



EINFÜHRUNG

- "Ganzheitliche Gewährwerden" →
in Bildern: Gehirn → Kosmos
- Thematik des "Ganzheitlichen Gewähr-
werdens" auf einen Blick →
emergent vernetzt
- Transdisziplinäre Vernetzung
- Ganzheitliche Vernetzung

INHALT

- **Auflistung der herausragenden Wissen-
schaftler oder Persönlichkeiten** 39
 - **Prolog: Vorstellung und Zielsetzung des
Themas** 43
 - I. **Entwicklungstrends und Szenarien der
Zukunft** 57
- Zitate als Leitmotiv von:
Prof. Dr. Yuval Noah Harari, Historiker
Lehrbeauftragter für Geschichte an der Hebrew
University in Jerusalem (2017)*
- A) **National Intelligence Council (NIC) Global
Trends: Paradox of Progress
(2015-2017)** 58
 - 1. Auszüge zu: NIC-Wahrnehmungen und Analysen
betreffend globale Trends: Technologie -
Weltwirtschaft verschieben sich 59
 - 2. Auszüge zu: NIC-Wahrnehmungen und Ana-
lysen betreffend den Klimawandel / komplexe
Umweltveränderungen / entsprechende
Weichenstellungen 64



3.	Auszüge zu: NIC-Wahrnehmungen und Analysen betreffend die multinationale Erforschung und Kommerzialisierung des Weltraums /der Navigationssatellitensysteme	67
4.	Auszüge zu: NIC-Wahrnehmungen und Analysen betreffend Terrorismus / Prävention	69
5.	Auszüge zu: NIC-Wahrnehmungen und Analysen betreffend stellvertretende militärische Konflikte /militärische Aufrüstung / aufkommender Nationalismus / geopolitische Konkurrenz / Cyberoperationen	72
B)	SWP-Studie: Stiftung Wissenschaft und Politik→ Robotik, Militär und Sicherheitspolitik, Berlin 2015	75
1.	Auszüge zur SWP Studie: Robotik als »Game-Changer« für Militär und Sicherheitspolitik	75
2.	Auszüge zur SWP-Studie: Roboter als militärische Revolution	77
3.	Auszüge zur SWP-Studie: Veränderung der Streitkräfte	77
4.	Auszüge zur SWP-Studie: Auswirkungen auf militärische und politische Strategien	79
5.	Auszüge zur SWP-Studie: Roboter und Rüstungsdynamik / Völkerrecht	81
II.	Artifizielle Intelligenz (AI) auf dem Weg zur Superintelligenz (SI) und zum Quantencomputer	85
2.	<i>Zitate als Leitmotiv von: Prof. Dr. Nick Bostrom, Professor für Philosophie am St. Cross College der Universität Oxford (2014 und 2016)</i>	86



2.1. Definition Artificielle Intelligenz (AI)→ Schwache und starke Artificielle Intelligenz	87
2.2. Weiterentwicklung zur starken AI mit Übergang zur eventuellen echten Superintelligenz	89
2.2.1. Gehirnemulation	90
2.2.2. Biologische Kognition	91
2.2.3. Brain-Computer-Interface (Gehirn-Com- puter- Schnittstelle), eine neue Form der Kommunikation	93
2.2.3.1. Gehirn-Computer-Schnittstelle - ein alternativer Kommunikationskanal	93
2.2.3.2. Brain-Computer-Interface (BCI) - was kann das System und was nicht?	94
2.2.3.3. Die Bedeutung von γ -Oszillationen für Gehirn-Computer-Schnittstellen	95
2.2.3.4. Kombination von Gehirn-Computer-Schnitt- stellen in der Rehabilitation mit Robotern	95
2.3. Auf dem Weg zum Quantencomputer	96
III. Digitalisierung / Industrie 4.0	103
3. <i>Zitate als Leitmotiv von: Prof. Dr.-Ing. Prof. e. h. Wilhelm Bauer, Geschäftsführender Institutsleiter Fraunhofer IAO, Stuttgart (2017)</i>	104
3.1. Digitalisierung / ÖFIT – Trendsonar	105
3.1.1. Lernmethoden	107
3.1.2. Technologien & Algorithmen	108
3.1.3. Systeme & Architekturen	112
3.1.4. Fraunhofer IAO Fortschritt gestalten: Für Wirtschaft, für den Menschen→ u. a. »Potentiale Künstliche Intelligenz für	



Autonomes Fahren in Flotten→ tagsüber Personentransport, nachts Paketlieferant«	115
3.2. Max Tegmarks "Technologische Stufe 3.0"	117
3.3. Industrie 4.0→ Grundlegende Neuerungen	118
3.3.1. Arbeitswelten der Zukunft / Arbeitsorgani- sation 4.0→ Flexibilität	119
3.3.2. Arbeitsinhalte / Qualifikation→ Komplexitäts- beherrschung	121
3.3.3. Führungskompetenz als zentrales Strategie- feld der Mensch-Maschine-Interaktion 4.0 (MMI)	121
3.4. Das Internet der Dinge/ Internet of Things (IOT)	125
3.4.1. IOT-Definitionen / Quintessenz	125
3.4.2. Cognitive Scale, Austin, Texas: "Augmented Intelligence Executive Guide to AI"	126
3.4.3. Cortex 5-Programm versus autopoietischen (sich selbsterhaltenden) Entscheidungsprozess	127
3.4.4. Cortex 5-Programm als Wendepunkt der AI Cognitive Scale, Austin, Texas → IBM / Watson, München	129
3.4.5. AI - Führungsrolle des Silicon Valley, USA, auch in Zukunft?	133
3.4.6. Nachahmer des Silicon Valley-Weltniveaus	134
3.4.7. Chinas AI-System-Update mit den Instru- menten des 21. Jahrhunderts / heute schon ein Hightech-Paralleluniversum	136
3.4.8. Welt-Summit zur künstlichen Intelligenz im Axel-Springer-Haus, Nov. 2018	138
3.4.9. Chinas Entwicklung landesweiter AI-Platt- formen→ Techno-Überwachungsapparat	138
3.4.10. Welt-Internet-Konferenz in Lissabon: Digitalisierte Demokratie	140



3.4.11.	<i>Das Jahrhundert des Umbruchs→ "Das asiatische Jahrhundert" Zusammenfassung von Joe Kaeser, Vorstandsvorsitzender des Siemens Konzerns, München (27.02. 2019)</i>	141
3.4.12.	Die Zukunft industrieller Wertschöpfung im digitalen Zeitalter	143
IV.	Zivilrobotik → Militärrobotik → Kognitive Robotik	149
4.	<i>Zitate als Leitmotiv von: Matthias Haun, Organisations- und Lösungsentwickler eines KMUs Berlin / Heidelberg (2013 und 2014)</i>	149
4.1.	Zivilrobotik	150
4.1.1.	Roboter-Systeme	151
4.1.1.1.	Zivilroboter: Roboter-Systeme bereits im Einsatz ▪ Industrieroboter ▪ Roboter im Handwerk ▪ Service-/ Medizinroboter ▪ Freizeitroboter zur Hilfe und zur Unterhaltung ▪ Humanoide Roboter mit Lernfähigkeit	152
4.1.2.	Cobots - Der kollaborative Roboter in der Roboter-Mensch-Zusammenarbeit	155
4.1.3.	Forschungsroboter / Projekte ▪ Bioroboter ▪ IWARD-Project ▪ RACE-Project ▪ IURO-Project ▪ Nanoroboter / Nanobots	156
4.1.4.	Spezielle Experten-Roboter Unter Wasser, in der Antarktis, in der Wüste und im Urwald	161



4.2. Militärrobotik	163
4.2.1. Maschinelle Autonomie	164
4.2.2. Gehirn / Autonomie	165
4.2.3. Assistenz-Systeme	167
4.3. Militärroboter mit ziviler Technologieführerschaft / Abgrenzung nicht möglich	168
4.3.1. Killer-Roboter	170
4.3.2. Militärische, autonome Waffensysteme und deren Weiterentwicklung	170
4.3.3. Völkerrechtsfragen zu autonomen Einsätzen mit tödlicher Gewalt /Verbotsvertrag?	172
4.3.4. Offene Fragen→ Ethik	173
4.4. Kognitive Robotik	176
4.4.1. Kognition→ Kognitionen→ Kognitions-Wissenschaft	176
4.4.2. Cognitive Computing→ Artificielle Kognition	164
4.4.3. Kognitives System→ Autopoiesis→ Gehirn als System	176
4.4.4. Kognitionstheorie	180
4.4.5. Kognition Robotersystem mit Embedded Brainware	181
4.4.5.1. Hardware→ Sensoren	182
4.4.5.2. Hardware→ Aktoren	185
4.4.5.3. Software→ Programmierung	186
4.4.5.4. Hardware→ Software→ Hierarchiebildung mit strukturellen und zeitlichen Aspekten	187



4.5. Brainware / Systemische Intelligenz→ Neurowissenschaft	189
4.5.1. Semantisches System	191
4.5.2. Emotionales System: menschliche Emotionen→ artifizielle Emotionen→ Bewusstsein	192
V. Von der konventionell-klassischen Physik zur Quantenphysik mit Quantenmechanik und Elementarteilchenphysik	199
5. Zitate als Leitmotiv von: Prof. Dr. Carlo Rovelli Professor für Physik an der Universität Marseille (2017)	200
5.1. Ganzheitliches Gewahrwerden→ und Hintergrundwissen zur Physik→Übersicht sachlicher Querverbindungen in der Physik	201
5.2. Übersicht der Entwicklung der Physik mit sechs das Selbstverständnis des Homo sapiens revolutionierenden und relativierenden Erkenntniszuwächsen	205
5.3. Übersicht von 5.2. aktuell fortsetzend: Elementarteilchenphysik→ Higgs-Boson→ Neutrino-Forschung	223
5.3.1. Auflistung der Elementarteilchen	226
5.3.2. Astronomie-Tag→ Neutrinos Nobelpreis für Astrophysik 2002 und 2015 Neutrino-Oszillationen	230
5.3.3. Neutrino→ Klassifikation → Arten	231
5.3.4. Detektor IceCube-170922A mit Blazar→ Gammastrahlenquelle→ koordinierte	



	Beobachtungen der Registrierung eines hochenergetischen Neutrinos	232
5.3.5.	Bestätigung der Neutrino-Oszillation mit OPERA-Detektor	234
5.3.6.	Neutrino-Forschung am Kernreaktor Brockdorf durch das Max-Planck-Institut für Kernphysik in Heidelberg	235
5.4.	Zusammenführendes Resümee: Quantenphysik→ Quantenmechanik→ Elementarteilchenphysik→ Quantenfeldtheorien	238
5.5.	Ontologie der Quantenfeldtheorie	242
VI.	Gravitationsphysik und die Thematik der Vereinheitlichung mit divergierenden Theorien	245
6.1.	Quantengravitation und Theorien zur Vereinheitlichung	247
	<i>Zitate als Leitmotiv von: Prof. Dr. Dr. h.c. Hermann Nicolai, Direktor des Max-Planck-Instituts für Gravitationsphysik Forschungsbericht, München-Garching (2017)</i>	
6.1.1.	Experimentelle Hindernisse	249
6.1.2.	Ansätze zur Quantengravitation→ zwei divergierende Kategorien	250
6.1.3.	(Raumzeit-)Supersymmetrie→ Dualitätssymmetrie als vereinigendes Prinzip	251
6.2.	Quantengravitation→ Konkurrierende Theorien	253
6.2.1.	Stringtheorie	255
6.2.2.	Superstringtheorie	258



- 6.2.3. Anwendung mathematischer Objekte→
Hopf Algebren auf physikalische
Systeme der AdS / CFT-Korrespondenz 260
- 6.2.4. Schleifenquantengravitation (LQG: Loop Quantum
Gravity) 261

VII. Aktuelle Astrophysik→ Astronomie→ Kosmologie→ Weltraumforschung 269

7. *Zitate als Leitmotiv von:*
Prof. Dr. Harald Lesch,
Professor für Astrophysik an der Ludwig-
Maximilians-Universität und Lehrbeauftragter für
Naturphilosophie an der Hochschule für
Philosophie in München (2017) 269

7.1. Branenkosmologie→ Extradimensionen→ vierdimen- sionale Raumzeit→ Bran→ Bulk 270

- 7.1.1. *Zitate als Leitmotiv von:*
Dr. Christophe Galfard: "Das Universum
in Deiner Hand"
...die Weiten von Raum und Zeit
und den Dingen dahinter
Als bestes Wissenschaftsbuch 2017 in
Frankreich ausgezeichnet! 271

7.2. Dynamischer Erkenntnisprozess: Astronomie und Weltraumforschung→ Strahlung→ Weltraumobservatorien / Teleskope 274

- 7.2.1. Strahlung→ Lichtverschmutzung→
Turbulenzen 274
- 7.2.2. Weltraumobservatorien→ Teleskope→
Detektoren 275
- 7.2.3. Verschiedene Teleskoparten in der Reihen-
folge fallender Wellenlänge: 277



	▪ Radioteleskope	
	▪ Infrarotteleskope→ Infrarot-Astronomie→ Extremes Infrarot	
	▪ Ultravioletteleskope	
	▪ Röntgenteleskope	
	▪ Gammastrahlenteleskope	
7.2.4.	Wissenschaftsmeldungen Max-Planck-Institut für Astronomie (MPIA) mit weltweiter Kooperation (2014-2018)	284
7.2.5.	Kosmische »Computertomografie« zeigt dreidimensionale Struktur des Universums	290
7.2.6.	Seltene Doppelquasare durchleuchten das Wasserstoff-Netzwerk unseres Kosmos	291
7.3.	Weltraumzeitalter→ Internationale Kooperation	293
7.3.1.	Weltraumzeitalter→ Weltraumforschung und Raumfahrt: bemannte Weltraumforschung unbemannte Weltraumforschung	295
7.3.2.	Raumfahrtforschung→ Programme / Missionen: DLR (Deutsche Luft- und Raumfahrt) OHB System AG MT Aerospace Weltweit	296
7.3.3.	Zukunfts-Weltraumprojekte von OHB: ExoMars-Programm→ ESA / Roscosmos JUICE - Jupiter-Raumsonde EUCLID-Forschungssatellit	299
7.3.4.	Max-Planck-Institut für extraterrestrische Physik (MPE)→ eROSITA-Mission	302
7.3.5.	Zurückliegende, exorbitante NASA-Projekte: Mond-Projekt, Apollo 11 Hubble-Weltraum-Projekt 15 Jahre NASA-Mars-Rover-Projekte 20 Jahre NASA-Cassini-Raumsonde	303
7.3.6.	In die Zukunft weisende NASA-Projekte: Marssonde InSight Trägerrakete Space Launch System (SLS): Block 1, Block 1B, Block 2	306



7.3.7.	NASA-NIAC-Subventionsprojekt: Treibstoffproduktion im All	308
7.3.8.	Raumfahrt der Volksrepublik China→ Erste Landung auf der lunaren Rückseite→ Mond-Prestigeprojekte anderer Nationen	309
7.3.9.	Weltraumressourcengesetz	311
7.4.	Dunkle Materie / Dunkle Energie	
	<i>Zitate als Leitmotiv von:</i> <i>Prof. Dr. Adalbert W. A. Pauldrach,</i> <i>Professor für Astrophysik an der Ludwig-</i> <i>Maximilians-Universität München (2017)</i>	312
7.4.1.	Das Dunkle hat sich mit 95,1 durchgesetzt	313
7.4.2.	Offene Fragen zur Belegung der Evidenz Dunkler Materie und Dunkler Energie	316
7.4.3.	WIMP's→ Wechselwirkung mit Dunkler Materie	318
7.4.4.	Suche nach Dunkler Materie	319
7.4.5.	Kooperation mit dem Large Hadron Collider, Cern	320
7.4.6.	Mysteriöse Dunkle Energie	321
7.4.7.	Das Schicksal des Universums → Vier mögliche Entwicklungen: kollabierend, kritisch, statisch, beschleunigt	324
7.4.8.	Breakthrough Starshot (deutsch »Durchbruch Sternenschuss«	326
7.4.9.	Gewahrwerden des Homo sapiens: vom Homo »electronicus / biologicus« zum Homo »astrophysicus / mathematicus in Koopera- tion mit Medizin und Neuroscience etc. in ein neues Zeitalter	328
7.5.	Schwarze Löcher	331
	<i>Zitate als Leitmotiv von</i> <i>Prof. Dr. Stephen Hawking *1942 -†2018. Er war</i> <i>Astrophysiker und lehrte als Professor für</i>	



***Angewandte Mathematik und Theoretische Physik
an der Universität Cambridge (2018)***

7.5.1.	Endstation der Sternentwicklung: Weiße Zwerge / Neutronensterne / Schwarze Löcher→ Singularität / Ereignishorizont	332
7.5.2.	Nachweis Schwarzer Löcher→ Massenmons- ter mit 6,6 Milliarden Sonnenmassen→ thermische Strahlung / Gravitationswellen- signale	333
7.5.3.	Supercomputer→ Simulationen untersuchen die Entstehung von Galaxien und Quasaren im Universum→ IllustrisTNG Collaboration	336
7.6.	Gravitationswellen	338
7.6.1.	Nobelpreis für Physik für Gravitationswellen- forscher / 100 Jahre nach Einsteins Vorgaben	340
7.6.2.	Gravitationswellen von verschmelzenden Neutronensternen gemessen bei gleichzeitigem Gammastrahlenausbruch mit Kilonova- Explosion	341
7.6.3.	Gültigkeitsgrenzen	344
7.7.	Plasma→ Plasmaphysik	345
7.7.1.	Plasma: Eigenschaften→ Vorkommen Herstellung→ Experiment durch FAIR	345
7.7.2.	Institut für Plasmaphysik (IPP)→ Kern- fusion ITER	346
7.7.3.	<i>Zitate als Leitmotiv von: Prof. Dr. Sibylle Günter, Wissen- schaftliche Direktorin des Max-Planck- Instituts für Plasmaphysik (IPP) in Garching und Greifswald seit 2011</i>	347



VIII. Neuroscience →	
Neuroanatomie →	
Zellbausteine des Gehirns →	
Parallele Sinnesverarbeitung /	
↓	
Kognitive Neurowissenschaften →	
Bewusstseinsforschung →	
neuronales Selbst	357
8.1. Sichtweise auf die Realität bleibt stets Interpretation auch in der Interaktion mit der Welt und dem Kosmos	357
8.1.1. Zitate als Leitmotiv von Prof. Dr. Dr. h. c. Wolf Singer, emeritierter Direktor am Max-Planck-Institut für Hirnforschung in Frankfurt/Main (2017)	359
8.1.2. Überleitung von der Welt der Physik zum menschlichen Gehirn	360
8.1.3. Das menschliche Gehirn und Makrotakt-Schläge	361
8.2. Zitate als Leitmotiv von: Prof. Mark F. Bear / Prof. Barry W. Connors et al.: "Neuroscience, Exploring the Brain". Philadelphia, New York, London (2016) und Prof. Dr. Eric Kandel, Nobelpreisträger / Prof. Thomas Jessell et al.: "Principles of Neural Science", New York, London (2013)	364
8.2.1. Themenschwerpunkte der modernen Neuroscience	365
8.2.2. Divergierende Zahlenangaben zu Neuronen(Nervenzellen) und Synapsen	367
8.3. Die wichtigsten Regionen und Strukturen des menschlichen Gehirns	368
8.4. Kurzer Überblick: Neuroanatomie des Gehirns mit seinen wichtigsten Funktionen:	370
▪ Rückenmark	
▪ Medulla oblongata / Hirnstamm / Brücke	



	<ul style="list-style-type: none">▪ Mittelhirn / Mittelhirndach / Mittelhirnhaube Colliculus superior / Colliculus inferior▪ Rautenhirn / Kleinhirn / Brücke▪ Dorsaler Thalamus / Subthalamus / Thalamus und Cortex▪ Hypothalamus / Hypophyse▪ Limbisches System / Amygdala / Area septalis▪ Basalganglien▪ Großhirnrinde → Zusammenhänge zwischen Strukturen und Funktionen beim Vorderhirn▪ Cortex / Assoziationscortex	
8.5.	Zellbausteine des Gehirns	380
	<ul style="list-style-type: none">▪ Soma▪ Neuronen (Nervenzellen)▪ Gliazellen▪ Synapsen	
8.6.	Parallele Sinnesverarbeitung	385
8.7.	Adaption der spezifisch wissenschaftlichen Parameter der Neuroscience seitens Cognitive Computing führen zum »Naturanalogen« Modell	388
8.8.	Kognitive Neurowissenschaften	389
8.8.1.	<i>Zitate als Leitmotiv von: Prof. Dr. Dr. Hans-Otto Karnath, Professor für Neurologie und Neuropsychologie an der Universität Tübingen und Prof. Dr. Peter Thier, Professor für Kognitive Neurologie an der Universität Tübingen, berufen als Direktoren des Hertie-Instituts für Klinische Hirnforschung (2012)</i>	390
8.8.2.	Verortung der erkenntnistheoretischen Resultate der Kognitiven Neurowissenschaften im menschlichen Gehirn	391
8.8.2.1.	Wahrnehmung / Aufmerksamkeit	393
8.8.2.2.	Erlernen komplexer motorischer Fertigkeiten	393
8.8.2.3.	Verbales / räumliches Arbeitsgedächtnis	393



8.8.2.4.	Semantisches / episodisches Gedächtnis	394
8.8.2.5.	Deklaratives Gedächtnis / implizites Gedächtnis	394
8.8.2.6.	Sprache / Sprechen / Lesen / Schreiben	394
8.8.2.7.	Hirnbioologische Grundlagen von Emotionen: Amygdala maßgeblich beteiligt sowie größere Schaltkreise im Gehirn	395
8.9.	Adaption der spezifisch wissenschaftlichen Parameter der Kognitiven Neurowissenschaften seitens Cognitive Computing führen zum Modell »artifizuell-kognitiver Systeme«	396
IX.	Neuronale Korrelate des Bewusstseins→ Nonbewusstsein→ Unbewusstsein→ Bewusstsein→ Das Selbst→ philosophische neuronale Begriffsbestimmungen	403
9.1.	Interview Prof. Dr. Wolf Singer (2003) Gehirnforschung→ "mehr Zweifel als vor 15 Jahren"	403
9.1.1.	Freies Entscheiden→ mit illusionären Komponenten behaftet	404
9.2.	Neuronale Korrelate des Bewusstseins	406
9.2.1.	Trennen der Verarbeitungsmechanismen	407
9.2.2.	Entwicklungsphasen des Forschungsgegenstandes	408
9.2.3.	Empirische und in die Zukunft weisende Resultate	409
9.3.	<i>Zitate als Leitmotiv von: Prof. Dr. med. Torsten Passie, seit 2012 Visiting Professor am Department of Psychiatry der Harvard Medical School, Boston, Mass., USA</i>	411



9.3.1.	Bewusstsein→ Sukzessiv aufeinander bezogene Begriffsbestimmungen	413
9.3.2.	Nonbewusstsein→ Unbewusstsein→ Bewusstsein	415
9.3.3.	Das Unbewusste→ 6 Begriffsbestimmungen	416
9.3.4.	Prädispositionen für Entstehung von Unbewusstsein und Bewusstsein	417
9.3.5.	Zusätzliche 7. Begriffsbestimmung des Unbewusstseins→ energetisches Unbewusstsein	418
9.3.6.	Bewusstsein → neurowissenschaftliche markante Kurzkomentare	420
9.4.	Das Selbst aus philosophisch-historischer Perspektive	422
9.5.	<i>Zitate als Leitmotive von: Prof. Dr. Dr. Georg Northoff, Professor an der University of Ottawa, Institute of Mental Health Research, Royal Ottawa Mental Health Centre, Ottawa, Canada sowie Zhejiang University, Hangzhou/China und Taipeh Medical University, Taiwan (2016)</i>	425
9.5.1.	Vom empirisch-philosophischen Selbst→ zu den neuronalen Mechanismen des Gehirns	428
9.5.2.	Das mentale Selbst→ eine Illusion	428
9.5.3.	Das empirische Selbst→ Selbstmodell→ inneres Modell→ kognitive Funktionen	428
9.5.4.	Das phänomenale Selbst→ Intentionalität→ Qualia→ Erste-Person-Perspektive	429
9.5.5.	Das minimale Selbst→ minimale Version→ präreflexives Selbstbewusstsein	430
9.5.6.	Das soziale Selbst→ Intersubjektivität Identitätsfindung→ Zweite-Person-Perspektive	431



9.5.7.	Erste-Person-, Zweite-Person- und Dritte-Person-Perspektive	432
9.6.	Experimentelle Untersuchung des Selbst→ methodologische Vorgehensweise	435
9.6.1.	Selbstreferenzeffekt (SRE)	436
9.6.2.	Veränderung des Selbstreferenzeffekts (SRE)→ experimentelle Paradigmata mit MRT/ fMRT	437
9.6.3.	Resultate verschiedener fMRT-Bildgebungsstudien→ Emotionen / Gesichter	437
9.6.4.	Neuronale Aktivität während Selbstreferenz mittels EEG (Elektroenzephalografie)	440
9.7.	Oszillationen→ Synchronisation→ Gehirnwellen: als universale Eigenschaft/ ein mathematisches Modell	441
9.7.1.	Gehirnwellen→ als universale Eigenschaft	442
9.7.2.	Gehirnwellen→ ein mathematisches Modell	443
9.8.	Gehirn→ Selbstorganisation	445
X.	Human Brain Project: Internationale Kooperation Jülicher Gehirn-Atlas / <i>Big Brain</i>	
	↓	
	Computational Neuroscience/ Quantencomputertechnologie→ »Künstliches Bewusstsein«	451
10.1.	<i>Zitate als Leitmotiv von: Prof. Dr. Katrin Amunts, Professorin für Hirnforschung an der Universität Düsseldorf und</i>	



<i>Direktorin des Instituts für Neurowissenschaften und Medizin am Forschungszentrum Jülich, Vorstandsmitglied des Deutschen Ethikrats, Berlin (2017)</i>	451
10.1.1. Human Brain Project: Herausforderung und Chancen für die Gehirnforschung	451
10.1.2. Krankheiten besser verstehen, diagnosti- zieren und therapieren	452
10.1.3. Architectonic Mapping of the Human Brain beyond Brodmann	453
10.2. Computational Neuroscience	457
<i>10.2.1. Zitate als Leitmotiv von: Prof. Dr. Andreas Herz, Inhaber des Lehrstuhls für Computational Neuroscience an der LMU, Koordinator des Münchner Bernstein-Zentrums und Sprecher des Nationalen Bernstein- Netzwerks für Computational Neuroscience, LMU München (2015)</i>	458
10.2.2. Nationales Bernstein Netzwerk Computational Neuroscience→ Förderschwerpunkt BMBF	459
10.2.3. Der Kreislauf von Theoriebildung und Experiment→ Brückenschlag von der Grund- lagenforschung zur Anwendungstechnologie	461
10.3. Quantencomputertechnologie aktueller Stand	462
10.3.1. Vom Bit zum Qubit→ Fehleran- fälligkeit der Qubits	464
10.3.2. Realisierung des Quantencomputers Simulation von Molekülen und Materialien auf atomarem Niveau	466
10.3.3. Divergierende Quantenprozessor- Technologien	468



10.4. Generierung »Künstlichen Bewusstseins«	470
10.4.1. Maschinelles Lernen → Wissen kreieren aus Erfahrung	470
10.4.2. Nachstellung des menschlichen Gehirns zu einem artifiziellen neuronalen Netzwerk → Lernen durch Training	471
10.4.3. Zwei kognitive Lösungen auf dem Weg zum »Künstlichen Bewusstsein«: iCub Forschungsplattform für Kognition »Affective Computing«	473
10.4.4. Roboter → Erste Etappe auf dem Weg zum Bewusstsein	475
10.4.5. Menschen könnten die neuen Affen sein → Philosoph Thomas Metzinger im Gespräch mit dem Deutschlandfunk Kultur	476
10.4.6. "Böses Erwachen - Künstliches Bewusstsein - Raub der Zukunft"?	479
10.4.7. Isaac Asimovs Robotergesetze → Gegenwart: Beginnender Wettbewerb zwischen Mensch und Roboter Zukunft: Rechte und Gesetze der künstlichen Intelligenzen?	480

XI. Vernetzung der Disziplinen Natur- und Geisteswissenschaft im Nexus dieser Abhandlung



Wissenschaft und Entwicklung einer höherdimensionalen Bewusstseinsstruktur 487

11.1. Komprimierter Rückblick: Theorien der Quantenphysik → korrelierend zum menschlichen Geist	490
11.2. Konstruktivismus: Erkenntnistheorie für kognitive Systeme	496



11.3. Autopoietisches System: Selbstreferentialität und operationale Geschlossenheit	497
11.4. Gehirn: aus konstruktivistischer autopoietischer Perspektive	499
11.5. Systemtheorie→ Denken in Systembegriffen→ sozialwissenschaftliche Theoriebildung: Talcott Parsons→ Niklas Luhmann	501
11.5.1. Talcott Parsons Systembegriff	501
11.5.2. Niklas Luhmanns Systemtheorie als komplexes System von Kommunikation mit »Universalitätsanspruch«	502
11.5.3. Neue Strömung→ Theorie komplexer Systeme→ Imre Koncsiks »komplexes Quantensystem«	504
11.6. Zitate als Leitmotiv von: Prof. Dr. Imre Koncsik, Professor für Systematische Theologie an der Päpstlichen Hochschule Heiligenkreuz, Wien (2015, 2017 und 2019)	506
11.7. Geist→ Gehirn: ein Transformations-Vorgang	509
11.7.1. Begriff des Geistes / unterschiedliche wissen- schaftliche Forschungsrichtungen	510
11.7.2. Anhaltender Einfluss der Freud'schen Psychoanalyse	510
11.7.3. Vom Geist→ zum Gehirn	511
11.7.4. Geist-Körper-Dualismus transformiert in empirischen Gehirn-Dualismus	511
11.8. Von der Hirnforschung zur Neurophilosophie→ transdisziplinärer Dialog	512
11.8.1. Georg Northoffs »relationaler« oder »inter- aktiver« Ansatz	513



11.8.2.	Imre Koncsiks: »Geist als komplexes Quantensystem«	514
11.8.3.	Wolf Singer: Stand der Hirnforschung (2014) Das soziale Selbst→ Bewusstsein nicht auffindbar im Gehirn→ Versuch der Strukturbestimmung (2017)	515
11.9.	Wissenschaft→ höher-dimensionale Bewusstseinsstruktur	518
11.9.1.	Carl Friedrich von Weizsäcker: Quantentheoretisches Mehrwissen auch für seelische Phänomene	519
11.9.2.	<i>Zitate als Leitmotiv von:</i>	
	<i>Prof. Dr. Thomas Görnitz, emeritierter Professor für Didaktik der Physik an der Johann Wolfgang Goethe-Universität, Frankfurt/Main, und Dr. Brigitte Görnitz, Tierärztin und Diplompsychologin, Frankfurt/Main (2016)</i>	520
11.9.3.	<i>"Von der Quantenphysik zum Bewusstsein":</i> mit Protyposis→ eine abstrakte Quanteninformation (2016) <i>"Protyposis→ Eine Einführung" (2019)</i>	522
11.10.	Spiritualität→ aktuelle Forschungen: basierend auf quanten-theoretischen, neurobiologischen und kognitiven Erkenntnissen im Kontext der »Cultural Neuroscience«	525
11.10.1.	Erkenntnisse zum A-priori-Wissen: Epigenetische, kulturspezifische Ausgestaltung des Gehirns als Wegweiser, die Signale der Spiritualität ansatzweise interpretieren zu können	525
11.10.2.	Spiritualität→ Aufklärung→ ganzheitlicher Erkenntnisbegriff: Prof. Dr. Dr. Harald Walach	528
11.10.3.	Spiritualität→ Kreativität→ Transformationsforschung: Prof. Dr. Maik Hosang	529



11.10.4.	Spiritualität→ Wissenschaft→ hinter die Welt der Erscheinungen blicken: Prof. Dr. rer. nat. Hinterberger	530
11.10.5.	Spiritualität und Achtsamkeit→ Aus- wirkungen auf Gesundheit und Krankheit: Prof. Dr. phil. Dr. med. Niko Kohls	532
11.10.6.	Max-Planck-Institut: Gehirn im Takt mit der Musik→ neurobiologische Hinweise→ Institut für Musikphysiologie und Musiker- Medizin→ Forschungsreferat: "Die Welt ist Klang"	533
11.11. Blue Brain Project→ Multidimensionales Universum in unserem Gehirn→ Strukturen und Formen bis zu 11 Dimensionen		536
11.12. Wie viele Dimensionen hat das Universum? (im Nexus der Stringtheorie)		538
11.12.1.	Stringtheorie als Theoriegebäude→ <i>E10</i> - Symmetrie als unendlich-dimensionale mathematische Struktur	540
11.12.2.	Ähneln das Universum einem gigantischen Gehirn?	543
11.12.3.	Neurowissenschaft nähert sich den Erkennt- nissen der Quantenphysik an → Generieren von mathematischen Modellen auf beiden Forschungsebenen	546
XII. Neuroethik→ divergierende Initiativen		555
12.1.	Ethik-Institutionen: Ethikkommissionen→ Deutscher und Europäischer Ethikrat	555
12.2.	<i>Zitate zur Gewährseins-Thematik von: Dr. Matthieu Ricard. Der frühere Molekularbiologe am Institut Pasteur in Paris wirkt heute als buddhistischer Mönch</i>	



	<i>und publizierte als Autor mehrere internationale Bestseller Berlin (2017)</i>	557
12.2.1.	Exorbitanter Zugriff auf Ressourcen am Beispiel Chinas→ Generieren eines 'Paralleluniversums' mit noch unbekanntem Spätfolgen	558
12.2.2.	Max-Planck-Institut für biophysikalische Chemie→ als Brücke zur Einordnung der CRISPR/Cas-Methode	560
12.2.3.	CRISPR/Cas-Methode und ethische Menschheitsfragen→ Rechtsprechung zur Pflanzenzüchtung	561
12.2.4.	Hochkomplexes Zeitalter→ Der Homo sapiens nimmt seine Evolution längst selbst in die Hand »Initiative 2045«	563
12.2.5.	Ethik setzt Forschung Grenzen: MPG: Ethische Leitlinien zum verantwortungsvollen Umgang mit Forschungsfreiheit und Forschungsrisiken	566
12.2.6.	The Malicious Use of Artificial Intelligence: Forecasting, Prevention, and Mitigation→ Cyber-Attacken, Humanität, Sicherheit, Ethik	568
12.2.7.	Vereinte Nationen: Stand der Weltbevölkerung→ Bevölkerungsentwicklung (HDI-Index)	573
12.2.7.1.	Bevölkerungswachstum→ Stand der Weltbevölkerung mit Hochrechnung bis 2100	574
12.2.7.2.	Bevölkerungsentwicklung (HDI-Index) nach Ländergruppen	575
12.2.8.	Vereinte Nationen / Club of Rome→ Mission Klima→ Interview UN-Generalsekretär António Guterres	577
12.2.9.	Mission Klima (ohne Pflanzen / Wald): Mechanismen zur Energiefreisetzung mit grundethischer Fragestellung Engpass Wasserversorgung	579
12.2.10.	Übermäßiges Strapazieren der Ressourcen	581



12.2.11.	Molekularische Pflanzenphysiologie: Wurzelnetzwerke der Bäume→ mathematische Regeln	582
12.2.12.	Ökosystem Wald: Einfluss auf Klima→ Bäume im Wald→ Kampf um Ressourcen→ Bessere Planung der Kombination von Baumarten Bessere Klimaprognosen	587
12.2.13.	Pflanzenwelt und Ethik	588
12.2.14.	Geografie und Geologie: maßgebliche Faktoren für den Verlauf der menschlichen Geschichte→ Zunahme der globalen ethischen Verant- wortung	590
12.2.15.	Bewusstseinsfrage: Brände im Amazonas-Regenwald	591
▪	Resümees zu den wissenschaftlichen Zitationen: aktuell, quantenorientiert→ oftmals mit parallelem Fokus auf Lebensphilosophie und/oder Ethik	597
▪	Zusammenfassende Schlussbemerkungen	627
▪	Epilog "Die Komplexität des Lebens erkennen" und "Auf der Suche nach der physikalischen Theorie des Lebens"	635

*Zitate als Leitmotiv von:
Prof. Dr. Ramin Golestanian,
Direktor am Max-Planck-Institut
für Dynamik und Selbstorganisation
Göttingen (2019)*



▪ **Danksagung** **641**

▪ **Literaturverzeichnis** **645**

I. Lexika / Lehrbücher

II. Elektronische Medien

III. Alphabetische Auflistung

**30 Abbildungen: Quelle und Angaben erfolgten
jeweils direkt im Text**

**5 Abbildungen zur Einführung
Quelle und Angaben erfolgte separat auf Seite 7**