

Lars Jaeger

Sternstunden der Wissenschaft

Eine Erfolgsgeschichte
des Denkens



Südverlag

Sternstunden der Wissenschaft

Eine Erfolgsgeschichte
des Denkens

Lars Jaeger

Sternstunden der Wissenschaft

Eine Erfolgsgeschichte des Denkens

»Durch Zweifeln nämlich gelangen wir zur Untersuchung;
in der Untersuchung erfassen wir die Wahrheit.«

Peter Abaelard, 12. Jhd.

»Religion ist eine Kultur des Glaubens,
Wissenschaft ist eine Kultur des Zweifels.«

Richard Feynman, 20. Jhd.



INHALT

13 VORWORT

TEIL I

19 Abkehr von Dogmen: Die Wissenschaft als Kultur des Zweifels

20 1. DIE TALIBAN DES MITTELALTERS – DIE ZERSTÖRUNG DES ANTIKEN WISSENS IN EUROPA

21 Das Verschwinden der Bücher

24 Der Tod einer Philosophin

26 Wissen auf dem Rückzug

28 Gehorchen statt denken

30 Das Nadelöhr

31 Rückzugsort Byzanz

34 Der neue Hort des Wissens

38 2. DAS WIEDERERWACHEN DES DENKENS – PETER ABAELARD UND DIE WISSENSCHAFTLICHE RENAISSANCE IM MITTELALTER

38 Mit scharfem Verstand und scharfer Zunge

41 Zwei Leben voller Widerstände

44 Der Triumph des Eigensinns

45 Der Irrtum als Methode

47 Von der Kirche verfolgt

48 Abaelards größter Feind

51 Ein Ruck in der Weltgeschichte

54 3. VOM BEGRENZTEN RAUM ZUM GLOBUS – WIE EUROPA IN DIE MITTE DER WELT RÜCKTE

55 Der undenkbare Weg

57 *The dark side of the world*

59 Erste Zweifel

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

ISBN 978-3-87800-140-9

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich
geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des
Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages
unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfälti-
gungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeiche-
rung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Dieses Werk wurde durch die Literaturagentur Beate Riess
vermittelt.

© Südvlag GmbH, Konstanz 2020
Konzept- und Textberatung: Dr. Bettina Burchardt, Moos
Redaktion: Annette GÜthner, Südvlag
Umschlag, Layout und Satz: Silke Nalbach, Mannheim
Umschlagabbildung: akg-images / Erich Lessing (AKG6604)
Druck und Bindung: CPI books GmbH, Ulm

Südvlag GmbH
Schützenstr. 24, 78462 Konstanz
Tel. 07531-9053-0, Fax: 07531-9053-98
www.suedvlag.de

- 61 Ein neues Weltbild entsteht
63 Aristoteles war nie in Amerika
64 Wie Europa reich wurde
66 Europa rückt ins Zentrum der Welt
- 69 **4. JOHANNES KEPLER UND DIE ELLIPSEN – WIE DIE REALITÄT
ÜBER DEN WUNSCH NACH PERFEKTION SIEGTE**
70 Kampf der Generationen
72 Wie Himmel und Erde eins wurden
75 Die Mathematik wird zur festen Größe
- 77 **5. DIE MEISTER DES ZWEIFELNS – WIE DESCARTES, LEIBNIZ
UND KANT NACH LETZTEN GEWISSEITEN SUCHTEN**
78 Das metaphysische Dilemma der Wissenschaft
80 Die drei Gewissheiten Descartes’
83 Die beste aller Welten
85 Finale Kausalität und kausale Finalität
86 Einer der vielen Letzten seiner Art
88 Die kopernikanische Wende in der Philosophie
91 Auf dem Seziertisch der wissenschaftlichen Skepsis
- TEIL II**
- 95 **Uneingeschränkte Neugier: Durch eigene Beobachtung
zur Erkenntnis**
- 97 **1. DER ARABISCHE FRÜHLING DER PHYSIK – ALHAZENS OPTIK
ALS WEGBEREITER DER WISSENSCHAFTLICHEN
REVOLUTION IN EUROPA**
97 Der Schuss, der nach hinten losging
99 Karger Raum, reiche Gedankenwelt
101 Lichtstrahlen in dunkler Kammer
104 Eine verpasste Chance
- 106 Wie aus der Kunst der Physik die Physik der Kunst wurde
107 Alhazen als Wegbereiter der wissenschaftlichen Revolution
- 111 **2. WIE PHÖNIX AUS DER ASCHE – WARUM DER OKZIDENT
DOCH NOCH DEN ORIENT ÜBERFLÜGELTE**
112 Das Jahrhundert der Bitternis
113 Die Nobelpreisträger des Mittelalters
116 Der Siegeszug der Orthodoxen
117 Der Zerfall der islamischen Wissenschaften
119 Vom Schwarzen Tod zur Schwarzen Kunst
120 Das vorprogrammierte Scheitern
122 Die Renaissance vor der Renaissance
126 Die Morgenröte der Moderne
- 128 **3. EINE WELT VON INDIVIDUEN – WIE EINE VERSCHOLLENE
ANTIKE SCHRIFT DIE EUROPÄISCHE MODERNE BEFLÜGELTE**
130 Befreit vom Staub der Jahrhunderte
131 Eine mächtige Stimme aus der Vergangenheit
133 Die Natur der Dinge
136 Der Teufel in Person
137 Eine Idee zieht Kreise
140 Die Heisenberg’sche Unschärferelation der Antike
- 144 **4. DIE BEIDEN BACONS – VOM EXPERIMENT ZUM
FORTSCHRITTSOPTIMISMUS**
145 Verschlungene Wege
147 In die Nesseln gesetzt
149 Vom Wissen zur Anwendung
151 Die Erfindung der Naturgesetze
154 Von Ameisen, Spinnen und Bienen
156 Wissen und Macht
160 Alles wird besser

TEIL III

- 163 **Die Sprache der Natur: Der Siegeszug der Mathematik**
 164 **1. LICHT IN DER FINSTERNIS – ARCHIMEDES UND DIE ERSTEN
 SCHRITTE ZUR MODERNEN PHYSIK**
 165 Eine Odyssee von 1000 Jahren
 167 Tod eines Genies
 171 Ein würdiger Nachfolger
 173 Eigenwillige Planeten auf krummen Bahnen
 176 Mit zweierlei Unendlichkeiten zum Mond
- 181 **2. DER REVOLUTIONÄR, DER KEINER SEIN WOLLTE –
 KOPERNIKUS UND DIE MATHEMATIK DES HIMMELS**
 183 Der ewige Student
 185 Torkelnde Planeten auf Kristallschalen
 187 Wie die Erde aus dem Zentrum des Universums rutschte
 189 Kopernikus zögert
 192 Die Revolution ...
 194 ... dauert manchmal etwas länger
 196 Der letzte Astronom der arabischen Tradition
- 199 **3. DAS GRÖSSTE NATURTALENT ALLER ZEITEN –
 GALILEO GALILEI UND DIE ERFINDUNG DER MODERNEN
 WISSENSCHAFT**
 200 Ein Kilo Eisen und ein Kilo Federn
 202 Auge und Hand
 204 Von der Komplexität zum Einfachen
 205 Der philosophische Webfehler
 209 Märtyrer aus Starrsinn
 211 Versuch und Irrtum

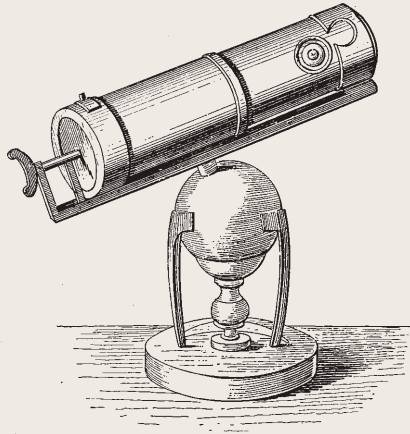
213 **4. NEWTON UND LEIBNIZ: GEFECHT DER GIGANTEN –
 DIE GEBURT DER PHYSIK AUS DEM GEISTE DER
 INFINITESIMALRECHNUNG**

- 213 Der Stein der Weisen und die Gravitation
 216 Der Urknall auf dem Bauernhof
 218 Die vielen Glieder einer Kette
 221 Eine Wette mit Folgen
 223 Die erste Weltformel
 226 Die Kraft, die die Welt zusammenhält
 228 Streit unter Kollegen
 230 Raum und Zeit
 231 Das Idol seines Zeitalters

TEIL IV

- 235 **Von der Wissenschaft zur Technologie:
 Wie Europa durch die Anwendung von Wissen
 zur Weltmacht wurde**
 236 **1. DIE MEDIENREVOLUTION DER RENAISSANCE –
 WIE EIN MAINZER UNTERNEHMER UND HANDWERKER EINE
 NEUE WELT ERSCHUF**
 237 Ein frühes Joint Venture
 238 Die Suche nach Perfektion und Schönheit
 240 Eine Blaupause für alle
 242 Die Demokratisierung des Wissens
 244 Der Buchdruck und die Wissenschaften
 246 Eine neue Form des Wirtschaftens
- 248 **2. DER WEG ZUM EWIGEN LEBEN – VON DER QUACKSALBEREI
 ZUR MODERNEN MEDIZIN UND BIOLOGIE**
 249 Der Arzt mit dem großen Ego
 251 Ein Kampf gegen Windmühlen

253	Der Kopernikus der Medizin	308	Das Missverständnis von der wissenschaftlichen Wahrheit
256	Die Wege des Blutes	311	<i>Keep it simple</i> – dann darf's ruhig auch absurd sein!
260	Eine neue Welt zeigt sich		
261	Das große Ganze im Blick		
263	Unermessliches menschliches Wohl		
266	3. VON DER WISSENS- ZUR WELTMACHT – DIE BEHERRSCHUNG DES RISIKOS ALS TREIBER DES FORTSCHRITTS	313	ANHANG
268	Der ehemals verachtete Berufsstand	315	Literaturauswahl
269	Vom Schicksal zur Chance	319	Anmerkungen
272	Marlene Dietrichs Beine	327	Personenlexikon
275	Die englische Art des Wirtschaftens	335	Bildnachweis
278	Als aus Zukunftsglauben Gier wurde	336	Der Autor
279	4. ABSTURZ IN DIE BEDEUTUNGSLOSIGKEIT – WARUM CHINA UND INDIEN IHRE VORMACHTSTELLUNG VERLOREN		
280	Ein Neustart mit Folgen		
282	Praxis ohne Theorie		
283	Ein Mann in sicheren Verhältnissen		
288	Wie die »sinnfreie« Mathematik die Welt eroberte		
292	Das Ende des indischen Höhenfluges		
297	Zusammenfassung und Ausblick		
297	1. DIE VIER TUGENDEN WISSENSCHAFTLICH-RATIONALEN DENKENS – WESENSZÜGE UND ENTSTEHUNGSBEDINGUNGEN		
302	2. GEFAHREN IN DER GEGENWART – DER POPULISMUS ALS FEIND DER WISSENSCHAFTLICHEN TUGENDEN		
305	Im Fokus der aggressiven Propaganda		
306	Nur die eigenen Interessen im Sinn?		



Das von Isaac Newton (1642–1727) entwickelte Teleskop ist eine frühe Form des Spiegelteleskops.

Vorwort

»Die anderen Völker dieser Gruppe, welche die Wissenschaften nicht gepflegt haben, gleichen eher Tieren als Menschen. [...] Ihr Charakter ist deshalb kühl, ihr Humor primitiv, ihre Bäuche sind fett, ihre Farbe ist bleich, ihr Haar lang und strähmig. So mangelt es ihnen an Verstandeschärfe und Klarheit der Intelligenz, und sie werden von Unwissenheit und Apathie, fehlender Urteilskraft und Dummheit überwältigt.«

Dies schrieb im 11. Jahrhundert der arabisch-andalusische Richter Said Ibn Ahmad über die europäischen Völker und ihre intellektuellen Leistungen. Er sah den westlichsten Teil der damals bekannten Welt (mit Ausnahme der arabisch geprägten iberischen Halbinsel), das heutige Europa, als den zurückgebliebensten und bedauernswertesten Kulturraum überhaupt an.

Und doch sollte aus genau diesem Erdteil schon einige Jahrhunderte später die bedeutendste Revolution des menschlichen Geistes hervorgehen: die Entwicklung des rationalen, wissenschaftlichen Denkens. Der damit verbundene technologische Fortschritt in den folgenden drei Jahrhunderten ließ Europa zum Wissenszentrum der Moderne werden – und damit auch zur unumstrittenen ökonomischen und militärischen Weltmacht. Auch führte er dazu, dass Europäer heute in einem Wohlstand leben, der alle Hoffnungen und Vorstellungen früherer Generationen bei Weitem übertroffen hat.

Das wissenschaftliche Denken wurde nicht aus einer plötzlichen Eingebung heraus geboren. Seine Ursprünge reichen weit in die europäische Geistesgeschichte zurück. Die intellektuellen Tugenden, die dazu entwickelt und gelernt werden mussten, sind in Ansätzen bereits in der Antike erkennbar. Im Mittelalter, das aus der Perspektive des wissenschaftlichen Denkens zu Recht als »dunkel« bezeichnet wird, waren sie verschüttet. Erst im Verlauf vieler Jahrhunderte – und mit zahlreichen Rückschlägen – fanden diese Tugenden in die Köpfe und Herzen der euro-

päischen Denker. Bis zum 18. Jahrhundert, dem Zeitalter der Aufklärung, das durch sie erst möglich wurde, wurden sie entscheidend weiterentwickelt und zur Reife gebracht.

Alle wissenschaftlichen Erkenntnisse, die nach 1650 in immer schnellerer Schlagzahl folgten und unser Leben umwälzten, sind sozusagen die Ernte, die nur eingefahren werden konnte, weil sich bis zu diesem Zeitpunkt die Tugenden des rationalen, wissenschaftlichen Denkens unter den Gelehrten Europas etabliert hatten. Jede einzelne dieser vier wesentlichen Tugenden brauchte viele Jahrhunderte, um sich im Denken der Menschen fest zu verankern. Bei der vierten Tugend ist dieser Prozess auch heute noch nicht abgeschlossen.

1. TUGEND: DIE ABKEHR VON DOGMEN.

Der Kern der wissenschaftlichen Methode ist der methodische Zweifel. Was Autoritäten für wahr erklären, erweist sich zuletzt nur allzu oft als unwahr. Allumfassende Welterklärungsmodelle, philosophische Gedankengebäude und wissenschaftliche Theorien müssen immer wieder auf den Prüfstand. Dank einer mit vorgegebenen Wahrheiten nicht zu bändigenden Neugier wagten es einige Gelehrte, seit Jahrhunderten bestehende Auffassungen kritisch zu hinterfragen. Sie wurden folgenden Generationen zum Vorbild. Erst ihr uneingeschränktes und kompromissloses Streben nach Wahrheit und eine damit verbundene Haltung intellektueller Redlichkeit, ihr Hinterfragen herkömmlicher Wahrheiten sowie ihre Akzeptanz der Möglichkeit des eigenen Irrtums erlaubten es uns, die Welt immer besser so zu erfassen, wie sie wirklich ist.

2. TUGEND: DAS VERTRAUEN IN DIE EIGENE BEOBACHTUNG.

Über viele Jahrhunderte war ausschlaggebend, wie die Welt aus philosophischer Sicht betrachtet werden muss. Gelehrte konnten z. B. endlos miteinander darüber spekulieren, wie viele Zähne ein Pferd theoretisch haben müsste. Einfach einmal nachzuschauen, war buchstäblich indiskutabel. Nur sehr langsam setzte sich die Auffassung durch, dass sich die Welt nur durch den Einsatz der eigenen Sinne und der phänomenologischen

Erfahrung realitätsnah erfassen lässt. Zum Zentrum dieses neuen, strikt empirischen Ansatzes wurde das wissenschaftliche Experiment.

3. TUGEND: DIE SUCHE NACH DEM GROSSEN GANZEN.

Solange die Beobachtungen einzelner Gelehrter und die Ergebnisse ihrer Experimente für sich allein stehen, kann sich die Macht der Wissenschaften nicht entfalten. Galileo Galilei erkannte es als Erster: Die Sprache der Natur ist die Mathematik. Mit ihrer Hilfe lassen sich aus isolierten Beobachtungsdaten allgemeine Naturgesetze herleiten. Erst als Wissenschaftler die allgemeingültigen Gesetze der Natur erkannten und mathematisch beschreiben konnten, war der Weg frei, sich ihrer auch zu bedienen. Auch heute noch arbeiten Wissenschaftler daran, verschiedene Naturgesetze zusammenzuführen; vielleicht finden sie ja tatsächlich eines Tages die »Weltformel«, die alle Phänomene des Universums erklärt.

4. TUGEND: DIE ANWENDUNG VON WISSEN ZUM WOHLERGEHEN DER MENSCHHEIT.

Aus dem Wissen über die Naturgesetze entwickelte sich die Möglichkeit seiner technologischen Anwendung. Mit ihr wurde und wird das Wohlergehen der Menschen immer weiter gesteigert. Die Entwicklung dieser Tugend des wissenschaftlichen Denkens ist noch nicht abgeschlossen, denn immer noch wird Technologie auch bewusst eingesetzt, um Menschen zu schaden. Eine besonders große Gefahr geht von ihr aus, wenn ihr Einsatz zu einer gravierenden Verschlechterung der Lebensbedingungen führt, ohne dass wir es beabsichtigen – der Klimawandel ist das bekannteste Beispiel für diesen Effekt.¹ In der Verankerung und Anwendung der vierten Tugend ist also noch viel Luft nach oben.

In seiner Auswirkung auf die Lebensbedingungen des Menschen ist die Entwicklung des wissenschaftlichen Denkens nur mit zwei anderen historischen Umwälzungen vergleichbar: erstens der kognitiven Revolution vor ungefähr 50.000 bis 70.000 Jahren, der Entstehung menschlicher Kultur überhaupt, und zweitens

der neolithischen Revolution vor rund 10.000 bis 12.000 Jahren, als der Mensch sesshaft wurde. So wie diese beiden Revolutionen prägte auch die wissenschaftliche Revolution die Menschheitsgeschichte grundlegend.

Die Verankerung der vier Tugenden im Denken der Menschen war in den vergangenen 2000 Jahren von einem ständigen Auf und Ab gekennzeichnet. Die Abkehr von Dogmen z. B. verlief nicht geradlinig, denn immer wieder eroberten dogmatische Institutionen oder Personen das Feld für eine gewisse Zeit zurück. Doch mit der Zeit wurde es für die Dogmatiker zunehmend schwierig, die Köpfe der Menschen zu beherrschen und deren Wunsch, zu sehen, wie Dinge wirklich sind, zu unterdrücken.

Merkwürdigerweise sieht sich der westliche Kulturkreis heute mit der großen Herausforderung konfrontiert, dass alle vier Tugenden gleichzeitig angegriffen werden und in Gefahr sind:

- Fundamentalistisch-dogmatische Bewegungen, die wissenschaftliche Wahrheiten ablehnen, verbreiten sich ungehemmt und erreichen eine verblüffend große Anhängerschaft.
- Der Wert der eigenen Wahrnehmung wird von immer mehr Menschen unterschätzt. Sie gehen auch dann *fake news* auf den Leim, wenn diese offensichtlich ihren eigenen Erfahrungen widersprechen.
- Das große Ganze gerät aus dem Fokus; die Welt teilt sich immer weiter in einzelne Informations- und Wahrheitsblasen auf. Es ist wieder salonfähig, sich seine eigene Wahrheit zurechtzubasteln.
- Dass wir in der Anwendung von Technologie zum Wohle der Menschheit noch nicht am Ziel angekommen sind, ist offenbar. Auf der Haben-Seite können wir schier unglaubliche Erfolge vorweisen, doch auch auf der Soll-Seite summieren sich die Auswirkungen. Beispielsweise können autokratische Regierungen dank der digitalen Technologien heute ihre Bürger immer effizienter unterdrücken.

Ich möchte Sie mitnehmen auf eine Reise durch die spannende Geschichte des wissenschaftlichen Denkens. Wir werden dabei u. a. dem einzigartigen arabischen Gelehrten Alhazen aus dem 10. Jahrhundert begegnen, dem mutigen Theologen Peter Abaelard aus dem 12. Jahrhundert, abenteuerlustigen Seefahrern des 15. Jahrhunderts, couragierten Naturforschern und Philosophen des 17. Jahrhunderts und vielen Menschen mehr. Übermächtige Autoritäten und persönliches Leid hielten sie nicht davon ab, die Welt zu erforschen. Auch kluge Ingenieure wie Archimedes und risikofreudige Unternehmer wie Johannes Gutenberg, deren Erfindungen Licht in die Welt brachten, werden wir kennenlernen. Auf dieser Reise durch die Welt der vier oben erwähnten Tugenden wird der Leser schnell merken, dass diese allesamt intrinsisch miteinander verwoben sind: Befindet er sich gerade bei einer Tugend, so schimmern die anderen immer wieder hervor.

Diese Reise verbinde ich mit einer großen Hoffnung: Wenn wir erkennen, wie lang und mühsam der Weg war, bis das rationale Denken endlich den Glauben an Autoritäten und Magie vertreiben konnte, werden wir auch den vier wissenschaftlichen Tugenden wieder mehr Wertschätzung entgegenbringen. Denn dann erkennen wir, dass rationales Denken nicht selbstverständlich ist – und dass wir die vier Tugenden der Wissenschaft niemals kampfflos preisgeben dürfen.

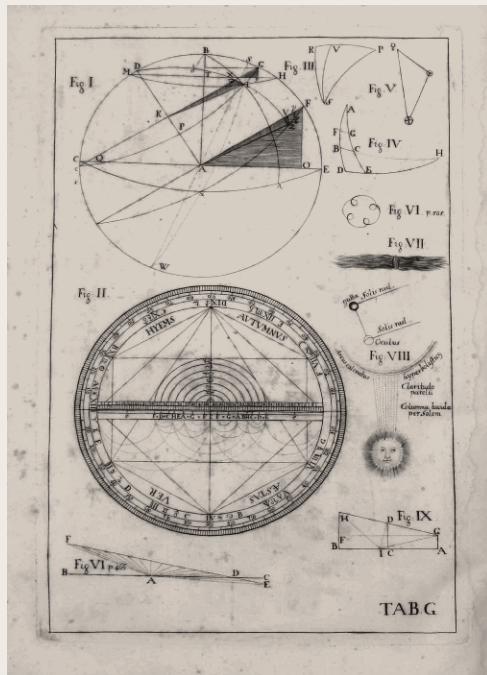


Teil I

ABKEHR VON DOGMEN: DIE WISSENSCHAFT ALS KULTUR DES ZWEIFELS

Wissenschaft ist eine Kultur des Zweifels, nicht des Glaubens. Dogmen unterbinden Zweifel und machen einen offenen Diskurs unmöglich. Erst als die Menschen den Mut fanden, sich gegen philosophische und religiöse Autoritäten aufzulehnen, war der Weg frei, über eigene Beobachtungen die Welt so zu erkennen, wie sie ist.

Über mehr als ein Jahrtausend hinweg war in Europa jegliches Denken über die Natur und den Menschen von religiösen Dogmen beherrscht. Nahezu alles Wissen über die Natur, das die Antike der europäischen Geisteskultur zu bieten gehabt hätte, wurde beim Übergang zur vom Christentum dominierten Gesellschaft wie unter Schutt begraben (Kapitel 1). Erst ab dem 12. Jahrhundert nahm mit dem Theologen Peter Abaelard ein langer Prozess seinen Anfang, der die christlichen Dogmen zunehmend infrage stellte (Kapitel 2). Eine wesentliche Beschleunigung dieser Dynamik entstand durch die Entdeckungen in Übersee. Sie machten offensichtlich, dass die alten Autoritäten eben doch irren konnten (Kapitel 3). Der endgültige Durchbruch des wissenschaftlichen Denkens fand am Himmel statt. Mit dem Fall des Dogmas, dass Planeten sich auf perfekten Kreisbahnen bewegen müssen, verbuchte die wissenschaftliche Skepsis zum ersten Mal einen Sieg für sich (Kapitel 4). Letzten Endes war es auch philosophisch nicht mehr notwendig, eine göttliche Macht in die Erklärung der Welt einzubauen (Kapitel 5).



*Aus der wissenschaftlichen Korrespondenz
des Astronoms, Mathematikers und Astrologen
Johannes Kepler (1571–1630).*

1 Die Taliban des Mittelalters – Die Zerstörung des antiken Wissens in Europa

Es war einer der blutigsten und welthistorisch bedeutendsten Bürgerkriege der Geschichte: Der Krieg zwischen Gaius Iulius Caesar und seinem Schwiegersohn Pompeius entschied darüber, ob Caesar als Imperator herrschen oder Rom eine Republik bleiben würde. Nachdem Caesar im Jahre 48 v. Chr. seinen Gegner im griechischen Thessalien vernichtend geschlagen hatte, floh Pompeius in die ägyptische Hafenstadt Alexandria. Dort schwelte gerade ein Thronstreit zwischen dem minderjährigen König Ptolemaios XIII. und seiner acht Jahre älteren Schwester Kleopatra. Beide waren in einer vom Vater testamentarisch angeordneten Geschwisterehe miteinander verheiratet – und kämpften erbittert gegeneinander um die Macht.

Eine explosive Situation: Zwei Bürgerkriege – einer um die Macht in Rom und einer um die in Ägypten – wurden durch Pompeius' Flucht miteinander verwoben. Die Berater des Ptolemaios waren sich klar darüber, dass sich Ägypten nicht in den römischen Bürgerkrieg hineinziehen lassen und sich v. a. nicht Caesar, den Sieger der Schlacht von Pharsalos, zum Feind machen durfte. In der Hoffnung, Caesars Unterstützung im Kampf gegen Kleopatra zu gewinnen, ließen sie den ahnungslosen Pompeius töten. Mit diesem Mord erreichten sie allerdings genau das Gegenteil ihrer politischen Ziele. Denn als Caesar kurz darauf in Ägypten landete und man ihm Pompeius' Kopf brachte, betrauerte er den Tod seines Feindes. Statt die Unterstützung Ptolemaios' XIII. zu belohnen, forderte Caesar hohe finanzielle Entschädigungen und erzwang die Schutzherrschaft Roms über Ägypten.

Die kluge Kleopatra nutzte die Situation zu ihren Gunsten: Von ihrem Gemahl und Bruder war sie aus Alexandria vertrieben worden. Nun ließ sie sich heimlich in einem kleinen Boot bis in die Nähe des Königspalastes fahren und in einem Bettbezug versteckt zu Caesar tragen. Dieser war von der listigen und riskan-

ten Aktion der jungen ägyptischen Königin beeindruckt. Es war der Beginn einer der bekanntesten Liebesaffären der Weltgeschichte: zwischen dem 52-jährigen kommenden Herrscher von Rom, durch Schönheit und Sex-Appeal bezirzt, und der 21-jährigen ägyptischen Königin, die sich Vorteile in ihrem Streit um den ägyptischen Thron versprach. Caesar unterstützte Kleopatras Thronanspruch, doch Ptolemaios gab sich noch nicht geschlagen. Sein Truppenführer hob eine Armee aus, die fünfmal stärker als die römische Streitmacht in der Stadt war, und führte sie nach Alexandria. Caesar war gezwungen, sich im Palastviertel zu verschanzen und auf Verstärkung aus Rom zu warten.

Die nun folgenden Geschehnisse beschrieb Plutarch ca. 100 Jahre später in seinem Werk über das Leben Iulius Caesars:

»In diesem Krieg begegnete Caesar zunächst der Gefahr, vom Wasser abgesperrt zu werden, da die Kanäle vom Feind gestaut wurden; zudem war er, als der Feind versuchte, seine Flotte abzuschneiden, gezwungen, die Gefahr durch Feuer abzuwehren, und dies breitete sich von den Werften aus und zerstörte die große Bibliothek; und drittens, als eine Schlacht bei Pharos entbrannte, sprang er von der Hafensmole in ein kleines Boot und versuchte, seinen Männern in ihrem Kampf zu helfen, aber die Ägypter segelten von allen Seiten gegen ihn, so dass er sich ins Meer stürzte und mit großen Schwierigkeiten schwimmend entkommen konnte.«²

Neben der spektakulären Rettung des später mächtigsten Mannes der Welt erwähnt der Text ganz am Rande ein weiteres Ereignis von welthistorischem Rang: die Zerstörung der großen Bibliothek von Alexandria.

DAS VERSCHWINDEN DER BÜCHER

Die makedonisch-griechische Stadt Alexandria wurde im Jahr 332 v. Chr. durch Alexander den Großen gegründet. Es war die Zeit der großen Athener Philosophenschulen, ins Leben gerufen von den Philosophie-Giganten Platon und Aristoteles. In ihrem Geiste wurde in Alexandria Ende des 3. Jahrhunderts v. Chr. eine Bibliothek gegründet, die zur bedeutendsten Büchersammlung

der antiken Welt und zur Blaupause für alle folgenden Universalbibliotheken werden sollte. Nach Aussage des griechischen Geschichtsschreibers Strabon soll sogar Aristoteles selbst die Herrscher Alexandrias unterwiesen haben, wie die Bibliothek gebaut werden soll und auf welche Weise die Bücher in ihr geordnet sein sollen. Wahrscheinlicher ist es jedoch, dass einer der Schüler des Aristoteles die Planung übernahm, denn der große Lehrmeister starb bereits 322 v. Chr.

Finanziert wurde die Bibliothek von Alexandria durch die den Wissenschaften sehr verbundenen ptolemäischen Herrscher. Bald waren 400.000 bis 500.000, nach einigen Quellen sogar 700.000 oder mehr Buchrollen zusammengekommen; die verkehrsreiche Hafenstadt wurde zum wichtigsten wissenschaftlichen Zentrum der hellenistischen Welt. Von überallher kamen Gelehrte, um in Alexandria zu studieren und sich auszutauschen. Fast alle großen hellenistischen Wissenschaftler verbrachten eine längere Zeit ihres Schaffens in dieser Stadt, darunter der Arzt Herophilus von Chalkedon, der Ingenieur und Mathematiker Heron von Alexandria, der Astronom Aristarchos von Samos sowie die beiden bedeutendsten Mathematiker der Antike, Archimedes und Euklid. Archimedes' Freund Eratosthenes war der Chef-Bibliothekar der Bibliothek von Alexandria. Die Rolle Alexandrias und seiner Bibliothek für die antike Wissenschaft war so bedeutend, dass heutige Historiker nicht von der hellenistischen, sondern von der alexandrinischen Wissenschaft sprechen.

Die Ptolemäer waren sich der Bedeutung ihrer Stadt sehr wohl bewusst. Als Symbol der von Alexandria ausgehenden Erleuchtung bauten sie um 280 v. Chr. vor dem Hafen einen Leuchtturm von gigantischen Ausmaßen. Der Leuchtturm von Pharos galt als eines der sieben antiken Weltwunder, seine Größe und Strahlkraft wurden in den folgenden 2000 Jahren nicht übertroffen.

Sicher ist, dass die große Bibliothek von Alexandria schon seit langer Zeit nicht mehr existiert. Sicher ist auch, dass ein Großteil des antiken Wissens unwiederbringlich verloren ging und dieser Verlust den Fortlauf der gelehrten Welt um Jahr-

hunderte zurückwarf. Beispielsweise hatte Eratosthenes, der 194 v. Chr. in Alexandria starb, den Umfang der Erde bereits erstaunlich akkurat ermittelt, weit genauer etwa als der große Ptolemäus 300 Jahre später. Doch Eratosthenes' Werk ging verloren, deshalb wurden bis in die frühe Neuzeit die viel fehlerhafteren Berechnungen des Ptolemäus überliefert.

Aber war es wirklich der von Caesar ausgelöste Brand, der die Werke so vieler antiker Forscher vernichtete? Weil die Bibliothek nachweislich auch nach dem Jahr 48 v. Chr. noch stand, schenken die meisten Historiker der Darstellung Plutarchs heute nur eingeschränkt Glauben. Hätte der Brand einen Totalschaden der Bibliothek zur Folge gehabt, wäre es kaum möglich gewesen, in kurzer Zeit wieder Zehn- oder gar Hunderttausende Manuskripte an diesem Ort zu versammeln. Es ist auch unwahrscheinlich, dass der von Caesar im Hafen gelegte Brand die etwa einen halben Kilometer entfernte Bibliothek erreicht hat. Man geht heute davon aus, dass die Bibliothek damals nur teilweise abbrannte, vielleicht sogar völlig unbeschädigt das Feuer im Hafen überstand.

Eine andere Erklärung für das Verschwinden der alexandrinischen Bibliothek geht von ihrer Zerstörung im Jahr 272 n. Chr. aus. Nachdem die Stadt etwa zwei Jahre lang von Nicht-Römern beherrscht worden war, eroberte der römische Kaiser Aurelian sie zurück. Er ließ die Stadtmauern schleifen und den größten Teil des Palastviertels, einschließlich der Bibliothek, niederreißen.

Eine dritte Darstellung behauptet, dass die Bibliothek von Alexandria im Zuge der Eroberung Ägyptens durch die Araber im Jahr 642 zerstört wurde. Der Kalif soll befohlen haben, die Handschriften zur Beheizung der öffentlichen Bäder zu nutzen. Seine Begründung war sarkastisch: Diejenigen Bücher, deren Inhalt mit dem Koran übereinstimme, seien überflüssig, und diejenigen, die dem Koran widersprechen, unerwünscht. Aber auch diese Geschichte gilt heute als Legende, die wohl aus dem frühen 13. Jahrhundert stammt.

Wie es wirklich war, werden wir wohl nicht mehr erfahren. Vielleicht musste die Bibliothek in Alexandria bei allen drei

Ereignissen Verluste hinnehmen. Am wahrscheinlichsten ist aber, dass Hunderttausende von Manuskripten nicht auf einen Schlag verbrannt, zerrissen oder verheizt wurden, sondern dass über eine längere Zeitspanne hinweg ein unspektakulärer, schleichender Niedergang der größten Büchersammlung der antiken Welt den Garaus machte. In der späten Antike verschwand schlicht das Interesse am wissenschaftlichen Verständnis der Welt. Niemand wäre mehr auf die Idee gekommen, einer Bibliothek zu Ehren ein Weltwunder zu bauen. Ganz im Gegenteil: Man war noch nicht einmal mehr von dem Nutzen überzeugt, einen umfangreichen Wissens- und Literaturspeicher aufwendig zu unterhalten und zu pflegen. Die Ursache für diesen Stimmungsumschwung war die neue spirituelle Ausrichtung des Glaubens, die im spätantiken Europa massiv an Einfluss gewann und begann, die Gedankenwelt der Menschen zu beherrschen.

DER TOD EINER PHILOSOPHIN

Im Jahr 380 n. Chr. erhob Kaiser Theodosius das Christentum zur alleinigen Staatsreligion im römischen Imperium. Ab diesem Zeitpunkt bis zum Beginn des frühen Mittelalters, ungefähr 150 Jahre später, brach der Bücherbestand in Europa, im Vorderen Orient und in Nordafrika von mehr als einer Million Titeln und mehr als 10 Millionen Buchexemplaren um 99,9 Prozent auf maximal 1000 überlieferte Titel ein. Diesen Schwund an Büchern und damit an Wissen allein auf die Verbreitung der christlichen Lehre zurückzuführen, wäre nicht ganz korrekt. Denn auch die Völkerwanderungen mit ihren massiven kriegerischen Zerstörungen und der Fall West-Roms trugen wohl das Ihrige zu den Verlusten bei. Trotzdem – der Einfluss der neuen Religion auf die Wissenschaftskultur war katastrophal. Die Geschichte einer der bedeutendsten Frauen der Antike, der Mathematikerin, Astronomin und Philosophin Hypatia von Alexandria, die um 400 n. Chr. im überwiegend christlichen Alexandria lebte, ist nur eines von unzähligen Beispielen dafür, wie der Raum für kritisches Denken immer enger und das Verfassen von Büchern, die nicht mit den herrschenden Dogmen übereinstimmten, immer schwieriger wurde.

Der öffentliche Unterricht Hypatias war exzellent und bei ihren Zuhörern äußerst beliebt. Mit Charisma und Charme machte sie ihnen komplizierte mathematische und philosophische Konzepte verständlich. Hypatias erklärtes Ziel war es, die großen Werke des alexandrinischen Erbes – v. a. die der Mathematik – zu bewahren, zu erklären und fortzuführen. U. a. werden ihr einige tiefgehende Kommentare zur Mathematik des Diophantos von Alexandria und der Astronomie des Ptolemäus zugeschrieben. Leider ist keines ihrer Werke erhalten; wir wissen von ihnen nur über Sekundärliteratur.

Als kritisch denkende Wissenschaftlerin und auch als Philosophin, die mit christlichem Gedankengut wahrscheinlich nicht viel anfangen konnte, war Hypatia vielen ihrer Mitbürger ein Dorn im Auge. Im Oktober 415 n. Chr. wurde sie auf dem Weg nach Hause angegriffen. Ein Mob christlicher Mönche zerrte sie von ihrem Wagen, schleppte sie in eine Kirche, wo sie Hypatia nackt auszog und schließlich erschlugen. Ihren Leichnam rissen die Mönche in Stücke und verbrannten ihn.

Hinter diesem Mordanschlag stand der christliche Patriarch von Alexandria, Kyrill, der einen ausgesprochen radikalen Kurs gegen Andersgläubige verfolgte. V. a. die Juden der Stadt hatten unter seiner Impulsivität und Intoleranz zu leiden. Der von Kyrill systematisch geschürte Hass gegen sie mündete in Pogrome, denen viele Menschen, Juden und Christen, zum Opfer fielen. Es kam zu einem erbitterten Machtkampf zwischen dem Hetzer Kyrill (der später mit der offiziellen Begründung zum Heiligen erklärt wurde, dass er das Heidentum unterdrückt und für den wahren Glauben gekämpft hätte) und dem Präfekten von Alexandria, dessen Aufgabe als höchster Repräsentant des Staates die Wiederherstellung der Ordnung war.

Hypatia geriet in dieser Auseinandersetzung zwischen die Fronten, weil sie Nicht-Christin war und dem Stadtpräfekten nahe stand. Zwar wurde gegen die Mörder Hypatias Klage erhoben, doch die Tat blieb ohne juristische Folgen. Die offizielle Position der Kirche von Alexandria war, dass Hypatias Tod gerechtfertigt sei, weil sie den Präfekten und die Stadtbevölkerung mittels satanischer Zauberei verführt habe. Der ungesühnte Tod

Hypatias bedeutete einen Triumph Kyrills über den Präfekten; der Widerstand gegen die christlichen Milizen hatte eine empfindliche Niederlage erhalten.

Der Aufstieg des Christentums in Alexandria ging mit dem Niedergang der intellektuellen Vielfalt der Stadt einher. Für Kyrill war nun der Weg frei, aufs Ganze zu gehen. Auf seinen Befehl hin wurden Bildungseinrichtungen mitsamt ihren Büchern geplündert und verbrannt. Es folgte ein Massenexodus der Intellektuellen und Künstler aus der Stadt, die 700 Jahre lang weltweit das Zentrum des Wissens gewesen war.

WISSEN AUF DEM RÜCKZUG

Auch außerhalb Alexandrias wurden die Daumenschrauben immer fester angezogen, nachdem das Christentum alleinige Staatsreligion im Römischen Reich geworden war. So befahl Kaiser Theodosius bereits elf Jahre nach der Promotion der neuen Religion zur einzigen Religion per Gesetz die Schließung aller heidnischen Tempel im Römischen Reich. Historiker gehen davon aus, dass dies auch die Vernichtung aller nicht-christlichen Bibliotheken mit einschloss.

408 n. Chr. erließ Theodosius' Nachfolger Honorius ein reichsweites Gesetz zur Zerstörung aller bis dahin geretteten, nicht-christlichen Kunstwerke: »Wenn irgendwelche Bildnisse noch in Tempeln oder Schreinen stehen und wenn sie heute oder jemals zuvor Verehrung von Heiden irgendwo erhielten, so sollen sie heruntergerissen werden«, hieß es darin. Im darauffolgenden Jahr, 409 n. Chr., verpflichtete ein weiteres kaiserliches Gesetz alle Mathematiker, ihre Bücher vor den Augen der Bischöfe zu verbrennen. Andernfalls seien sie aus Rom und allen Gemeinden zu vertreiben. Dies war das geistige Klima, in dem Hypatia gegen Ende ihres Lebens in Alexandria lehrte.

In jenen Zeiten lebten gebildete Menschen gefährlich. Wurden sie des Besitzes von Büchern mit verbotenem Inhalt überführt, konnte sie das ihr Leben kosten. Gläubige Christen, die sich intensiv mit den Werken der antiken Autoren auseinandergesetzt hatten, ließen davon ab und übten sich in Selbstbeichtigungen. So beschrieb der später als Kirchenvater heiliggespro-

chene Hieronymus eine Vision, in der der himmlische Richter ihm vorwarf, ein Anhänger des klassischen römischen Philosophen Ciceros zu sein, und ihn daraufhin auspeitschen ließ. Hieronymus gelobte Besserung und schwor der antiken Literatur ab. Ein anderer Kirchenvater, der heilige Augustinus, sprach sich zwar für den Erhalt der nicht-christlichen Schriften aus; sie sollten aber in einer verschlossenen Bibliothek aufbewahrt werden, sodass sie nicht verbreitet werden konnten.

Die Verfolgungen waren sehr effektiv, bereits Ende des 4. Jahrhunderts hatte der Erzbischof von Konstantinopel, Johannes Chrysostomos, festgehalten:

»Obwohl diese teuflische Farce nicht vollständig vom Erdboden ausgelöscht ist, kann das, was bereits geschehen ist, Euch von der Zukunft überzeugen. Der größte Teil ist in sehr kurzer Zeit zerstört worden, von nun an wird sich niemand mehr über den Rest streiten wollen.«³

Zug um Zug wurde die religiöse Vielfalt, die im Römischen Reich bestanden hatte, und die damit verbundene geistige und intellektuelle Toleranz zerstört. Auch die kleinsten Nischen, in die sich die überlebenden Bewahrer der alten Kultur halten können, wurden mit der Zeit ausgeräumt. Auf Geheiß des Kaisers von Konstantinopel, Justinian, wurden im Jahr 529 n. Chr. die philosophischen Akademien Griechenlands geschlossen, darunter auch die berühmte, von Platon gegründete Akademie in Athen. Im gleichen Jahr gründete sich der Benediktinerorden, der Erste von zahlreichen katholischen Klosterorden, die im Mittelalter das philosophische Denken und die geistige Ausbildung der Menschen in Europa bestimmen sollten. Es folgten das Lehrverbot für Nicht-Christen und die Verfolgung nicht-christlicher »Grammatiker, Rhetoren, Ärzte und Juristen«. Und immer wieder loderten die Scheiterhaufen, auf denen »heidnische« Bücher öffentlich verbrannt wurden.

Ende des 6. Jahrhunderts war die Säuberung praktisch abgeschlossen. Damals sprach sich Papst Gregor für eine komplette Abwendung von den Künsten aus heidnischer Zeit aus. Disziplinen wie Rhetorik, Grammatik oder Logik, die der kritischen

Textanalyse dienen, durften von Christen fortan nicht mehr unterrichtet werden. Nur christliche Texte waren erlaubt, und deren Interpretation oblag allein der Kirche.

Viele Historiker sehen Hypatias Tod als Wendepunkt, der den Übergang vom klassischen Zeitalter der diskursfreudigen Philosophie und Wissenschaft zum mehrere Jahrhunderte währenden Zeitfenster des christlichen, bildungsfeindlichen Denkens beschreibt. Im Klima der zunehmenden religiösen Intoleranz ging ein Großteil des zivilisatorischen Wissens, das nicht in die Glaubensschemata der Christen passte, verloren. Doch immer noch gab es einen bedeutenden Speicher antiken Wissens. Die letzte große Bibliothek der Antike war die Palastbibliothek von Byzanz (später als Konstantinopel bekannt). Am Ende war es doch noch ein Brand, der auch diese Reste der übersehenen und vergessenen Schriften im christlichen Kulturkreis zerstörte. Die in ihr gelagerten 120.000 Codices wurden 475 n. Chr. durch ein Feuer zerstört. Nach dieser Katastrophe gab es keine größeren Bibliotheken in Europa mehr. Die Zeit der großen Wissenssammlungen und -speicher war vorbei.

GEHORCHEN STATT DENKEN

Archimedes, Platon, Aristoteles, die hellenistischen Astronomen Aristarchos, Hipparchos und Ptolemäus, die alexandrinischen Mathematiker, die Mediziner Hippokrates und Herophilos, sie alle hatten ein klares Ziel gehabt: In einer Welt voller Unsicherheiten wollten sie ihr Wissen vergrößern – uneingeschränkt, aufrichtig, rational und methodisch. Für diese Arbeit nutzten sie bewährte Werkzeuge: klare Kriterien, um Hypothesen zu bestätigen oder zu verwerfen, das ehrliche Bekenntnis zu Fakten, eine kompromisslos reflexive Einstellung in einem offenen und transparenten Diskurs, mathematische Stringenz und oft auch das Bekenntnis dazu, dass unser Wissen nicht absolut und letztendlich ist, man sich eben auch irren kann – oder, wie Sokrates, der Begründer der philosophischen Methode des Zweifelns und des systematischen Hinterfragens von bestehendem Wissen, damit so etwas wie der intellektuelle Urgroßvater der wissenschaftlichen Methode, sagte, zu »wissen, dass ich nicht weiß«⁴.



*Platon (428/427–348/347 v. Chr.),
griech. Philosoph.*

Das christlich-römische Denken war in vielerlei Hinsicht das direkte Gegenteil zu dieser Einstellung. Sein Dogmatismus ließ sich kaum mit dem kritisch-empirischen Wissenschaftsverständnis und der mathematischen Methodik der alexandrinischen Wissenschaft vereinbaren. Nur wenige der antiken Autoren wurden von der Kirche anerkannt. Zu ihnen gehörten Platon und später auch Aristoteles, von dessen Werk in Europa lange nur ein Bruchteil überliefert war. Die sich entwickelnde christliche Kultur übernahm deren Philosophie und verklärte sie teilweise in teils absurder Weise. Die meisten anderen antiken Denker dagegen wurden kategorisch abgelehnt. Epikur, der eine naturalistisch-atomistische Naturauffassung lehrte, in der das Jenseits keine Rolle spielt und die das individuelle Lebensglück in den Vordergrund ethischer und lebensphilosophischer Betrachtungen stellt, war für den christlichen Glauben untragbar. Auch Epikurs römischer Nachfolger Lukrez, der für seine Auffassung, dass die Seele sterblich sein müsse, 28 Beweise präsentierte, passte nicht in den Kanon der von den Kirchenvätern akzeptierten antiken Gelehrten. Natürlich wurden die Bücher des Epikur, des Lukrez und die der meisten anderen antiken Autoren nicht

aufgrund einer öffentlich geäußerten, sachlichen Kritik an den Inhalten verboten und verbrannt. Als offizielle Begründung für ihre Vernichtung genügte es zu behaupten, dass es sich bei diesen Schriften um »Zaubertexte« handele. Im Fall Epikurs leisteten die Zensoren ganze Arbeit: In der lateinischsprachigen Welt des Mittelalters waren seine Texte unbekannt.

Historiker der damaligen Zeit, wie beispielsweise Ammianus Marcellinus, beschreiben, dass es sich bei den verteuflerten Schriften größtenteils um wissenschaftliche Texte klassischer antiker Autoren handelte. Eine Ausnahme bildeten die meisten mathematischen Schriften. Auch wenn sich in ihnen keine Widersprüche zur katholischen Lehre finden ließen, gingen diese Bücher mit der Zeit einfach verloren. Denn ihr Inhalt interessierte die christlichen Denker schlicht nicht. Das Studium der Mathematik und der Wissenschaften sei entbehrlich, so die Meinung des damaligen Klerus, da in der Bibel und in den Schriften der Kirchenväter doch alles stehe.

Kein Wunder, dass in der bildungsfeindlichen christlichen Kultur des frühen Mittelalters der allgemeine Alphabetisierungsgrad dramatisch abnahm. Während in römischer Zeit große Teile der Bevölkerung lesen und schreiben konnten, gehen heutige Historiker davon aus, dass im 6. Jahrhundert weit weniger als ein Prozent der Menschen das Lesen und Schreiben beherrschte. Selbst im Klerus waren diese Fähigkeiten nur selten anzutreffen. Ein Gesetz sagte zwar, dass Analphabeten vom Bischofsamt auszuschließen seien, doch ließ sich dieser Anspruch mangels kundiger Kandidaten kaum durchsetzen. Erst zum Ende des 18. Jahrhunderts wurde in Europa wieder ein der Antike vergleichbares Niveau der Alphabetisierung erreicht.

DAS NADELÖHR

Kulturelle Intoleranz, durch die Völkerwanderung ausgelöste Kriege, Brandkatastrophen: In der Spätantike und im frühen Mittelalter herrschten Bedingungen, die der Bewahrung von Büchern alles andere als förderlich waren. So katastrophal diese Umstände auch waren, der letztendliche Todesstoß für den größten Teil des antiken Wissens kam von einer ganz anderen Seite.

Etwa ab dem 4. Jahrhundert n. Chr. wechselte das Material, auf dem Geschriebenes festgehalten wurde: Papyrus wurde durch Pergament ersetzt – eine echte Medienrevolution. In feuchter Umgebung waren Papyrusrollen nicht sehr haltbar, auch Schädlinge setzten ihnen zu. Wenn sie nicht optimal gelagert wurden, mussten die Schriften also immer wieder mühsam kopiert werden, damit ihr Inhalt erhalten blieb. Eine teure und nie endende Mammutaufgabe! Als das Schreiben auf Pergament aufkam – in der Herstellung war dieses Material sehr teuer, aber dafür auch deutlich haltbarer –, beschränkte man sich auf die »nützlichen« Werke. Aus dem Riesenbestand an antiken Schriften wurden nur diejenigen auf Pergament übertragen, die von der Kirche »abgesegnet« waren. Papyrusrollen, die dieser Anforderung nicht entsprachen, wurden daher beiseitegelegt. So kam es, dass auch die von der gezielten Verfolgung übersehenen Schriften mit der Zeit verrotteten. Nun erst war die Reduktion von mehreren Millionen Papyri, die in der Spätantike noch existiert hatten, auf den winzigen Bruchteil von maximal 1000 von der Kirche geduldeten Titeln abgeschlossen.

Zu der starken Selektion in der Phase der Umschreibung kam eine fast zum Erliegen gekommene Buchproduktion hinzu. Vor 300 n. Chr. vermehrten mindestens 10.000 Schriften pro Jahr das Wissen, nach 400 n. Chr. wurden im lateinischen Westen nur noch durchschnittlich zehn Manuskripte pro Jahr fertiggestellt. Es dauerte nicht lange, und die Menschen waren sich der Beschränkung gar nicht mehr bewusst. Die bedeutendsten Klöster des 9. Jahrhunderts, darunter das Kloster auf der Insel Reichenau im Bodensee und das Kloster St. Gallen in der heutigen Schweiz, waren die kulturellen Hotspots jener Zeit. Zu ihren berühmten Bibliotheken pilgerten Gelehrte aus ganz Europa. Doch mit einem Bestand von gerade einmal 100 bis 400 Büchern waren sie lächerlich klein gegenüber den antiken Bibliotheken mit ihren jeweils mehreren Hunderttausend Schriftrollen.

RÜCKZUGSORT BYZANZ

Das Mittelalter begann im lateinisch geprägten Teil Europas tatsächlich mit einer (literarischen) Finsternis. Wie konnten in

einem derart wissenschaftsfeindlichen Umfeld antike Texte überhaupt in die Neuzeit gelangen?

Ein Weg führte wie schon beschrieben über ihre Einverleibung in die christliche Kultur. Die Zahl der antiken Autoren, die mit Billigung der Kirche ins lateinische Mittelalter überliefert wurden, lässt sich allerdings geradezu an einer Hand abzählen. Die Texte Platons wurden durch die Bearbeitung des Kirchenvaters und eigentlichen Begründers der christlichen Philosophie, Augustinus von Hippo, zu einem Fundament der katholischen Lehre. Außer einem einzigen Schriftband Platons wurden alle seine Werke, die in der Antike bekannt waren, immer wieder neu kopiert und blieben so erhalten. Auch zwei weitere antike Wissenschaftler wurden in das Glaubensgefüge des christlichen Mittelalters eingereiht: Ptolemäus, dessen geozentrisches Weltbild sich wunderbar mit den Aussagen in der Bibel deckte, und Galen von Pergamon, dessen Werke das gesamte Mittelalter hindurch die Grundlage aller medizinischen Behandlungen bildeten. Noch heute wird in der Pharmazie die Lehre von der Zubereitung von Arzneimitteln »Galenik« genannt. Von beiden Autoren waren dem lateinischen Kulturraum allerdings über lange Zeit nur Teile ihrer Werke bekannt.

Neben Platon, Ptolemäus und Galen wurden vor dem 12. Jahrhundert so gut wie keine klassischen antiken Autoren kopiert. Auch die Schriften des Aristoteles fanden keine Gnade vor den Augen der weströmischen Kirche; sie wären fast für immer verloren gegangen. Zwar hatte es sich im frühen 6. Jahrhundert der römische Gelehrte Anicius Boethius zur Aufgabe gemacht, alle Werke Platons und Aristoteles' ins Lateinische zu übersetzen und zu kommentieren. Doch er konnte sein Vorhaben nicht abschließen. Aufgrund eines politischen Ränkespiels wurde er als Hochverräter verurteilt und hingerichtet. Ihm verdanken wir wenigstens die Übersetzung und Kommentierung von zwei der logischen Schriften des Aristoteles (*Kategorien* und *De interpretatione*, später als *Logica vetus* bezeichnet). Sie bildeten bis ins 12. Jahrhundert den Kern des Logik-Unterrichts. So wie die fehlenden griechischen Originaltexte des Ptolemäus und des Galen stand auch das Gesamtwerk des Aristoteles dem latei-



Aristoteles (384–322 v. Chr.),
griech. Philosoph und Universalgelehrter.

nisch-europäischen Kulturraum erst ab Mitte des 12. Jahrhunderts über arabische Übersetzungen zur Verfügung.

Ein großer Teil der antiken Schriften, die wir heute kennen, wurde nicht im Westen gerettet, sondern im Osten des ehemaligen römischen Weltreichs. Nach seinem Niedergang war es in zwei Teile zerfallen. Im römisch-katholischen Westen sah es düster aus, der griechisch-orthodoxe Osten dagegen mit seiner Hauptstadt Byzanz hatte nicht vollständig mit der antiken Tradition gebrochen. Zwar reduzierte sich auch hier der Bücherbestand empfindlich, aber die Verluste waren weniger stark als im Westen. Das lag auch daran, dass im byzantinischen Reich Griechisch gesprochen wurde – eine Sprache, die im Westen so gut wie niemand mehr beherrschte. Die klassische antike Literatur konnte im Osten also noch gelesen und verstanden werden. Auch waren viele Gelehrte aus dem wissenschaftsfeindlichen Umfeld des lateinischen Westens in den Osten geflohen – viele mit kostbaren Büchern im Gepäck. Byzanz wurde zu einem Hort antiker Literatur, darunter v.a. die Schriften griechischer Philosophen und Dramatiker sowie natur- und geisteswissenschaftliche Abhandlungen. Nach dem Brand der Bibliothek von Byzanz im

Jahr 475 n. Chr. gab es zwar keinen zentralen Ort mehr, an dem die Bücher aufbewahrt wurden, doch es muss noch viele private Sammlungen gegeben haben.

DER NEUE HORT DES WISSENS

Im 7. Jahrhundert machte sich erneut eine monotheistische Lehre auf, die Welt zu erobern. Auf die Gründung der islamischen Religion durch den Propheten Mohammed im frühen 7. Jahrhundert folgten Eroberungskriege, zunächst gegen die Weltmächte Ost-Rom und Persien, dann auch in Nordafrika und Südeuropa. Hatten bis dahin die Weltmächte Rom und Persien das geopolitische Machtgefüge zwischen Atlantik und Indien dominiert, so änderten sich die Machtverhältnisse in Mittelmeerraum und Vorderem Orient innerhalb nur eines halben Jahrhunderts grundlegend: Praktisch aus dem Nichts heraus erstreckte sich nun der arabische Einflussbereich vom heutigen Pakistan im Osten über Nordafrika bis nach Spanien und Südfrankreich im Westen. Auch große Teile des Byzantinischen Reiches brachten die Araber unter ihre Herrschaft.

Die neuen Herrscher zeigten sich erstaunlich liberal gegenüber den Besiegten. Die administrativen Strukturen blieben meist bestehen, und die Steuerlast drückte weniger als zuvor. Den Einwohnern wurden keine Vorgaben gemacht, welcher Religion sie anzugehören und welche Sprache sie zu sprechen hätten. In diesem Klima der Toleranz suchten sogar religiös unterdrückte Minderheiten aus den christlichen Ländern Zuflucht in den arabisch kontrollierten Gebieten.

Als der Islam die ehemals hellenistischen Zentren eroberte, allen voran Alexandria, stießen die arabischen Gelehrten auf die wenigen erhalten gebliebenen Bruchstücke der hellenistischen Geistesstradition. Sie übersetzten die noch existierenden Bücher der antiken griechischen Denker ins Arabische und lehrten sie an ihren Schulen. Sich Wissen anzueignen, entsprach der direkten Anweisung ihres Propheten Mohammed und damit einem Wesenszug ihrer neuen Kultur. Viele arabische Herrscher förderten persönlich die Wissenschaften. Kalif Abu Jafar Abdullah al-Mamun errichtete im 8. Jahrhundert in seiner neu gegründe-

ten Hauptstadt Bagdad das »Haus der Weisheit«. Für viele Jahrzehnte war es das bedeutendste Forschungszentrum der Welt. Weil fast die Hälfte der Gelehrten, die hier zusammenfanden, Nicht-Muslime waren, fand ein starker interkultureller und interreligiöser Austausch statt.

Die 500 Jahre zwischen 750 und 1250 n. Chr. gelten als das goldene Zeitalter der arabischen Kultur. Die arabisch kontrollierten Gebiete waren in dieser Zeit Stätten des friedlichen und toleranten Zusammenlebens. Wissenschaftliche Fragestellungen wurden offen und undogmatisch diskutiert, denn wenn es um Mathematik und wissenschaftliche Forschung ging, spielte religiöser Glaube im damaligen Islam kaum eine Rolle.

Die Gelehrten in den arabischen Kultur- und Wissenschaftszentren studierten die antiken Denker mit großem Enthusiasmus und tiefem Respekt. Weil sie sich stark auf die direkte Beobachtung und auf mathematisches Denken stützten, erkannten sie aber auch, dass deren Lehren Widersprüche und Ungereimtheiten in sich trugen. Insbesondere der Astronom Ptolemäus und der Mediziner Galen wurden teils sehr kritisch gelesen und in zahlreichen Einzelheiten korrigiert.

Während die arabischen Wissenschaftler so wie ihre antiken Vorgänger mit der Wahrheit rangen und im kritischen Diskurs ihre Erkenntnisse weiterzubringen trachteten, beharrten ihre europäischen Kollegen bis ins 12. Jahrhundert hinein dogmatisch auf der christlich tradierten Interpretation der wenigen Werke, die sich in ihrem Kulturkreis erhalten hatten. Die Schriften Platons, Ptolemäus', Galens und Aristoteles' wurden kopiert und auswendig gelernt. Niemandem kam es in den Sinn, ihre Studien weiterzuführen. So geschah es, dass die Zentren der naturwissenschaftlichen und mathematischen Forschung damals nicht in Paris, Oxford, Köln oder Bologna lagen und auch nicht in Konstantinopel, sondern in Bagdad, Kairo, Damaskus und Cordoba. Das lateinisch-europäische Gelehrtenwissen hinkte weit hinterher.

Die vollständige Überlieferung vieler antiker Wissenschaftler, von Aristoteles über Ptolemäus bis hin zu Galen, nach Westeuropa geschah über den arabischen Raum. Ab dem 12. Jahrhun-

dert, nach der Eroberung arabischer Städte und Gelehrtenzentren auf der spanischen Halbinsel sowie dem Kontakt mit der islamischen Kultur während der Kreuzfahrten, wurden lange unbekannte Texte des Aristoteles – wie die *Metaphysik*, die *Nikomachische Ethik* und die anderen logischen Schriften (*Analytiken*, *Topik*) – aus dem Arabischen ins Lateinische übersetzt und den christlichen Gelehrten des Westens zugänglich gemacht. Sie machten schließlich die sogenannte *Logica nova* aus. Das gilt auch für andere: Der bekannte lateinische Titel des Hauptwerks von Ptolemäus’ *Almagest* stammt aus der arabischen Übersetzung. Das arabische Wort *al-magisti* heißt »die große Synthese« und übersetzt den heute weitgehend unbekanntem Originaltitel *Syntaxis mathematica*.

Der Richter Said Ibn Ahmad aus der andalusischen Stadt Toledo, der uns schon im Vorwort begegnet ist, verfasste im 11. Jahrhundert ein Buch über die Kategorien der Völker. Das entscheidende Merkmal für ihn waren dabei die intellektuellen Leistungen. So teilte Said Ibn Ahmad die Völker in zwei Gruppen ein: Jene, die sich mit Wissenschaften befassen, und jene, die dies nicht tun. Zur ersten Gruppe zählte er die Inder, Perser, Chaldäer, Griechen, Byzantiner, Ägypter, Griechen, Araber und Juden. Er zeigte auch Wertschätzung gegenüber den Leistungen der Chinesen und der Türken. All diese Völker machten den Hauptteil der Abhandlung aus. Was von der Menschheit übrig blieb, klassifizierte Said Ibn Ahmad als nördliche und südliche Barbaren. Über die Barbaren des Nordens, also die Westeuropäer, schrieb er den bereits im Vorwort zitierten Abschnitt, der hier in seiner Gänze noch einmal aufgeführt werden soll:

»Die anderen Völker dieser Gruppe, welche die Wissenschaften nicht gepflegt haben, gleichen eher Tieren als Menschen. Für jene von ihnen, die am weitesten nördlich liegen, zwischen dem letzten der sieben Klimata und den Grenzen der bewohnten Welt, lässt die übermäßige Entfernung von der Sonne im Verhältnis zur Zenitlinie die Luft kalt und den Himmel wolkig werden. Ihr Charakter ist deshalb kühl, ihr Humor primitiv, ihre Bäuche sind fett, ihre Farbe ist bleich, ihr Haar lang und strähmig. So mangelt es ihnen an Verstandesschärfe und Klarheit der

Intelligenz, und sie werden von Unwissenheit und Apathie, fehlender Urteilskraft und Dummheit überwältigt.«

Damals war es nicht vorstellbar, dass aus genau dieser Kultur die bedeutendste Revolution des menschlichen Denkens hervorgehen sollte. Doch bis es so weit war, musste noch ein halbes Jahrtausend vergehen.





Foto: Gsell Photography

DER AUTOR

Lars Jaeger, Dr. rer. nat., Jg. 1969, hat Physik, Mathematik, Philosophie und Geschichte in Bonn und Paris studiert und mehrere Jahre in der theoretischen Physik im Bereich der Quantenfeldtheorien und Chaostheorie geforscht (Universität Bonn, Max-Planck-Institut für Physik komplexer Systeme Dresden). Als umtriebiger Querdenker hat er zwei Unternehmen aufgebaut, die mit mathematischen Methoden globale Kapitalmärkte modellieren und daraus systemische Handelsmodelle konstruieren. Die Begeisterung für die Naturwissenschaften und die Philosophie hat ihn nie losgelassen. Er lebt mit seiner Familie im Kanton Zug.

»Religion ist eine Kultur des Glaubens,
Wissenschaft ist eine Kultur des Zweifels.«

RICHARD FEYNMAN



Nach dem finsternen Mittelalter beginnt eine der bedeutendsten Entwicklungen der Geistes- und Menschheitsgeschichte: Eine neue Art zu denken entsteht, und mit ihr gelangt immer größeres Wissen in die Köpfe der Menschen. Klug wie mitreißend beschreibt Lars Jaeger, wie naturwissenschaftliche Erkenntnisse und technologische Errungenschaften die Welt in den vergangenen 500 Jahren dramatisch verändert haben. Er nimmt dabei bedeutsame Geschehnisse der Zeit in den Blick und bindet Anekdoten aus dem Leben jener Denker ein, die Europa in die Moderne führten. Dabei wird schnell klar: Der Siegeszug der Wissenschaften geht einher mit der Herausbildung von vier wesentlichen intellektuellen Tugenden, die die Grundlage unseres rationalen Denkens bilden und die es zu verteidigen gilt. Eine Erfolgsgeschichte des Denkens, wie sie lebendiger und spannender nicht erzählt werden könnte – und dies mit überraschend aktuellen Bezügen.

