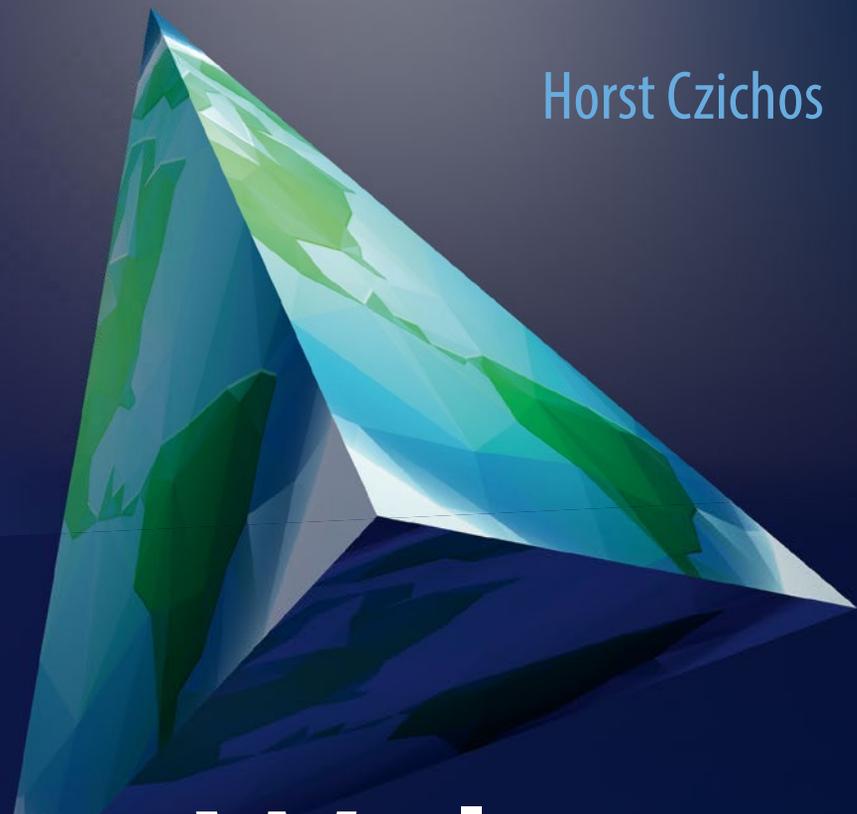


Horst Czichos



Die Welt ist dreieckig

Die Triade Philosophie,
Physik
und Technik

 Springer

Die Welt ist dreieckig

Horst Czichos

Die Welt ist dreieckig

Die Triade Philosophie – Physik – Technik

2., überarbeitete Auflage

 Springer

Horst Czichos
Beuth Hochschule für Technik Berlin
Berlin, Deutschland

ISBN 978-3-658-25303-5 ISBN 978-3-658-25304-2 (eBook)
<https://doi.org/10.1007/978-3-658-25304-2>

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

Springer

© Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, ein Teil von Springer Nature 2013, 2019

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von allgemein beschreibenden Bezeichnungen, Marken, Unternehmensnamen etc. in diesem Werk bedeutet nicht, dass diese frei durch jedermann benutzt werden dürfen. Die Berechtigung zur Benutzung unterliegt, auch ohne gesonderten Hinweis hierzu, den Regeln des Markenrechts. Die Rechte des jeweiligen Zeicheninhabers sind zu beachten.

Der Verlag, die Autoren und die Herausgeber gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag, noch die Autoren oder die Herausgeber übernehmen, ausdrücklich oder implizit, Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen. Der Verlag bleibt im Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutionsadressen neutral.

Verantwortlich im Verlag: Thomas Zipsner

Springer ist ein Imprint der eingetragenen Gesellschaft Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH und ist ein Teil von Springer Nature.

Die Anschrift der Gesellschaft ist: Abraham-Lincoln-Str. 46, 65189 Wiesbaden, Germany

Vorwort

Das Buch gibt eine kurze Darstellung des Themendreiecks *Philosophie – Physik – Technik* vor dem Hintergrund des gemeinsamen Ursprungs in der Antike. Das Buch ist in vier Kapitel gegliedert:

1. Die Welt der Antike
2. Mensch – Natur – Idee
Die Welt der Philosophie
3. Materie – Raum – Zeit – Elementarkräfte
Die Welt der Physik
4. Technologie – Ingenieurwissen – Technische Systeme
Die Welt der Technik

Die Entstehung des Buches habe ich im Vorwort der 1. Auflage beschrieben.

Die vorliegende zweite Auflage des Buches wurde aktualisiert und erweitert, wobei neue physikalische Forschungsergebnisse und technologische Innovationen aufgenommen wurden:

- Die Physik von *Raum* und *Zeit* nach dem experimentellen Nachweis von *Gravitationswellen* (Nobelpreis für Physik 2017)
- Das neue – vollständig auf Naturkonstanten basierende – Internationale Maßsystem (*Systeme International d'Unites SI*), das am World-Metrology-Day, 20. Mai 2019, in Kraft tritt
- Energietechnologien und Energiedaten 2018 für konventionelle und erneuerbare Energie
- Mechatronische und cyber-physische Systeme für das Entwicklungsprojekt Industrie 4.0
- Technologien für die „Digitale Welt“ der Information und Kommunikation

Die Bedeutung der Technik für die Welt im 21. Jahrhundert wird im finalen Buchabschnitt betrachtet.

Berlin, November 2018

Horst Czichos

Vorwort der 1. Auflage

Meine ersten Eindrücke von Technik und Philosophie erhielt ich während des Ingenieur-praktikums in einer Firma für Zähl- und Rechenwerke. „Die erste Rechenmaschine hat der Philosoph Leibniz gebaut“, erklärte uns der Ausbilder. „Philosophen beschäftigen sich eigentlich nicht mit technischen Dingen“ meinte dazu mein Freund Jürgen und beschrieb mir Platons *Ideenlehre* als Beispiel für philosophisches Denken:

... nach Platon sind die von unseren Sinnen wahrgenommenen Gegenstände nur Abbilder von „Ideen“, den urtypischen Musterformen aller Gegenstände ...

Das Gespräch über die Rechenmaschine von Leibniz und die Ideenlehre Platons – sowie die Diskussionen über *Marxismus* und *Existenzialismus* im Berlin der 1960er Jahre – waren der Beginn einer intensiven Beschäftigung mit philosophischen Fragen.

Die Ingenieurausbildung hatte bei mir ein starkes Interesse an den physikalischen Grundlagen der Technik ausgelöst, so dass ich neben freiberuflicher Entwicklungsarbeit in der optischen Industrie Physik studierte. Dabei lernte ich auch die *Analytische Philosophie* Wittgensteins kennen. Auf die Promotion folgten Tätigkeiten in der Forschung, der Lehre und dem Technikmanagement.

Aus der langen Beschäftigung mit technologischen, physikalischen und philosophischen Themen – und der Erfahrung, dass die Dinge heute meist „komplex“ und nicht „monokausal“ verständlich sind – entstand der Gedanke, das elementare Wissen aus den verschiedenen Gebieten in einem Buch darzustellen. Herrn Thomas Zipsner, Springer Vieweg, danke ich für die anregend-konstruktiven Gespräche zur Realisierung dieses fachübergreifenden Projektes und Frau Imke Zander für die sorgfältige redaktionelle Betreuung.

So viel zum Hintergrund, nun zum Inhalt. „Welt“ bezeichnet die Gesamtheit aller Dinge oder die Dinge einer bestimmten Sphäre. Die griechische Antike schuf mit dem Begriff „Kosmos“ die Idee einer universellen Seinsordnung, die alle Dinge „im Himmel und auf der Erde“ umfasste. *Philo-sophia* war „Liebe zum Wissen“, was auch die Natur (*physis*) sowie künstlerisches und technisches Können (*techné*) einbezog. Später wurde die Philosophie rein geisteswissenschaftlich verstanden und physikalisches sowie

technisches Wissen aus dem Umfang des Begriffs ausgeschlossen. Damit bildeten sich – unabhängig von der hier nicht betrachteten Entwicklung der Künste – im Licht neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse die *Physik* und die *Technik*, in denen wiederum für philosophische Modelle kein Platz ist. Aus dem Kosmos der Antike wurde das „offene Weltbild“ der Neuzeit mit der Triade *Philosophie - Physik - Technik*.



Das Buch betrachtet in knapper Form die Entwicklung und den Wissensstand der drei Gebiete und will damit zum multidisziplinären Verständnis der Welt beitragen.

Berlin, Mai 2013

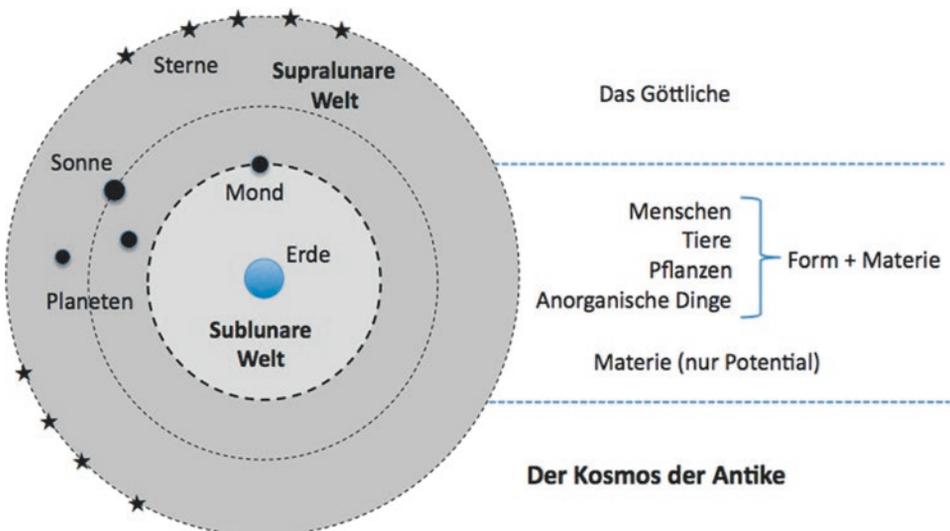
Horst Czichos

Exzerpt: Übersicht über die grundlegenden Aspekte des Buches

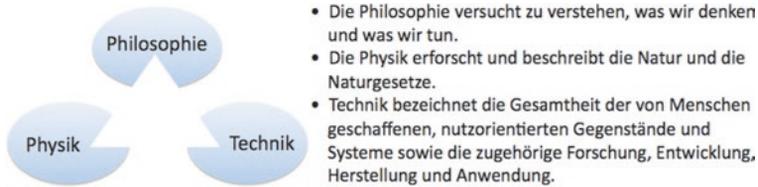
Die Welt der Antike

Die griechische Antike schuf mit dem Begriff *Kosmos* die Idee einer universellen Seinsordnung, die alle Dinge „im Himmel und auf der Erde“ umschloss. Das antike Modell des Kosmos basiert auf dem „geozentrischen Weltbild“ mit unterschiedlichen „Sphären“:

- Die *sublunare Welt* umfasst mit vergänglicher Materie, Pflanzen, Tieren und dem Menschen die Erde und erstreckt sich mit unterschiedlichen Zonen (Wasser, Luft, Äther) bis zur Sphäre des Mondes.
- Die *supralunare Welt* reicht bis zur Grenze des Universums und kennt keine Veränderung, weil sie göttlicher Natur ist. Die Sonne, der Mond und alle Himmelskörper sind eine Manifestation des nicht sichtbaren Göttlichen.



In der Antike war *philosophia* die „Liebe zum Wissen“, was auch die Natur (*physis*) sowie künstlerisches und technisches Können (*techné*) einbezog. Nach der „kopernikanischen Wende“ zerbrach das geschlossene geozentrische Weltbild des Kosmos und es entstand das offene heliozentrische Weltbild der Neuzeit mit der Triade *Philosophie – Physik – Technik*.



Die Welt der Philosophie

Die Philosophie hat keinen spezifischen Fachbereich und auch keine einheitliche Methode. Sie betrachtet ganz allgemein wie es sich auf der Welt verhält und warum es sich so und nicht anders verhält. *Philosophie ist nicht Reflexion auf einen isolierten Gedanken, sondern auf das Ganze unserer Gedanken. Jeder der großen Philosophen hat dieses Ganze in einer ihm eigenen Weise verstanden* (Carl Friedrich von Weizsäcker).

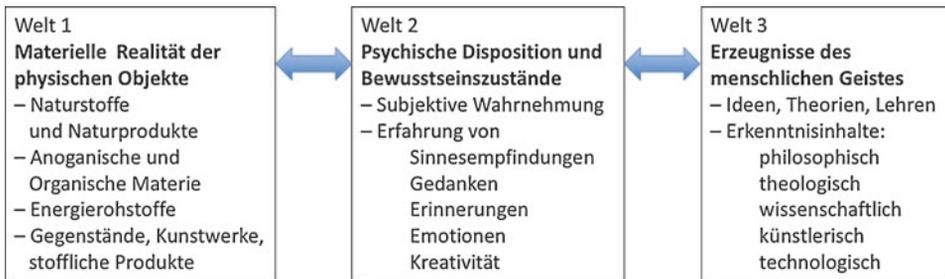
Das Platonische Dreieck Das *Platonische Dreieck* symbolisiert mit dem Zusammenhang *Mensch – Natur – Idee* den Raum der theoretischen Philosophie.



- *Seinsphilosophie*: Das Nachdenken über die Welt fragt hier nach dem „Sein“, das den beobachtbaren Erscheinungen zugrunde liegt. Dies ist der Ansatz der klassischen *Metaphysik*, die heute als *Ontologie* (Seinslehre) bezeichnet wird.
- *Ichphilosophie*: Diese Richtung des philosophischen Denkens setzt an bei dem „Ich“ – in der Sprache der Philosophie auch als „Subjekt“ bezeichnet. Die hauptsächlichen Modelle sind der *Rationalismus* (Descartes, Leibniz, Spinoza) und der *Empirismus* (Locke, Hume, Berkeley). Die Verknüpfung von Rationalismus und Empirismus unternahm in der Zeit des klassischen Deutschen *Idealismus* Kant mit seiner *Erkenntnislehre*. Eine besondere Variante der Ichphilosophie ist die *Existenzphilosophie* (Heidegger, Sartre).
- *Geistphilosophie*: Das Philosophieren geht hier von der „Idee“ aus und entwickelt philosophische Modelle vom „Absoluten“ in einer Zusammenschau von „Sein und Ich“

(Objekt und Subjekt). Hierzu gehören das komplexe Philosophiesystem Hegels, der historische *Materialismus* (Marx), die *Analytische Philosophie* (Russel, Wittgenstein) sowie die *Drei-Welten-Theorie* (Popper).

Drei-Welten-Theorie nach Popper Die *Drei-Welten-Theorie* von Popper nimmt eine gedankliche Einteilung in drei interaktive Bereiche vor, zwischen denen kausale Wechselwirkungen beobachtet werden können, wobei Welt 2 als Mittler zwischen Welt 3 und Welt 1 auftritt.



Die Welt der Physik

Die Physik erforscht und beschreibt die Natur und die Naturgesetze:

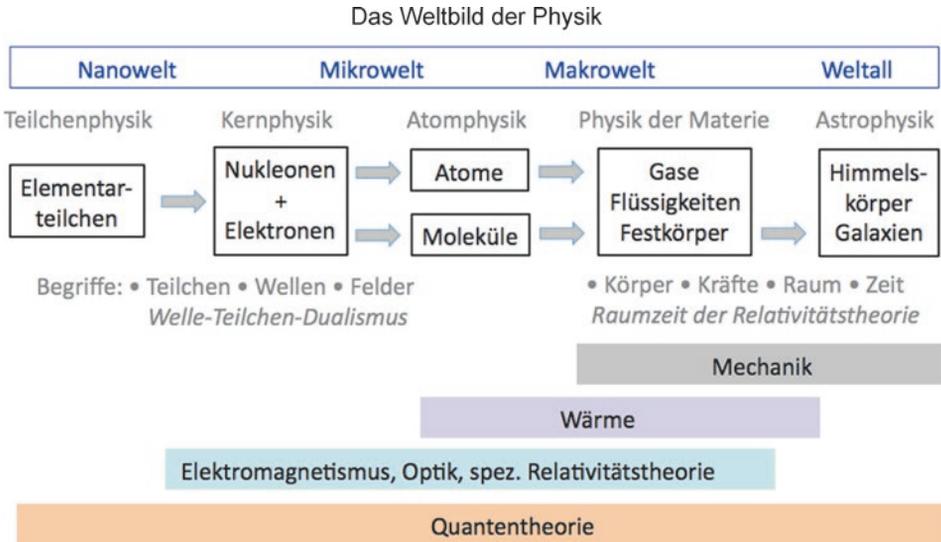
Die Physik versucht, Einzelheiten im Naturgeschehen durch Experimente herauszuschälen, objektiv zu beobachten und in ihrer Gesetzmäßigkeit zu verstehen. Sie strebt danach, die Zusammenhänge mathematisch zu formulieren und damit zu Gesetzen zu kommen, die im ganzen Kosmos uneingeschränkt gelten, und es ist ihr schließlich dadurch möglich geworden, die Kräfte der Natur in der Technik unseren Zwecken dienstbar zu machen (Werner Heisenberg).

Erst die Kenntnis der Naturgesetze erlaubt es uns, aus dem sinnlichen Eindruck auf den zugrunde liegenden Vorgang zu schließen (Albert Einstein).

Geht man von dem zentralen Begriff der Materie aus, so kann die Welt der Physik in vier sich überschneidenden Dimensionsbereichen mit jeweils charakteristischer Ausprägung physikalischer Phänomene gesehen werden:

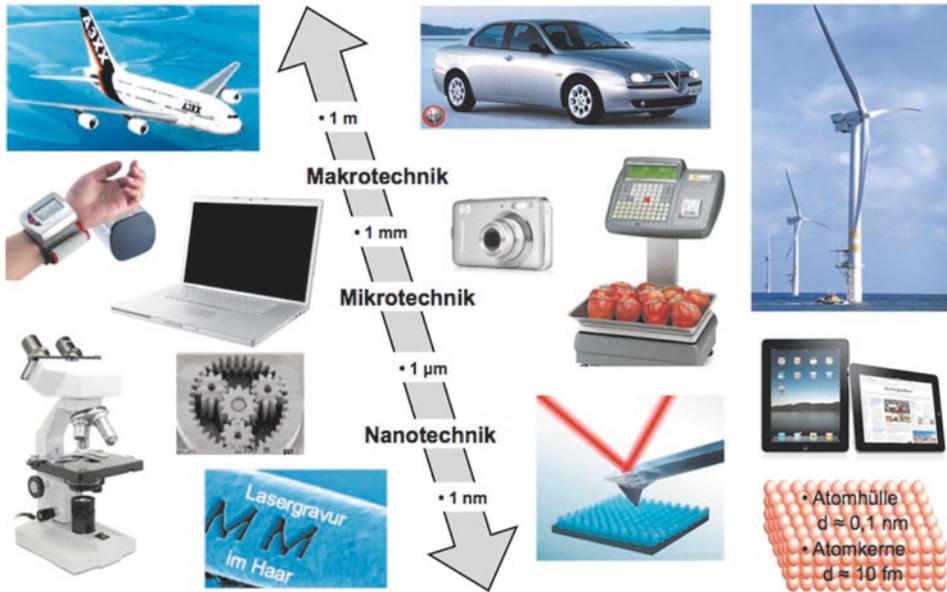
- die *Nanowelt* (Dimensionsbereich Nanometer und darunter) mit Elementarteilchen, beschrieben durch die *Teilchenphysik*,
- die *Mikrowelt* (Dimensionsbereich Nanometer bis Mikrometer) mit Atomen (Nukleonen + Elektronen), beschrieben durch die *Kernphysik* und die *Atomphysik*,
- die *Makrowelt* (Dimensionsbereich Mikrometer bis Meter und darüber) mit Gasen, Flüssigkeiten und Festkörpern, beschrieben durch die *Physik der Materie*,
- das *Weltall* (Dimensionsbereich Lichtjahre) mit Himmelskörpern und Galaxien, erforscht durch die *Astrophysik*. z. B. mit dem Hubble-Weltraumteleskop.

Das *Standardmodell der Kosmologie* nimmt an, dass das Weltall vor ungefähr 13 Milliarden Jahren aus einer Art „Urknall“ entstand. Es hat sich seitdem ausgedehnt, abgekühlt und es bildeten sich die uns heute bekannten Strukturen von Atomen bis zu Galaxien.



Die Welt der Technik

Technik bezeichnet die Gesamtheit der von Menschen geschaffenen, nutzorientierten Gegenstände und Systeme sowie die zugehörige Forschung, Entwicklung, Herstellung und Anwendung. Technikwissenschaft ist *Technologie*. Die Dimensionsbereiche der heutigen Technik umfassen mehr als zwölf Größenordnungen.



Eine umfassende Analyse der Situation und Bedeutung der Technik zu Beginn des 21. Jahrhunderts hat die US National Academy of Engineering vorgenommen (www.nae.edu). Die bedeutendste Technologie ist als „Workhorse of the Modern World“ die *Elektrifizierung*. Die anderen bedeutenden Errungenschaften der Technik lassen sich in vier Gruppen einteilen. Die erste Gruppe umfasst den vielschichtigen Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologien und die zweite Gruppe die Technologien für die menschliche Mobilität. Die dritte Gruppe nennt „enabling technologies“, wie Petrochemie und Hochleistungswerkstoffe. Die vierte Gruppe umfasst Technologien, die für die Weltbevölkerung von 7 Milliarden Menschen im 21. Jahrhundert lebensnotwendig sind, von der Wasserversorgungstechnik und der Landwirtschaftstechnik bis zur Gesundheitstechnik.

DIE GRÖßTEN ERRUNGENSCHAFTEN DER TECHNIK

- Elektrifizierung
- Telefon
- Radio und Fernsehen
- Elektronik
- Laser und Faseroptik
- Computer
- Bildgebende Verfahren
- Internet
- Automobil
- Flugzeug
- Autobahnen
- Raumfahrt
- Petrochemie
- Kernkraft
- Hochleistungs-
werkstoffe
- Wasserversorgung
- Landwirtschaftstechnik
- Klimatechnik
- Haushaltsgerätetechnik
- Gesundheitstechnik

Inhaltsverzeichnis

1 Die Welt der Antike	1
1.1 Ethik – Religion – Naturphilosophie	1
1.2 Urelemente und Atomismus	6
1.2.1 Atomismus	7
1.2.2 Determinismus	8
1.3 Maß und Zahl	9
1.4 Der Kosmos	12
1.5 Kultur und Kunst	14
1.6 Denkrichtungen der Antike	16
1.6.1 Epikur	19
1.6.2 Die Stoa	20
1.6.3 Skeptizismus	21
1.6.4 Philosophie im Römischen Reich	22
1.7 Duales Denken	24
1.7.1 Wissen und Meinung	25
1.7.2 Die Ideenlehre	25
1.8 Denken und Glauben	27
1.8.1 Heilige Schriften	27
1.8.2 Philosophische und religiöse Vorstellungen in der Spätantike	29
1.8.3 Die Patristik der Spätantike	31
1.8.4 Scholastik	33
1.8.5 Der Erkenntnisvorgang	34
1.8.6 Unendlichkeit des Universums und Pantheismus	35
1.9 Die Wende zur Neuzeit	36
2 Mensch – Natur – Idee: Die Welt der Philosophie	39
2.1 Dimensionen der Philosophie	40
2.2 Seinslehre	41
2.2.1 Begriffe	42
2.2.2 Kategorien	43
2.2.3 Logik	43

2.2.4	Rhetorik	44
2.2.5	Raum und Zeit	45
2.2.6	Die Merkmale der Dinge	47
2.3	Rationalismus	48
2.4	Empirismus	50
2.5	Aufklärung und Kognition	52
2.5.1	Kognition	54
2.6	Existenzphilosophie	55
2.7	Geistphilosophie	56
2.7.1	Das Absolute	57
2.8	Materialismus	59
2.9	Analytische Philosophie	60
2.9.1	Erkenntnistheorie	61
2.9.2	Erkenntnisgrenzen.	62
2.9.3	Drei-Welten-Lehre	64
3	Materie – Raum – Zeit – Elementarkräfte: Die Welt der Physik	67
3.1	Physik der Materie	69
3.1.1	Der Aufbau des Atoms	70
3.1.2	Chemische Elemente und Aggregatzustände der Materie	73
3.2	Physik von Raum, Zeit und Gravitation	74
3.2.1	Raum und Zeit in der Antike	74
3.2.2	Raum und Zeit in der Klassischen Mechanik	75
3.2.3	Felder in Raum und Zeit	76
3.2.4	Relativität von Raum und Zeit	77
3.2.5	Raum, Zeit und Gravitation	79
3.2.6	Quantengravitation: Theorie der Quantelung von Raum und Zeit	81
3.3	Elementarkräfte und der Ursprung des Universums	82
3.3.1	Starke Kernkraft	83
3.3.2	Schwache Kernkraft	83
3.3.3	Elektromagnetische Kraft	83
3.3.4	Gravitationskraft	84
3.3.5	Urkraft	85
3.3.6	Der Ursprung des Universums	85
3.4	Maßsystem und Naturkonstanten	86
3.4.1	Rückführung der Maßeinheiten auf Naturkonstanten	87
3.4.2	Das neue Internationale Maßsystem, das vollständig auf Naturkonstanten basiert	88
3.5	Messen in Physik und Technik	90
3.5.1	Messmethodik	90
3.5.2	Sensorik	94
3.5.3	Messgeräte	95

3.6	Physikalische Beobachtungen	97
3.6.1	Astronomische Phänomene	97
3.6.2	Optische Phänomene	98
3.6.3	Mechanische Phänomene	98
3.6.4	Thermische Phänomene	99
3.6.5	Elektromagnetische Phänomene	99
3.6.6	Quantenphysikalische Phänomene	100
3.7	Entwicklung der Physik	101
3.7.1	Mechanik	102
3.7.2	Relativitätstheorie	102
3.7.3	Wärme	104
3.7.4	Optik	104
3.7.5	Elektromagnetismus	106
3.7.6	Quantentheorie	107
3.8	Das Weltbild der Physik	109
3.9	Antimaterie: Eine andere Welt	110
4	Technologien – Ingenieurwissen – Technische Systeme:	
	Die Welt der Technik	113
4.1	Dimensionen der Technik	114
4.1.1	Makrotechnik	114
4.1.2	Mikrotechnik	117
4.1.3	Nanotechnik	119
4.2	Technologien und technische Produkte	121
4.3	Die Grundlagen der Ingenieurwissenschaften	124
4.4	Der Produktionszyklus	126
4.5	Basistechnologien	129
4.5.1	Material	129
4.5.2	Energie	133
4.5.3	Information und Digitalisierung	137
4.6	Technische Systeme	142
4.6.1	Systemtechnische Grundlagen	142
4.6.2	Tribologische Systeme	146
4.6.3	Mechatronische Systeme	149
4.6.4	Cyber-physische Systeme	158
4.6.5	Medizintechnik	159
4.6.6	Technische Infrastruktur	163
4.7	Technik im 21. Jahrhundert	167
4.7.1	Greatest Engineering Achievements	168
	Anmerkungen zum Buch	171
	Literatur	173
	Stichwortverzeichnis	175



Die Ursprünge von Philosophie, Physik und Technik sind eingebettet in die Welt der Antike, die im ersten Teil des Buches mit ihren Facetten betrachtet wird.

In der kulturellen *Achsenzeit* (Karl Jaspers) entstanden im Zeitraum von 800 bis 200 v. Chr. in mehreren Kulturkreisen die philosophischen und technologischen Entwicklungen, die bis heute die Grundlagen aller Zivilisationen bilden, Abb. 1.1. Bereits davor, etwa im 2. Jahrtausend v. Chr., liegen die Ursprünge der „Offenbarungsreligionen“ (Judentum, Christentum, Islam) die sich auf *Abraham* als Stammvater berufen. Zur gleichen Zeit entwickelten die Phönizier (Libanon, Syrien) die leicht erlernbare, für die Entwicklung der *Schriftkultur* entscheidend wichtige alphabetische Schrift von der die europäischen Alphabetschriften (griechisch, lateinisch, kyrillisch) abstammen.

1.1 Ethik – Religion – Naturphilosophie

In Persien lehrte Zarathustra (ca. 630–550 v. Chr.), dass die Menschen die Wahl zwischen Gut und Böse haben. Gute Tugenden sind gute Gesinnung, Wahrhaftigkeit, Weisheit, Herrschaft, Gesundheit, Langlebigkeit. Böse sind Trug und Zorn. Als Lebensgrundsatz gilt die Trias: gute Gedanken – gute Worte – gute Taten. Die Welt ist der Ort des Kampfes zwischen dem Guten und dem Bösen, am Ende wird der Geist des Guten siegen.

In China nennt Laotse (604–520 v. Chr.) als Urgrund der Welt den Begriff *Tao*, der die Einheit und Harmonie aller Dinge verkörpert. Der Mensch soll dieses Prinzip des Ursprünglichen, Natürlichen und Einfachen als „Weg“ erkennen und sein Denken und Handeln danach ausrichten.

Das Kennzeichen des vollkommenen Menschen ist die Stille, ein philosophisches Nicht-Handeln, die Ablehnung, in den natürlichen Ablauf der Dinge einzugreifen. Staat und Herrschaftsordnung sollen auf ein Minimum beschränkt sein. Je mehr Gesetze und Vorschriften, desto mehr Gesetzbrecher gibt es auch.



Abb. 1.1 Die Kulturräume, in denen die Grundlagen der Zivilisationen entstanden

Konfuzius (551–478 v. Chr.) entwickelte die Prinzipien der Menschlichkeit und Gegenseitigkeit, die in der Gesellschaft ausgleichend und harmonisierend wirken sollen, um Ungerechtigkeit zu vermeiden. Zentrales Anliegen ist die Einbettung des Einzelnen in Familie, Staat und Moral. Die fünf Beziehungen, Fürst ↔ Staatsdiener, Vater ↔ Sohn, Mann ↔ Frau, älterer Bruder ↔ jüngerer Bruder, Freund ↔ Freund, müssen durch Menschlichkeit, Rechtes Handeln, Sitte, Wissen, Wahrhaftigkeit bestimmt sein.

In Indien begründete der historische Buddha, Siddhartha Gautama (560–480 v. Chr.) die Lehre des Buddhismus. Die Lehre geht von den *vier edlen Wahrheiten* aus: (1) alles Leben ist leidvoll; (2) Ursache des Leidens ist der „Durst“, die Begierde; (3) die Leiden können überwunden werden durch die Abtötung von Begierden und Leidenschaften; (4) der Weg dazu besteht in dem *edlen achtfachen Pfad* mit den Stufen *Weisheit, Sittlichkeit, Vertiefung*. Ziel ist Heilung, die Aufhebung der ichbezogenen Existenz, das Erlöschen der Lebensillusionen, das *Nirwana*.

Symbole östlicher Kulturen zeigt Abb. 1.2. Alle Kulturen betonen die Bedeutung der Ethik.

Goldene Regeln der praktischen Ethik

- Was man mir nicht antun soll, das will auch ich anderen Menschen nicht antun (Konfuzius)
- Was für mich unlieb und unangenehm ist, wie könnte ich das einem anderen antun (Buddha)
- Nichts anderen antun, was für einen selbst nicht gut wäre (Zarathustra)

Die goldenen Regeln sind vergleichbar mit dem biblischen Gebot der Nächstenliebe, das nach der Lutherbibel von 1545 als christliche Lebensregel so ausgedrückt wird:

Was du nicht willst, dass man dir tu', das füg' auch keinem anderen zu.



Abb. 1.2 Symbole östlicher Philosophien: Shinto Torii (*links*), Symbol des japanischen Shintoismus und Buddhastatue

Unter dem Begriff **Religion** wird eine Vielzahl unterschiedlicher kultureller Phänomene zusammengefasst, die im Zusammenhang mit elementaren Lebenswirklichkeiten (Geburt, Leib, Seele, Tod) stehen. Als *Theismus* wird die Überzeugung von der Existenz eines (persönlichen) Gottes bezeichnet, die sich in Abgrenzung von den Gegenentwürfen des *Atheismus* oder *Pantheismus* (Gott und Natur sind eins) herausgebildet hat. Die Existenz Gottes kann allerdings die Wissenschaft weder beweisen noch widerlegen.

Wir wissen nicht, was der Sinn des Lebens ist und welches die richtigen moralischen Werte sind. Eine Diskussion darüber führt notwendigerweise zur großen Quelle der Deutungsversuche und Morallehren und diese fallen in den Bereich der Religion, sagt der Physik-Nobelpreisträger Richard P. Feynman in seinem Buch THE MEANING OF IT ALL und nennt drei Aspekte des religiösen Glaubens:

- den metaphysischen Aspekt, der zu erklären versucht, was die Dinge sind und woher sie kommen, was der Mensch ist, was Gott ist und welche Eigenschaften er hat,
- den ethischen Aspekt, der Anweisungen gibt, wie man sich im allgemeinen und besonders im moralischen Sinne zu verhalten hat,
- die inspirierende Kraft der Religion für die Kunst und für andere menschliche Aktivitäten.

Heute leben mehr als 2 Milliarden Christen, 1,2 Milliarden Muslime, 810 Millionen Hindus, 380 Millionen Taoisten, 360 Millionen Buddhisten, 12 Millionen Juden und 6 Millionen Konfuzianer auf der Erde, sowie Millionen Gläubige, die anderen Theorien und Lehren anhängen (Anke Fischer in: DIE SIEBEN WELTRELIgIONEN).

- *Judentum, Christentum, Islam* haben ihre Wurzeln in dem „Abrahamischen Modell der göttlichen Offenbarung“, nach dem die Welt von einem gütigen Gott geschaffen wurde. Die von Gott geschaffenen Realitäten in der physikalischen Welt sind weniger wert als der Mensch, dem sie untertan sind. Der Mensch soll sich daher nicht nach der Wirklichkeit dieser Welt richten, sondern muss sein Verhaltensmodell in Gott selbst suchen. Gott offenbart sich weniger durch seine Schöpfung als durch seine „Offenbarung“. Er kann über „Propheten“ oder „Engel“ der Welt ein „Gesetz“ verkünden, wie im Judentum (Tora) und im Islam (Koran), oder durch die Menschwerdung als „Gottessohn“ in die Welt eingehen wie im Christentum. Das Christentum betont das Prinzip der *Nächstenliebe* und verkündet, dass die Seele als persönliches Attribut jedes Menschen betrachtet werden muss, sie ist unsterblich, aber unlösbar mit einem einzelnen Individuum verbunden.
- Der *Buddhismus* ist eine nicht-theistische Religion, die sich an alle Menschen richtet. Sie versteht sich nicht als Offenbarung, sondern als Entdeckung der Weltzusammenhänge mit den vier edlen Wahrheiten und dem edlen achtfachen Pfad.
- Der *Hinduismus* kennt keinen Religionsstifter und kein Dogma, denkt zyklisch (Geburt, Tod, Wiedergeburt) und richtet sich nach dem in Indien entstandenen religiös-philosophischen System des *Sanatana Dharma* (ewiges Gesetz) mit unterschiedlichen Gottesvorstellungen und dem Prinzip des Karma (Seelenwanderung).
- Der *Konfuzianismus* entwickelte sich aus den Lehren des Konfuzius und war bis zum Ende des chinesischen Kaiserreichs zeitweise chinesische Staatsreligion. Er gründet sich auf die Prinzipien der Menschlichkeit und Gegenseitigkeit.
- Der *Taoismus* (auch als *Daoismus* bezeichnet) basiert auf den Lehren des Laotse und beschäftigt sich mit der Harmonie von Mensch und Natur. Im Zentrum des religiösen Taoismus steht vor allem die Suche nach der Unsterblichkeit.

Die **Naturphilosophie** der Antike, die mit einem *Pantheismus* auch die Natur sowie die Seele und Handlungen des Menschen einbezog, hat ihre Ursprünge an der Westküste Kleinasiens (Ionien, heute Türkei), auf Sizilien, in Unteritalien und in Athen, Abb. 1.3. *Die Philosophie der Griechen zieht uns deshalb so sehr an, weil nirgends auf der Welt, weder vorher noch nachher, ein so fortgeschrittenes, wohlgegliedertes Gebäude aus Wissen und Nachdenken errichtet worden ist*, betont der Physik-Nobelpreisträger und Mitbegründer der Quantenphysik Erwin Schrödinger in seinem Buch DIE NATUR UND DIE GRIECHEN (Schrödinger 1958).

Thales von Milet (ca. 625–547 v. Chr.) wird als erster Philosoph überhaupt angesehen. Als Mathematiker entdeckte er den Satz des Thales (Jedes in einen Halbkreis eingeschriebene Dreieck ist rechtwinklig) und soll die Höhe ägyptischer Pyramiden mit dem

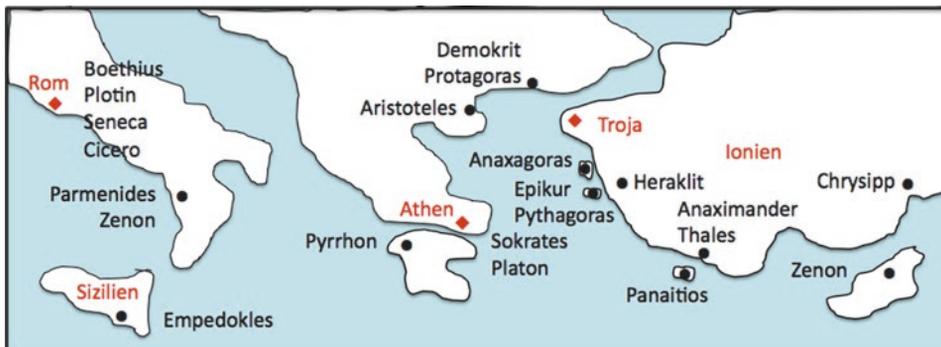


Abb. 1.3 Philosophen der abendländischen Antike und ihre Geburtsorte bzw. Wirkungsstätten

Strahlensatz berechnet haben. Als Philosoph nahm er ein universelles belebendes Prinzip mit dem Namen *Wasser* als Symbol für die Vielfalt dynamischer, lebenserhaltender Funktionen an. Anaximander (611–545 v. Chr.) und Anaximenes (585–525 v. Chr.) von Milet versuchten das „All des Seienden“ auf ein erstes Prinzip (Arche) zurückzuführen, für das Anaximander das Unbegrenzte – *woraus die Dinge entstehen und wohin sie vergehen* – und Anaximenes die Luft nannte, sie trage die Welt.

Heraklit von Ephesos (544–483 v. Chr.) entwickelte die Konzeption des *Logos*, als kosmologisches, alles begründendes und bestimmendes Prinzip und erhob das „Feuer“ zu seinem Symbol. Das „Eingebettetsein“ von Physik in die *philosophia* der Antike macht der Physiker Heisenberg in seinem Buch *PHYSIK UND PHILOSOPHIE* mit folgendem Vergleich deutlich:

Wenn man das Wort „Feuer“ durch das heutige Wort „Energie“ ersetzt kann man Heraklits Aussagen als Ausdruck unserer modernen Auffassung ansehen. Die Energie ist tatsächlich der Stoff, aus dem alle Elementarteilchen, alle Atome und überhaupt alle Dinge gemacht sind, und gleichzeitig ist die Energie auch das Bewegende.

Heraklit nahm an, das alles durch „Wandel“ als Strukturprinzip bestimmt ist. Er illustriert den ständigen Wandel durch das Bild vom Fluss, dessen Wasser ständig wechselt und der dennoch derselbe bleibt. (*Man kann nicht zweimal in denselben Fluss steigen*). Das von Heraklit vertretene Prinzip des ständigen Wandels wurde später durch den Aphorismus *alles fließt* ausgedrückt. Abb. 1.4 zeigt Analogien zwischen östlichen und westlichen Symbolen.

Parmenides von Elea (515–445 v. Chr.) entwickelte die Grundzüge einer „Lehre von dem Wissen des Seins“. Das Sein ist ungeworden und unvergänglich. Es ist ein „unzerlegbares Ganzes“ und muss als einheitlich und ruhend angesehen werden: *Dasselbe nämlich ist Wissen und Sein*. Die Anhänger der Lehre des Parmenides werden als *Eleaten* bezeichnet. Zenon von Elea (490–430 v. Chr.) verteidigte die Lehre des Parmenides durch eine scharfsinnige und überzeugende (dialektische) Beweisführung.

Anaxagoras von Klazomenai (ca. 500–428 v. Chr.) war in Athen einer der ersten Philosophen. Er ging von dem Grundsatz aus, dass „nichts aus nichts entstehen kann“ und dass