

Erhard Oeser

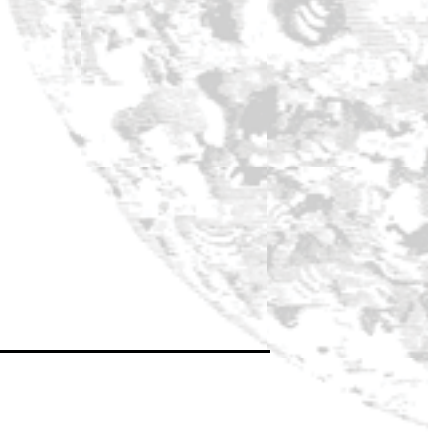
Die Suche nach der zweiten Erde

Illusion und Wirklichkeit der Weltraumforschung



Erhard Oeser
Die Suche nach der zweiten Erde





ERHARD OESER

Die Suche nach der zweiten Erde

Illusion und Wirklichkeit der Weltraumforschung

Einbandgestaltung: Peter Lohse, Büttelborn

Einbandbild: Frontispiz einer Ausgabe von „Autour de la lune“
von Jules Vernes aus dem Jahre 1869. picture-alliance/akg-images

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

Das Werk ist in allen seinen Teilen urheberrechtlich geschützt.
Jede Verwertung ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig.
Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen,
Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung in
und Verarbeitung durch elektronische Systeme.

© 2009 by WBG (Wissenschaftliche Buchgesellschaft), Darmstadt
Die Herausgabe des Werkes wurde durch die Vereinsmitglieder
der WBG ermöglicht.
Layout & Prepress: schreiberVIS, Seeheim-Jugenheim
Gedruckt auf säurefreiem und alterungsbeständigen Papier
Printed in Germany

Besuchen Sie uns im Internet: **www.wbg-wissenverbindet.de**

ISBN 978-3-534-22147-9

Inhalt

Vorwort	9
Einleitung: Die Diskussion über die Mehrheit bewohnter Welten	11
1. Die Lehre von der Erdähnlichkeit des Mondes in der Antike	15
Die ältesten Vorstellungen von der Bewohnbarkeit des Mondes	15
Das Mondgesicht: Plutarch	17
Eigenart und Verhaltensweise der Mondbewohner	18
2. Die kopernikanische Revolution: Alle Planeten sind Erden	22
Galileis Fernrohr	22
Keplers Traum	25
Unterhaltungen mit einer Marquise: Fontenelle	31
Der Weltbeschauer: Huygens	43
3. Außerirdische Gespenster: Das philosophisch-theologische Argument	48
Tod auf dem Scheiterhaufen: Giordano Bruno und seine Vorläufer	48
Die beste aller Welten und das Gesetz der Analogie: Leibniz und Locke	52
Astrotheologie: William Derham	53
Die Träume eines Geistersehers: Swedenborg	54
Das Argument aus der Kosmogonie: Kant und Laplace	57
Die Bewohnbarkeit der Kometen: Lamberts kosmologische Briefe	61
Die Einzigartigkeit unserer Welt: William Whewell	63
Das Glaubensbekenntnis des Philosophen und die Hoffnung des Christen: Brewster	65

4. Fenster ins Weltall:	
Die Entwicklung der astronomischen Beobachtungstechnik	69
Die Konkurrenz von Linsenfernrohr und Spiegelteleskop	69
William Herschels Riesenteleskope	70
Das fotografische Riesenauge	72
Der Zauberstab des Astronomen: Die Spektralanalyse	74
5. Nachbarn im Weltall: Die Mondbewohner	76
Die Herkunft des Mondes: Aggregationstheorie und Gezeitentheorie	77
Verständige Wesen auf dem Mond	81
Die Entdeckung der Seleniten: John Herschel	
am Kap der Guten Hoffnung	84
Signalkontakte mit den Mondbewohnern: Gauß und Littrow	90
Zweifel und Hoffnungen: Ist der Mond ein toter Planet?	92
6. Reisen zum Mond: Fantasie und Wirklichkeit	95
Die „Wahre Geschichte“: Lukian von Samosate	95
Ein Spanier auf dem Mond: Francis Godwin	97
Die Reisen eines Raufboldes zu den Mondstaaten: Cyrano de Bergerac	99
Die Ballonfahrt eines Selbstmörders: Edgar Allan Poe	101
Die Reise um den Mond: Jules Verne	104
Die ersten Menschen im Mond: H.G. Wells	112
Raketenfahrt zu den Staubfressern am Mond: K.E. Ciolkovskij	114
Die wirkliche Mondlandung: Das Ende der Mondbewohner	117
7. Die Höllenplaneten des Sonnensystems: Merkur und Venus	121
Die Idee eines wahnsinnigen Gefängnisinsassen: Bewohner der Sonne	121
Der Höllenplanet Merkur	126
Die große Enttäuschung: Treibhaus Venus	130
8. Jenseits der Ökosphäre: Die Riesenplaneten	136
Der König des Sonnensystems: Jupiter	136
Der Ringplanet Saturn	141
Die arktischen Welten Uranus und Neptun	143
Das letzte Aufgebot: Die Monde der Gasriesen	145

9. Mars: Die zweite Erde	147
Die Marskanäle und ihre Erbauer: Schiaparelli	152
Der Überlebenskampf der Marsmenschen: Lowell	156
Krieg der Welten: Die Invasion vom Mars	159
Die Ernüchterung: Das Ende der Marskanäle	165
Flüge zum Mars	168
Der „Hundeschlitten-Weg“ zum Mars	173
Terraforming: Die Umgestaltung des Mars zu einer zweiten Erde	175
10. Exoplaneten: Die Suche nach einer zweiten Erde in anderen Sternsystemen	178
Erneute Hoffnungen: Extremophile Organismen	178
Unser Platz inmitten der Unendlichkeit: Richard Proctor	181
Die Astronomie des Unsichtbaren: Die Entdeckung der Doppelsterne	182
Der heilige Gral der Astronomie: Die Entdeckung einer zweiten Erde	185
Die Suche nach außerirdischen Intelligenzen mit Hilfe der Radioastronomie	187
Das Ende der Welt und die Flucht von der Erde	190
Schluss: Illusion und Wirklichkeit der Weltraumforschung	195
Literatur	197
Register	202

Vorwort

Mit den Erfolgen der unbemannten Raumsonden, die ein völlig neues Bild von den Planeten unseres Sonnensystems gebracht haben, hat heutzutage die Weltraumforschung einen Höhepunkt erreicht, der nur noch durch die Rückkehr zum Mond und einen bemannten Flug zum Mars übertroffen werden kann. Angesichts des ungeheuren technischen und finanziellen Aufwandes, den derartige Unternehmen erfordern, und des Zustandes unserer menschlichen Gesellschaft hier auf Erden, in der Hunger, Not und mörderische Kriege noch lange nicht verschwunden sind, lässt sich jedoch die Frage nach dem Sinn und Zweck eines solchen aufwendigen Forschungsprogramms stellen, das sich mit dem fernen Weltraum und nicht mit unseren irdischen Verhältnissen beschäftigt.

Die Antwort, die dieses Buch zu geben versucht, lautet: Wenn heutzutage die Planeten unseres Sonnensystems und vor allem der Mars durch unbemannte Raumsonden erkundet werden und in weit entfernten Sternsystemen mit Hilfe von mächtigen Teleskopen nach Planeten geforscht wird, auf denen man Leben vermuten könnte, so ist dies nur ein weiterer Schritt in der jahrhundertealten Suche nach einer „zweiten Erde“, die in der Neuzeit mit Keplers „Traum vom Mond“ als wissenschaftlich fundiertes Forschungsprogramm der Astronomie begonnen hat. Man kann daher die wegen des immensen Aufwandes immer wieder heftig kritisierten Anstrengungen der gegenwärtigen Weltraumforschung nicht ohne einen Rückblick auf die Geschichte der Astronomie verstehen. Das gilt sowohl für die Entwicklung der astronomischen Beobachtungstechnik von Galileis Fernrohr bis zu den großen Radioteleskopen der Gegenwart als auch ganz ohne Zweifel für die bereits vor einem halben Jahrhundert verwirklichte Idee des bemannten Raumfluges. Bei all diesen Entwicklungen war die treibende Kraft die Vorstellung von außerirdischem intelligentem Leben auf fremden Himmelskörpern. Den meisten Astronomen ging es aber nie primär um die Behauptung der realen Existenz von Bewohnern der Planeten unseres Sonnensystems, sondern immer nur um die Bedingung der Möglichkeit von höherem organischem Leben außerhalb der Erde. Es waren

vielmehr die Philosophen und Literaten, die zum Teil aus religiösen, zum Teil aber auch aus sozialkritischen Motiven jene außerirdischen Wesen schufen, die bis heute als „Aliens“ in den Köpfen der Menschheit herumgeistern.

Im Zeitalter der Raumfahrt kann jedoch niemand mehr an die Existenz von Mondbewohnern oder Marsmenschen glauben. Denn bereits mit der Entwicklung der erdgebundenen astronomischen Beobachtungstechnik war klar geworden, dass es in unserem Sonnensystem nur eine schmale Zone zwischen den sonnennahen heißen Planeten Merkur und Venus und den sonnenfernen Eiswelten des Jupiter und Saturn gibt, in der Leben möglich ist. Als „zweite Erde“ blieb daher nur noch der Planet Mars übrig, nachdem sich auch der Mond als tote Welt erwiesen hat. Zwar haben die Erkundung der extrem dünnen hauptsächlich aus Kohlendioxid bestehenden Atmosphäre und der eiskalten Oberfläche des Mars durch unbemannte Raumsonden alle Hoffnungen zerstört, dort für Menschen erträgliche Lebensbedingungen vorzufinden, doch damit ist der alte Traum von einer zweiten Erde in unserem Sonnensystem keineswegs zunichte geworden, sondern hat vielmehr ganz andere Hoffnungen und Pläne hervorgerufen. Seit die mit kleinen Labors ausgestatteten Landegeräte neuerdings auf dem Mars das Vorhandensein von Wasser, die Bedingung allen organischen Lebens im All, bestätigt haben, kann man hoffen, dass diese tote oder sterbende Welt wiederbelebt werden kann, indem man sie zu erdähnlichen Landschaften umformt. „Terraforming“ nennt sich dieses anspruchsvollste Programm menschlichen Forschungsgeistes und Tatendrangs, das jemals in der Geschichte der Menschheit aufgestellt worden ist. Die ersten Schritte dazu sind schon getan worden. Denn die NASA hat anlässlich ihres 50. Geburtstages den Plan verkündet, in naher Zukunft Menschen auf den Mars zu schicken.

Wien, im Dezember 2008

ERHARD OESER

Einleitung:

Die Diskussion über die Mehrheit bewohnter Welten

„Man muss schon ein Narr sein, ein Tor, ein Trottel, ein Ignorant, um sich einzubilden, dass die Milliarden von Welten einzig und allein zum Ergötzen und Erstaunen des Menschen erglänzen.“

Guy de Maupassant, L'Homme de Mars, 1889

Seit jeher war der Gedanke, dass wir Menschen auf der Erde die einzigen Bewohner eines unendlich ausgedehnten öden und leblosen Raumes sind, tröstlos und erschreckend. Die Vorstellung, dass kein anderer der zahllosen Himmelskörper im Weltall intelligente Lebewesen beherbergen soll, widersprach nicht nur den menschlichen Gefühlen und Hoffnungen, sondern auch dem wissenschaftlichen Forschungsdrang. Daher wurden mehr als zwei Jahrtausende lang über die Bewohnbarkeit fremder Himmelskörper Argumente und Gegenargumente angehäuft. Im geozentrischen Weltbild der Antike war es nur der Mond, von dem man die Erdähnlichkeit behaupten konnte. Erst nach der kopernikanischen Revolution, als man erkannt hatte, dass die Erde nur ein Planet unter anderen Planeten ist, entstand die Vorstellung, dass vielleicht alle Planeten des Sonnensystems der Erde ähnlich sind und auch von intelligenten Lebewesen bewohnt sein könnten. Bereits der bedeutendste Begründer der neuzeitlichen Astronomie, Johannes Kepler, hatte von der möglichen Existenz der Mondbewohner geträumt, nachdem Galileo Galilei als Erster sein Fernrohr auf diesen Himmelskörper gerichtet und seine Erdähnlichkeit erkannt hatte. Der einflussreiche Sekretär der Pariser Akademie Fontenelle erweiterte gleichzeitig mit dem holländischen Physiker und Astronomen Huygens diese Idee von der Mehrheit der bewohnten Welten auf das ganze Sonnensystem. Und auch der geniale Konstrukteur der Riesenteleskope, William Herschel, war beseelt von dem Wunsch, die Existenz nicht nur der Mondbewohner, sondern auch die Bewohnbarkeit aller Planeten und sogar der Sonne zu beweisen. Als daher ein Bericht über die Entdeckung der Seleniten, d. h. der Mond-

bewohner, erschien, die zu beobachten seinem Sohn John Herschel mit einem solchen Riesenteleskop am Kap der Guten Hoffnung gelungen sein sollte, war die Begeisterung groß. Und selbst dann als sich diese Entdeckung als ein Zeitungsscherz herausgestellt hatte, mit dem auch ein Großteil der astronomischen Fachwelt getäuscht worden war, ging die Suche der Astronomen nach den Spuren intelligenter Wesen auf dem Mond weiter.

Es war vor allem ein junger Astronom an der berühmten Sternwarte von Paris, Camille Flammarion, der die Idee vom bewohnten Weltall in einer Weise populär machen konnte, wie es vor ihm nur Fontenelle gelungen war. Als Flammarion später eine eigene Sternwarte in der Nähe von Paris zur Verfügung gestellt bekam, wandte er sich insbesondere der Erforschung des Planeten Mars zu, über den er ein monumentales Werk herausgab, das alle vorhergehenden Beobachtungen umfasste. Übertroffen wurde er nur von dem italienischen Astronomen Giovanni Schiaparelli, der mit seiner Entdeckung der Marskanäle eine Jahrzehnte andauernde Diskussion auslöste, in der vor allem der amerikanische Geschäftsmann und Astronom Percival Lowell durch seine wilden Spekulationen über die Erbauer dieser Kanäle hervorragte.

Es waren aber nicht nur diese Spekulationen der Astronomen über die Vielheit der bewohnten Welten, welche die wissenschaftliche Erforschung des Weltalls in einem erstaunlichen Maß beeinflusst haben, sondern auch die Fantasien der Dichter und die Spekulationen der Philosophen, die sich seit der Antike mit diesem Thema beschäftigten. Gerade weil die Vorstellung von der Bewohnbarkeit der Himmelskörper noch lange Zeit auch bei den Astronomen reine Spekulation war, kam es dazu, dass sich auch die großen Philosophen der Neuzeit wie Leibniz, Locke und vor allem Kant mit dieser Frage auseinandersetzten und dabei auch das theologische Argument zur Hilfe nahmen, das auch heute noch die interdisziplinäre Diskussion über Möglichkeit und Konsequenzen außerirdischen intelligenten Lebens im Weltall bestimmt. Während naturwissenschaftlich gebildete Gelehrte, wie der Newton-Biograf David Brewster, in diesem Gedanken eines von Gott geschaffenen überall von Menschen bewohnten Universums ein Glaubensbekenntnis jedes wahren Philosophen und die Hoffnung jedes Christen sahen, schaudern christliche Theologen heutzutage vor dem Gedanken eines von Planet zu Planet herumspringenden Erlösers zurück. Doch jene Freizügigkeit, mit der die Fantasie häretischer Theologen die Planeten mit den Seelen der Verstorbenen besiedelten und die in den Träumen des Geistersehers Emanuel Swedenborg ihren Höhepunkt erreichte, führte zu einer seltsamen Art von Gespenstermetaphysik, gegen die selbst Kant, der große Philosoph der Aufklärung, vergeblich gekämpft hat.



Abb.1: Die bedeutendsten Astronomen, die von der Bewohnbarkeit der Planeten des Sonnensystems überzeugt waren: a) Kepler, b) Huygens, c) Herschel, d) Flammarion, e) Schiaparelli, f) Lowell (zusammengestellt nach Oeser 1971, Newcomb 1892, Pohle 1922)

Im Vergleich dazu hatten dagegen die Fantasien der Dichter und Schriftsteller, die sich seit der Antike mit der Möglichkeit einer Reise zum Mond beschäftigten, einen geradezu heuristischen Charakter. Während bis in die jüngste Vergangenheit die Astronomen wie Flammarion an der Realisierung solcher Fahrten in den Weltraum zweifelten oder sie schlicht für unmöglich hielten, schufen Schriftsteller wie Jules Verne und H. G. Wells Visionen sowohl von einer Mondfahrt als auch von einer Invasion vom Mars von geradezu gespenstischer Wirklichkeitsnähe. Übertroffen wurden sie nur von den Erfindern der Raketentechnik selbst, die, wie der russische Ingenieur Ciolkovskij, ihre theoretischen Entwürfe auch in Form von utopischen Erzählungen einer breiten Öffentlichkeit bekannt gemacht haben. In diesem Zwischenreich von Dichtung und Wissenschaft bewegen sich auch heute noch jene modernen

EINLEITUNG

Autoren unter den Astronomen, die, wie Frank Drake und Carl Sagan, Programme zur Suche nach extraterrestrischer Intelligenz (SETI) entworfen und realisiert haben.

Ebenfalls in diese Kategorie gehören auch jene Horrorszenarien, die auf den von alters her entworfenen Theorien vom Ende der Welt beruhen und heute von der astrophysikalischen Forschung durch die Erkenntnis bestätigt werden, dass letzten Endes unsere Erde von der sich zu einem roten Riesen aufgeblähten Sonne verschluckt wird. Obwohl es noch mehrere Milliarden Jahre dauert, bis unser Sonnensystem untergehen wird, gibt es auch selbstverschuldete oder natürliche Katastrophen, wie Treibhausklima oder Zusammenstöße mit anderen Himmelskörpern, die eine Flucht von der Erde in viel kürzeren Zeiträumen realistisch erscheinen lassen. Womit auch die Suche nach einer zweiten Erde oder sogar die Erschaffung einer neuen Erde durch Umgestaltung von anderen Himmelskörpern zu erdähnlichen Planeten ihre wenngleich auch nur illusionäre Rechtfertigung erhält.



1. Die Lehre von der Erdähnlichkeit des Mondes in der Antike

Die Lehre von der Erdähnlichkeit des Mondes und die damit verknüpfte Vorstellung von seiner Bewohnbarkeit durch intelligente menschenähnliche Wesen waren in der Antike ungewöhnlich und revolutionär. Denn es hatte sich trotz mancher anderer Überlegungen schließlich ein Weltbild durchgesetzt, das die ruhende Erde als Zentrum aller Himmelskörper ansah. In einem solchen Weltbild, das den Mond und alle Planeten ebenso wie die Sonne aus einer überirdischen leuchtenden Materie bestehend betrachtete, die in dem Gewölbe der Fixsternsphäre eingeschlossen sein sollten, war für die Vorstellung anderer bewohnter Welten kein Platz.

Die ältesten Vorstellungen von der Bewohnbarkeit des Mondes

Die Erdähnlichkeit des Mondes war zwar durch empirische Beobachtungen der Unebenheiten der Mondoberfläche gestützt, konnte sich jedoch auf keine ausgearbeitete Theorie der Erdbewegung berufen. Denn nur dann, wenn die Erde selbst ein bewegter Himmelskörper ist, kann man sie mit dem Mond vergleichen. Es gab zwar dazu spekulative Ansätze bei den Vorläufern des Kopernikus in der Antike wie etwa bei Aristarch von Samos (310 – 230 v. Chr.). Doch zu einer praktisch anwendbaren geometrisch-exakten Theorie der Planetenbewegungen haben diese Ansätze noch nicht geführt. Umso erstaunlicher ist das historische Faktum, dass diese Theorie von der Erdähnlichkeit des Mondes von den frühesten Zeiten an bis zum Höhepunkt der Entwicklung der antiken Astronomie immer präsent geblieben ist.

Ansätze dazu sind im antiken Griechenland sehr früh, noch weit vor dem ptolemäischen Weltsystem, aufgetaucht. Ein Bruchstück der pythagoreisch-ägyptischen „Orphischen Gesänge“, das durch den Neuplatoniker Proklus (410 – 485 n. Chr.) überliefert worden ist, besagt ausdrücklich, dass auf dem Mond Berge, Städte und stolze Gebäude sich erheben (Proklus, in *Timaeum* Lib. IV). Nach Diogenes Laertius hat auch der Begründer der Elea-

1. | DIE LEHRE VON DER ERDÄHNLICHKEIT DES MONDES IN DER ANTIKE

tenschule, Xenophanes aus Kolophon (geb. 565 v. Chr.), die Bewohnbarkeit des Mondes gelehrt. Jedenfalls hat sich der christliche Kirchenlehrer Lactantius (325 n. Chr.) über ihn lustig gemacht, weil er Mondbewohner angenommen habe, die in tiefen Höhlen wohnen. Der um 499 v. Chr. geborene griechische Philosoph Anaxagoras lehrte, dass *„der Mond Berge, Täler und bewohnte Gegenden hat“* (Diogenes Laertius II, 8). Der Mond ist aber nach seiner Meinung der einzige Himmelskörper, der gleich wie die Erde ist. Als er jedoch lehrte, dass die Sonne nur eine glühende Steinmasse, größer als der griechische Peloponnes, sei, wurde er der Gottlosigkeit angeklagt und musste nach Lampsakus auswandern (Diogen. Laert. Lib. II). Der Begründer der Atomlehre, Demokrit (460 – 370 v. Chr.), vertrat sogar eine ganz modern anmutende kosmogonische Vorstellung vom Entstehen und Vergehen unzähliger Welten im Universum: *„Die einen seien noch im Wachsen, die anderen ständen auf der Höhe ihrer Blüte; andere seien im Schwinden begriffen ... In manchen sei weder Sonne noch Mond, in manchen seien sie größer als die in unserer Welt und in manchen gäbe es mehr davon ... Und es gäbe einige Welten, in denen es keine Tiere und Pflanzen und keinerlei Feuchtigkeit gäbe“* (Hippolytos, I, cap. 13, 2; vgl. Capelle 1940, S. 416). Aber einige von diesen unzähligen Welten *„seien untereinander nicht nur ähnlich, sondern in jeder Hinsicht vollständig, ja so vollkommen gleich, dass unter ihnen überhaupt kein Unterschied wäre, und ebenso wäre es mit den Menschen dort“* (Cicero, *Academica priora* II, cap. 55; vgl. Capelle 1940, S. 416).

Unter all den Autoren der Antike, welche die Mehrheit bewohnter Welten vertraten, ragen vor allem die Pythagoreer schon deshalb hervor, weil sie als Vorläufer des Kopernikus annahmen, dass die Erde, wie der Mond und die anderen Planeten, um ein „Zentralfeuer“ kreist. Damit wurde nicht nur die Erde zu einem Planet unter Planeten, sondern auch umgekehrt die Erdartigkeit des Mondes und der Planeten behauptet. Am deutlichsten aber hat sich Philolaos von Kroton (um 500 v. Chr.) über die Bewohner des Mondes ausgedrückt, wie der spätantike Schriftsteller Aetius (um 100 n. Chr.) zu berichten weiß: *„Einige Pythagoreer, zu denen auch Philolaos gehört, behaupten, der Mond scheine erdartig zu sein, weil er, wie unsere Erde, ringsum bewohnt würde, jedoch von größeren und schöneren Lebewesen und Pflanzen. Denn die Lebewesen auf ihm seien fünfzehnmal so groß wie bei uns; sie sonderten keinerlei Ausscheidungen aus sich ab, und der Tag sei ebenfalls fünfzehnmal so lang wie bei uns“* (Aetius II, cap. 30, 1; vgl. Capelle 1940, S. 481). Philolaos war es auch, der die seltsame Idee einer geheimnisvollen Gegenerde vertrat, die für uns immer unsichtbar bleibt, weil sie der Erde genau gegenüberliegt

und sich mit ihr mit gleicher Geschwindigkeit um das Zentralfeuer herum bewegt. Infolgedessen können auch deren Bewohner von uns nicht gesehen werden (Aetius II, cap. 11, 3; vgl. Capelle 1940, S. 480).

Das Mondgesicht: Plutarch

Das bedeutendste Werk über die Erdähnlichkeit des Mondes und seine Bewohnbarkeit in der Antike stammt jedoch von dem Historiker und Philosophen Plutarch aus Chäronea (50 – 125 n. Chr.). Es trägt den Titel: „De facie in orbe lunae“ (Über das Mondgesicht). Darin muss Plutarch zunächst die Auffassungen von der materiellen Beschaffenheit des Mondes widerlegen, wie sie von den beiden großen philosophischen Schulen der Antike, der aristotelischen und der stoischen Schule, vertreten worden sind. Beide nahmen an, dass der glanzartige und feine Teil des Äthers den Weltraum bildet und der verdichtete und komprimierte Teil die Himmelskörper. Von diesen sei der Mond der trügste und trübste. Denn die bereits mit bloßem Auge beobachtbaren Unebenheiten, die man „Gesicht“ des Mondes nennt, beweisen, dass es eine Beeinflussung dieser reinen, von jeder Veränderung freien Substanz gibt. Eine solche Beeinflussung muss auf einer Beimischung irgendeiner anderen geringeren Substanz beruhen, wodurch die Äthersubstanz ihre Reinheit verliert. Darüber hinaus kann man die Trübheit des Glanzes, die Trägheit der Bewegung und die Kraftlosigkeit der Wärme des Mondes nur als Zeichen seiner Schwäche ansehen. Jedenfalls lässt sich für Plutarch beim Mond die Äthernatur nicht mehr aufrechterhalten. Wenn er wie die Erde ist, kann er aber trotzdem nach seiner Meinung ein *„recht schönes, verehrungswürdiges und prächtiges Ding“* sein. Als Stern oder göttlicher, himmlischer Körper dagegen macht der Mond *„eine hässliche, unziemliche Figur und tut seiner erhabenen Bezeichnung keine Ehre an. Denn unter den kreisenden Sternen des Weltraums bedarf er allein fremden Lichtes“* (Plutarch 1968, S. 36).

Plutarch kann sich in diesem Zusammenhang auf Parmenides berufen, der vom Mond sagt: *„Immer hat er die Blicke gewendet zur strahlenden Sonne“*, und auf Empedokles, der bereits erkannt hat, dass *„das Mondlicht, das die Erde beleuchtet, durch eine Art Reflexion des Sonnenlichtes am Mond entsteht. Darum kommt es auch ohne die Wärme und Leuchtkraft zu uns“* (Plutarch 1968, S. 37 f.). Damit stimmt auch der Satz des Anaxagoras überein, dass die Sonne dem Mond seinen Glanz verleiht (Plutarch 1968, S. 36). Nun wird aber der Mond nicht nur selbst beleuchtet, sondern sendet auch einen Abglanz seines Lichtes zur Erde. Das aber bestärkt Plutarchs eigene Lehre von der Erdähnlichkeit der Substanz des Mondes: *„Denn Reflexionen geschehen an keiner*

1. | DIE LEHRE VON DER ERDÄHNLICHKEIT DES MONDES IN DER ANTIKE

lockeren, feinen Substanz, und man kann sich nicht leicht vorstellen, dass Licht von Licht, Feuer von Feuer abprallte; jeder Körper, der Aufprall und Brechung bewirken soll, muss massig und dicht sein, damit ein Stoß gegen ihn und ein Zurückprallen von ihm geschehen kann... und wir sehen, dass der Mond nicht wie die Luft, sondern wie die Erde beleuchtet wird; daraus folgt, dass die zwei Dinge, auf die das Gleiche die gleiche Wirkung hat, auch ähnliche Substanz haben“ (Plutarch 1968, S. 47). Einen weiteren Beweis für die Erdartigkeit des Mondes sieht Plutarch in den Mondfinsternissen, die immer dann auftreten, wenn der Mond in den Schatten der Erde tritt. Wenn der Mond nach der Auffassung der Stoiker ein eigenes, wenn auch schwaches, kraftloses Feuer hätte, müsste er im Schatten der Erde sichtbar sein: „In Wirklichkeit aber wird er verfinstert und verliert sein Licht; er bekommt es wieder, wenn er aus dem Schatten auftaucht. Ja er ist sogar am Tage sichtbar und zeigt so, dass er alles andere ist als ein feuriger, gestirnter Körper“ (Plutarch 1968, S. 47).

Nach Plutarch ist auch anzunehmen, dass der Mond nicht eine einförmige Oberfläche wie das Meer hat, sondern dass seine Beschaffenheit am ehesten der Erde gleicht. Bei dieser Vorstellung, so versichert Plutarch, verliert der Mond nichts von seiner Würde und Göttlichkeit. Er kann vielmehr als eine himmlische und heilige Erde betrachtet werden: „Denn es ist nicht unmöglich oder absurd anzunehmen, dass der Mond, da er nichts Fauliges, Sumpfiges an sich hat, sondern reines Himmelslicht genießt und von einer Wärme erfüllt ist, die nicht von hitzigem, wildem Feuer rührt, sondern von feuchtem, unschädlichem, naturgemäßem, dementsprechend herrliche Landschaften besitzt: Gebirge, die wie Flammen leuchten, und purpurne Landstriche, dazu Gold und Silber, das nicht zerstreut in der Tiefe liegt, sondern in den Ebenen in Fülle zutage tritt oder auf sanften Anhöhen erstrahlt“ (Plutarch 1968, S. 50). Und was jene Unebenheiten, jenes „Gesicht“ betrifft, das auf ihm sichtbar ist, so behauptet Plutarch, dass, „wie die Erde große Höhlungen hat, so auch der Mond von großen Vertiefungen und Klüften zerrissen ist, die Wasser oder finstere Luft enthalten, Schluchten, die das Sonnenlicht nicht durchdringt und nicht einmal berührt“ (Plutarch 1968, S. 51).

Eigenart und Verhaltensweise der Mondbewohner

Wenn der Mond in seiner Oberflächengestaltung nichts anderes ist als eine zweite Erde, dann muss nach Plutarch dort auch Leben möglich sein: „Denn wenn es nicht möglich ist, so spricht das auch gegen die Lehre, der Mond sei aus Erde. Man müsste ja glauben, er sei ohne Zweck und Sinn geschaffen,

wenn er nicht Früchte hervorbringt, Menschen einen Wohnsitz bietet, ihre Geburt und Ernährung ermöglicht, Dinge, um derentwillen nach unserer Überzeugung auch unsere Erde geschaffen ist“ (Plutarch 1968, S. 56). Doch Plutarch weiß auch, dass dieses Argument, wenn keine Menschen auf dem Mond wohnen, sei er ohne Sinn und Zweck, nicht zwingend ist. Denn auch unsere Erde ist nicht überall fruchtbar und bewohnt. Nur ein kleiner Teil von ihr bringt Tiere und Pflanzen hervor; der Rest ist zum Teil durch unwirtliches Wetter oder durch Dürre öde und unfruchtbar, zum größten Teil aber bedeckt vom Meer. Und doch ist die Existenz dieser Regionen keineswegs sinnlos. Das Meer lässt milde Dünste aufsteigen; und im Hochsommer kommen die erfrischendsten Winde aus der unbewohnten, kalten Zone, wo der allmählich schmelzende Schnee sie freisetzt und in alle Richtungen wehen lässt. Es ist also durchaus möglich, dass auch der Mond ohne Lebewesen sein kann, aber doch einen Zweck erfüllt.

Jedoch alle Gegeneinwände, die im Ernst wie im Scherz gegen die Existenz der Mondbewohner erhoben worden sind, hält Plutarch für lächerlich. So wurde behauptet, dass denen, die auf der Unterseite des Mondes wohnen, er wie ein Stein drohend über ihren Häuptionen hänge, und die, die oben auf ihm wohnen, seien an ihn gefesselt und würden bei seinem rasenden Umschwung von Stürmen gepeitscht. Darüber hinaus müsste man auf der Erde darauf gefasst sein, dass die Mondbewohner sozusagen im Kopfsprung herunterpurzeln. Alle diese Einwände lassen sich jedoch nur im Rahmen des geozentrischen Weltbildes begründen, bei dem die Erde nicht nur im Zentrum steht, sondern auch der natürliche Ort aller schweren Körper ist, die auf ihn zustreben. Ohne sich ausdrücklich als Anhänger und Bewunderer des Aristarch zu bekennen, vertritt Plutarch eine völlig neue revolutionäre Theorie, die noch in der Neuzeit vor Newton bei Galilei als Ersatz für die Gravitationstheorie gedient hat. Diese neue Theorie kann auch als „Kohäsionstheorie“ (vgl. Görgemann in Plutarch 1968, S. 7) bezeichnet werden. Sie betrachtet den Mond als eine Einheit für sich, die alle Gegenstände auf seiner Oberfläche festhält, während nach der aristotelisch-stoischen Lehre dagegen alle schweren Gegenstände auf dem Mond, wenn er aus Erde und nicht aus Äther besteht, zur Erde als ihren natürlichen Ort zurückstreben müssten.

Nach Plutarch hat es jedoch keinen Sinn, sich über die Standsicherheit der Mondbewohner den Kopf zu zerbrechen, wenn für ihre physische Existenz die Voraussetzungen fehlen. Denn wenn der Mond von der Sonne beschienen wird, die jährlich zwölfmal bei Vollmond im Zenit steht, kann man sich das Aufkommen von Winden, Wolken und Regen, die für Entstehung und Ausdauern der Pflanzen unerlässlich sind, nicht vorstellen wegen der Hit-

1. | DIE LEHRE VON DER ERDÄHNLICHKEIT DES MONDES IN DER ANTIKE

ze, die durch die dünne Atmosphäre nicht gemildert werden kann. Wenn es aber auf dem Mond nicht regnet, kann man sich auch nicht vorstellen, dass dort überhaupt etwas wächst, das den Mondbewohnern als Nahrung dienen könnte. Doch für dieses Problem findet Plutarch eine plausible Lösung: *„Es ist anzunehmen, dass der ständige Temperatur-Wechsel die Extreme, die nur von kurzer Dauer sind, stark und in der rechten Weise mildert und beiden das Übermaß nimmt. Wahrscheinlich haben die Mondbewohner ein mittleres Klima, das am ehesten dem Frühling vergleichbar ist. Zweitens sendet die Sonne ihre Wärme zu uns durch feuchte Luft, die das Drückende verstärkt, und der aufsteigende Dunst nährt die Hitze; dort aber ist die Luft leicht und strahlendurchlässig; sie zerstreut und verflüchtigt die Sonnenstrahlen, da sie ihnen kein Substrat zur Entwicklung der Hitze bietet“* (Plutarch 1968, S. 59). Wenn es auf dem Mond keinen Regen gibt, so geht doch Plutarch davon aus, dass es auf dem Mond, ähnlich wie in den dürrn heißen Gegenden der Erde, zum Beispiel in Oberägypten, Grundwasser gibt, durch das Fruchtbäume und Getreide ernährt werden können. Manche Pflanzen in diesen Gegenden können, wie es heißt, *„nicht einmal Tau vertragen, zum Beispiel die meisten arabischen; wenn sie benetzt werden, welken und vergehen sie“*. Es ist also gar für Plutarch keine abwegige Vorstellung, *„dass auf dem Mond Wurzeln, Samen und Hölzer gedeihen, die weder Regen noch Schnee brauchen, sondern sich in sommerlich dünner Luft wohl befinden“* (Plutarch 1968, S. 60).

Bei seinen Vorstellungen über die Natur und Wesensart der Mondbewohner geht Plutarch von dem Grundsatz aus, dass man auch auf der Erde größere und zahlreichere Unterschiede zwischen den Lebewesen als zwischen Lebendem und Unbelebtem finden kann. Wer also den Mond für einen glühendheißen Körper hält, der irrt sich, und wer andererseits erwartet, die Lebewesen dort seien auf die gleichen Voraussetzungen angewiesen wie die irdischen, der beweist geringe Erfahrung mit den Ungleichheiten in der Natur. Die Mondbewohner haben nach seiner Meinung, wenn es sie überhaupt gibt, wahrscheinlich einen zarten Körper und können mit jeder beliebigen Nahrung auskommen. Zur Begründung dieser Vorstellung liefert Plutarch einen plausiblen Vergleich: *„Stellen wir uns einmal vor, wir könnten uns nicht dem Meer nähern und es erreichen, sondern erblickten es nur aus der Ferne und erführen, dass es bitteres, untrinkbares, salziges Wasser enthalte; und nun berichtete jemand, es nähre viele große, mannigfaltige Lebewesen in der Tiefe und sei voll von Tieren, für die das Wasser dasselbe sei wie für uns die Luft – wir würden glauben, er erzähle Märchen und Wundergeschichten. Ebenso, scheint es, ist unser Verhältnis zum Mond, und ebenso ist unsere Verhaltensweise, wenn wir*