilt auch für uns Menschen, wie wir später noch sehen werden (vgl. Lösung zur 21. Denkfalle).

Problemlösen kann jeder lernen

Nun kann man schnell den nächsten Gedanken erahnen: Wenn ein Schimpanse, mit dem wir 95 Prozent der DNA teilen, das hinkommt, besteht Hoffnung. Fazit: Problemlösen kann jeder lernen, egal ob Affe oder Mensch, es geht nur darum, sich immer weiterzuentwickeln. Lerne zu denken! Oft stellen Menschen in diesem Zusammenhang die Frage: »Wenn ich jetzt anfangen, das Denken zu lernen, ab wann kann ich das dann?« In der Tat wurde in unterschiedlichsten Bereichen festgelegt, wann aus einem blutigen Anfänger ein Experte wird:

1. Sticken: Nach 1,5 Millionen Stichen können Sie es.
2. Geige spielen: Nach 2,5 Millionen Strichen haben Sie eine gute Bogenführung.
3. Schach spielen: Nach 5000 Stunden schlagen Sie auch einen Schachmeister.
4. Steuererklärungen: 3000 Stunden brauchen Sie, um als gewiefter Steuerberater mit allen Tricks und Kniffen zu arbeiten.

Übung macht eben in allem den Meister. Und wenn Sie beim Denken als solcher vom Himmel fallen wollen, endet das schnell mit einer Gehirnerschütterung. Dabei müssten Sie Ihren Kopf als Profidenker sehr pfleglich behandeln. Denn für all die komplexen mentalen Prozesse brauchen wir vor allem eines: eine gute Verarbeitungsressource, will meinen: jede Menge Denkpöwer. Und die befindet sich in einem ganz besonderen Teil unserer Hirnrinde: Die Rede ist vom Arbeitsgedächtnis. Da trennt sich nämlich evolutionär gesehen Dieter von Cheeta. Die Fähigkeiten des Arbeitsgedächtnisses sind ein entscheidender Aspekt menschlicher Intelligenz. Und weil das Arbeitsgedächtnis der Teil ist, um den sich beim Denken (fast) alles dreht, schauen wir uns den nun ein wenig genauer an.

Eine kleine Anatomie des Denkens

30 000 Jahre ist kein Alter. Zumindest nicht für den Benjamin unter unseren Gehirnteilen. Darum taufte die Wissenschaft diesen jüngsten Durchbruch in der Entwicklung unseres Nervensystems auch auf den Namen *Neokortex* (vom Griechischen neos = neu und Lateinischen cortex = Rinde oder Hülle). Der Neokortex umfasst die Hirnhälften wie eine zwei bis fünf Millimeter dicke Rinde. Mit der Ausbildung dieses Neokortex war allerdings die Entwicklung des Erfolgsmodells abgeschlossen; es kamen keine Modellvarianten oder weiteres optionales Zubehör mehr hinzu. Ist auch nicht notwendig, denn unser Ge-

**Der jüngste Teil
unseres Gehirns**



Abb. 1: Das Gehirn im Modell

hirn stellt bereits das komplizierteste natürliche System im bekannten Universum dar.

Zum Alltagswissen gehört inzwischen die Tatsache, dass unser Gehirn aus zwei Teilen, auch Hemisphären genannt, besteht. Zum nicht ganz richtigen Alltagswissen gehört die Annahme, dass die linke als die logische, mit Sprache verknüpfte Hälfte bezeichnet und die rechte als die intuitive Hälfte angesehen wird. Ganz so einfach ist es in der tatsächlichen Aufgabenverteilung nicht. Auch sind die beiden Hälften sehr unterschiedlich in ihren Größenverhältnissen und in ihrer Aufgabenverteilung, wie Sie sehen werden.

Schon im 19. Jahrhundert kam in der Hirnforschung der Gedanke auf, dass in bestimmten Bereichen höhere geistige Prozesse aktiv sind. Das fiel besonders an Mitmenschen auf, bei denen einzelne Bereiche der Hirnrinde beschädigt waren: Bat man diese Patienten, Spielkarten nach den Farben von Symbolen zu sortieren und im Anschluss diese Karten nach den Formen der Symbole zu ordnen, gelang ihnen das nicht – sie führten weiter die Sortierung nach Farben aus. Sie konnten genau die Dinge nicht mehr tun, für die wir Entscheiden und Handlungsplanung benötigen, um die Dinge zu bewältigen, die gerade anstehen.

Für solche Leistungen arbeiten verschiedene Bereiche der Hirnrinde zusammen. Diese Zusammenarbeit wiederum wird

an bestimmten Punkten orchestriert. Es sind der vordere rechte und der vordere linke Teil des Gehirns: die beiden *Frontallappen*. Die beiden scheinen anatomische Zwillinge zu sein. Bei genauerem Hinsehen jedoch ist der rechte breiter als der linke. Diese Aussagen gelten in der Regel für Rechtshänder. Manchmal sind bei Linkshändern die Hemisphären und dementsprechend auch die Frontallappen miteinander vertauscht – aber nicht immer. Dennoch funktionieren sie in der Regel gleich gut – egal ob rechts oder links die dominante Körperhälfte ist. Wann immer Sie hochgradig zielgerichtetes Verhalten an den Tag legen, greift Ihr Gehirn auf diese Bereiche zurück. Sie brauchen sie zum Definieren Ihrer Ziele, zum Planen, wie Sie diese Ziele erreichen, zum Zusammenstellen der Mittel, die für das Erreichen Ihrer Ziele erforderlich sind, und, last, but not least, zur Erfolgskontrolle.

Die Frontallappen sind aber nicht nur Planungsprofis. Sie können noch mehr. Um das zu verstehen, schauen wir noch ein wenig genauer hin. Die vorderen Anteile der Frontallappen werden als *präfrontaler Kortex* bezeichnet. Warum lohnt sich ein Blick auf diese kompliziert klingende Region? Einfach gesagt steuert sie die Gefühle zum Denken bei. Sie ist mit den *subkortikalen Bereichen* des limbischen Systems und den *Basalganglien* verbunden. Der präfrontale Kortex (PFC) ist daher eine Art übergeordnetes Aufmerksamkeitssystem unserer Denkfunktionen. Er gleicht emotionale Bewertungen mit Gedächtnisinhalten ab und übersetzt sie in Handlungen. Diesen gesamten Bereich nennen wir ab jetzt vereinfachend das *Stirnhirn*. Und so langsam bekommen Sie vielleicht den Eindruck, dieses Stirnhirn sei so etwas wie das »Schweizer Messer« unseres Gehirns. Es plant, setzt Ziele, priorisiert, kontrolliert unsere Impulse und integriert unsere Emotionen.

Und in der Tat ist es diese besondere Art des Stirnhirns, die uns so einzigartig macht. Die Größe dieses Bereichs nimmt zu, wenn Sie eine Ratte, einen Affen und einen Menschen nebeneinander platzieren. Die Größe macht beim Menschen 29 Prozent des gesamten Kortex aus, beim Schimpansen sind es nur noch 17 Prozent, dann 11,5 Prozent beim Gibbon und beim Makaken 8,5 Prozent, beim Hund 7 Prozent und bei der Katze 3,5 Prozent. Diese Entwicklung ist evolutionär. Der Neander-

Hinter der Stirn wird gedacht und gefühlt

Warum ist das Stirnhirn so besonders?

Der Enzephalisationsquotient

taler-PFC hatte noch die Größe desjenigen eines Primaten. Damals fehlte beiden die gleiche Fähigkeit: das rationale Denken. Doch dann hat sich etwas Entscheidendes geändert: der *Enzephalisationsquotient*. Dieser Quotient setzt die Körpergröße eines Lebewesens in Beziehung zu dessen Hirngröße. Und da punkten wir mit einem Quotienten von 7! Das heißt, unser Gehirn ist siebenmal größer, als bei unserer durchschnittlichen Körpergröße eigentlich zu erwarten wäre.

Neuverdrahtung des Stirnhirns in der Pubertät

Dementsprechend ist die Entwicklung dieser Region auch der zentrale und bedeutendste Unterschied zwischen unseren Vorfahren und uns heutigen Menschen. Und auch in unserer ganz individuellen Entwicklung steht der PFC hinten; erst im Jugendalter reift dieser Bereich komplett aus, quasi als letzter Teil unseres Gehirns. Wenn Sie Kinder haben, kennen Sie diese Phase: Pubertät. Genau in diesem Zeitfenster wird das Gehirn noch einmal umstrukturiert und werden die Bereiche des Stirnhirns vollends ausgebildet.

Nach diesem Blick auf das *Wo* stellt sich jetzt die Frage nach dem *Warum*. Warum haben wir eigentlich ein Gehirn? Sie scheint albern und die Antwort einfach: um am Leben zu bleiben. Die Forschung antwortet anders: Sie untersucht z. B. die Seescheide. Die schwimmt im Ozean und sucht nach einem Stein, auf dem sie sich niederlassen kann. Für diese Suche nutzt sie ihr hohles, zerebrales Ganglion und eine Art neurale Drüse – eine Art Hirn light. Hat sie den Platz gefunden, verdaut sie ihr Gehirn. Die Antwort auf das *Warum* ist also: um uns sinnvoll in unserer Umwelt zu bewegen. Doch die Menschen machen damit noch ein wenig mehr. Schauen wir also ein wenig genauer: Wie funktioniert das eigentlich mit dem Denken?

Elektrische Impulse

In unserem Stirnhirn tobt wie in allen anderen Bereichen unseres Gehirns ein ständiges chemisches und elektrisches Gewitter. Elektrische Impulse schießen mit bis zu 468 km/h die Nervenbahnen entlang. Sie werden als *Aktionspotenziale* bezeichnet. Jede Nervenbahn (*Axon*), an der die Potenziale entlangsausen, hat ein Ende. Dieses Ende trägt den Namen *Synapse*. Wenn ein elektrischer Impuls von einer Nervenbahn zur anderen gelangen will, muss er von einer Synapse zur anderen gelangen. Zwischen den beiden Synapsen ist jedoch ein kleiner

Spalt. Dieser würde den elektrischen Impuls nicht weiterleiten. Daher wird die elektrische Energie kurzzeitig in eine chemische Reaktion verwandelt, um den Spalt zwischen den Synapsen überwinden zu können. Die Substanzen, die diese Verwandlung ermöglichen, heißen *Neurotransmitter* oder *Neuromodulatoren*. Hat der Impuls den Sprung über den Spalt geschafft, wird er auf der anderen Seite von der empfangenden Synapse wieder in einen elektrischen Impuls umgewandelt und weitergeleitet.

Das passiert also an einer einzigen Synapse. Wir verfügen aber über eine Vielzahl von Synapsen: eine Billiarde. Geschätzt. Gezählt hat sie bisher noch keiner. Und die sind vielfach miteinander verbunden. Jedes der, ebenfalls geschätzten, eine Milliarde Neuronen kann mit bis zu 10 000 Synapsen verbunden sein. Unter denen vervielfachen sich die Aktionspotenziale. Und so können mit diesen elektrischen und chemischen Gewittern enorm komplexe Informationen vermittelt werden. Diese Gewitter bezeichnet die Forschung als *Aktivierungsmuster*. Sie können auch ganz profan *Lernen* dazu sagen. Lernen ist nichts anderes als eine Veränderung der Leichtigkeit, mit der die elektrischen Impulse entlang unzähliger Nervenbahnen geleitet werden, und die damit einhergehende Veränderung der elektrischen und chemischen Prozesse. Der Fachmann spricht von einer Veränderung der *Übertragungsstärke*.

Das geschieht im Stirnhirn, wenn Sie denken. Allerdings geschieht es in unterschiedlichem Maße, je nachdem, was Sie denken. Forschungen zeigen, dass die rechte Seite unseres Gehirns besonders gerne Neues verarbeitet, während sich die andere Seite mit Vorliebe schon bekannten Infos, sogenannten Routinen, widmet. Jetzt stellt sich natürlich die Frage: Was ist Routine und was ist neu?

Die Forschungsergebnisse zeigen, wie sehr unser Stirnhirn auf Effizienz beim Verarbeiten von Informationen aus ist. Sobald es eine neue Denkstrategie zur gelernten Routine entwickelt hat, wird sie von der rechten Stirnhirnseite auf die linke Seite *outgesourct*. Parallel verringert sich der Energieverbrauch im Stirnhirn. Nacherleben können Sie das ganz einfach mit einem Tetrispiel. Das diente auch in der Studie im Originalversuch von 1992 unter der Leitung von Richard J. Haier als Vor-

**Je intelligenter
ein Mensch, umso
weniger Energie
verbraucht sein
Gehirn**

lage. Die Mitspieler steigerten nach vier bis acht Wochen Spielpraxis ihre Ergebnisse um das Siebenfache; der messbare Stoffwechsel in ihrem Stirnhirn ließ dabei allerdings kontinuierlich nach. Diese Bilder zeigen jedoch eines deutlich: Ein intelligentes Gehirn durchblutet weniger Regionen, es arbeitet mit weniger Aufwand. Eingespielte Denkprozesse, so scheint es, machen dem Köpfchen nicht mehr Arbeit, sondern eher weniger! Hinzu kommen Ergebnisse von 2009, die zeigen, dass diese Routinen, sprich diese regelmäßigen Wiederholungen, von mentalen Aktivitäten sogar zu einer Veränderung in der kortikalen Dicke führen. Routinen hinterlassen Spuren und verändern das Gehirn.

Zwei Ziele könnte das Gehirn mit diesem routinemäßigen Abarbeiten und Outsourcen verfolgen: Vertrautheit und Sicherheit im Umgang mit den Infos und das Sparen von Energie. Denn wann immer wir mit etwas Neuem konfrontiert werden, muss unsere vordere rechte Hemisphäre sich ganz schön anstrengen, um die Infos zu verarbeiten. Das kostet Energie. Routinen, Prozesse, Outsourcing sparen an der einen Stelle Energie, damit sie an der anderen zur Verfügung steht. Fazit:

Erste goldene Regel des Hirns: Je intelligenter ein Mensch ist, umso weniger Energie verbraucht sein Gehirn. Das klappt nur, wenn die unnötigen Verbindungen im Hirn gekappt werden (Sommer et al. 2008).

Zweite goldene Regel: Das Gehirn verfügt über einen eigenen Belohnungskreislauf. Der hält engen Kontakt zum Hirn hinter der Stirn. Und das ist extrem wichtig, wie aktuelle Forschungen belegen (Loewenstein 2014): Menschen erinnern sich an Informationen viel besser, wenn beim Lernen das Belohnungssystem aktiviert wurde.

Dritte goldene Regel: Vorn handeln, hinten wahrnehmen. Das Stirnhirn ist zuständig für das Planen und Kontrollieren unserer Bewegungen und Handlungen. Die für Sensorik zuständigen Großhirnareale hingegen liegen im hinteren Teil, hinter der Zentralfurche (Markowitsch 2005).

Das Arbeitsgedächtnis – ein Gedächtnis für Arbeit

Das Denken benötigt natürlich einen Raum, wo es stattfinden kann: ein Gedächtnis. Wenn ich in meinen Vorträgen zum Thema »Wenn du denkst, du denkst« frage, was die Zuhörer unter einem »Gedächtnis« verstehen, kommen meist klare Antworten. Wir sind so an den Begriff gewöhnt, dass wir ihn für alles benutzen, was irgendwie mit den Fähigkeiten unseres Kopfes zu tun hat: Telefonnummern merken, Vornamen behalten, an den Hochzeitstag denken oder Infos für die nächste Präsentation speichern. Das ist allerdings nur ein geringer Teil der Fähigkeiten unseres Gehirns. Denn die Teile des Hirns, die auf den sich ständig verändernden Informationsfluss reagieren, die permanent Auswahlen treffen, nach Lösungen im alltäglichen Dasein suchen, bilden eine ganz spezielle Gedächtnisart, die von den Frontallappen gesteuert wird.

Wenn Sie die Frontallappen in Ihrem Stirnhirn nun nicht aus neurologischer, sondern aus psychologischer Sicht betrachten, bekommt das Ganze einen anderen Namen: *Arbeitsgedächtnis*. Das unterscheidet sich sehr von allem, was wir in der Regel mit dem Gedächtnis verbinden, wie z. B. das Erlernen und Behalten von Informationen. Der Begriff »Arbeitsgedächtnis« entstand bereits im frühen 19. Jahrhundert – in den Jugendjahren der Hirnforschung. In den 1870er-Jahren wandte sich die Forschung dem Neokortex zu, besonders den vorderen Bereichen in der Nähe unserer Stirn. Die Experimente zeigten, dass unterschiedliche Bereiche im Kortex auch für unterschiedliche Funktionen zuständig sind. Manche scheinen motorische Aufgaben zu organisieren, andere eher kognitive Prozesse. In den 60er-Jahren des 20. Jahrhunderts wurde von Psychologen der heute gebräuchliche Terminus »Arbeitsgedächtnis« eingeführt – dieses wird als Kurzzeitspeicher von Informationen angesehen. Das wurde wahrscheinlich dem Konzept des Computer-Arbeitsspeichers entlehnt. Der PC setzte nämlich damals zu seiner Invasion in unsere Büros und Wohnzimmer an. Und folglich war alles, was mit den Prozessen der spannenden neuen Bits-und-Bytes-Welt verglichen wer-

Was das Gedächtnis alles kann

Die Geschichte des Arbeitsgedächtnisses

den konnte, der letzte Schrei und wurde versuchsweise auf das Verständnis des Gehirns übertragen.

Physiologisch gesehen ist unser Arbeitsgedächtnis hauptsächlich in einem kleinen Bereich des Frontallappens angesiedelt: dem schon bekannten PFC. Es sind die in der folgenden Abbildung markierten Bereiche.



Abb. 2: Präfrontaler Kortex

Ständiger Wechsel kognitiver Aufgaben

Richard Haier trug 2007 in einer Metaanalyse zusammen, wie dieser Bereich Informationen aus den verschiedensten kortikalen Regionen zusammenführen und testen muss. Er bezeichnet das Netzwerk der verteilten Bereiche, die mit dem präfrontalen Lappen interagieren, als P-FIT (parieto-frontal integration theory) – eine Biologie der Intelligenz. Variationen in diesem verteilten Netzwerk lassen Voraussagen über die individuellen Differenzen bei Intelligenz- und Schlussfolgerungstests zu. Wann immer Sie schlussfolgern, urteilen, schätzen, entscheiden oder Probleme lösen, wird dieses Netzwerk aktiv. Ein permanenter Wechsel von kognitiven Aufgaben gehört dazu. Das Arbeitsgedächtnis muss ständig neue Inhalte online gehen lassen und alte offline schicken. Es muss Wahrnehmungsinhalte mit emotionalen Bewertungen zusammenbringen; es muss Infos so lange präsent halten, bis sie optimal in unsere Handlungen integriert sind; es muss Inhalte aus der Erinnerung abrufen und Neues integrieren.

Die Kognitionspsychologie vergleicht die Funktionsweise des Arbeitsgedächtnisses mit dem Jonglieren von Tellern. Wenn Sie auch nur einen Moment lang einen vernachlässigen, fällt er herunter. Neurologisch gesehen bleibt eine Information nur so lange in Ihrem Arbeitsgedächtnis, wie die Neuronen, die diese Info bereithalten, feuern. Und die feuern eben nur eine ganz kurze Zeit, nachdem sie aktiviert wurden. Dann erlischt das Feuer und die Info ist weg. Die Neuronen im PFC sind nicht wie in vielen anderen Bereichen des Hirns für das Speichern von Infos zuständig, sondern nur dafür, dass sie online bleiben.

Der Neuroforscher Noah Shamos hat mit seinen Kollegen 2008 diese Online-Quelle des Gehirns in seinen Studien festgehalten; dieser Bereich ist in der folgenden Abbildung eingekreist. Er wird generell mit einer besseren Arbeitsgedächtnisleistung und besserem Abschneiden bei IQ-Tests in Verbindung gebracht. Bereits 2007 haben Etienne Koechlin und Alexandre Hyafil gezeigt, dass wir diesen Bereich stark nutzen, wenn es um das Integrieren komplexer und abstrakter Ergebnisse aus gleichzeitigen Unteraufgaben geht, die ein übergeordnetes Verhaltensziel stützen.

Studien aus dem Jahr 2013 zeigen: Ein weiterer Teil des PFC, der anteriore PFC, unterstützt unsere Fähigkeit, unsere Kognitionen und Erfahrungen zu überwachen und zu reflektieren. Das ist die sog. Metakognition, das Nachdenken über das eigene Denken, Fühlen und Handeln.



Abb. 3: Der Integrationspunkt nach Koechlin und Hyafil 2007

Gedächtnis braucht mentalen CEO

Je mehr dieser Bereich leistet, desto besser sind auch unsere Leistungen in komplexen Entscheidungssituationen. Denn dann geht es nicht nur um das Integrieren von Infos. Hinzu kommt, dass sich bei jeder neuen Info alles bisher im Stirnhirn Vorhandene aktualisieren muss. Das passiert uns dauernd. Die alltäglichste Situation ist, wenn ein Kollege Sie um Rat fragt. Er erklärt Ihnen das Grundproblem und Ihr Stirnhirn fängt an zu rattern. Sie versuchen, das Problem nachzuvollziehen, und bieten eine Antwort, vielleicht sogar eine Lösung. Doch genau dann kommt Ihr Gesprächspartner mit einer neuen Info um die Ecke. Sei es, dass er bei der ersten Schilderung etwas vergessen hat oder dass Ihre Antwort bei ihm einen Einwand auslöst. Jetzt müssen Sie die neue Info mit zu den bereits bestehenden packen und alles neu interpretieren. Für dieses Update gibt es den frontopolaren Kortex (FPC). 2014 erforschte die Neurowissenschaftlerin Daniella Laureiro-Martínez mit Kollegen, wie dieses System im Entscheideralltag funktioniert. Das Team untersuchte die Entscheidungseffizienz (Leistung geteilt durch Reaktionszeit) von Unternehmern, die die von ihnen gegründete Firma noch leiteten, und von Managern, die zwar fortlaufend strategische Entscheidungen treffen müssen, aber keine vergleichbare Unternehmenserfahrung haben. Das Ergebnis: Die Unternehmer zeigten eine höhere Entscheidungseffizienz und eine stärkere Aktivierung genau dieses FPC, der u. a. auch für erforschendes Wahlverhalten zentral ist. Warum ist gerade das so wichtig? In sich ständig wandelnden Umfeldern besteht ein Konflikt zwischen dem Ausnutzen aktuell bevorzugter Optionen und dem Sammeln von Informationen durch das Erforschen unbekannter Optionen, die bisher weniger einträglich waren. Optimales Entscheiden bei solchen Aufgaben verlangt die Betrachtung zukünftiger Entwicklungen und das ordentliche Updaten bisheriger Überzeugungen, nachdem wir die möglichen Entwicklungen betrachtet haben.

Das Arbeitsgedächtnis in unserem Stirnhirn orchestriert also alle Informationen, die es zum Entscheiden, zum Aushecken und Durchführen von Plänen braucht. Es ist ein genereller Befehlsposten, ein Regisseur, ein »Martin Scorsese des Gehirns«. Oder um es etwas betriebswirtschaftlicher auszudrücken: eine Art Geschäftsführer des Gedächtnisses, ein mentaler CEO.