

Francesco Algarotti: Dialoge über die Optik Newtons

herausgegeben, übersetzt und kommentiert
von Hans W. Schumacher

Vorwort

Der Schriftsteller Francesco Algarotti (Venedig 1712 – Pisa 1764) war in der Mitte des 18. Jahrhunderts eine europäische Berühmtheit, war er doch ein Freund Friedrichs des Großen, sein Kammerherr und Berater in künstlerischen Dingen, ständiger Gast der Tafelrunde von Sanssouci, vom König mit dem Grafentitel geehrt, Mitglied der Berliner Akademie, der Royal Society von London und anderer gelehrter Institutionen. Er war überdies mit Voltaire, Maupertuis, dem Grafen Burlington, Lord Hervey, der Dichterin Mary Montagu und dem russischen Autor Antioch Kantemir bekannt, und verkehrte mit den Generälen James Keith, Ferdinand von Braunschweig und Prinz Heinrich von Preußen. Vier Jahre verbrachte er, mit dem Titel „Geheimer Kriegsrat“ ausgestattet, am Hof von Sachsen und kaufte im Auftrag des Königs August III. italienische Kunstwerke für die Dresdener Galerie. Insgesamt dreizehn Jahre lebte er in Deutschland. Er war ein Kosmopolit, der auf seinen weiten Reisen die Hauptstädte Europas und ihre bedeutendsten Repräsentanten kennenlernte, Korrespondenzpartner in allen Ländern hatte, und von überall her Wissen aufnahm, das er in seinen zahlreichen Essays an die italienische Kultur seiner Zeit vermittelte. So wurde er zu einem der wichtigsten Vertreter der Aufklärung in seinem Lande. Nach seinem Tode im Jahr 1764 erschienen allein vier Ausgaben seiner *Gesammelten Werke* in Livorno, Cremona, Venedig und Berlin. Ein halbes Dutzend seiner Bücher wurde ins Deutsche übersetzt. Friedrich II. ließ ihm ein Grabmal auf dem Camposanto in Pisa errichten, das noch heute an ihn erinnert.

Im 19. Jahrhundert war es mit seinem Ruhm vorbei. Sein Werk und sein Name wurden vergessen, auch in seinem Heimatland verlor er an Geltung. Man kann das als Sieg der Romantik und des Nationalismus über den aufklärerischen Kosmopolitismus deuten.

Während er nun in Italien im Laufe des 20. Jahrhunderts allmählich wiederentdeckt und neu aufgelegt wurde, mußte 2001 Dietrich Scholler feststellen: „Wenn man sich in unseren Tagen das romanische Lehrprogramm deutschsprachiger Universitäten vor Augen führt, dann sucht man den Namen Algarotti vergeblich, d.h. nicht einmal mehr die heutige universitäre Romanistik scheint an ihm interessiert.“ Offensichtliches Zeichen dafür ist, daß die wunderbare Aus-

gabe seiner Schriften (Venedig 1791), die in der Bibliothek des Romanischen Seminars der FU-Berlin vorhanden ist, noch unaufgeschnitten war, als ich sie vor einigen Jahren auslieh.

Mein Interesse an diesem ignorierten Schriftsteller war durch Gino Ruoizzi geweckt worden, der mir 1995 seine Neuausgabe der Aphorismensammlung *Pensieri diversi* von Algarotti zusandte. Zusammen mit der Germanistin Giulia Cantarutti von der Universität Bologna, die ich vor dreißig Jahren durch das gemeinsame Interesse an der Aphoristikforschung kennenlernte, hatte ich mehrere Sammelbände mit Aufsätzen über Essayistik, Aphoristik und über die literarischen und kulturellen Beziehungen von Deutschland und Italien im 18. und 19. Jahrhundert herausgegeben, an denen Ruoizzi und manche andere italienische und deutsche Romanisten und Germanisten teilnahmen. Nach der Lektüre von *Pensieri diversi* und anderen Schriften Algarottis schrieb ich einen Aufsatz über *Kommunikationsformen bei Francesco Algarotti* und nahm mir vor, den vergessenen italienischen Schriftsteller in Deutschland wieder bekannt zu machen.

Der vorliegende, neu übersetzte Band der Reihe (*Dialoge über die Optik Newtons*, das Buch ist 1745 in Braunschweig als Übersetzung aus dem Französischen zum ersten und letzten Mal auf deutsch erschienen) stellt sein erstes und zugleich berühmtestes Werk vor, das ihm zu seiner Zeit rasch zu Weltruf verhalf und dreiundzwanzig Auflagen in fünf europäischen Sprachen erreichte. Das Werk ist noch heute von besonderem wissenschaftsgeschichtlichem Interesse wegen des Streites um Newton und seine Licht- und Farbentheorie, die bekanntlich noch von Goethe bekämpft wurde, – das Nachwort geht deswegen ausführlich auf Goethes Verurteilung der Schrift Algarottis ein – aber auch wegen der Neubewertung der Rolle von Descartes im Methodenstreit der Naturwissenschaften, zugleich ist es kultur- und literaturhistorisch wichtig als eines der ersten „Sachbücher“ der „Populärwissenschaft“, die damals zusammen mit der modernen Experimentalphysik das Licht der Welt erblickte. Es ist von besonderem Reiz zu sehen, wie ein Zeitgenosse, der dazu selbst Naturwissenschaftler war, die damals modernsten Forschungen über die Anziehungskraft, das Planetensystem, die Kometen, die Abplattung der Erde an den Polen und die Licht- und Farbentheorie im Streit der Meinungen referiert, indem er sich darüber mit einer Marchesa am Ufer des Gardasees unterhält.

All denen, die mir bei der Übersetzung, der Arbeit am Kommentar und der Veröffentlichung mit Rat und Tat beistanden, gilt mein herzlichster Dank: Giulia Cantarutti (Universität Bologna), Margherita Versari Vineis (Bologna), Rita Unfer-Lukoschik (Berlin), Giulio Schiavoni (Turin), Gino Ruoizzi (Bologna), William Spaggiari (Mailand), Anton D. Monaco (Stuttgart), Luca Farulli (Venedig), Gian Franco Frigo (Padua), Matthias Wehrhahn (Wehrhahn-Verlag Hannover) und last not least Brunhilde Wehinger (Potsdam).

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	1	
An den König	4	
Dialoge über die Optik Newtons		
Erster Dialog	7	
Zweiter Dialog	27	
Dritter Dialog	44	
Vierter Dialog	63	
Fünfter Dialog	85	
Sechster Dialog	112	
Anhang	144	
Widmung der ersten Auflage 1737	144	
Nachwort	148	
Einleitung	148	
Das Leben Algarottis	151	
Kommunikationsformen bei Algarotti	158	
Fontenelle und die „Populärwissenschaft“	161	
Algarottis Dialoge über die Optik Newtons	166	
Newton und Descartes	171	
Hindernisse für die freie Entfaltung der Wissenschaft	176	
Goethes Farbenlehre und sein Verhältnis zu Algarotti		177
Goethes Begriff des Aperçus und die Kopernikanische Wendung	183	
Zur Ausgabe der Dialoge	188	

Quae legat ipsa Lycoris.
Virg., Ecl.¹

An den König²

Sire

Weder dem Eroberer, noch dem Gesetzgeber widme ich dieses Werk, sondern dem Schriftsteller und dem Philosophen. Sie haben geruht, Sire, mich manchmal über meine Arbeit zu befragen. Darüber werde ich Ihnen Rechenschaft in der Ruhe dieses Schlosses³ ablegen, mit dem Sie die Pracht des Lucullus⁴ erreichten, nachdem Sie ihn mit Ihren Siegen⁵ übertrumpft haben.

Es ist lange her, daß ich mit meinen Dialogen unternahm, auf Wegen voller Blumen dorthin zu gelangen, wohin die Mathematiker auf dornigen Pfaden gehen, und Newton sogar dem Geschlecht zu erklären, das lieber fühlt als erkennt. Ich habe diese Dialoge gerade noch einmal überarbeitet und in einem reiferen Alter korrigiert, was die Frucht meiner frühen Jugend war.

Alle Werke, welcher Gattung sie auch angehören mögen, verlangen den ganzen Menschen. Aber ich wage zu behaupten, daß eine der schwierigsten der wissenschaftliche Dialog ist, besonders wenn die geometrischen Darstellungen und die Fachausdrücke aus ihm ausgeschlossen werden müssen, wenn man die einen durch Entsprechungen, die man den bekanntesten Gegenständen entnommen hat, und die anderen durch Beschreibungen ersetzen muß. Aber, Sire, es würde bedeuten, Ihre Zeit zu verschwenden und wenig von Ihrem Genie zu wissen, wenn ich Ihnen beweisen wollte, wie schwer es ist, den Geist zu belehren, indem man stets an die Einbildungskraft appelliert, der strengsten Methode zu folgen und sie gleichzeitig zu verbergen und einem physikalischen Traktat sozusagen die Vergnüglichkeit eines Theaterstücks zu verleihen.

Der Stil bringt nicht weniger Schwierigkeiten mit sich. Die Angemessenheit der Worte, die Weisheit in den Metaphern, die Genauigkeit und Klarheit in den Vergleichen sind Wirkung des Talents und darüberhinaus einer Kunst, die seltener noch ist als das Talent, der schwierigsten von allen, der Kunst, etwas aus-

1 „die sogar Lycoris las.“ Der gesamte Vers lautet: „pauca meo Gallo, sed quae legat ipsa Lycoris,/carmina sunt dicenda.“ (Wenig für meinen Gallus, doch so, dass es auch Lycoris/ Liest , soll tönen mein Lied). Vergil: Eklogen. X, 2-3.

2 Friedrich II. von Preußen, genannt der Große. – Die Widmung an den König ist auf Französisch geschrieben, da der König bekanntlich die französische Sprache der deutschen vorzog. – Sämtliche Übersetzungen in diesem Band stammen vom Herausgeber, wenn kein anderer Übersetzer genannt wird.. – Die Anmerkungen Algarottis zur Widmung werden im Folgenden mit „(A.)“ gekennzeichnet.

3 Schloß Sanssouci in Potsdam, erbaut 1745–1748.

4 Lucius Licinius Lucullus (117–57 v. Chr.) römischer Feldherr unter Sulla. Kämpfte in den Kriegen gegen Mithridates, den er trotz anfänglicher Erfolge nicht besiegen konnte. Er wurde abberufen und führte dank der im Osten erworbenen Reichtümer ein sprichwörtlich üppiges Privatleben.

5 Friedrich II. eroberte in den beiden schlesischen Kriegen (1740–42 und 1744- die habsburgischen Länder Schlesien und Glatz.

streichen zu können. Vor allem muß das Natürliche im Dialog dominieren. Aber der Hauptpunkt ist, das schöne Natürliche zu packen, dieses erste Erfordernis des Stils, das stets das letzte ist, das man erreicht. Ein manierter Maler hat sein Gemälde bald vollendet, aber wieviele Skizzen, wie viele Studien müssen Meister der Kunst machen, um zu der schönen Natur zu gelangen, die die Griechen und Raphael uns gezeigt haben?

Aus der italienischen Sprache entsteht noch eine neue Schwierigkeit für diese Art von Werken, die die Atmosphäre und den Verlauf der familiären Konversation wiedergeben sollen. Unsere Sprache ist sozusagen weder lebendig noch tot. Wir besitzen Autoren zurückliegender Jahrhunderte, die wir als klassisch betrachten, aber bei diesen Autoren wimmelt es von affektierten Wendungen und ungebräuchlich gewordenen Wörtern. Wir haben ein Land, in dem die Sprache reiner ist, als in irgendeiner anderen Gegend Italiens⁶, aber dieses Land vermag bei den anderen, die auf ihrer Gleichheit und ihrer Überlegenheit in vieler Hinsicht bestehen, den Ton nicht anzugeben. Ohne Hauptstadt und ohne Hof müssen wir eine fast ideale Sprache schreiben, wobei wir immer fürchten, entweder die Leute von Welt zu schockieren oder die Akademiker. Und bei dieser Angelegenheit hat man als Führer nur den Geschmack, dessen Gesetze so schwer zu bestimmen sind. Wenn Italien in der letzten Zeit Fürsten gehabt hätte, wie der Norden sie heute besitzt, würde unsere Sprache nicht so unsicher sein, und wie einst wäre sie universal⁷.

Ich bin weit davon entfernt, Sire, zu glauben, daß ich so viele Schwierigkeiten besiegt hätte. Ich habe versucht, den größten Teil zu überwinden, indem ich die Ansicht so feiner Richter wie Cornelia⁸ suchte und so strenger, wie es Quintilius⁹ bei geistigen Erzeugnissen war, und indem ich selbst gegenüber meinem Werk der unerbittlichste Aristarch¹⁰ wurde. Ohne mich bei den Urteilen jener aufzuhalten, die einen Autor richten, den sie in seiner Sprache nicht lesen können, habe ich die Bemerkungen, die über mein Buch veröffentlicht wurden, untersucht: ich habe versucht, aus allem Gewinn zu ziehen und sogar das Gift der Kritik in Medizin zu verwandeln.¹¹ Und dieser Aufgabe habe ich mich seit langem fast ununterbrochen gewidmet. Sie, Sire, der Sie den ganzen Tag die Pflichten eines Königreichs erfüllen und noch die Zeit dazu finden, uns ein Meisterwerk der schönen Künste zu liefern, müssen sich wohl über die Lang-

6 die Toskana.

7 die Sprache Roms, das Lateinische.

8 Cornelia, die Tochter von Scipio Africanus und Mutter der Gracchen, der Inbegriff einer gebildeten und begabten römischen Frau; sie zog sich nach dem Tod ihres Sohnes Gaius (121 v. Chr.) in ihre Villa beim Cap Miseno zurück, wo sie einen literarischen Salon unterhielt.

9 Quintilius Varus, aus Cremona, gest. 24 vor Chr. Horaz, der eine Ode zu seinem Tod schrieb (I, XXIV) erinnert sich an ihn in seiner *Ars poetica* (v. 438 ff) als aufrichtigen Kritiker.

10 Aristarchos von Samothrake (215-144 v. Chr.), der größte alexandrinische Sprachgelehrte; er kommentierte griechische Dichter, insbesondere Homer; sprichwörtlich strenger Kritiker.

11 (A.) „Trust not yourself, but your defects to know/ make use of e'vry friend and ev'ry foe.“ Pope: *Essay on Criticism*.

samkeit unseres Geistes beklagen, Sie, dessen Augenblicke Jahre aufwiegen¹². Alle Welt, sagte Hirtius, bewundert die Schriften Cäsars, wir lieben sie noch mehr; wir, die wir gesehen haben, wie er sie schrieb, wissen, wie wenig Zeit er dafür brauchte.¹³

Aber, Sire, wenn ich es wage, zu Ihnen von mir zu sprechen, ich habe mich nicht allein darauf beschränkt, mein Buch zu korrigieren. Ich habe ihm einen neuen Dialog hinzugefügt, in dem ich einen Anti-Newtonianer eingeführt habe, und versuche, die Einwände zu entkräften, die gegen das System von Newton erhoben wurden. Dieser große Philosoph und sein Vorgänger Galilei haben ungefähr das gleiche Schicksal gehabt. Alle beide haben die Träumereien der Schule durch die Erfahrung und die Geometrie ersetzt. Der eine triumphierte auf diese Weise über Aristoteles, der durch das Dauer seiner Herrschaft so furchterregend ist, der andere über Descartes, der es wegen der Zahl und der Stärke seiner Anhänger nicht weniger war. Alle beide haben das Gesicht der Physik völlig verändert, aber beide haben eine Reihe von Einwänden beseitigen müssen, die, obwohl sie von Philosophen vorgebracht wurden, doch nicht weniger kindisch waren. Es ist schon lange her, daß man diejenigen vergessen hat, mit denen man Galilei zerschmettern wollte. Man hört jeden Tag die wiederholen, die man gegen Newton richtete. Diesen letzteren antworte ich. Ich widerlege zugleich Thesen, die man in letzter Zeit seinem System unterschieben wollte, und ich füge neue Beweise hinzu, um sie zu bestätigen. So daß dieser neue Dialog den Tempel vollendet, den ich Newton und der Wahrheit zu errichten versucht habe. Für diesen letzten Teil, Sire, habe ich unendlich viel von den Schriften und Reden des großen Mannes¹⁴ profitiert, der allein ihrer Akademie vorsitzen sollte, so wie Sie allein Ihre Armee befehligen sollen.

Ich widme Ihnen, Sire, meine Arbeit; ich schulde sie Ihnen. Newton hat einst meinen Namen zu Friedrich gebracht; es ist der größte Philosoph, der mich an den Hof des größten Fürsten gebracht hat.

Jener Dichter¹⁵, der Sie entzückt, wie er Augustus und Mäzen entzückte, sagt uns, daß einen Staat regieren und Schlachten zu gewinnen, die Sterblichen dem Thron Jupiters nahe bringt und sie fast den Göttern gleichen läßt¹⁶. Aber diesem

12 (A.) Herr de Maupertuis in seiner Rede vor der Akademie 1747, am Geburtstag des Königs

13 (A.) "Cuius tamen rei maior nostra, quam reliquorum, est admiratio. Ceteri enim quam bene atque emendate, nos etiam quam facile atque celeriter eos (Commentarios) confecerit, scimus." A. Hirtius Pansa, im Vorwort zum 8. Kapitel des Gallischen Krieges.

14 Pierre-Louis Moreau de Maupertuis (1698–1759), französischer Physiker. 1745 wurde er von Friedrich II. nach Berlin an die Spitze der Akademie berufen.

15 Horaz.

16 (A.) „Res gerere, et captos ostendere civibus hostes, / attingit solium Jovis, et coelestia tentat. / Principus placuisse viris non ultima laus est.“ (Große Aufgaben erfüllen und den Mitbürgern gefangene Feinde vorzuführen ist wie auf den Thron Jupiters zu steigen und die Unsterblichkeit zu erlangen. Mächtigen Männern zu gefallen, ist nicht das letzte der Verdienste.) Lib. I, Ep. XVII.

Ruhm fügt er den hinzu, den ersten unter den Menschen zu gefallen. Wäre es mir doch vergönnt, Sire, diesen zweiten Ruhm zu verdienen, während Sie sich völlig mit dem ersten bedeckt haben!

Ich bin mit der tiefsten Ehrfurcht,
Sire,

Ihrer Majestät
ergebenster und gehorsamster Diener

Algarotti

Zu Potsdam, den 14. Nov. 1752

Dialoge über die Optik Newtons

Erster Dialog

Einführung, kurze Geschichte der Physik und Exposition der Hypothesen des Descartes über die Natur des Lichtes und der Farben.

Am Hang einer reizenden Anhöhe, die sich zwischen Bardolino und Garda am Ufer des Benacus erhebt, liegt Mirabello, ein Ort der Wonne für die Marchesa von F***, wo sie jedes Jahr einen guten Teil des Sommers zu verbringen pflegt. Von der einen Seite überblickt man eine schöne Ebene, die vom Mincio bewässert wird, von der anderen die höchsten Alpengipfel und die heiteren Hügel von Salò mit frischem und duftendem Grün, und darunter ist der See, auf dem man hie und da Schiffe und freundliche Inselchen verstreut sieht. Dort befand ich mich im vergangenen Sommer, um mit der Marchesa, deren Aussehen der Annehmlichkeit des Ortes wohl entspricht, die Sommerfrische zu verbringen, und dort sollte ich mit ihr über Philosophie diskutieren. Dazu brachte mich der Scharfsinn ihres Geistes nicht weniger als ihre Neugier, die, je nachdem, wohin uns das Gespräch brachte, von einem Wort erweckt wurde und nicht so leicht zu befriedigen war. Begieriger, etwas zu wissen, als sich selbst zu äußern, weiß sie doch nichtsdestoweniger schöne Fragen zu stellen, auf die sie die Antwort hören will. Und dergestalt ist übrigens die Art und Weise, mit der sie ihre Wünsche zu begleiten und zu versüßen pflegt, daß das, was ihr gefällt, ebensowohl auch anderen gefallen kann.

Als uns keine Besuche und kein Spiel mehr belästigten, das doch nötig ist, wo viele zusammenkommen, verbrachten wir einen Teil des Tages in einem kühlen, kleinen Saal und unterhielten uns sehr oft mit Lektüre verschiedener Art. Doch meistens war es Poesie, da es schien, daß gerade zur Poesie das Land einlud, wo sie ihren Ursprung hat und wo sie sich lieber als an einem anderen Ort aufhält. Je nach der Stimmung, in der wir waren, wurde einmal einer und sodann ein anderer unserer Dichter ausgewählt. Aber manchmal kamen auch die Poeten jener Nation¹⁷ an die Reihe, die uns so viel Liebenswürdigen für den Geist und für den Charakter geliefert hat. Einmal las, einmal diskutierte man, und wir sprachen frei das aus, was uns über einen Dichter einfiel. Niemals erschien uns ein Vers deswegen harmonischer, weil er alt war, noch ein Gedanke weniger artig, weil er von einem Fremden stammte.

Eines Tages, als das Gespräch die englische Dichtung berührte, äußerte ich etwas über die kernigen Gedanken Miltons, Drydens und besonders Popes¹⁸, den

17 Frankreich.

18 John Milton (1608-1684) schrieb das Epos *Paradise lost*, das durch die Übersetzung von Paolo Rolli 1735 in Italien bekannt wurde. Algarotti verdankte viel John Dryden (1631–1700) als Kritiker und Übersetzer klas-

England für seinen Horaz hält und dessen Stil solche Kraft aus der Philosophie bezieht. Es bedurfte nicht mehr, um in der Marchesa den Wunsch aufflammen zu lassen, eine Kostprobe von ihm zu lesen, um so mehr, als sie sich leicht davon überzeugete, daß diese Nation, die mit Minerva so befreundet war, die Musen nicht zum Feind hätte. Ich, der nie nach etwas anderem trachtete, als ihren Wünschen zu gehorchen, schickte schnell nach einem Band von Pope, den ich mit mir aufs Land genommen hatte: wir warteten auch nicht lange darauf und dann konnte ich der anmutigsten Frau Italiens die englischen Musen vorstellen. Ich ging die Titel der Gedichte durch, die in diesem Band enthalten waren. Zu allerst gefiel es der Marchesa, eine Ode zum Lob der Musik¹⁹ zu hören, die von Pope geschrieben worden war, um jenen Tag zu feiern, der sowohl in England wie in Italien den Musikliebhabern heilig ist, und ich versuchte sie, so gut ich es konnte, in unsere Sprache zu übertragen. Sie hörte mit jener Aufmerksamkeit zu, die nur mit dem Vergnügen einhergeht. Aber sie brach das Schweigen, kaum daß ich die Stelle: „while in more lenghten‘d notes and slow, / the deep, majestic, solemn organs blow“, gelesen hatte. „Oh, wie lebhaft“, sagte sie, „ist dieses Instrument ausgedrückt und charakterisiert. Ich hörte es wahrhaftig spielen und habe es wohl noch im Ohr. Ich weiß nicht, ob Sie es auch so gehört haben, doch ich glaube es an einer gewissen Gebärde bemerkt zu haben, die Sie beim Lesen, vielleicht ohne darauf zu achten, gemacht haben.“ – „Madama“, antwortete ich, „Sie verstehen mich so gut, daß keine Gefahr besteht, daß Sie sich irren, wenn Sie ein Urteil über mich abgeben. Und wahrhaftig, jenes ‚deep‘, jenes ‚solemn‘ und die anderen Adjektive, die Pope benutzt, sind ebensogut Farben oder sie sind vielmehr jene letzten Pinselstriche, die die Poesie beleben und die Dinge wirklich fühlbar machen und vergegenwärtigen. Die weiße Hand, die heitere Stirn, die sanften Augen und ähnliche andere Ausdrücke, die man hier bei uns den ganzen Tag hört, sind vergleichsweise nur eine Skizze dessen, was der Poet wirkungsvoll gestalten will.“ – „Und was sollen wir“, erwiderte darauf die Marchesa, „von einem ‚siebenfach‘ sagen, das einem ‚Licht‘ hinzugefügt wird, wie mir kürzlich auffiel, als ich eine Ode zum Lob der Philosophin von Bologna²⁰ las?“ – „Meinen Sie“, fuhr ich lebhaft fort, „diese Verse

*O dell‘aurata
luce settemplice
i varioardenti, e misti almi color?“*

Oh, des goldenen
siebenfachen Lichtes

sischer Literatur. Alexander Pope (1688–1744), Hauptvertreter des englischen Klassizismus.

19 Ode on St. Cecilia’s Day.

20 Laura Bassi Verratti (1711–1773), die zuerst Philosophie, später Physik an der Universität Bologna lehrte und ihren Vetter Lazzaro Spallanzani anregte, Naturwissenschaften zu studieren. Die zitierten Verse sind von Algarotti selbst aus seiner Ode *In lode della Signora Laura Bassi*.(in: F. Algarotti: Rime, Bologna 1733)

glühende und gemischte ehrwürdige Farben?

„Richtig“, erwiderte sie. „Und ob es für Sie eine Skizze oder der letzte Pinselstrich ist, weiß ich nicht, doch ich weiß, daß es für mich und wer weiß wieviele andere, die ich um Erklärung bat, eine dunkle Hieroglyphe darstellt.“ Und ich, mit einem leichten Lächeln: „Oh, viel größer noch als Sie denken, Madama, ist die Eigenschaft dieses ‚siebenfach‘. Niemand, der nicht in die Mysterien der philosophischen Poesie eingeweiht ist, kann sie verstehen.“ – „Also sind diese Verse von Ihnen?“ sagte die Marchesa. „Ihr wißt Sie so gut auswendig, und Ihr habt es mit solchem Feuer unternommen, sie zu verteidigen. Auf denn, laßt auch mich das philosophische Gemälde auf jener poetischen Leinwand sehen, auf der ich nichts anderes als Wirrwarr erkenne.“ – „Warum fahren wir nicht lieber damit fort“, antwortete ich, „die Musik von Pope zu hören? Welche andere Sache könnte Ihnen jetzt mehr Vergnügen bereiten?“ – „Ihr Gemälde“, erwiderte sie, „wenn es mir vergönnt ist, es zu sehen.“ – „Madama“, replizierte ich, „Sie wissen, wie die Phantasien der Kommentatoren, die dieses oder jenes in den Text ihrer Autoren hineinlesen, schließlich die Leute zum Lachen zu reizen pflegen. Und warum wollt Ihr, daß ich mich einer solchen Gefahr aussetze, indem ich zum Kommentator meiner selbst werde?“ – „Aus Vorsicht“, sagte sie, „dürften sie in Ihren Versen nicht mehr und nicht weniger sehen, als das, was darin ist. Und Sie werden doch nicht eine Frau auf eine Art und Weise gefeiert haben, die vielleicht von keiner anderen Frau verstanden wird.“ – Und da ich mich so nicht mehr wehren konnte, begann ich einen Punkt der Optik anzusprechen, auf die jene Verse anspielen, und ich sagte ihr, daß das Licht nach der Meinung Newtons oder besser gesagt in Wahrheit nicht einfach ist oder rein, so wie es den Augen des Laien erscheint. Jeder Sonnenstrahl ist ein Bündel oder eine Zusammensetzung von roten, orangenen, gelben, grünen, blauen, indigofarbenen und violetten Strahlen und aus diesen sieben Farben gemischt.... – „Langsam, nicht weiter“, fuhr hier die Marchesa dazwischen, ohne mich weitersprechen zu lassen, „gehen wir langsam vor. Sie wollen sich zu schnell aus der Affäre ziehen, ohne darauf zu achten, ob andere mit Ihnen Schritt halten können oder nicht. Erklärt mir alle diese Dinge etwas ausführlicher. Ihr wollt doch nicht, daß Ihre Erklärung mehr Erklärung nötig hätte als vielleicht der Text selbst.“ – „Oh“, sagte ich sodann, „Sie werden nicht zufrieden sein, bis Sie ein Buch über dieses ‚siebenfach‘ haben werden.“ – „Warum nicht?“ antwortete sie. „Um so mehr, als Ihre Gleichsetzung der Meinung Newtons mit der Wahrheit einen großen Eindruck auf mich gemacht hat. Ich weiß wohl, daß der Name Newton jetzt in aller Munde ist, aber es wäre recht schön, wenn man den Grund wüßte, warum sein Ruf so groß geworden ist. Und wer könnte das Licht nicht mit den Augen des Laien, sondern mit seinen Augen sehen? Kurz, Sie haben“, fügte sie mit einem leichten Lächeln hinzu, „in mir den großen Wunsch geweckt, Newtonianerin zu

werden, wenn das nicht zuviel verlangt ist.“ – „Madama“, erwiderte ich, „das ist die Art und Weise, auf die man den Newtonianismus schnell zur Mode machen kann. Und alle seine Anhänger wären Ihnen für Ihren Wunsch dankbar, wenn sie davon hören würden. Aber tatsächlich weiß ich dann nicht, wie erwünscht Ihnen der Pope ist“, ich zeigte ihr das Buch, das ich immer noch in der Hand hielt, „den Sie nicht weiter lesen wollen, weil Sie, ich weiß nicht warum, Philosophie zu studieren wünschen.“ Und sie: „Gerade ein englischer Dichter voller Philosophie, als den Sie mir diesen Pope vorgestellt haben, würde mir selbst die Hand reichen, um vom Parnas herunterzukommen und zur Wahrheit aufzusteigen.“ Vergebens versuchte ich die Schwierigkeit der Materie und meine eigene Unfähigkeit ins Feld zu führen. „Das sind die bekannten Förmlichkeiten“, unterbrach sie mich, „die mir gegenüber keinesfalls hätten gelten sollen.“ Mir half auch nicht, sie um Zeit bis zum Abend zu bitten, indem ich ihr sagte, daß die Abende doch seit vielen Jahren wissenschaftlichen Materien gewidmet waren, daß es so der liebenswürdigste Philosoph Frankreichs²¹ gemacht habe, als er sich in derselben Lage wie ich befand und daß es nunmehr Mode sei, mit den Damen in der Nacht und in den geheimsten Bosketten über Philosophie zu sprechen. „Eine Mode übrigens“, erwiderte sie unverzüglich, „die sich um so weniger für uns schickt, als man vom Licht eher am Tag sprechen soll als in der Nacht.“ Also mußte man ohne weiteren Aufschub anfangen. Aber wie und von wo aus, da die Marchesa zwar über manche Kenntnisse verfügte, aber von der Philosophie keinen Schimmer hatte? Und von der Philosophie mußte man ihr doch gewisse Kenntnisse vermitteln, bevor man zur Optik und zu den letzten Entdeckungen von Newton kam. Dazu kam noch, daß man ihr die Optik erklären sollte, ohne jene Gläser²² zur Hand zu haben, mit denen bewaffnet diese Wissenschaft voranschreitet und ohne die man sie schlecht verstehen kann. Und vor allem da ich mit ihr über Physik ohne die Hilfe der Geometrie sprechen mußte, schien es mir fast unmöglich, die Dornen abzureißen und die Rose nicht zu entblättern. Nachdem ich sie noch einmal, aber vergebens, an die Musik von Pope und auch manch andere weniger ernste und angenehmere Unterhaltung erinnert hatte, begann ich folgendermaßen:

„Scheint es Ihnen nicht, Madama, daß der Mensch, der auch auf das neugierig ist, was ihm weniger zugehörig ist, zu allen Zeiten über die ihn umgebenden Gegenstände, auch über die weit entfernten und nach und nach über all die Dinge, die sich über ihm bewegen und aus denen das Universum zusammengesetzt ist, nachdenken mußte? Er ging daran, das verschiedene Aussehen der Dinge zu notieren, so weit er es mit seinen schwachen Augen erkennen konnte, die Eigenschaften, die sie an sich haben, die Schicksale, denen sie unterworfen sind. Und folglich glaubte er ihre verschiedenartige Natur und die Ursache ihrer

21 Bernard Le Bovier de Fontenelle, der in seinen *Entretiens sur la pluralité des mondes* (1686, dt. von Gottsched, 1727) an sechs Abenden mit einer Marquise über die neuzeitliche Kosmologie spricht.

22 Linsen, Prismen, optische Instrumente wie Teleskop und Mikroskop.

Operationen zu erkennen, begierig im Willen zu wissen oder Wissen wenigstens zu demonstrieren. In einem Wort, er maßte sich an, das Meisterwerk des Universums zu verstehen und zu erklären. Dies heißt, philosophische Systeme aufstellen. Der eine stellte sich die Sache in der einen Weise vor, der andere in einer anderen. Jeder verkaufte die eigenen Phantasien als Realität, und alle hatten Anhänger. Diejenige unter den antiken Schulen, die dem Ziel am nächsten kam, ist übrigens die italische. Ihre Vorstellungen stimmen mit den hauptsächlichsten Entdeckungen überein, die später durch den Scharfsinn der Modernen im Welt-system gemacht wurden. Das Haupt jener Schule war Pythagoras, der nach Wissen begierig überall umherwanderte, um Wissen zu suchen und uns die Lehren aus dem Orient und Ägypten zu vermitteln, wo in den vergangenen Zeiten die gründlichsten und erfahrensten Beobachter der Naturgegenstände aufwuchsen²³. Aber der Name Pythagoras und aller anderen danach wurde durch Aristoteles verdunkelt, dessen Schüler zu sein sich Alexander der Große rühmte. Also wurde er der Philosoph schlechthin genannt, wurde für eine zweite Natur gehalten und jeder Ausspruch von ihm galt als ultima ratio. In der Tat stieg er zu dieser Höhe des Ruhms auf, als die Araber, nachdem sie einen großen Teil der Welt erobert hatten, sich von der Barbarei ab- und der Kultur zuwandten und sich dem Studium der Wissenschaften widmeten. Als ihnen die Bücher des Aristoteles in die Hände fielen, der stark im Rasonement ist und fast geheimnisvoll noch mehr verstehen läßt, als er sagt, machten sie sich daran, Kommentare über ihn zu verfassen, ihn zu interpretieren und zu erläutern. Aus all diesem entstand eine sehr seltsame Philosophie, die sich teils den verschiedenartigen Vorstellungen der Interpreten verdankt, teils dem Meister selbst, der auf die Erstursachen zurückzugehen versuchte, ohne gehörig die Wirkungen bedacht zu haben. Er machte Syllogismen über Naturdinge, die er zunächst hätte beobachten sollen. Und er benutzte in seinen Schriften eine eigene Sprache, einen besonderen Jargon. In der Tat bewegten sich die Aristoteliker immer im Allgemeinen, ohne jemals auf irgendeine Tatsache zu kommen. Von nichts anderem hörte man in den Schulen reden als von okkulten Qualitäten, substantziellen Formen, Entitäten, Modalitäten und ähnlichen anderen gegenstandslosen Begriffen, mit denen man alles, was im Universum vorkam, und jede Wirkung in der Natur zu begründen suchte. So war die Wissenschaft, die sich bei uns viele Jahrhunderte hielt, voll von Frivolität und ausweglosen Fragen, entweder über die Deutung eines Textes, um zu erklären, was der Meister damit gemeint hatte, oder über Gegenstände ohne jede Bedeutung, wobei man manchmal nicht wußte, was diejenigen, die darüber disputierten, davon dachten und verstanden. Wenn man sah, wie die Doktoren miteinander wetteiferten und sich erhitzten,

23 Die These vom Primat der italischen Schule und der Pythagoräer geht von Giovanni Battista Vico (1668-1744) aus: *De antiquissima italorum sapientia* 1710. Algarotti hat diese Schrift wahrscheinlich nicht selbst gekannt, könnte aber durch die polemische Auseinandersetzung mit ihr im *Giornale de' letterati d'Italia* von ihren Thesen erfahren haben.

wie es sehr oft vorkam, schien es, als ob sie wahrhaftig kämpften. Aber als alte Kinder spielten sie im Grunde mit Luftblasen.“

Hier lächelte die Marchesa ein wenig, und sagte dann: „Ich denke, daß während dieses philosophischen Geschwätzes, wenn man es so nennen will, und einer solchen Devotion gegenüber Aristoteles der menschliche Geist in der Philosophie keine großen Fortschritte gemacht hat.“

„Gewiß nicht“, antwortete ich. „Und vielleicht wäre der gute Weg weit verfehlt worden, wenn nicht am Anfang des letzten Jahrhunderts in der Toskana ein Mann namens Galileo gleichsam als Rächer der Vernunft erschienen wäre. Er verlieh der antiken italischen Schule sozusagen neues Leben, und nachdem das arabeske aristotelische Gebäude niedergerissen worden war, legte er mit dem Kompaß in der Hand die Fundamente für den Tempel des Wissens, der danach von Newton so hoch aufgerichtet wurde. Er begann mit seinem Beispiel den Philosophen zu zeigen, was sie immer hätten tun sollen; sie sollten nicht in einer unverständlichen, sinnlosen Sprache voller Hochmut sprechen, sie sollten sich dazu herablassen, zu untersuchen, welches die eigentümlichen und wahren Eigenschaften der Dinge um sie her sind, indem sie wiederholte Experimente mit ihnen anstellten und sie auf tausend verschiedene Arten prüften. Sie sollten die Natur gehörig befragen und nicht blind einem Menschen glauben. Und sie sollten, nachdem sie die Untersuchung der Erstursachen, zu denen wir nicht gelangen können, beiseite gelassen hätten, alle Anstrengung daran setzen, die Wirkungen zu erkennen, und sich klar machen, wie die Dinge gemacht sind, bevor man erklären will, warum sie so sind. Auf solchem Weg kam er dazu, dem gewaltigen Reich der physikalischen Wissenschaft ein neues Gesicht zu geben. Vielleicht nicht falsch hat das jemand bemerkt, den ich jenen Pilgergeist, meiner Erinnerung nach, den Peter den Großen²⁴ der Philosophie nennen hörte. Der eine, sagte er, stieg vom Thron, um herrschen zu lernen, der andere vom Katheder, um zu wissen. Und wenn die Gesetze des einen die Kraft hatten, die Tugenden einer Nation zu erwecken, die gleichsam viele Jahrhunderte geschlummert hatte, so weckte die Methode des anderen in der philosophischen Familie die Vernunft auf, die von der Autorität der antiken Schriften unterdrückt worden war und denen die damaligen Philosophen unterworfen waren nicht anders als die Völker Rußlands ihren alten Gewohnheiten. Und die Methode Galileis, mit deren Hilfe man verschiedene sehr wichtige Eigenschaften der Körper und einige der hauptsächlichsten Gesetze entdeckt hatte, mit der die Natur die Ganzheit der Dinge beherrscht, und dank der man die Physik bereits in Teilgebieten neu geordnet hatte, begann sich durchzusetzen, als in Frankreich eine Sekte von Philosophen erschien, um sie zu durchkreuzen. Auch diese wollten die Vernunft vom Joch der Autoritäten befreien. Und sie verachteten feierlich die Aristoteliker, was schon zur Mode geworden war. Sie gaben sich nicht viel Mühe, Expe-

24 Über Peter den Großen und seine Verdienste schreibt Algarotti im 4. Brief seiner Russischen Reise (Viaggi di Russia).

rimente und Beobachtungen, mit denen die natürlichen Wirkungen zu klären waren, zu machen. Sie rühmten sich aber, daß sie jedes Ding sehr schnell erklären könnten und auf eine Art und Weise, daß ein jeder sie ohne große Mühe verstehen könnte. Sie stellten einige wenige und einfache Prinzipien auf und besonders, daß die spezifischen Arten der Dinge sich substantiell nicht voneinander unterschieden, sondern allein durch die verschiedene Anordnung und Modifikation der Teile der Materie, die in allen dieselbe sei. Gewissermaßen ähnlich dem Holz, das eine Bank oder ein Gott wird, je nach der Form, die ihm der Handwerker gibt. Also wurden sie mit jeder Frage fertig allein dank gewisser Bewegungen oder gewisser Figuren, die sie sich je nach Bedarf in den Körpern und deren Teilen vorstellten. Es gab nichts in der Natur, was sie nicht gewissermaßen im Griff hatten, sozusagen als Augenzeugen der Weltschöpfung. Und da ihre rasche Phantasie unverzüglich auf die verborgensten Ursachen zielte, während Galileo nach vielen Überlegungen und viel Studium, nach vielen Prüfungen und erneuten Prüfungen sich allein damit begnügte, ein einzelnes Naturgesetz aufzustellen, wurden sie sehr schnell Herren der Schulen und erzeugten wie Aristoteles feurige und eifrige Anhänger.“ – „Man muß zumindest gestehen“, sagte die Marchesa, „daß sie es sehr viel mehr verdienten. Man muß gewiß, nach all dem, was Sie sagen, glauben, daß der Geist jenes Menschen überaus groß war und daß alle Leute ihn zu Recht bewundern mußten.“- „Ja“, antwortete ich, „aber nicht zufällig geschah es, daß die Wirkungen, die man danach in der Natur beobachtete, die schönen Vernunftschlüsse, die sich den Beifall und den Glauben der Menge erworben hatten, Lügen strafte, und es war wirklich Mitleid erregend zu sehen, wie die bewundertsten Weltsysteme sich in Nichts auflösten, wenn sie der Prüfung durch ein einziges Experiment unterworfen wurden. Und so geht es dem, der sich zu sehr beeilt, will sagen, der seinen Geist demonstrieren möchte, bevor er die Augen genügend geöffnet hat. Und wirklich würden wir keinem Mechaniker Gehör schenken, der sich vornähme, die Konstruktion der berühmten Argentina-Uhr²⁵ zu erraten, ohne Kenntnis von den gezeigten Aspekten noch von den vielen Dingen zu haben, die sie außer dem Stundenschlagen zu tun imstande ist. Ist es nicht so?“ – „So ist es“, sagte die Marchesa. – „Und was sollen wir von einem Philosophen denken“, fuhr ich fort, „der die innere Einrichtung des Universums beschreiben will, wenn er nicht vorher sehr viele Studien getrieben hat, um die verschiedenen Operationen, die Wirkungen, die Federn und das Getriebe der Natur kennenzulernen? Trotz alledem verfaßte Descartes, Haupt dieser Sekte von Philosophen, ein eigenes optisches System, begann über das Licht zu rasonieren und zu dogmatisieren, ohne sich zuerst mit genauen Experimenten zu vergewissern, ob es eine einfache oder zusammengesetzte Substanz ist, und ohne seine hauptsächlichsten Eigentümlichkeiten und Qualitäten zu kennen. Und eine solche Art zu

25 Die astronomische Uhr im Straßburger Münster, um 1570 von dem deutschen Mathematiker Konrad Dasy-podius und dem Schweizer Isaak Habrecht konstruiert. Im 20. Jahrhundert erneuert.

philosophieren bekam in der Welt soviel Beifall. Aber es ist auch wahr, daß in der letzten Zeit dieser Beifall sehr viel lauer geworden ist. Man erkennt klarer als je, daß, während die Staatsaffären sehr oft in Gefahr geraten, weil man sich zu langsam entscheidet, gerade das Gegenteil bei den Spekulationen der Philosophie der Fall ist. Gegenwärtig notieren alle Akademien Europas jede Einzelheit, die ihnen der Fleiß oder das Glück sowohl in der Optik präsentiert als auch in allen anderen Abteilungen der Physik, und sie bereiten so etwas vor, was vielleicht einmal zur Konstruktion des wahren Systems des Universums dienen wird.“ – „Wenn es nötig ist,“ fügte die Marchesa hinzu, „ein wahres System zu besitzen und alle Einzelheiten, wie Sie sagen, zu wissen, ist es kaum glaublich, daß wir es so schnell haben können. Und wenn man früher ein Jahrhundert darauf warten mußte, daß gewisse Feste in Rom wiederkehrten²⁶, so muß man heute wohl Tausende von Säkula warten, bis dieses wahre welterleuchtende System kommt. Inzwischen scheint es mir vernünftiger, mit denen zufrieden zu sein, die mehr Beifall verdienten und mehr Ansehen hatten. Und wer würde nicht gerne hören, was die menschliche Phantasie an Kühnem und Großem hervorbringen konnte. Das Meisterwerk der Natur verstehen, in den Grund der Dinge eindringen, ist das Gleiche, wie in den Himmel aufsteigen und am glückseligen Tisch der Götter sitzen. Ich denke, wenn die Philosophen nicht in allem das Wahre erkennen, es so sein wird, daß auch ihre Augen dem Geschick der Sterblichen unterworfen sind. Dann ist es an uns, zu unterscheiden, wo sie das Ziel getroffen haben und wo nicht, und ihre Systeme gerecht zu beurteilen.“ – „Niemals wurden verständigere Gründe vorgebracht, sich Narrheiten anzuhören“, sagte ich. „Wie es Ihnen beliebt. Aber sehen Sie das schöne Feld, das Sie, Madama, mir eröffnet haben, um mich ein wenig an Ihnen dafür zu rächen, daß Sie mich an die zwar edle, aber subtile Nahrung der Philosophie halten lassen wollen. Ich könnte von oben anfangen, wie man das in ähnlichen Fällen zu tun pflegt, und Ihnen sagen, daß einige behaupteten, daß das Licht eine Handlung des Durchsichtigen sei, insofern es durchsichtig ist, andere, daß es die Seele ist, durch die die sinnliche Welt mit der intelligiblen verbunden ist, daß die Farben gewisse Flämmchen seien, die von den Körpern evaporieren und deren Teile ein Verhältnis zum Sehorgan haben. Alles das könnte ich Ihnen sagen, nicht ohne den mystischen Raub des Prometheus²⁷ zu erwähnen oder was sonst noch. Und denken Sie nur daran, daß die menschliche Wissenschaft einst in derartigen Vorstellungen bestand.“ – „Machen Sie es jetzt nicht mit mir“, sagte die Marchesa, „wie die Tyrannen, die sich das Böse, das sie nicht getan haben, als Verdienst anrechnen? Aber auf jeden Fall vielen Dank dafür, daß Sie nicht von intelligiblen Welten und mystischen Diebstählen sprechen wollen und anderen derartigen Dingen, von denen ich meisteils in einem ganzen Jahr kein Wort

26 Die *ludi saeculares* wurden wie Vergil: Eklogen IV, Ovid: *Carmen saeculare* belegen, nicht alle hundert, sondern alle hundertzehn Jahre gefeiert.

27 Der Titan Prometheus raubte den olympischen Göttern das Feuer, um es den Menschen zu bringen.

begreifen würde.“ – „Was Wunder“, erwiderte ich, „wenn vielleicht diejenigen, die das vorgebracht haben, es selbst nicht verstanden haben. Gut, Sie, Madama, werden mit sehr großer Leichtigkeit das System von Descartes²⁸ verstehen, von dem Sie so begierig sind, Kenntnis zu bekommen.

Nun stellen Sie sich vor, daß die Materie, aus der die Welt gemacht ist, von Anfang an nichts anderes war als eine gleichförmige Masse und die gleiche in allem und für alles. Eine solche immens große Materie stellen Sie sich in würfelförmige Partikel geteilt vor, die winzig und alle unter sich gleich sind. Stellen Sie sich vor, daß eine sehr große Anzahl dieser Teilchen hier um einen Punkt herumwirbelt, dort eine andere Menge um einen anderen und daß zugleich alle sich um sich selbst drehen, und das wie ein Rad, das sich in seinem Lauf außerdem noch um sich selbst dreht. Auf solche Weise, Madama, stellen sie sich alle Dinge als Wirbel vor: Denn Wirbel nennt man eine Ansammlung von Materie, wie sie auch sei, die um einen Punkt oder ein gemeinsames Zentrum kreist. So wie man es das Wasser in den Schluchten eines Flusses tun sieht oder den Staub, der vom Wind umhergewirbelt wird. Und dies, Madama, ist sehr leicht zu verstehen. „ – „Überaus leicht“, erwiderte sie. – „Nun wohl“, fuhr ich fort, „Sie werden dank solch weniger und einfacher Mittel sich die Sonne, die Sterne, das Licht und die Farben bilden sehen. Und was werden Sie noch alles sehen? Das System der Wirbel ist quasi ein magischer Palast, wo jemand sich nur die Mühe geben muß, um das zu bitten, was er haben will, damit er es sofort vor sich erscheinen sieht.“ – „Man wird also glauben müssen“, antwortete die Marchesa, „daß sich so viele Wunder ergeben, wenn man Descartes ein solche Kleinigkeit zugesteht.“ – „Madama“, erwiderte ich, „Sie wissen nicht, daß, wenn man den Philosophen nur ein bißchen zugesteht, sie auf die Art und Weise der Liebenden vorgehen; Schritt für Schritt bringen sie die Menschen dahin, wohin sie niemals zu gehen beabsichtigt hätten.“ – „Ich verstehe mich“, antwortete die Marchesa, „so wenig auf die Liebe wie auf die Philosophie. Aber ich sehe nicht, wohin diese Arbeit oder dieses Spiel mit den Würfelchen führen soll.“ – „Jetzt werden Sie es sehen“, erwiderte ich. „Also diese Würfelchen der Materie des Descartes, die aneinander anstießen und gleichsam aufeinander aufgestapelt waren, mußten, während sie sich um sich selbst drehten, ständig gegeneinanderstoßen. So mußte ein jedes seine eigenen Ecken oder Kanten abstumpfen, wo sie sich gegenseitig daran hinderten, sich ungestört drehen zu können, und so, nicht anders, als wir es bei den Steinen geschehen sehen, die ein Sturzbach hinunterspült, wurden sie zu ebensovielen sehr glatten Bällchen oder, sagen wir, Kügelchen. Aus dem von jedem Würfel Abgeschabten bildete sich endlich eine neue, sehr feine und bewegliche Materie, welche für Descartes richtiges Gold darstellte. Er behauptet, entgegen der Meinung anderer Philosophen, daß das Un-

28 Algarotti bezieht sich im folgenden auf René Descartes' Schriften: *Principia philosophiae*, 1644 und *Le monde de M. Descartes, ou le Traité de la lumière et des autres principaux objets des sens*, entstanden 1632/33, erschienen 1664, häufig auch unter dem Titel *Traité du monde* zitiert.

iversum überall voll sei, so daß zwischen den Körpern nirgends ein leerer Zwischenraum bleibe. Und siehe da, ihm füllt zuerst eine solche sehr feine Materie alle jene kleinen, leeren Stellen, die sonst zwischen dem einen Kügelchen und dem anderen übriggeblieben wären. Sie sehen wohl, Madama, daß diese Kügelchen, obwohl sie sich alle berührten, wegen ihrer Rundheit nicht miteinander verschmelzen konnten. Aber eine viel größere Leere würde ohne dies im Zentrum eines jeden Wirbels verblieben sein. Alle Körper, die sich drehen, bemühen sich, sich vom Zentrum, um das sie sich bewegen, zu entfernen. Und das sieht man manifest am Stein, der in einer Schleuder gewirbelt wird und sofort in gerader Linie davonfliegt, sobald man das Stück Schnur, von dem er zurückgehalten wird, aus der Hand losläßt. Also die Kügelchen, die sich im Kreis bewegen und den Wirbel bilden und verkleinert und abgenutzt sind durch das ständige Anstoßen aneinander, gehen nach außen und entfernen sich vom Zentrum. Und es würde eine große Leere in der Mitte des Wirbels selbst zurückgeblieben sein, als es opportunerweise geschah, daß diese der Leere feindliche Materie sie ausfüllte. Und indem sie quasi als Kern die Mitte einnimmt und auch diese dreht, kann man nicht sagen, wieviel Kraft und Leben sie dem Rest des Wirbels vermittelt.“ – „Die besagte Materie“, erwiderte die Marchesa, „füllt ohne Zweifel alle Winkel gut aus, und es scheint fast, daß sie nichts getan hat, wenn irgendetwas zu tun übrigbleibt.“ – „Aber wissen Sie, Madama,“ antwortete ich, „was dieses Abgeschabte, dieser sehr feine Staub macht, die die Materie des ersten oder subtilen Elements genannt wird? Sie bildet die Substanz, die Person selbst der Sterne und der Sonne. Die Sonne ist nichts anderes als ein riesiger Ball aus feiner Materie, die, indem sie sich schnell um sich selbst dreht, sich anstrengt, sich nach allen Seiten hin auszudehnen, und so auf alles um sich herum drückt. Und dieser sehr rüstige Druck der feinen Materie, die der globulösen Masse oder der Materie des zweiten Elements, die um die Sonne herum ist, vermittelt wird, ist das Licht von dieser.“

„Es ist schon wahr“, erwiderte unverzüglich die Marchesa, „daß wir es in einem Augenblick geschafft haben, das Licht zu machen.“ – Und ich antwortete: „So ist es. Sagen Sie jetzt, Madama, ob man Descartes gar nichts konzedierte, als man ihm seine Würfelchen zugutehielt? Aber bitte blicken Sie hinauf zu jener Unendlichkeit von Wirbeln, die in jedem Teil des Himmels ausgesät und verstreut sind, wo er sich uns in all seiner Majestät darbietet und das große Werk des Descartes leuchtet. Jeder davon ist ein großer Ball aus feiner Materie, der sich nach allen Seiten ausdehnen und aus seinen Grenzen ausbrechen will, aber er wird von den andern Wirbeln zurückgedrängt, die um ihn herum sind und die dasselbe tun wollen. Und wie die Steine im Gewölbe, die gegeneinanderstehen, sich zusammen unterstützen, so halten sich alle diese Wirbel wegen ihres wechselnden und gegenseitigen Drucks die Waage. Denn wenn das Licht, das von den Sternen zu uns kommt, nicht immer von der gleichen Intensität ist, so

kommt das nicht von der größeren oder kleineren Kraft ihres Wirbels, sondern hauptsächlich von der unterschiedlichen Entfernung, in der sie sich zu uns befinden. Daher kommt es, daß die Sonne, in deren Wirbel wir sind und deren Distanz von uns nur hundert Millionen Meilen beträgt, bei ihrem Erscheinen

... *turba e scolora*
*le tante stelle ond'è l'Olimpo adorno.*²⁹
... die vielen Sterne, mit denen der Olymp
geschmückt ist, stört und entfärbt.

Danach ist der Stern, der mit dem Glanz seines Lichtes alle anderen übertrifft und von dem zu glauben ist, daß wir ihm am nächsten sind, der Sirius.“ – „Vielleicht“, sagte die Marchesa, „meinen Sie den hellen Stern, der hierzulande der Schöne Stern genannt wird, und den wir jeden Abend vor allen anderen aufgehen sehen, kaum daß die Sonne gesunken ist.“ – Und ich: „Madama, passen Sie auf, nicht zwei Dinge von wohl unterschiedener Natur zu verwechseln wie einen Körper, der von sich aus leuchtet und einen, der sein Licht von anderen bekommt: eine Sonne und einen Planeten. Tatsächlich waren der Schöne Stern (den die Astronomen heute Venus nennen), Mars, Jupiter mit den anderen Planeten einmal ebenfalls Sonnen, nämlich im ursprünglichen Status oder im Goldenen Zeitalter des Universums. Aber es ist Tatsache, daß sie heute von dieser Stufe herabgestiegen sind. Außer der feinen Materie, die aus der globulösen entsteht, bildet sich noch eine andere, die Descartes das dritte Element nennt, und es ist Grund für die seltsamen Ereignisse, die in den Annalen seiner Welt beschrieben werden. Und wissen Sie, was diese Materie ist? Die Schlacke oder die Hefe der feinen. Und da seine Teilchen von hakenförmiger, verzweigter, irregulärer Gestalt sind, geschieht es, daß wenn die eine der anderen begegnet, sie sich verbinden und manchmal in sehr großer Masse neu aufwachsen. Diese werden dank der Bewegung und der Kraft der feinen Materie aus den inneren Teilen des Sterns oder der Sonne, in der sie sich bilden, auf ihre Oberfläche geworfen. Und dort auf der Seite, wo sie sich in großer Menge zusammenfinden und den Druck der feinen Materie auf die globulöse spüren, wird das Licht, das gerade in diesem Druck besteht, abgefangen. Keiner anderen Ursache will man, nach Descartes, jene Flecken zuschreiben, die von Zeit zu Zeit auf der Oberfläche der Sonne erscheinen, manchmal so groß wie unsere Erde und auch noch größer, und die ein Philosoph die Sommersprossen der Sonne zu nennen beliebte, als er sie mit dem Fernrohr einer Fürstin des Nordens zeigte.“ – „Sommersprossen von der Größe der Erde“, sagte die Marchesa, „müßten jedes Gesicht entstellen, statt es zu verschönern.“ – „Gewiß“, antwortete ich, „so wie es teilweise Sonnenfinsternisse gibt, so kann es auch totale geben. Und sie

29 Aus dem Sonett *Il primo albor non appariva ancora*. von Eustachio Manfredi, einem der wissenschaftlichen Lehrer Algarottis in Bologna.

hätten das schon lange getan, wenn nicht bis jetzt die feine Materie das Übergewicht gehabt hätte, welche mit ihrer rasenden, chaotischen Bewegung die besagten Sommersprossen auflöst und vertreibt, während sie sich bilden. Aber man muß sagen, daß die Kraft einer solchen Materie in allen Sonnen nicht so stark gewesen ist, die Opposition und den Widerstand der Ansammlung der Materie des dritten Elements zu besiegen. Das geschah bei allen Sonnen, die von ihrer Stufe herabstiegen, und besonders bei unserer Erde. Sie sehen seltsamere Metamorphosen, als Ovid erzählte. Wenn alles nach und nach ringsherum verkrustet ist, wird sein Wirbel, getrennt vom Kern und der Seele, die ihr das Leben gab, geschwächt, das Gleichgewicht zwischen diesem und dem Wirbel der Sonne, der ihm nah war, wurde aufgehoben. Und so wurde der Erde, die einstmals eine der Augen des Himmels und unbeweglich an ihrer Stelle war, dunkel und undurchsichtig, ihr wurde das Leben geraubt und vom übermächtigen Wirbel der Sonne sozusagen aufgeschluckt, wurde gezwungen, Bewegungen um sie durchzuführen wie ein trockenes Blatt in einem Wasserstrudel.“ – „Die Erde wurde also dazu gebracht“, sagte die Marchesa, „sich um die Sonne zu drehen! Ich weiß wohl, daß die Philosophen von dieser unserer Erde nicht Kenntnis nehmen und für sie bedeutet es nichts, sie sich drehen zu lassen. Aber mir scheint ein böses Spiel zu sein, was diese Materie des dritten Elements gemacht hat oder, sagen wir, jene Sommersprossen, die sie von dem glorreichen Status abfallen ließen, in dem sie sich einst befand.“ – „Vielleicht“, antwortete ich, „ist sie danach nicht so zu bemitleiden. Sie hat ihr Licht und ihre Ruhe verloren, das ist wahr, aber einst war sie eine uniforme Sache und überall gleichartig, nun ist sie aber dazu gelangt, sich mit soviel Verschiedenem zu bekleiden, das wir jetzt an jeder Stelle bewundern, und sie konnte so vieler Ereignisse Bühne werden, auf der Sie selbst, Madama, eine Darstellerin sein mußten. Im übrigen“, fuhr ich fort, „auf die gleiche Weise wie die Erde wurden von der Sonne die Kometen erobert, die in ihrem Wirbel erscheinen und die anderen Planeten, die ihre Corona darstellen.“

„Mit so vielen Eroberungen“, sagte die Marchesa, „die die Sonne gemacht hat, wurde wohl am Himmel jedes Gesetz des Gleichgewichts überschritten und gebrochen, für das man hier auf der Erde derartig kämpft. Und ich denke mir, daß sie in der Himmelsgeschichte den Platz einnehmen muß, den in unserer Geschichte Alexander und Cäsar einnehmen.“ – „Obwohl zu glauben ist“, antwortete ich, „und es gibt einen Grund, es zu glauben, daß andere Sterne auch von Planeten begleitet werden, aber gewiß ist, daß bis jetzt die Philosophen keinen größeren Eroberer als die Sonne erkennen. Aber sehen Sie nun, Madama, den Unterschied zwischen einem leuchtenden und einem opaken Körper, einer Sonne und einem Planeten, von Sirius und Venus. Und sehen Sie gleichzeitig, wozu die große Maschine von Descartes hauptsächlich gebaut wurde. Die Sonne, die ein sehr viel größerer Körper als alle Planeten zusammen ist, steht im

Zentrum ihres Wirbels und dreht sich in fünfundzwanzigeinhalb Tagen um sich. Und der sozusagen endlose Ozean von Materie, der sie umgibt oder der große Wirbel, dessen Seele und Zentrum sie ist, führt die Planeten mit sich, indem er in derselben Richtung wie sie um sich selbst kreist, ebenso wie es eine Strömung mit den Schiffen macht, die sie mit sich reißt. Merkur ist der kleinste von allen und dreht sich auch der Sonne am nächsten. Er vollendet seinen Umlauf in wenigen Wochen, weil sich die Materie des Wirbels, der seinen hauptsächlichsten Impuls von der Sonne erhält, sehr viel schneller und feuriger in seiner Nähe bewegt als entfernt von ihm. Nahe bei Merkur und langsamer bewegt sich Venus, der schöne Planet, dessen süßes Licht den Himmel lachen läßt und zum Lieben treibt, wie die Poeten sagen. Als drittes kommt die Erde, welche sich in einem Jahr um die Sonne dreht. Weiter außen ist Mars, nach Mars folgt Jupiter, der der größte der Planeten ist, und endlich findet sich Saturn, der sich am langsamsten von allen bewegt und von allen der Sonne am fernsten ist. Die kleinen Planeten, wie unser Mond, die vier, die um Jupiter kreisen und die fünf des Saturn, waren ursprünglich auch Sonnen und sind heute ein Zeichen der vergangenen Größe der größeren Planeten, denen sie noch angehören. Da diese in ihrer Dekadenz einen großen Teil ihres Wirbels bewahrt haben, wie Descartes erzählt, behalten sie noch die Beute und Eroberungen, die sie in besseren Zeiten gemacht haben. Wenn Sie von solchen Dingen und besonders von der Umdrehung der Erde genaueres wissen wollen, werden wir die *Welten* von Fontenelle lesen, wo sie die liebenswürdigste Marquise von Frankreich kennenlernen werden, die um nichts zu beneiden ist als um ihren Philosophen.“

„Mir gefällt außerordentlich“, sagte die Marchesa, „was ich durch Sie von einem System gehört habe, das so leicht und glücklich den Dingen gerecht wird. Um die Planeten kreisen zu lassen, braucht die Sonne nur um sich selbst zu kreisen, und um die Welt zu beleuchten, was doch eine große Sache ist, braucht sie nichts anderes zu tun, als auf die globulose Materie, die sie umgibt, zu drücken. Um dies zu tun, setzt sie nichts von sich selbst zu, und der Schatz des Lichtes kann sozusagen niemals geringer werden.“ – „Man kann nicht leugnen“, fügte ich hinzu, „daß man nicht ohne Recht voller Befürchtungen sein könnte, wenn man die Meinung derjenigen vertritt, die behaupten, daß das Licht eine Effusion der Sonnensubstanz selbst ist, quasi ein feuriger Regen, den sie ständig nach außen schickt. Denn so fein auch die Lichtteilchen sein mögen, kleiner noch als die Geruchsteilchen, die von den Körpern ausdünsten, die aber auf lange Dauer nichts von ihrem Gewicht verlieren, so wäre doch zu fürchten, daß dieser Schatz kleiner würde und daß man einmal mitten am Tag im Dunkel stünde. Und vielleicht sind von den sieben Augen, die sie hatte, sagen die Philosophen von Malabar³⁰, sechs schon geschlossen, und jetzt bleibt wegen der vielen Verluste, die die Sonne ständig erleidet, nur noch eines offen. Aber in

30 Die indischen Weisen.

dieser Hinsicht können wir zuversichtlicher sein. So ist, wie sie bemerken, Madama, die Beschaffenheit der Sonne, daß sie jeden Moment der ganzen Welt Licht liefern kann, ohne selbst etwas von sich selbst zu verlieren. Und wenn es dem Licht eigen ist, daß es in einem Augenblick einen endlosen Weg durchläuft und daß sein Lauf, wie ein englischer Dichter sagt, schon beendet ist, wenn er anfängt, dann sehen Sie, wie das Licht von Descartes es mit einem Nichts macht: daß für ihn die Millionen und Millionen von Meilen absolut ein Nichts sind. Und das kommt daher, daß nach Descartes jedes Ding voll ist, ohne daß in ihm auch nur der kleinste Raum von Leere ist. Stellen Sie sich eine Lanze so lang, wie Sie wollen, vor; wird sie an einem Ende bewegt, dann bewegt sie sich auch im selben Moment am anderen. Genauso, sollte man denken, geht es dem Druck, den die Reihen der Kügelchen zugleich empfangen, welche sich von der Sonne bis zu uns erstrecken, ohne einen Zwischenraum zwischen sich zu lassen. Also, kaum drückt die Sonne, ist alles erleuchtet.“

„Welche einfachere und klarere Erklärung der Wirkungen des Lichts“, sagte die Marchesa, „könnten wir suchen? Und ich denke mir, daß es ähnlich mit den Farben sein muß, die, glaube ich, auch Wirkungen des Lichtes sind.“ – „Gewiß, Madama“, antwortete ich, „wäre es falsch, wenn Sie nicht auch darin Descartes vertrauen würden. Er wird Ihnen sagen, daß, so wie der Druck oder die Bewegung seiner Kügelchen in uns die Empfindung des Lichts erregt, so macht es auch die Verschiedenheit ihrer Bewegungen aus, daß wir verschiedene Farben wahrnehmen. Und diese Verschiedenheit der Bewegungen wird verursacht durch die Verschiedenheit der Körperoberflächen, die das Licht, das auf sie fällt, empfangen und es zu unseren Augen zurückwerfen. Sie haben die Kraft, es zu verändern oder verschieden zu modifizieren, und deswegen erscheinen sie verschieden gefärbt, da die Farben nichts anderes sind, als das verschieden modifizierte Licht. Also jene Körper, deren Oberflächen dazu disponiert sind, die eigene Rotationsbewegung in den darauf treffenden Lichtkügelchen erheblich zu beschleunigen, zeigen sich uns rot und gelb diejenigen, die sie weniger beschleunigen. Wenn die Oberflächen solcher Art sind, daß sie die Bewegung verlangsamen, statt sie zu beschleunigen, sind die, die sie sehr verlangsamen, blau und grün diejenigen, die sie wenig verlangsamen. Und endlich, wenn die Oberflächen so beschaffen sind, daß sie die Kügelchen in großer Zahl zurückwerfen und in derselben Bewegungsquantität, mit der sie sie empfangen, ohne sie irgendwo zu verstärken oder zu schwächen, erscheinen sie weiß, und schwarz dagegen, wenn die Oberflächen so beschaffen sind, daß sie diese Kügelchen dämpfen und gewissermaßen in sich aufsaugen. Und so, Madama, haben wir in einem Wimpernschlag die Farben gemacht. Suchen Sie weiter? Erinnern Sie sich, daß wir in dem magischen Palast von Descartes sind, wo es genügt, es zu verlangen, um es zu bekommen.“ – „Nein, nein“, antwortete sie, „bleiben wir jetzt bei den Farben und erklären Sie mir, woher es kommt, daß

dieser Körper in den Kügelchen die Rotationsbewegung verstärkt und jener andere sie verlangsamt.“ – „Das kommt“, antwortete ich, „von der verschiedenen Qualität und Anordnung, die sich in den die Oberfläche bildenden Teilchen der Körper selbst finden, von ihrer Neigung, Position, Gestalt und ähnlichen anderen Dingen, und die, da sie verschieden sind, auch das Licht, das auf diese Körper trifft, modifizieren muß. Und so gibt der Philosoph Ihnen etwas, mit dem man

*L'erbetta verde, e i fior di color mille*³¹

Das grüne Gras und die Blumen mit tausend Farben

malen und nach Ihrem Geschmack das Gesicht des Universums verändern kann.“

„Wahrhaftig“, erwiderte die Marchesa, „mit diesen Wirbeln gelingt es einem, alles zu machen. Man kann sagen, was man will, man wird das System des Descartes nie genug bewundern können. Es gibt keine Frage, die er nicht sehr schnell beantworten kann. Und das macht er nicht auf langen Umwegen, sondern mit einer zauberhaften Einfachheit. Die Sonne, die Sterne, mit der Bewegung der Planeten haben wir das Licht und die Farben machen wollen, und sie wurden gemacht. Aber sagen Sie, haben sie jemals mit einer anderen Frau über Philosophie räsoniert?“ – „Gewiß nicht, Madama“, antwortete ich rasch, „und allein Sie waren fähig, mich dazu hinreißen zu lassen. Aber warum stellen Sie mir eine solche Frage?“ – „Um zu wissen, wie diese sich verhalten hätte, was sie mit diesem Descartes gemacht hätte.“ – „Ich weiß wohl“, erwiderte ich, „was Sie gemacht hätten. Was hilft es, es zu verhehlen? Sie haben sich ein wenig zu sehr von der Einbildung verleiten lassen

*dolci cosa ad udire, e dolci inganni.*³²

süße Dinge zu hören und süße Täuschungen.

Aus dem Sinn gekommen scheint Ihnen jene Eile, die Mutter so vieler Systeme, die in der Folge vor dem Phlegma der Beobachter keinen Bestand haben.“ – „Was soll ich Ihnen sagen?“ antwortete sie. „Wenn ich mich so vergessen habe, so trägt daran der magische Palast Schuld, in den Sie mich geführt haben. Sie wissen bestimmt, daß solche Orte die Eigenschaft besitzen, die Menschen die besten Dinge vergessen zu lassen.“ – Worauf ich antwortete: „Madama, vergessen sie wenigstens nicht, daß sich die magischen Paläste in Rauch auflösen, wenn die Zauberin Logistilla³³ mit ihrem Büchlein dazukommt.“ – „Wer hätte

31 Francesco Petrarca: Rime, CXCII,9.

32 Torquato Tasso: La Gierusalemme liberata ovvero il Goffredo (Das befreite Jerusalem), II, 69, 7.

33 Logistilla ist eine gute Zauberin, die in Ariosts Epos Orlando furioso (Der rasende Roland), XV, 13 f Ruggiero, Astolfo und anderen Rittern hilft, sich der Verhexung durch Alcina zu entziehen. Ihr „schönes und nützliches Büchlein“ schützt Astolfo vor einem neuen magischen Angriff.

jemals glauben können“, begann wieder die Marchesa, „daß von einer so einfachen Voraussetzung, wie der von, was weiß ich, sich drehenden Würfelchen so viele Wunder entstünden, die Sie mir in so kurzer Zeit gezeigt haben. Zweifellos muß man diejenigen hochschätzen, die mit sehr wenigen Hilfsmitteln das machen, wozu andere sehr viele brauchen. Und jetzt erfreut mich die Verschiedenheit der Farben um so mehr, als ich weniger Mühe habe, es mir in der Phantasie vorzustellen. Ich könnte mir schlecht vorstellen, wie die Sache mit den Farben, die allein auf der Oberfläche der Dinge erscheinen, vor sich geht, außer mittels eines gewissen Glases, so wie ich es vor nicht langer Zeit in einer Villa sah. Ich werde nicht versuchen, es Ihnen zu beschreiben, denn es würde mir nur schlecht gelingen, und andererseits kann es Ihnen nicht verborgen sein, von welchen Gläsern ich sprechen will. An eines erinnere ich mich: daß es gegenüber einem Fenster war und von der Decke des Zimmers herabhing und daß es wirklich ein Vergnügen war, durch es die Landschaft und den Himmel zu sehen wie einen Teppich oder ein Tuch mit tausend Farben.“ – „Auch davon“, erwiderte ich, „werden Sie sofort eine Erklärung bekommen. Dieses Glas mit drei Flächen, von dem Sie sprechen, das so gemacht ist wie die Schränkchen, die man in die Ecken eines Zimmer stellt, nennt sich Prisma. Sieht man die Dinge durch dieses an, so sehen wir sie in verschiedene Farben zersplittert, und das dank neuer und verschiedener Modifikationen, die die von den Körpern zurückgeworfenen Lichtkugeln erfahren, wenn sie durch es hindurchgehen. Lassen Sie sie die Rotationsbewegung verstärken oder vermindern, je nachdem Sie hier die eine dort die andere Farbe sehen, und alle Dinge sind geschaffen. Aber was jenen Unterschied zwischen den wahren und den scheinbaren Farben betrifft, auf den sie, Madama, angespielt haben, werden Sie keinen Philosophen finden, der ihnen eine leichte Erklärung dafür liefert, sage ich, nicht einmal Ihr Descartes. Der wird Ihnen entschieden sagen, daß das Purpur einer schönen Wange und das des Prismas oder des Regenbogens nichts anderes sind als Rotationen der Kugeln. Es sind alles scheinbare Farben und nicht wirkliche, alle sind, was das Wesen betrifft, gleich, aber nicht, was die von ihm hervorgerufenen Wirkungen betrifft. Kurz gesagt, alle Farbeigenschaften sind nichts anderes als einfache Phänomene, die mit dem Licht erscheinen, und wird es weggenommen, existieren sie nicht mehr.“ – „Sie wollen sagen“, antwortete die Marchesa, „daß man sie nicht mehr sieht. Wie kann man denken, daß die Farben jenes Bildes eine oder zwei Stunden nach dem Sonnenuntergang nicht mehr existieren? Die Leinwand bleibt doch immer noch, selbst wenn man sie nicht sieht.“ – „Kein Zweifel, die Leinwand“, erwiderte ich sogleich, „bleibt nach dem Sonnenuntergang. Und auf dieser bleiben gleichermaßen gewisse Anordnungen in der Gestalt und der Textur der kleinsten Teile jener verschiedenen Arten von Materie, die die Maler zu benutzen pflegen. Wenn nun das Licht dazukommt, werden seine Strahlen gemäß der Eigenschaft, die ihr diese Anordnungen verleihen, in

verschiedenen Farbschattierungen und Farben zurückgeworfen. Im Dunkeln verschwindet alles sofort und existiert nicht mehr; dies ist eine gemeinsame Wirkung dieser Anordnungen und des Lichts.“

Die Marchesa dachte etwas nach und fuhr dann folgendermaßen fort: „Ich habe wahrhaftig immer gedacht, daß die Farbe in den Dingen ist und daß sie im Prisma oder im Regenbogen nur eine Illusion sei.“ – Und ich: „Dieses Eliminieren des Unterschieds, den man gewöhnlich zwischen den wahren und den scheinbaren Farben macht, bedeutet die Dinge auf die Einfachheit zurückzuführen, die Ihnen so lieb ist, Madama. Außer, daß vielleicht Ihre Selbstliebe diesmal gerade mit Ihrer Liebe zu dieser Einfachheit im Streit liegt. Es schmerzt Sie zu sehr, daß Sie nicht mehr das für Ihr Eigentum halten und wiedererkennen können, worauf sich größtenteils das Reich der Frauen gründet. Und ich kann Ihnen nicht Unrecht geben, wenn Sie sich in dieser Angelegenheit mit Descartes ein wenig schwer tun. Aber schließlich ist es dem, der mehr oder weniger seine Ehre als Philosoph liebt, nicht erlaubt, die Prinzipien eines Systems zu akzeptieren und danach die Konsequenzen nicht zuzugeben, die sich notwendig aus diesen ableiten. Die Körper sind nichts anderes als Materie des dritten Elements. Sie unterscheiden sich untereinander nur durch eine gewisse Textur und Anordnung der Teilchen, und in den Lichtkugelchen ist nichts anderes, als diese Rotationsbewegung, die die Körperteilchen dort im Akt des von ihnen selbst Zurückgeworfenseins modifizieren. Diese bewegen danach das Sehorgan, und so entsteht in uns die Vorstellung der Farbe. Und endlich bekleidet unsere Seele mit ihnen die Außendinge, indem es sie auf das zurückbezieht, woher zu ihm die Lichtkugelchen kamen. Aber tatsächlich sind die Dinge farblos. Sie haben sogar nicht nur keine Farbe; sonst sind auch weder Geschmack, Geruch, Klang, Kälte, Wärme, noch das Licht selbst in den Körpern.“

Darauf sagte die Marchesa: „Es fehlt wenig, daß Sie sagten, daß das, was man sieht und hört, keine Realität besitze, daß ich nicht glauben darf, daß das, was ich doch mit der Hand berühre, Marmor sei, daß Sie...“ – „So etwas“, antwortete ich geschwind, „werde ich Ihnen nicht sagen. Obwohl es nicht an denen mangelt, die behaupten, daß die Körper alle nichts als Schatten sind und ständige Träume für Leute, die wach sind. Ich meinerseits denke, daß es sich um Träume handelt, und ich werde mich nie dazu bewogen fühlen, zu glauben, daß ich träume, wenn ich Sie sehe. Zwar werde ich glauben, daß die Dinge sehr viel anders sind, als sie erscheinen. Und dasselbe müßten Sie tun, Madama. Nur die Qualitäten dürfen in den Körpern residieren, die von der Materie, aus der sie zusammengesetzt sind, abhängen, die anderen werden dort nur erscheinen. Und die Eigenschaft der Materie beschränkt Descartes auf die Ausdehnung, wegen der die Körper lang, breit und tief sind; auf die Undurchdringlichkeit, wegen der ein Körper sich nicht an dem Ort eines anderen befinden darf; auf die Bewegung; auf den Besitz dieser oder jener Gestalt; auf den Besitz von so und so modifi-

zierten und angeordneten Teilen. Nun, wer wird je behaupten, daß die Farbe, das Licht und ähnliches eine gewisse Bewegung, eine gewisse Gestalt oder Textur der Teile sei? Also sind sie in unserem Geist.“ – „Aber“, fügte hier die Marchesa hinzu, „Sie sagten mir doch, daß eine gewisse Rotationsbewegung in den Lichtkugelchen der Grund der Farbe sei, die in den Körpern ist.“ – „Eher Anlaß dafür“, fuhr ich fort, „daß sich in uns das Gefühl davon erweckt, da gerade jene Eigenschaft, die die Körper besitzen, die Kugelchen des zweiten Elements in uns zu drücken, Anlaß dafür ist, daß in uns das Gefühl des Lichtes erweckt wird; und jene, durch die sie die Luft bis zum Trommelfell des Ohres schwingen und Wellen schlagen läßt, erweckt in uns das Gefühl des Klangs. Gleichermaßen sind gewisse Gestalten der Teilchen oder doch gewisse winzige Tierchen, die in den Körpern sind, indem sie in der einen oder anderen Weise die Nerven der Zunge reizen, Anlaß dafür, daß in uns die Idee dieses oder jenes Geschmacks erweckt wird. Und dasselbe geschieht mit dem Geruch oder den anderen ähnlichen Qualitäten. Und so wird von uns unpassend Eigenschaft der Materie genannt, was in Wirklichkeit nur die Perzeption unseres Geistes ist.“ – „Ich verstehe schon“, sagte die Marchesa, „wir sind die Eroberer der Welt, die um uns ist, und wir werden reich auf Kosten der anderen. Der Philosoph läßt den Dingen sozusagen kaum das Skelett der Ausdehnung und den Rest, mit dem sie bekleidet erscheinen, gibt ihnen unsere Seele.“ – „Und mit Grund“, fügte ich hinzu, „wenn sich einer im Dunkeln befindet, drücke er mit dem Finger von einer Seite zur anderen Seite des Auges, indem er ihn gleichzeitig nach dem entgegengesetzten Teil dreht, und er wird sofort einen kleinen Kreis von Farben sehen, in gewisser Weise dem ähnlich, den wir im Pfauenschweif sehen. Woher kommt das, wenn es doch außen weder Farbe noch Licht gibt? Von nichts anderem als dem Fingerdruck, der im Auge so grob das bewirkt, was die Lichtstrahlen in ihm mit viel größerer Feinheit zu bewerkstelligen wissen.“ – „Wahrhaftig, ich sehe“, sagte die Marchesa, „daß die Sache nicht anders sein kann, als Sie sagen. Aber wie kommt es denn, daß ich kraft einer gewissen Rotationsbewegung das Rot oder das Blau wahrnehme? Welche Korrespondenz kann es zwischen den wie auch immer angeordneten Körpern und einer Vorstellung von Farbe geben, einer Idee, die die Seele in sich selbst bildet? Es scheint mir, daß die Gefühle der Seele etwas völlig anderes sind als welche Bewegung auch immer.“ – „Verstehen Sie besser, Madama“, antwortete ich, „welche Korrespondenz zwischen dem in der Seele empfundenen Schmerz und dem Stich einer Nadel ist, die nichts anderes tut, als irgendeine Faser einer Person zu verletzen, zwischen der von einer geübten Hand hervorgerufenen Bewegung eines Fächers und dem bei jemand anders erzeugten Gefühl der Hoffnung?“ Sie schüttelte den Kopf. „Doch trotzdem“, fuhr ich fort, „solche Dinge, wiewohl verschiedenster Natur, gehen zusammen. Das eine ist der Grund oder wenigstens der Anlaß für das andere.“ – „Man muß also sagen“, erwiderte die Marchesa, „daß zwischen den Bewe-

gungen der Materie und den Ideen der Seele die Korrespondenz existiert, die im Elysium zwischen Äneas und dem Schatten des Vaters Anchises bestand. Sie unterhalten sich miteinander, raisonieren, antworten sich gegenseitig. Aber so oft auch Äneas Anchises zu umarmen versuchte, so oft gingen seine Hände ins Leere.³⁴ – „Dies sind nun einmal die Mysterien der Philosophie“, begann ich wieder, „der Sie, Madama sehr viel mehr Fragen stellen, als sie tatsächlich beantworten kann. Wer könnte Ihnen sagen, wie der Geist an diesen Kern der Materie gebunden ist und wie die körperlichen Dinge gewisse Ideen der Seele erzeugen; wie sie bei der Berührung gewisse Bewegungen im Körper erzeugt; wie sie ausdehnungslos in jedem Teil von uns ist; wie sie unsichtbar sieht und unberührbar berührt? Gleichwohl ist kaum zu glauben, daß die Philosophen verstummen würden, wenn wir sie fragten, wie das alles vor sich geht. Sie würden die animalischen Geister anführen, die durch die Höhlungen der feinsten Fasern unserer Nerven eilen und die die Empfindungen der körperlichen Objekte zum Gehirn tragen und diese prägt sie dann der Seele auf; die okkasionellen Ursachen, die prästabilisierte Harmonie: Sie würden Meere an Philosophie erzeugen, von denen wir wenig verstehen und die nichts einer Lösung näherbringen.³⁵ Und diese großen Denker wurden schon mit Tänzern verglichen, die nach den studiertesten Bewegungen der Welt und den schönsten Kapriolen sich am Ende des Tanzes wieder genau an dem gleichen Ort befinden, an dem sie begonnen haben. Aber wie dies Wie und Warum auch sein mag, es ist unbezweifelbar,“ fuhr ich fort, „daß es mehr Arten von Dingen gibt, die in uns gewisse andere von höchst verschiedener Natur erzeugen. Daher wundert es nicht, daß gewisse Bewegungen in den Lichtkugelchen, indem sie andere in der Retina, die ein Häutchen am Augenhintergrund ist, reizen und indem sie sich, auf welche Weise auch immer, dem Gehirn mitteilen, es wundert also nicht, sage ich, daß solche Bewegungen in uns gewisse Farbvorstellungen schaffen. Von diesem Auge und der Art und Weise, in der sich in diesem die Bilder der Dinge formen, müßte man vielleicht jetzt sprechen, Madama, wenn ich nicht gerade den Vorschneider sehen würde, der kommt, um mitzuteilen, daß der Tisch gedeckt sei: und nunmehr ist es Zeit, zu sehen, welche Geschmacksqualität wir mit Hilfe der Seele der Suppe zuerteilen werden.“ – „Ich weiß nicht,“ sagte die Marchesa, „ob derjenige, der hier den ganzen Morgen darüber nachgedacht hat und glaubt, sie ihr bereits wirklich gegeben zu haben, so leicht mit euch Philosophen übereinstimmen würde, die ihr alle Dinge auf die Erscheinung reduzieren wollt.“ – „Er soll“, antwortete ich, „von unseren Überlegungen niemals erfahren. Sie sind niemand, der sich wegen einer solchen Kleinigkeit wie einer philosophischen Meinung den Appetit verderben läßt.“ – Dies zu sagen und mich zu erheben, war eins, da ich annahm, daß die Marchesa das gleiche tun müßte. Sie dagegen

34 Vergil: Aeneis, VI, 700-702.

35 Die drei Doktrinen, um die es sich handelt, sind der materialistische Sensualismus, der Okkasionalismus von Malebranche und die Monadenlehre von Leibniz.

wollte, daß ich ihr mehr sagen sollte und nicht so schnell unser Gespräch aufgäbe. Daraufhin bat ich sie, sich an das Diktum jenes französischen Dichters, den man den Dichter der Vernunft³⁶ nannte, zu erinnern und darüber nachzudenken, daß aufgewärmte Speisen niemals guten Geschmack behalten. Einer solchen Wahrheit stimmte die Marchesa nach einigem Widerstand zu und endlich mußte das Feld der Philosophie den Freuden der Tafel weichen.

Zweiter Dialog

In dem die allgemeinen Prinzipien der Optik ausgebreitet werden, die Struktur des Auges und die Art und Weise des Sehens erläutert wird und die Hypothesen von Descartes und Malebranche³⁷ betreffs der Natur des Lichtes und der Farben widerlegt werden.

Während des Mahls dachte die Marchesa einmal an gewisse Arten von kleinen Tierchen, von denen in ihr dieser oder jener Geschmack erweckt wurde, ein andermal ließ sie die Lichtkügelchen sich auf die eine oder andere Art bewegen, je nach der Verschiedenheit der Farben der Dinge, die sich ihr vorstellten. Und sie zeigte sich Descartes in nicht geringem Maße verpflichtet, dem sie dankbar dafür war, daß er ihr die Geheimnisse der Natur offenbart habe. Aber sie schien ihm ein wenig gram darüber zu sein, daß er sie ihrer Farben entkleidet hatte. Wogegen ich ihr versicherte, daß sie mit einer einfachen Anordnung der Partikelchen das ausführen könnte, was sie früher mit der Farbe selbst auszuführen glaubte und daß sie in ihrem Reich gegen alle Machinationen der subtilsten Philosophie gefeit sein konnte.

Nachdem die Tafel aufgehoben und der Kaffee getrunken war, zog sie sich in ihre Räume zurück und nachdem sie während der heißesten Stunden ein wenig geruht hatte, kam sie in die Galerie, wo ich den Anblick eines lieblichen und schattigen Gartens genossen hatte, auf den diese Galerie geht. Mehr als einem Wort, das die Marchesa fallen ließ, entnahm ich, daß sie unser Gespräch wieder aufzunehmen wünschte. Worauf ich, ohne auf eine weitere Einladung zu warten, begann: „Ich sehe Sie, Madama, so von der Philosophie begeistert, daß es mir vergeblich erscheint, mit Ihnen von irgendetwas anderem zu sprechen. Es ist also notwendig, Ihnen zu sagen, daß das Licht zwei hauptsächlich Unannehmlichkeiten ausgesetzt ist: der Reflexion und der Brechung. Wenn die Lichtpartikel auf die festen Teile der Körper auftreffen, springen sie davon zurück, nicht anders als ein Ball, der auf die Erde trifft. Und dieses ihr Zurückspringen nennt man Reflexion. Und dank der Reflexion der Strahlen sehen wir alle Dinge, die man opak nennt, d.h. die kein eigenes Licht besitzen. Die Kerzenflamme zum

36 Nicolas Boileau-Despréaux (1636-1711), das Zitat stammt aus dem komischen Epos *Le Lutrin*.

37 Der französische Philosoph Nicolas de Malebranche (1638-1715).

Beispiel schickt eigene Strahlen aus, sie ist nach Descartes ein kleiner Wirbel von feinsten Materie, eine winzige Sonne, die auf die globulose Materie, die um sie her ist, drückt und alles erleuchtet, während die anderen opaken Körper, die Planeten, diese Bäume, jene Säulen und was weiß ich nur dank der Lichtpartikel sichtbar sind oder dank der reflektierenden Kügelchen. Die Lichtstrahlen werden regelrecht zurückgeworfen, wenn sie auf eine glatte, polierte oder blanke Oberfläche treffen wie stehendes Wasser oder Spiegel, genau wie ein Ball, der auf einen glatten Boden aufschlägt regelrecht zurückspringt, das heißt im gleichen Winkel, in dem er herabgekommen ist. Alle Strahlen, um Ihnen ein schönes Beispiel zu geben, die von Ihrem Gesicht zum Spiegel ausgehen, kommen von ihm durch nichts verändert oder vermischt zurück, sondern im gleichen Winkel und im gleichen Verhältnis unter sich, in dem sie ausgegangen sind. So wird durch den Spiegel Ihr Bild treu wiederholt und wiedergegeben, und Sie, Madama, können sich dort jeden Morgen sich selbst präsentieren und ihn in voller Sicherheit über die Art und Weise, eine Locke fallen zu lassen oder über den vorteilhaftesten Ort für einen Schönheitsfleck konsultieren.“ – „Vielen Dank“, sagte die Marchesa, „daß ich nun über etwas Bescheid weiß, was nicht zu wissen eine Schande wäre, da ich es täglich vor Augen habe. Aber ich kann Ihnen wohl sagen, daß, wenn mir jemand vorgestern von Strahlen erzählt hätte, die von meinem Gesicht ausgehen, dann im Spiegel reflektiert würden und was weiß ich, ich eine solche Rede für die gewöhnlichen Formeln gehalten hätte, die die Galanterie nach alter Tradition zu wiederholen pflegt.“ – „Ganz anders“, fuhr ich fort, „als es im Spiegel geschieht, werden die Lichtstrahlen reflektiert, wenn sie auf eine unregelmäßige und rauhe Oberfläche fallen, wie es etwa eine Mauer ist. Sie schickt ebensogut die Sonnenstrahlen zurück, von denen sie erhellt ist, aber indem sie sie durch ihre Rauigkeit vermischt und in alle Richtungen verstreut, gibt sie das Bild nicht wieder. Wenn danach die Lichtstrahlen von der Luft zum Beispiel ins Wasser eindringen, verstopfen sie die Poren oder Löcher, die zwischen den Partikeln von diesem sind (denn dieses hat Poren, auch wenn wir sie nicht sehen) und durchqueren sie. Aber bei ihrer Passage schweifen sie vom ersten Weg ab, indem sie sich falten und quasi brechen, wie die Optiker sagen. Und dieses Brechen, wenn sie einen neuen Weg einschlagen, der verschieden ist von dem, den sie zuvor hatten, nennt man Refraktion. Die durchsichtigen oder transparenten Körper, die dem Licht als Weg dienen, wie die Luft, das Wasser, der Kristall, der Diamant, nennt man Medium. Deswegen sagt man, daß die Refraktion beim Übergang des Lichtes aus dem einen in das andere Medium stattfindet. Und diese ist um so größer, je nachdem die Medien in sich mehr Materie besitzen oder, sagen wir, dichter sind. Daher kommt es, daß die Strahlen sich stärker brechen oder stärker die Richtung verändern, wenn sie von der Luft ins Kristall als wenn sie von der Luft ins Wasser eindringen, da der Kristall dichter ist als das Wasser.“ – „Es ist gut“, sagte die Marchesa, „und es ist

sehr natürlich, daß der Kristall, da er materieller ist, sage ich einmal, als die Luft, auch größere Kraft hat, die Lichtstrahlen, die ihn durchdringen, zu brechen. Aber wie ist es möglich, daß Tasso, wenn ich mich recht erinnere, sagt

*Come per acqua, o per cristallo intero
trapassa il raggio?*³⁸

So wie der Strahl durchs Wasser oder den
ganzen Kristall hindurchgeht?

„Madama,“ sagte ich, „warum zitieren Sie nicht den Rest der Verse seiner Stanze? Mir scheint, daß er sagen will, auf der Spur des Strahls, der ganz durch den Kristall oder das Wasser dringt, so wage es auch der Gedanke der christlichen Helden, durch den geschlossenen Mantel der schönen Armida zu dringen.“ – „Was er auch sagen will“, erwiderte die Marchesa, „ist es nicht wahr, daß von uns gesagt werden muß, daß Messer Torquato und die Wissenschaft der Optik sich nicht ganz vertragen?“ – „Gewiß nicht“, antwortete ich. – „Und wie viele ähnliche Diskrepanzen werden wir nicht bei den Poeten finden, wenn einer sie ganz genau untersuchen würde? Läßt nicht der liederliche Ovid die Sonne an einem Tag alle zwölf Tierkreiszeichen durchlaufen, während die Astronomie ihr nur den dreißigsten Teil eines Zeichens für ihren Tageslauf zuerkennt?“³⁹ Tatsächlich ist es so, daß die Poeten weder zu den Gelehrten noch zu Ihnen in ordentlicher Weise sprechen, sie sprechen zum Volk. Und um das Herz zu bewegen und die Phantasie des Volkes zu vergnügen, treffen sie ins Schwarze. Indessen, wenn es Ihnen beliebt, können wir, um Tasso von jenem Irrtumsfleck zu befreien, sagen, daß er von jenen Strahlen hatte sprechen wollen, die die Oberfläche der Dinge nicht schräg, sondern direkt angreifen, wie es geschehen würde, wenn ein Strahl senkrecht auf die Oberfläche des Wassers auftreffen würde, das heißt, ohne die Senkrechte zu verlassen; daß jener Strahl sehr wohl hindurchgeht, ohne sich zu brechen oder sich in eine oder andere Richtung ablenken zu lassen, während alle anderen, die schräg oder schief auftreffen, sich brechen und sich bei der Brechung in eine andere Richtung bewegen. Nun brechen sich die Strahlen anders, wenn sie von einem weniger dichten in ein dichteres Medium, als wenn sie von einem dichten in ein weniger dichtes übergehen. Zum Beispiel biegen sie sich, wenn sie von der Luft auf die Oberfläche des Wassers auftreffen, beim Durchqueren des Wassers, indem sie sich mehr zur Senkrechten hin richten, als bevor sie es berührten. Und so kann ein Strahl, der von einem Punkt dieser Mauer zum Fenster hinausgeht, um da hinten genau die Mitte des Grundes jenes Beckens zu durchstoßen, das einmal ohne Wasser war, aber jetzt gefüllt ist, nicht mehr direkt auf das frühere Ziel treffen, sondern, indem er ins Wasser eintaucht, dreht er sich so, daß er das Wasser diesseits der Mitte durchstößt, d.h. an einem

38 Tasso: *Gierusalemme liberata*, IV, 32, 1-2.

39 Ovid: *Metamorphosen*, II, 78 ff.

Punkt dieses Grundes, der uns näher liegt. Wenn jenes Wasser ein Kristall werden könnte, würde er sich noch mehr brechen, indem er tiefer in ihn eintaucht und noch mehr, wenn er sich dank des Zaubers irgendeiner Alcina in einen Diamanten verwandelte. Und so auch alle Linien und Figuren, die ich ihnen darin zeichnen würde.“ – „Es muß dort wirklich Linien und Figuren geben“, sagte die Marchesa, „um zu verstehen, daß ein Strahl, der aus einem weniger dichten in ein dichtes Medium übergeht, sich auf die Senkrechte ausrichtet. Und je mehr er sich ihr annähert, um so dichter ist das Medium, in das er eintritt?“ – „So allerdings“, fügte ich hinzu, „daß man die Senkrechte sich immer über der Oberfläche des Mediums stehend denkt, das die Strahlen durchdringen, wie auch immer ein solches Medium postiert ist, so wie die Kerze, die auf den Teller eines Kerzenhalters gesetzt ist, immer senkrecht steht, wie auch immer man den Kerzenhalter oder den Teller hält.“ – „Ausgezeichnet“, sagte die Marchesa, „und die Sache wird umgekehrt sein, wenn ein Strahl aus einem dichteren Medium in ein weniger dichtes eintritt, ich will sagen, daß er dann von der Senkrechte abweicht.“ – „So ist es“, antwortete ich, „es gibt dabei für Sie nichts Schwieriges zu verstehen, Madama. Und Sie werden im Nu sehen, wie diese Refractionen oder Ablenkungen der Strahlen, von denen die Alten ein sehr unvollkommene Vorstellung hatten, die Ursache für tausend Spielchen sind, die man täglich sieht und deren Grund die Modernen erkannt haben. Durch diese empfangen wir die Strahlen, als ob sie von einem anderen Ort kämen, als dem, an dem sie tatsächlich sind. Und das Auge, das davon nichts weiß, nimmt die Objekte da wahr, woher die Strahlen zu kommen scheinen, d.h. es sieht sie je nach der Richtung der Strahlen, die es berühren. Eins dieser kleinen Spiele will ich Sie jetzt sehen lassen. Dafür haben wir jenes schöne Porzellengefäß und einen Wasserkrug. Nun lege ich diese Münze auf den Grund des Gefäßes. Madama, entfernen Sie sich, wenn es beliebt, so weit, daß der Rand des Gefäßes die Münze verdeckt und daß er Sie daran hindert, sie zu sehen.“ – Die Marchesa tat also, und ich fuhr fort, nachdem ich das Wasser bis an den Rand eingegossen hatte: „Sehen Sie nicht sofort die Münze, ohne daß Sie sich von Ihrer Stelle bewegen?“ – „Ja, gut“ erwiderte die Marchesa. „Aber wie das? Ich bin weit entfernt davon, im Nu den Grund dafür zu erkennen.“ – „Bedenken Sie“, Madama, antwortete ich, „daß die Münze Strahlen nach allen Seiten schickt, ob das Gefäß nun voll von Wasser ist oder leer. Aber jene Strahlen, die von dieser Münze aus direkt zu ihrem Auge gegangen sein würden, als das Gefäß leer war, wurden durch den Rand des Gefäßes selbst abgefangen und diejenigen, die vom Rand nicht behindert wurden, gingen so hoch, daß Sie sie nicht empfangen konnten. Auf diese Weise wurde Ihnen die Möglichkeit entzogen, die Münze zu sehen. So etwas geschieht nicht, wenn man das Gefäß mit Wasser füllt. Jene Strahlen, die zu hoch gingen, wenden sich etwas tiefer auf Sie zu, sie weichen von der Senkrechte ab, wenn sie aus dem Wasser kommen. Deshalb gelangen sie dazu, ihr

Auge zu treffen, was sie zuerst nicht tun konnten. Und Sie sehen die Münze, aber nicht an dem Ort, an dem sie wirklich ist. Sie werden sich erinnern, daß das Prisma Ihnen ähnliche Streiche gespielt hat. Es ließ Ihnen die verschiedenen Dinge in Farben erscheinen und zeigte sie Ihnen außerdem noch an einer anderen Stelle. Da die Strahlen der Objekte an der Seite des Prismas, das Ihnen zugewandt war, eintraten, brachen sie sich in ihm und als sie danach an der Seite austraten, die nahe Ihrem Auge ist, brachen sie sich wieder. So daß Sie danach zwei Refraktionen empfangen haben, als ob sie entweder von weiter oben oder tiefer unten gekommen wären, kurz, von woanders als sie tatsächlich kamen.“ – „Wirklich, so ist es“, sagte die Marchesa, „je nachdem wie das Prisma postiert war, mußte ich einmal nach oben sehen, um die Bäume und die Landschaft zu sehen oder nach unten, um den Himmel zu sehen. Es schien so, als ob zuweilen der Himmel auf der Erde wäre, und danach die Erde im Himmel. Ich verstehe jetzt den Grund für all diese Merkwürdigkeiten, und es scheint mir, daß die Leidenschaften, die einen so fehlsehen lassen und die Dinge nicht an dem ihnen gebührenden Ort zeigen, ebenfalls Medien oder Prismen sind, die sich zwischen die Wahrheit und das Auge des Geistes schieben.“ – „Es wäre gut für uns“, erwiderte ich, „wenn wir solche Prismen so gut zu handhaben wüßten wie die optischen Prismen und wenn wir wenigstens ihre Wirkungen so gut berechnen und voraussehen könnten. Wie auch die Position oder die Materie dieser Prismen sein mag, man kann leicht erkennen, wie die Dinge aussehen müssen, die man durch diese hindurch sieht. Denn die Brechungen darin erfolgen nach einer genauen Regel. Allgemein gesehen, erfolgen sie nach einem solchen Verhältnis und nach einem solchen Gesetz, daß, wenn der Neigungswinkel des Strahls, der auf die Oberfläche des Glases, des Wassers oder irgendeines anderen Mediums gerichtet ist, bekannt ist, man haargenau sagen kann, wie der korrespondierende Neigungswinkel der Brechung sein muß. Als Begründer einer solchen Wissenschaft ist Ihr Descartes bekannt. Hauptsächlich bewegt sich diese Wissenschaft in jenen Sprüngen, nenne ich sie einmal, die das Licht macht, wenn es durch ein volles oder auf beiden Seiten konvexes Fernrohrglas geht, das sich Linse nennt wegen der Ähnlichkeit mit einem Linsenkorn. Stellen Sie sich zwei Lichtstrahlen vor, Madama, die parallel nebeneinander hergehen, d.h. die in ihrem Lauf zueinander immer den gleichen Abstand haben wie die Zäune jenes Weges. Wenn diese Strahlen auf eine Linse fallen, vereinigen sie sich in einem Punkt außerhalb von ihr dank der Refraktion, die sie erleiden, sowohl wenn sie in sie eintreten, als auch wenn sie aus ihr austreten. Ein solcher Punkt nennt sich der Brennpunkt der Linse, wo sie, wenn sie die Sonnenstrahlen vereint, die Kraft hat, das Pulver einer Arquebuse, das dort ist, zu entzünden und sofort in Flammen aufgehen zu lassen.“ – „Jetzt wird mir endlich klar“, sagte die Marchesa, „was ich einmal sagen hörte, daß man mit einem Glas vor der Sonne Dinge anzünden kann, nicht anders als mit einem brennenden Kienspan.“-

„Sogar mit Eis kann man es machen“, fügte ich hinzu. – „Wie das, mit Eis?“ erwiderte sie verwundert. – „Stellen sie sich ein Stück Eis in Form einer Linse vor“, sagte ich, „und Sie werden sehen, daß es Feuer machen kann wie ein Glas, solange es nicht von der Sonne aufgetaut wird.“ – „Sehr richtig“, begann sie wieder. „Und was für eine reiche Quelle von Concetti und Scharfsinnsproben wäre diese Kunst, Feuer mit Eis zu machen, für unsere Schöngeister von einst gewesen!“ – „Gewiß“, antwortete ich, „Madama, wären Ihre Augen nicht von einem kalten Vergleich ausgenommen worden, als man unsere Poeten singen hörte

Deh Celia all'ombra giace!

Venga chi veder vuole

*giacere all'ombra il sole.*⁴⁰

Ach, Celia friert im Schatten.

Komme herbei, wer sehen will,
wie die Sonne im Schatten friert.

Aber ich will mit unsererem Raisonement fortfahren: die Strahlen, die parallel auf eine Linse fallen, werden in ihrem Brennpunkt vereint und diejenigen, die untereinander nicht parallel sind, aber von einem Punkt ausgehen und dabei voneinander abweichen, vereinen sich ebenfalls in einem Punkt, aber vom Brennpunkt weiter entfernt. Dieser ist um so weiter entfernt, je näher der Punkt ist, von dem sie ausgehen.“ – „Bitte“, warf die Marchesa ein, „würden Sie die letzten Worte wiederholen.“ – „Ich will sagen“, antwortete ich, „daß, je näher der Linse der Punkt ist, von dem die Strahlen ausgehen, die auf diese fallen, der Punkt, an dem sie sich vereinen, um so weiter vom Brennpunkt entfernt sein wird. Dagegen wird der Brennpunkt dem Punkt, an dem sie sich vereinen, um so näher sein, je weiter der Punkt, von dem sie ausgehen, von der Linse entfernt ist. Aber gewiß beginnt Ihnen, Madama, mein Rede ein wenig lang vorzukommen?“ – „Keineswegs“, erwiderte sie. „Nur zu gern folge ich den Wegen des Lichtes.“ – „Wohlan denn“, fuhr ich fort, „auf den Wegen, die Sie gehen, werden wir den schönsten Blick haben, den man sich denken kann. Aber, um ihn zu genießen, müssen wir an einem schönen Sonnentag in einem dunklen Zimmer sein, dazu ein kleines Loch, hinter dem man sich eine Linse vorstellen muß. Jeder Punkt der Objekte außerhalb, die der Linse gegenüber sind, sendet dort Strahlen aus. Wenn diese dort die Linse finden, die sie erwartet, werden sie von ihr im Zimmer an ebensoviele Punkten vereint, die untereinander die gleiche Lage und Anordnung besitzen, wie die Punkte der Gegenstände, von denen sie ausgehen. Und so wird das Bild der gleichen Gegenstände gleichsam wie Pinseltupfer auf ein Blatt Papier gemalt, das man hinter die Linse hält. Und ich kann

40 Als Beispiel des Concettismo dient Algarotti hier ein Zitat aus Guidubaldo Bonarellis Drama *Filli di Sciro*, Akt IV, Szene III, Verse 210–2.

Ihnen wohl sagen, Madama, daß ein solches Gemälde von solcher Kraft und Präzision ist, daß eine Landschaft von Marchetto Ricci oder eine Ansicht von Canaletto⁴¹ sich schlecht daneben ausnehmen würde. Wunderbar ist darin die Abstufung, harmonisch, wie man es sich kaum schöner wünschen kann, das Kolorit, überaus genau ist die Zeichnung. Alles darin ist nicht nur belebt, es bewegt sich auch wirklich. Sie würden darin die Leute gehen, die Blätter der Bäume zittern, eine Barke segeln oder die Ruder ins Wasser tauchen sehen. Was noch? Über der Welle, die die Ruder brechen, würden Sie das Licht spielen und funkeln sehen.“

„Warum schicken wir nicht sofort nach einer Linse?“ sagte die Marchesa. „Ich kann es kaum erwarten, die schöne Landschaft um uns getreu kopiert zu sehen, ein Bild aus der Hand eines so ausgezeichneten Meisters wie der Natur zu sehen.“ – „Ihre Verwunderung wird zweifellos groß sein, Madama“, antwortete ich, „und nicht weniger groß das Vergnügen, das Sie daran haben werden. Aber würden Sie sich nicht auch sehr verwundern, wenn ich in diesem dunklen Zimmer fortfahre, mit Ihnen über Philosophie zu rasonieren, und folgendes sagen würde: Nun stellen Sie sich vor, in Gedanken in einem Ihrer Augen zu sein und zu sehen, was in ihm geschieht. Das dunkle Zimmer, in dem wir sind, ist die Augenhöhle oder die innere Kammer des Auges. Das Loch des Zimmers ist die Pupille, die in seinem vorderen Teil ist. Die Linse ist ein gewisses Naß, das man kristallin nennt, das eben die Gestalt einer Linse hat und gegenüber der Pupille steht. Das Blatt Papier, das die Bilder der Objekte empfängt, ist die Retina; es ist ein Häutchen, welches den Hintergrund des Auges bekleidet und aus einem Netz von optischen Nerven besteht, durch die das Auge mit dem Hirn verbunden ist. Dank dieser Werkzeuge malen sich in Ihrem Auge die Dinge, die vor Ihnen sind und Sie sehen.“ – „Gewiß“, erwiderte die Marchesa, „hätte ich nie gedacht, daß jenes schöne Bild so philosophisch wäre. Und ist es nicht Descartes, der es sozusagen als erster verstanden hat und es uns ebenso nützlich gemacht hat, wie es vergnüglich ist?“ – „Oh glücklicher Descartes“, antwortete ich, „dem Sie gern in allem verpflichtet sein wollen! Aber dies verdanken wir einem Deutschen namens Kepler, dem die Physik in verschiedenen anderen Dingen Dank schuldet, und der ist nicht klein.⁴² Früher dachte man gewöhnlich, daß von der Oberfläche der Körper ständig gewisse Membrane oder Häutchen als Ausflüsse hervorgingen und sich von ihr lösten, und diese Häutchen, die man *Simulacri* nannte, und den Körpern, von denen sie ausgingen, sehr ähnlich waren, flogen durch die Luft und traten dann, ich weiß nicht wie, ins Auge ein und brachten dorthin ein getreues Bild der Dinge, die außerhalb waren. So erklärten sie es sich, warum wir sehen, oder, besser gesagt, so dicht war der Nebel,

41 Marco Ricci da Belluno (1676-1729), Schulhaupt der venezianischen Vedutenmalerei. Der venezianische Maler Giovanni Antonio Canal, gen. Canaletto (1697-1768), nicht zu verwechseln mit seinem gleichfalls Canaletto genannten Neffen Bernardo Bellotto (1720-1780), der eine Zeitlang Hofmaler in Dresden war.

42 Johannes Kepler (1571–1630) im 5. Kap. seines Buches *Ad Vitellionem paralipomena, quibus astronomia pars optica traditur* (1604)

der den Blick jener Philosophen behinderte. Gegenwärtig ist alles klar wegen der Ähnlichkeit, die das Auge mit der Camera obscura hat, die man auch Camera optica nennt. Die Objekte schicken von jedem Punkt aus Strahlen durch die Pupille zum Kristallkörper und dieser stellt das Bild der gleichen Objekte wieder her, indem er in sie ebensovielen Punkten vereint, und überträgt sie auf die Retina. Und da die Strahlen, die die Bilder der Objekte bilden, sich in unterschiedlichen Abständen hinter dem Kristallkörper vereinen, je nach der unterschiedlichen Distanz, aus der sie hervorgehen, ist es nötig, daß die Retina sich formt, wenn sie dem Kristallkörper näher ist und wenn sie sich von ihm entfernt, damit das Bild jedes Objekts im Auge klar und genau erscheint. Nicht mehr und nicht weniger als man es in einem dunklen Zimmer mit dem Papierblatt machen muß, das, wenn es nicht richtig dort postiert ist, wo wegen der Brechung der Linse die Strahlen eines Objekts zusammenlaufen, ihr Bild verwischt und unklar wiedergibt. Zu diesem Zweck, meint man, sind gewisse Muskeln angeordnet, die den Augapfel umgeben. Jeder von ihnen hat übrigens eine eigene und besondere Aufgabe; dieser hebt das Auge nach oben, jener nach unten, dieser nach rechts, jener nach links. Und einen gibt es, dessen Herrschaft den leitet, der einen guten Teil unseres Lebens beherrscht. Dieser bewegt das Auge schräg und gibt ihm jene stumme Sprache, die beredsamer und vielsagender als jedes ausgesprochene Wort ist. Man glaubt, daß alle diese Muskeln zusammen endlich dazu beitragen, die Retina einmal näher an den Kristallkörper heranzubringen und ein andermal ihn von ihm zu entfernen, je nachdem wie man den Blick hie- und dahin schweifen läßt, einmal dies anblickt oder jenes, was näher oder entfernter von uns ist. Aber wie auch immer die Kraft ist, mit dem man es erreicht, das Auge je nach den verschiedenen Entfernungen der Objekte zu verformen, es gibt doch einige Menschen, die wegen eigener Mängel es nicht so verformen können, daß sie entfernte Dinge genau sehen können, und von den Optikern werden sie kurzsichtig genannt. Dagegen werden die, die nahe Dinge nicht sehen können, weitsichtig genannt.“ – „Und für diese“, sagte die Marchesa, „denke ich, sind die Brillen gemacht.“ – „Und Brillen verschiedener Art“, antwortete ich. „Die gewöhnlichen sind nichts anderes als eine an beiden Seite konvexe Linse, sie wurden erst vor vierhundert Jahren zum Trost der Weitsichtigen oder der Alten erfunden. Eine der vielen Unannehmlichkeiten, die das Alter mit sich bringt, ist die Verkürzung des Auges und die übermäßige Annäherung der Retina an den Kristallkörper. Daher kommt es, daß die Strahlen nahegelegener Objekte, die von der Linse weiter entfernt sind, zusammengefaßt werden, zur Retina gelangen, bevor sie sich vereint haben, und dort ein verwischtes und unreines Bild erzeugen.“ – „Dann braucht man sich nicht zu wundern“, sagte die Marchesa, „wenn Ihre Weitsichtigen einen Brief, den sie lesen müssen, weit vom Auge entfernt halten, wenn sie ihre Brille nicht finden. In diesem Fall wird das Bild, das dem Kristallkörper näher ist, klarer und deutlicher sein.“ – „Und so ge-

schieht es“, setzte ich hinzu, „daß, wenn der Brief in der gewöhnlichen Entfernung gehalten wird, die Linse der Brille die Brechung des Kristalls verstärkt und bewirkt, daß die Strahlen sich in geringerer Distanz von diesem vereinen, als sie es sonst tun würden, eine Unzuträglichkeit übrigens, von der man nicht mit dem Sprechen sollte, der wie Sie

*chiar'alma, pronta vista, occhio cerviero*⁴³
offenes Gemüt, rasche Auffassungsgabe
und ein Luchsauge

besitzt. Mit Ihnen, Madama, sollte man lieber von den Brillen der Philosophen sprechen. Nämlich den Mikroskopen und Teleskopen, mit Hilfe derer ihre Neugier zum Teil befriedigt und gestillt werden kann. Von einer sehr großen Zahl von Objekten kann von unseren Augen gar kein Bild aufgenommen werden, weil sie sehr sehr klein sind; von einigen, weil sie winzig sind, obwohl sie uns sehr nahe sind, und von anderen, weil sie ungeheuer weit von uns entfernt sind, obwohl sie selbst überaus groß sind. Für die einen braucht man Mikroskope, für die anderen Teleskope. Und dank verschiedener Arten von Linsen, die in ihnen angeordnet sind, vergrößert man diese winzigen Bilder, so daß es uns gegeben ist, das zu sehen, was man sonst nicht sah oder in großer Deutlichkeit das zu sehen, was man nur undeutlich sah. Man kann nie genug solche edlen Erfindungen loben, die wir unserem Galilei⁴⁴ verdanken, der verdienstermaßen den Namen Linceo⁴⁵ annahm und die Augen des Menschen lynkeushaft machte, wie man auch sagen könnte. Mit Hilfe des Teleskops ist der Mensch dem Himmel näher gekommen und befaßt sich gewissermaßen mit Dingen, die weit über ihm stehen. Wieviele Sterne, die dem bloßen Auge entgehen, sind von uns inzwischen entdeckt worden. Und die Milchstraße, die wir die Nacht erhellen und sich von einem zum anderen Pol erstrecken sehen, ist nichts anderes als eine unendliche Menge, ein unzählbares Heer von Sternen. Von den Bergen und Tälern auf dem Mond, werden Sie, Madama, wohl auch gehört haben. Diese sind von den Teleskopen entdeckt worden, die uns in den Flecken des Planeten Niederungen und gewaltige Anhöhen haben sehen lassen. Manche sind sehr viel höher als unsere Alpen. Dank der Flecken, die man auf dem Antlitz von Jupiter, Mars und Sonne gefunden hat, sind wir dazu gelangt, ihre Rotationsbewegung zu erkennen. Und erst seit dem vergangenen Jahrhundert und seit man diese schönen Instrumente erfunden hat, wissen wir, daß Jupiter eine Corona von vier Satelliten⁴⁶ oder Monden hat, wie wir sie nennen wollen, und Saturn hat eine

43 Petrarca: *Rime*, CCXXXVIII, 2.

44 z. B. die Perfektionierung des Fernrohrs durch Galileo Galilei (1564–1642).

45 Galileo war Mitglied der Accademia dei Lincei, 1603 in Rom gegründet von Federico Cesi. (ital. Linceo = griech. Lynkeus, Sohn des Aphaeus, war wegen seiner Scharfsichtigkeit bekannt.)

von fünf Monden und darüberhinaus einen schönen leuchtenden Ring⁴⁷, der ihm die Nächte ständig zum Tage macht. Dadurch endlich konnte man die Größe der Planeten genau erkennen, die Entfernungen von so vielen Millionen Meilen, die zwischen uns und ihnen sind; man hat das wahre Weltsystem erkannt und wenn einmal ein antiker Poet sagte, daß Jupiter bei Betrachtung der Erde nichts finden konnte, was nicht Trophäe der römischen Waffen gewesen wäre, so könnten die Philosophen heute sagen, daß man bei Betrachtung des Himmels nichts sehen könnte, was nicht von den Teleskopen entdeckt und quasi erobert worden sei.“ – Hier machte ich eine kleine Pause. Und die Marchesa begann wieder: „Sie haben die Taten der Teleskope so dargestellt, daß ich nicht weiß, was für eine Rolle im Vergleich damit die Mikroskope spielen könnten.“ – „Madama“, erwiderte ich, „auch diese haben die Grenzen des menschlichen Wissens erweitert. Wenn die Teleskope, indem sie die Schau der Astronomen erweiterten, weit von uns entfernte Welten haben erkennen lassen, so haben die Mikroskope uns uns selbst erkennen lassen, indem sie den Blick der Anatomen verfeinerten. Und wenn die einen, indem sie uns Täler und Höhen, Nacht und Tag zeigen, die ähnlich wie unsere Erde auch die Planeten haben, uns Argumente dafür geliefert haben, sie nicht für leblos und tot, sondern für bewohnt zu halten, haben die anderen uns wahrhaftig sozusagen unzählige Nationen von Lebewesen gezeigt, die den Alten unbekannt waren, und in Dingen, die absolut nicht dazu geeignet scheinen, bewohnt zu sein. In einem Tropfen Essig und anderen Flüssigkeiten hat man solch eine Unzahl von Völkern kleiner Tierchen entdeckt, daß Holland und China dagegen eine Wüste zu sein scheinen. Ich überlasse es Ihnen, Madama, sich vorzustellen, wie ungeheuer klein diese Tierchen sind. Es genüge zu sagen, daß innerhalb eines Hirsekorns Millionen davon Platz finden. Es scheint nicht, daß die unglaubliche Kleinheit, die uns das Mikroskop hat sehen lassen, weniger erstaunlich ist, als die ungeheure Größe, die uns das Fernrohr erkennen ließ.“

„Es scheint“, sagte die Marchesa, „daß der Mensch etwas Göttliches hat; besonders da, wo er mit seinem Genie Hilfsmittel gefunden hat, mit denen er seine schwachen Kräfte verstärken und sich über sich selbst hinaus steigern kann. Aber vor allem erscheinen mir jene Instrumente bewunderswert, mit denen sich heute unser Blick außerhalb der engen Grenzen, die ihnen die Natur vorgeschrieben zu haben schien, quasi ins Unendliche erweiterte. Was, kann man sagen, haben die Menschen vor der Erfindung des Fernrohrs und des Mikroskops gesehen? Nichts als die Schale und einen Schimmer der Dinge. Ich würde sagen, daß die Alten im Vergleich mit uns quasi blind waren.“ – „Was das betrifft, gibt es keinen Zweifel“, sagte ich, „trotzdem wurden diejenigen blind genannt oder man sagte zumindest, daß sie Augenklappen trugen, die mit jenen In-

46 Die vier größten Satelliten Jupiters wurden von Galileo 1610 entdeckt, er nannte sie in seinem Werk *Sidereus Nuncius* Mediceische Planeten.

47 Auch dieser Ring wurde von Galileo 1616 entdeckt, aber erst Huygens machte die Entdeckung 1655 publik.

strumenten all jene Dinge sahen, die die Sphäre unseres Wissens derart erweitert haben. Das mußte auch unser Lynkeus selbst erfahren, dem es beschieden war, die Wohltaten, die er mit seinen Entdeckungen dem Menschengeschlecht erwies, sehr teuer zu bezahlen.“ – „Wie das?“ antwortete die Marchesa ungehalten. „Errichtete man keine Statuen, wurde nicht Weihrauch verbrannt, wurden einem solchen Mann keine Votivtafeln geweiht?“ – „Im Gegenteil“, antwortete ich, „der Lohn, den er empfing, war der gleiche, den nicht lange vorher Columbus erhielt, weil er eine neue Welt entdeckt hatte: Anklagen, Prozesse und Kerker. Nicht anders erging es denen, die es am Leitfaden der Vernunft unternahmen, die im Geist der Menschen verwurzelten Meinungen zu bekämpfen und mit der Wahrheit in der Hand die Idole der Vorurteile zu zerschmettern. Die Entdeckungen Galileis widersprachen dem, was die Meister von damals über den Bau des menschlichen Körpers und besonders über das Himmelsgebäude lehrten. Mit Recht gingen sie daran, das zu verletzen, was man aufs Wort des Aristoteles in jener Zeit in der Philosophie für das Feierlichste und Heiligste hielt. Und das genügte, daß man ihn überall behinderte, verfolgte, verurteilte und für schuldig sprach. Außer daß man die neuen Entdeckungen verachtete, weil sie neu waren, hatten die Irrtümer, sage ich einmal, einen viele Jahrhunderte langen Bart, sie hielten sich für die am besten bewiesenen Wahrheiten. Es ist schon wahr, daß der Dunst des Alters in unserem Geist das Verdienst anderer zu vergrößern pflegt, genau so wie die Objekte bei Nebel größer zu erscheinen pflegen, als sie wirklich sind. Es würde mich keineswegs verwundern, wenn es auch heutigentags einige unter uns geben würde, die so in antike Dingen verliebt sind, daß sie mehr auf die Träume des Parmenides geben würden, nach dem die Sonne kalt und warm und die Milchstraße eine Mischung aus dick und dünn ist, als auf die schönen Entdeckungen unserer Philosophen.“ – „So verehrenswürdig der Nebel oder der Bart der Antike auch sein kann“, begann die Marchesa wieder, „ich glaube nicht, daß ich es tun würde, nachdem ich einmal wirklich die moderne Philosophie geschmeckt hätte, die mit so großer Klarheit die Gründe der Dinge darstellt, und das gehört hätte, was mir von Ihnen bisher dargelegt worden ist.“ – „Schade, Madama,“ erwiderte ich, „daß all das, was Sie bisher gehört haben, der Prüfung nicht standhält. Ich sage nun nicht, daß Sie irgendeinen Zweifel betreffs der Brechung und der Reflexion des Lichtes haben müßten, über die wir geredet haben, oder betreffs der vollkommenen Ähnlichkeit zwischen der Camera obscura und unserem Auge, noch daß Sie Ihren generösen Verzicht auf die Farbe, die sie am meisten lieben, nämlich die Mischung von rosa und weiß, zurücknehmen müßten. Aber schließlich müssen Sie mit dem System von Descartes brechen, als wäre es nichts mehr als ein schönes Spiel der Phantasie.“ – „So geht also“, fügte die Marchesa schnell hinzu, „der beste Teil meines Wissens in Rauch auf. Wie leicht konnte ich nicht die Gründe für tausend Dinge beweisen, und unter anderem mir im Geist vorstellen, welche Farbe mir am

meisten gefiel? Und Gott weiß, wieviel mich von jetzt an eine einzige Zwischenfarbe kosten wird. Ich gestehe Ihnen, daß es mir schwer fällt, den Cartesius aufgeben zu müssen, und ich war doch seinem System so zugetan.“ – „Aber zweifellos, Madama“, antwortete ich, „sind Sie es der Wahrheit sehr viel mehr. Das System des Cartesius hatte wie Herkules schon von der Wiege an mit großen Feinden zu kämpfen. Aber im Gegensatz zu Herkules wurde es quasi schon in der Wiege ausgelöscht. Kaum war es zur Welt gekommen, wurde von einigen eingewandt, daß das Sternenlicht absolut nicht zu uns gelangen könne, weil der Druck eines Wirbels den Druck der anderen, mit denen er im Gleichgewicht ist, zurückweist und ausgleicht, so daß längs der Grenzen jedes Wirbels das Licht durch ein entgegengesetztes Licht aufgehoben ist. Von anderen subtileren Naturbeobachtern wurde danach die Verlegenheit, ja die Unmöglichkeit bewiesen, die die Planeten hätten, sich in den Wirbeln des Cartesius zu bewegen und noch viel mehr die Kometen, die sich in ihm zuweilen in entgegengesetzter Richtung zu der der Planeten drehen.“ – „Haben Sie mir nicht gesagt“, fügte hier die Marchesa hinzu, „daß die Planeten vom Wirbel herumgeschleudert werden so wie die Schiffe von einer Strömung?“ – „So ist es“, antwortete ich, und sie: „Für die Umdrehung der Planeten scheint es also keine Schwierigkeit zu geben. Man kann sich nichts vorstellen, was klarer ist. Und könnte es nicht vorkommen, daß von den Strömungen des Wirbels, die alle in eine Richtung gehen, einige in die entgegengesetzte gingen, wie man es zuweilen bei Flüssen sieht, deren Wasser, wenn sie einem Hindernis begegnen, zurückfließen? Und könnten diese nicht sehr große Distanzen zurücklegen, in Anbetracht der Riesengröße des Wirbels? Und diese entgegengesetzten Strömungen werden jene sein, die die Kometen rückwärts und in eine den Planeten entgegengesetzte Richtung befördern.“ – „Ihre Liebe zu Cartesius“, antwortete ich, „macht sie einfallsreicher als je. Und Sie, Madama, probieren alles aus, wie es die wahren Liebenden tun. Sie klammern sich an alle Gründe, um sich nicht von ihm zu trennen. Wenn die Planeten nichts anderes täten, als sich zu drehen oder im Kreise herum zu tanzen, wäre nichts darüber zu sagen. Das Übel ist, daß sie es mit gewissen Eigenheiten und nach besonderen Regeln tun, wegen denen es trotz der vielen Versuche, die man gemacht hat, nicht möglich ist, sie an das anzugleichen, was die eigene Natur und der Charakter des Wirbels erfordert. Und sie verderben alles. Was Ihr System der Kometen betrifft: es ist gut möglich, daß sich in Flüssen irgendeine Strömung bildet, die der Hauptströmung entgegengesetzt ist, wegen der größeren oder geringeren Tiefe des Flußbettes, wegen der verschiedenen Lage seiner Ufer oder wegen was auch immer. Aber wie kann man ähnliche Ursachen im freien Lauf eines Wirbels im Weltraum finden? Wenn sich auch irgendeine besondere Strömung bilden würde, würde sie sehr schnell von der allgemeinen Strömung besiegt werden und sich verlieren, so wie wir es gerade bei den Flüssen sehen, bei denen die Hauptströmung des Wassers alles mit sich führt

und alles verschlingt. In einem Wort, es wurden viele und gewichtige Einwände gegen jenes System erhoben, das so in Ihrer Gunst steht und für das die Blüte der Akademie von Frankreich so heftig gekämpft hat. Aber einer von ihnen gibt ihm den Rest.

*Quivi non fanno i Parigin più testa.*⁴⁸

Nun leisten die Pariser keinen Widerstand mehr.“

„Und worin besteht“, sagte die Marchesa, „dieser so schreckliche Einwand?“ „Hier ist er, Madama“, antwortete ich, „das Gemälde auf dieser Wand ist es, das einen so grausamen Krieg dagegen führt.“ – „Wenn er keinen anderen Feind zu fürchten hat“, sagte sie, „lasse ich dieses Bild schnell vernichten.“ – „Jetzt“, erwiderte ich, „kennt Ihre Liebe zu Cartesius keine Grenzen und kein Ziel mehr. Daß Sie ihm auch noch ihren Paolo (Veronese) opfern wollen, der auf diese Wand so schön das homerische Bild vom Zorn des Achilles zu malen wußte. Aber man müßte zu viele Gemälde vernichten und nach der heutigen Gewohnheit alle Dinge weiß streichen. Auf, Madama, ich steche mein Messer hier in den Tisch, der in der Mitte der Galerie steht. Sie nun, Madama, fixieren mit dem Blick die rote Chlamys⁴⁹ jenes Achill, aber so, daß sie halb die Oberkante des Messergriffs im Auge behalten.“ – „Sie wollen sagen“, erwiderte die Marchesa, „daß ich es wie die Jäger machen soll, wenn sie ein Ziel anvisieren.“ – „Genau so“, antwortete ich, „und während sie diese rote Chlamys anvisieren, betrachte ich auf die gleiche Weise jenes Meerblau, indem ich ebenfalls halb die Oberkante des Messergriffs im Auge halte. Nun ist es unzweifelhaft, daß dort, durch jenen Punkt, den wir anvisieren, ein Strahl geht, der von der Chlamys und einer, der vom Meer kommt. Diese beiden Strahlen sind nichts anderes als zwei Reihen von Kügelchen, deren eine von der Chlamys zu Ihrem Auge und deren andere vom Meer zu meinem geht. Außerdem ist unzweifelhaft, daß diese beiden Strahlen sich gemeinsam in dem Punkt treffen, den wir in den Blick fassen und deshalb befindet sich dort ein Kügelchen, das gemeinsam ist und sowohl zu dem einen wie zu dem anderen Strahl gehört.“ – „Ich sehe noch nicht“, sagte die Marchesa, „worauf das hinausläuft.“ – Und ich: „Damit jene Strahlen Eindruck auf uns machen, wird es nötig sein, daß die Kügelchen des Strahls, der von der Chlamys kommt, von der Chlamys auf ihr Auge drücken und daß die Kügelchen des Strahls, der vom Meer kommt, auf mein Auge drücken. Also müßte das Kügelchen, das an dem Punkt steht, den wir anvisieren und das zu beiden Strahlen gehört, zur gleichen Zeit auf mein Auge und Ihr Auge drücken. Das würde dasselbe heißen, daß, wenn Sie am Beginn zweier Wege stünden, Sie gleichzeitig sowohl über den einen wie den anderen Weg gehen würden. Und

48 Ariost: *Orlando furioso*, XIV, 126

49 Chlamys, im alten Griechenland der ungegürtete Mantel der Jünglinge, Krieger und Reiter. Er bestand aus einem viereckigen Wolltuch.

das ist nicht alles.“ – „Indessen scheint mir das genug zu sein“, sagte die Marchesa, „um alles über den Haufen zu werfen.“ – „Überdies“, erwiderte ich, „wäre es notwendig, daß in dem gleichen Kügelchen, so fest es ist, gleichzeitig verschiedene Rotationen stattfänden: jene, die Cartesius annimmt, um in Ihnen die Idee der roten Farbe hervorzurufen und die von der Chlamys auf Ihrem Strahl verläuft und jene, die nötig ist, in mir die Idee des Blaus zu erregen und die vom Meer auf meinem Strahl verläuft. Sie werden also verstehen, Madama, daß man mit jenen Kügelchen nichts von dem sehen könnten, was wir doch sehen.“ – „Ich verstehe jetzt“, antwortete die Marchesa, „mit wieviel Recht davon gesprochen wurde, man solle philosophischen Systemen wenig Glauben schenken. Aber gewiß hätte ich nie geglaubt, daß das so leicht geschehen würde.“ – „Sogar Malebranche“, antwortete ich, „eine der stärksten Säulen des Cartesianismus, wurde durch diese Schwierigkeit erschüttert. Und er dachte daran, Hand an das System zu legen, indem er versuchte, es so einzurichten, daß es den Experimenten nicht widerspräche, die von ihm zu Recht natürliche Offenbarungen genannt wurden.“ – „Und ist es diesem Malebranche danach gelungen“, fragte die Marchesa, „das Gebäude irgendwie wieder aufzurichten?“

„Malebranche“, fuhr ich fort, „hat im Kleinen im System des Lichtes das getan, was im Weltsystem Descartes im Großen getan hatte. Um die Planetenbewegungen zu erklären, hatten die Alten sich vorgestellt, daß sie von gewissen festen Sphären, die man Epizyklen nannte, im Kreis bewegt würden. Und um den verschiedenen Erscheinungen dieser Bewegungen Rechenschaft zu tragen, ließen sie ungehemmt Epizyklen in die anderen eintreten, so daß alles in Konfusion endete. Dies war der Grund für das skandalöse Wort eines Königs, der etwas von Mathematik verstand: Wenn Gott, als er die Welt gemacht habe, ihn zum Ratgeber gemacht hätte, hätte er ihm sehr viel besseren Rat gegeben. Cartesius ersetzte jene Epizyklen durch seine Wirbel, um den Planeten freieres Spiel zu lassen. Und ähnlich ersetzte Malebranche, um die Wirkung des Lichts zu erklären, die harten Kügelchen des Cartesius durch kleine, feinste und flüssigste Wirbel aus feiner oder ätherischer Materie, die in der Welt alles ausfüllt. Der leuchtende Körper, sagte er, zieht sich wie das menschliche Herz jeden Augenblick zuammen und dehnt sich wieder aus. Dies ist die Ursache für die Wellenbewegung im Meer der Wirbel, die ihn von allen Seiten umgeben. Nun sind eben diese Wellenbewegungen das Licht, und ihre verschiedene Geschwindigkeit sind die Farben. Daraus erschließt er eine sehr enge Verwandtschaft zwischen dem Licht und dem Klang, andere haben sich noch nicht ergeben. Die Wellen, die eine Saite erzeugt, wenn sie gezupft wird und die diese an die Luft weitergibt und die Luft sodann an das Hörorgan, erwecken in uns das Gefühl des Klangs, und die Wellen, die von einer Fackel an den Äther weitergegeben werden und sodann an die Augennerven, erwecken in uns die Idee des Lichts. Die größere und geringere Stärke des Klangs wird durch die größere oder ge-

ringere Intensität der Wellen der Luft erzeugt und in der größeren oder kleineren Kraft der Ätherwellen besteht die größere und kleinere Intensität des Lichts. Mehr noch, in der gleichen Weise, in der in den Schwingungen der Luft die Verschiedenheit der Töne erzeugt wird wie tief und hoch und die Zwischentöne, so erzeugt die verschiedene Frequenz des Äthers die verschiedenen Farben rot, gelb und die anderen, die man als die Klänge des Lichts bezeichnen kann.“ – „Ich weiß nicht“, sagte die Marchesa, „ob selbst von gewissen Rednern jemals ein Vergleich so weit getrieben worden ist.“ – „Und noch viel weiter wurde er von jenem Philosophen getrieben“, sagte ich. „Es ist kein Zweifel, daß die verschiedenen Wellen der Luft einander schneiden, ohne daß eine der anderen im geringsten stört, sie vernichten sich nicht gegenseitig, wie wir es alle in musikalischen Konzerten sehen, wo die Violine sich nicht mit dem Baß vermischt oder der Baß mit der Violine,

*e dove voce in voce si discerne.*⁵⁰

und die eine Stimme sich von der anderen unterscheidet.

Man denkt natürlich, daß dies auch mit den verschiedenen Wellen des Äthers geschieht, die von den verschiedenen Farben der Dinge nach verschiedenen Seiten ausgebreitet werden. Diese können sich überschneiden, ohne sich zu vermischen oder sich auf eine andere Weise zu verändern. Und das, weil ein Wirbelchen, das zwei Reihen, die sich in Wellen bewegen, gemeinsam ist, in einem Teil nach einer Seite und in einem anderen Teil nach einer anderen ondulieren kann, indem es sich durch dieselbe Nachgiebigkeit seiner Teile wie in zwei Teile teilt. Und so können die Wirbelchen von Malebranche dank ihrer Fließfähigkeit das tun, was die Kügelchen von Cartesius wegen ihrer Festigkeit nicht tun konnten.“

„Halt“, hier unterbrach mich die Marchesa, „wen sehe ich da im Garten? Herrn Simplizius⁵¹, der uns besucht. Was sollen wir tun, um uns gegen die Langeweile der Sonette zu verteidigen, mit denen er mich zugrunderichtet. Zu jedem Besuch bringt er eins mit. Warum kommt kein Wirbel, um ihn mit sich zu reißen und ihn aus unserem System zu entfernen?“ – Worauf ich antwortete: „Madama, machen Sie sich nicht zur Sklavin übertriebener Höflichkeit. Halten Sie sich weiter an die Philosophie, und sie wird der Wirbel oder der Apollo sein, der uns von dieser Unannehmlichkeit befreit.“ Die Marchesa sagte, das gefalle ihr. Während wir darüber diskutierten, war da der Poet, der die Gelegenheit ergriff, sie mit einem „Wie geht es Ihnen?“ anzusprechen und sie zu unterrichten,

50 Dante: *Göttliche Komödie, Paradies*, VIII, 17.

51 Il signor Simplicio: Der Name wurde von Algarotti dem *Dialogo dei massimi sistemi* von Galilei entlehnt, in dem Simplicio der Vertreter der scholastischen Philosophie ist. Hier ist Simplizius ein arkadischer Dichter, der sich im 6. Dialog Algarotti entgegenstellt und die Position der Gegner Newtons vertritt.

daß er seit einiger Zeit den Zorn der Musen erregt habe, daß die Quelle der Hippokrene⁵² und des Geistes für ihn inzwischen vertrocknet seien. Da wir ihm das Vergnügen machten, ihm zu widersprechen, antwortete er darauf, daß er bereit sei, uns das mit zwei Sonetten und einer Kanzone zu beweisen, die er an diesem Vormittag selbst geschrieben habe und an denen wir gut erkennen könnten, wie wenig ihm noch Apoll jene Gunst schenkte, mit der er ihn früher so höflich und freigebig bedacht zu haben pflegte. – „Wenn das so ist“, begann die Marchesa wieder, „so würde ich mich an Ihrer Stelle sofort entpoetisieren. Kommen Sie als Dritter zu uns und rasonieren Sie über das Licht und die Farben, die heute das Thema unseres Gesprächs gewesen sind, und diese Boskette werden ein Arkadien der Philosophie werden.“ – Er widersetzte sich und sagte, er habe nicht so starke Flügel, um sich so hoch zu erheben. Er fügte hinzu, er könnte die Strenge der philosophischen Diskurse allein mit der Poesie mildern, und er führte das Beispiel des göttlichen Plato an, der es nicht für unwürdig hielt, mit den gleichen Händen, die den Timaios schrieben, die Kithara zu rühren, und er begann noch mehr Geschichtchen zu erzählen, als die Marchesa, entschlossen, seine Sonette nicht zu hören, sich an mich wandte, zum Gespräch über Malebranche zurückkehrte und sagte, daß man wirklich mit seinen kleinen Wirbeln der Schwierigkeit, die den Kügelchen so fatal gewesen sei, entrinnen konnte, daß sie sich jedoch der Ausdauer jener Reform nicht sehr sicher sei, weil ihr das Mißgeschick des Cartesius noch in frischer Erinnerung sei. – „Es ist schon wahr“, antwortete ich, „daß die Hinfälligkeit zur Natur der menschlichen Dinge gehört.“ Etwas, was Herr Simplizius mit vielen schönen Dichterzitaten bestätigt hätte und wenn nötig, auch mit seinen eigenen. – „Aber das, Madama“, fuhr ich fort, „was Sie gewiß nie erwartet hätten, ist die Notwendigkeit, auf das System oder die Reform von Malebranche zu verzichten gerade wegen dieser Ähnlichkeit von Klang und Licht, die ihm auf den ersten Blick einen solchen Anschein von Wahrheit gibt. Diese Ähnlichkeit fehlt, wenn man genauer hinsieht. Jede Wellenbewegung, die sich von ihrem Beginn an in immer größeren Kreisen ausbreitet, begegnet auf ihrem Weg irgendeinem Hindernis, aber deswegen bleibt sie nicht stehen. Indem sie an der Seite dieses Hindernisses sich biegt und einen Flügel ausbildet, schreitet sie in geordneten Kreisen weiter fort. Erinnern Sie sich, Madama, daß wir kürzlich sehr gut den Klang eines Jagdhorns hörten, das von jenseits jenes Hügels kam? Ein klares Indiz dafür, daß trotz des dazwischenliegenden Hindernisses die ondulierenden Kreise, die vom Klang in der Luft bewegt wurden, zu uns gelangten? Dasselbe werden wir in jenem Becken geschehen sehen. Denn wenn jemand ein Steinchen hineinwerfen würde, würde die Welle nicht in der Mitte stehenbleiben, wenn sie dem Sockel jener Marmorgruppe begegnen würde, sondern sie würde sich nach jeder Richtung hin ausbreiten und würde mit ihrer Fluktuation das ganze Becken erfassen. Man müßte

52 Die den Musen heilige Quelle, die das Musenroß Pegasus mit einem Hufschlag aus den Felsen des Helikon hervorsprudeln ließ.

also, so wie man den Klang hört, das Licht sehen können, auch wenn etwas dazwischen ist. Folglich gäbe es nie Schatten, der besonders in diesen Tagen nicht mehr die erfreulichste Sache der Welt wäre, und genau so wenig hätten wir ihn mit dem Druck von Descartes. Jedes Lichtkugelchen, das viele ihm nah stehende andere berührt, welche wieder andere berühren, müßte mit seinem Druck das Licht nach allen Richtungen hin zerstreuen und selbst noch da leuchten, wo die Sonne es nicht direkt kann. Demzufolge müßten wir bei Mitternacht genau so klar sehen wie am Mittag.“ – „Das haben wir es“, sagte die Marchesa, „eine neue Schwierigkeit im cartesischen System, von dem ich übrigens nicht zu wissen brauchte, woher es kommt.“ – „Tatsächlich“, erwiderte ich, „würden wir sowohl nach der Theorie von Descartes als auch der von Malebranche ununterbrochen Licht ohne Schatten haben. So hat es Newton demonstriert, der sich nicht damit begnügte, in der Optik die Irrtümer der anderen nachzuweisen, sondern an ihre Stelle die schönsten Wahrheiten zu setzen.“

Nachdem wir das gesagt hatten, stiegen wir in den Garten hinab, um ein wenig Luft zu schöpfen. Und dort knüpften wir neue Gespräche an, versuchten dabei aber stets auf die eine oder andere Weise, den poetischen Furor des Herrn Simplizius zu dämpfen.

Dritter Dialog

Exposition des Systems der Optik Newtons

Kaum hatte ich am nächsten Morgen erfahren, daß die Zimmer der Marchesa geöffnet waren, begab ich mich dorthin. Und nach den üblichen Höflichkeiten sagte ich: „Madama, sind Sie wohl vorbereitet darauf, ins Heiligtum der Philosophie einzutreten? Sie wissen, daß die Uneingeweihten dort ausgeschlossen sind und jene, die sich von den Kugelchen, den Wirbeln und anderen weltlichen Vorstellungen beircen ließen. Bevor wir die Schwelle überschreiten, müssen wir die eitle Neugier, die die Wurzel des hochmütigen Wahns der Schöpfer allgemeiner Systeme ist, völlig aus dem Geist verbannen. Und man muß sich daran erinnern, daß es scheint, sie seien zur Strafe für eine solche Sünde, wie Sisyphos von den Poeten, dazu verdammt worden, ständig auf den Berg große Steine hinaufzurollen, die sofort wieder herabstürzen.“ – „Also wird der Wunsch, das Warum der Dinge zu erkennen vergebens in uns entstanden sein“, sagte die Marchesa. – „Nicht vergebens“, erwiderte ich, „wenn ein solcher Wunsch nicht dahin bringen kann, zu erkennen, wie sie wirklich sind.“ – „Und wird das denn“, fragte die Marchesa, „ein so großer Gewinn sein? Und wird den Philosophen das Wissen allein soweit über die anderen Menschen erheben müssen?“ – „Madama“, erwiderte ich, „würden Sie nicht annehmen, daß es sehr viel besser ist,

die Geschichte der Wirkungen, die man in der Natur beobachtet, zu wissen, als die Zeit mit der Romanze der Ursachen zu verschwenden? Ist der Feldzug eines Montecuccoli⁵³ nicht instruktiver als all die Abenteuer umherirrender Ritter von Ariost und Boiardo⁵⁴? Andererseits ist die *conditio humana* so, daß es nicht jedermanns Sache ist, sich der Dinge, wie sie sind, zu versichern, den Schein gut von der Wirklichkeit zu unterscheiden und erkennen zu können. Es scheint, daß die Dinge für uns von einem sehr dichten Nebel bedeckt sind, dazu kommt noch jener, der eher in den Augen selbst ist. Die ursprünglichen und elementaren Wirkungen hat uns die Natur, ich würde fast sagen, mit dem gleichen Fleiß verborgen wie die Ursachen. Und wenn man nicht dazu gelangen kann, die Ordnung und die Abhängigkeit aller Teile des Universums untereinander zu erkennen und die Erstsursachen zu entdecken, werden Sie doch nicht glauben, Madama, daß es so nutzlos ist, Wirkungen, die untereinander sehr unterschiedlich zu sein schienen, zu vereinen, sie auf ein einziges gemeinsames Prinzip zurückzuführen und durch Beobachtungen der besonderen Eigenheiten der Dinge die allgemeinen Gesetze herauszuarbeiten, die die Natur ständig beachtet und mit denen sie die Welt regiert.“ – „Bis jetzt“, sagte die Marchesa, „habe ich nur gesehen, daß die Beobachtungen zu nichts anderem taugen, als viel zu zerstören. Ist ein System schön, elegant und einfach? Dann wird es sofort bekämpft, und man ruht nicht, bis man es zugrunde gerichtet hat. Und ich weiß nicht, ob man nicht sagen soll, daß sie ein wenig den bizarren Humor desjenigen haben, der durch die Vernichtung der schönsten Dinge Ruhm zu erwerben und von allen Menschen beachtet zu werden trachtete⁵⁵.“ – „Unter den Systemen“, antwortete ich, „die in der Welt auftauchen, steht vielleicht das über die Qualität der Mondstrahlen nicht an letzter Stelle. Und Sie könnten selbst gesehen haben, daß es noch bei vielen im Schwang ist. Auf der Grundlage, daß der Mond die Nacht regiert und die Sonne den Tag, daß die Farbe der Sonne golden ist und die Farbe des Mondes silbern und ähnlichen anderen Verschiedenheiten, schlossen einige spekulative Geister, daß die Mondstrahlen eine den Sonnenstrahlen völlig entgegengesetzte Eigenschaft haben müßten. Wenn nun aber die Sonnenstrahlen warm und trocken sind, wie wir es jeden Tag merken, müßten die des Mondes ihrer eigenen Natur nach kalt und feucht sein. Daraus schloß man, daß sie auch ungesund seien. Tatsächlich ziehen sich die meisten Leute, kaum daß der Mond über dem Horizont erscheint und seine Strahlen stärker werden, ins Haus zurück oder glauben Kopfschmerzen zu bekommen, wenn sie an der Luft etwas von der Bösartigkeit des Mondes eingesogen haben. Hier nun wollen sich wieder die Naturforscher einschalten und ein solches System im Schmelztiegel der Erfahrung

53 Raimondo Montecuccoli (1609–1680) berühmter General im Dienst Österreichs, der sich in den Türkenkriegen auszeichnete.

54 Ludovico Ariosto (1474–1533) dichtete das Ritterepos *Orlando furioso*, Matteo Maria Boiardo (1440–1494) das Epos *Orlando innamorato*.

55 Die Bemerkung bezieht sich wohl auf Herostrat, der, um der berühmteste aller Menschen zu werden, 356 v. Chr. eines der sieben Weltwunder, den Tempel der Artemis in Ephesos, in Brand setzte.

prüfen. Die Mondstrahlen werden zur Verstärkung ihrer Wirkung im Fokus sehr großer Linsen zusammengefaßt und dort wird ein Thermometer angebracht. Dies ist ein Instrument, das dem Auge wegen seiner Feinheit und Empfindlichkeit, sage ich einmal, Wärme und Kälte anzeigt. Es besteht aus einer Kugel oder Karaffe aus Glas mit einem sehr dünnen Hals, der Weingeist enthält und beim geringsten Grad von Wärme sich ausdehnt und in den Hals der Karaffe aufsteigt und sich beim geringsten Grad von Kälte zusammenzieht und sinkt. Sie beobachteten also, daß er sich keineswegs zusammenzog, obwohl im Fokus einer jener Linsen die feuchten und kalten Strahlen des Mondes stärker zusammengefaßt wurden und dichter wurden, als sie es sind, wenn sie direkt auf uns fallen. Außer daß sie die Nacht erhellen und im Herzen der Liebenden ein je ne sais quoi von Leidenschaft und Sehnsucht erwecken, das ihnen süße Trauer einflößt, besitzen die Strahlen jenes Planeten keinerlei andere Eigenschaft.“ – „Das sind einmal Beobachtungen“, sagte die Marchesa, „die allen gefallen müßten, da sie die schönen Dinge nicht antasten und uns von nichtigen und unbegründeten Ängsten heilen.“ – „Die Systemphilosophen“, fuhr ich fort, „könnte man mit jener Generation von Staatsmännern vergleichen, die mit Hilfe anderer Systeme das Blaue vom Himmel versprechen und sich rühmen, die Nationen im Handumdrehen reich zu machen. Und es fehlt nicht an Leuten, die ihnen Gehör schenken, denn alle würden gern in kurzer Zeit nicht minder gelehrt als reich sein. Nur, daß die einen am Ende mit einem Schatz von Kupons ohne Wert dastehen und die anderen mit einem Schatz von Druckbewegungen, Rotationen und ähnlichen anderen Kupons oder dem Falschgeld der Philosophie. Der Dank, den wir den Beobachtungen schuldig sind, wird also nicht klein sein, besonders wenn sie noch von den nichtigen und schlecht begründeten Hoffnungen befreien. Wem könnten jemals

*larghe promesse coll'attender corto*⁵⁶
versprechen sollst du viel, doch wenig halten

gefallen, wem könnte es gefallen, alle Welt umarmen zu wollen und endlich nichts in den Armen zu halten. Besser ist zweifellos, sich auf das stützen zu können, was man hat, und die wahre Philosophie muß den weisen Fürsten ähnlich sein, die es vorziehen, keinen großen, aber einen sicheren Staat zu besitzen. Indessen, wie weit haben die Beobachtungen die Grenzen unseres Wissens erweitert? Sie selbst, Madama, haben doch gestern erkannt, wie dank der Beobachtungen durch das Mikroskop unser Blick in die tiefste Tiefe der Körper eingedrungen ist und wie er dank der Teleskope die Tiefen des Himmels durchlaufen hat. Und so wurden die Naturgeschichte und die Astronomie durch tausend schöne Entdeckungen bereichert. Ebenso hat sich die Chemie durch das

56 Dante: Inf., XXVII, 110: “lunga promessa con l’attender corta.“

Studium des Beobachtens perfektioniert; es gelang ihr, die Körper in die Grundelemente zu zerlegen, aus denen sie bestehen, und sie sozusagen neu zu prägen. Genauso die Nautik, dank der der Mensch mit solcher Sicherheit und Schnelligkeit von der einen zur anderen Hemisphäre segelt. Noch kann Ihnen, Madama, verborgen geblieben sein, daß die Medizin, deren Systeme so gefahrvoll sind, sich allein vervollkommen und erweitern kann, wenn sie nüchtern rasoniert und sozusagen maßlos forscht. Aber was noch? Wenn wir uns aufmerksam selbst erkunden, wenn wir das Kind Schritt für Schritt begleiten, wenn wir die Fortschritte, die die Fähigkeit des Menschengenies allmählich macht sehen, müssen wir erkennen, daß es wenig ist, was wir vom Ursprung und der Ausbildung unserer Gedanken im tiefen Dunkel der Metaphysik erkennen. Newton aber hat dank der Kunst der feinsten Beobachtung die verborgensten Schätze der Physik ans Licht gebracht, und indem er, wie ein Landsmann von ihm singt⁵⁷, das leuchtende Kleid des Tages entfaltete, entdeckte und enthüllte er endlich die bisher verborgenen Eigenschaften des Lichtes, jenes Dinges, das alle anderen Dinge belebt und die Welt erfreut. Die schönsten und bewundernswerten Gewebe dieses Lichts werden sie jetzt sehen, Madama, und die Wahrheit wird in Ihrem Geist durch den Mund Newtons wirken.

Ein von der Sonne ausgehender Strahl“, fuhr ich fort, „ein Lichtstrahl, so fein er auch ist, ist in Wirklichkeit, wie ich es Ihnen gestern sagte, ein Bündel unendlich vieler anderer Strahlen, einige sind rot, andere orange, andere gelb, andere grün, andere blau, andere indigrot, andere endlich violett. Diese Strahlen nennt man ursprünglich und homogen, jeder von ihnen hat seine eigene und besondere Farbe. Werden sie gemischt, entsteht eine heterogene und zusammengesetzte, wie ein Sonnenstrahl von weißer Farbe oder besser gesagt, einer, der dem orange zuneigt. Und so ist das Licht die Mine von sieben Primärfarben, mit denen die Natur die Dinge verschieden bemalt. Man darf nicht glauben, daß ein Strahl durch die Verschiedenheit der Oberflächen, auf die er trifft, oder der Medien, die er durchquert, sich rot oder blau färbt, sondern aus dem Schoß der Sonne selbst bringt er eine eigene und unveränderliche Farbe mit sich, obwohl wir es nicht sehen.“ – „Und wie konnte es sein“, fragte die Marchesa, „daß Newton das sah?“ – „Er brauchte gewiß viel Scharfsinn dazu“, antwortete ich, „aber gewiß ist auch, daß er selbst es nie gesehen hätte, wenn die ursprünglichen Strahlen ihrer Natur nicht so wären, daß, wenn sie alle im gleichen Winkel von einem in das andere Medium einfallen, z.B. von der Luft ins Glas, einige sich weniger und andere sich mehr brechen. So kommen sie dazu, sich abzuscheiden und voneinander zu trennen. Und der volle oder zusammengesetzte Strahl zerlegt sich so in seine Komponenten und Teilstücke. Vor allem die violetten sind größerer Brechung unterworfen oder brechbarer. Weniger Refraktion unterliegen die indigroten, es folgen die blauen, daneben die grünen, dann die gelben und orangenen

57 Algarotti paraphrasiert hier Newtons Epitaph von Alexander Pope: „Nature and Nature's Laws lay hid in Night:/God said: Let Newton be! and all was Light.“

und endlich die roten, die sich bei der Brechung weniger als alle andere beugen.“ – „Sie erzählen mir“, sagte hier die Marchesa, „neue und wunderbare Dinge von diesem Licht. Es scheint mir, daß Sie völlig Recht hatten, als sie mir neulich sagten, daß man bei der kurzen Reise, die man von Frankreich nach England macht, alles verändert findet: Nicht nur die Sprache, die Regierung, die Sitten, die Charaktere und das Klima, sogar das Licht und die Sonne sind völlig anders. Aber wenn es zur Entdeckung einer solchen Neuigkeit eines großen Philosophen bedurfte, so wird es doch nicht lange Reden bedürfen, damit sie auch von den Augen des Volkes gesehen werden. Und wenn das Geringste genügt, ein System zu ruinieren, wieviel braucht es dann eins aufzustellen, daß mit der Wahrheit übereinstimmt?“

„Es genügt“, sagte ich, „daß Sie, Madama, sich in Gedanken vorstellen, in einem Zimmer zu sein, das kein Licht besitzt außer einem feinen Sonnenstrahl, der durch eine kleines, rundes Loch eindringt und auf dem Fußboden des Zimmers einen leuchtenden Kreis bildet, der wie ein kleines Abbild der Sonne selbst ist. In einiger Entfernung von diesem Loch denken Sie sich sodann ein Glasprisma, das quer stehend diesen Strahl empfängt. Es muß ein Prisma sein, das so angebracht ist, daß es mit einer Seite zur Decke des Zimmers, mit der anderen zum Loch, mit der dritten zur Wand, die dem Loch gegenüber ist, und mit einer seiner Kanten zum Fußboden hin ausgerichtet ist. Der Sonnenstrahl, der auf der Seite eindringt, die zum Loch hin ausgerichtet ist, verläßt ihn dann auf der Seite, die auf die Wand geht, so daß das Prisma, das sich in den Strahl stellt, ihn quasi keilförmig aufspaltet, bricht und direkt auf die Zimmerwand projiziert. Nun ist der Lichtfleck, den der gebrochene Strahl auf die Wand wirft, nicht dem gleich, den der direkte Strahl auf den Fußboden warf. Dieser war weiß und fast rund, jener ist fünf mal länger als breit, von viereckiger Gestalt, aber abgerundet an den Ecken. Darüberhinaus ist er durch die sieben Farben ausgezeichnet, die eben aufgezählt worden sind. Diese sind in einer Reihe angeordnet, so daß das Rot den unteren Teil einnimmt, an ihn grenzt das Orange, daneben ist das Gelb, dann das Grün, dann das Blau, ihm folgt das Indigo. Und das Violett steigt höher als alle anderen und bildet den obersten Teil der Reihe, allerdings so, daß zwischen der einen und der anderen Primärfarbe, zwischen dem Rot und dem Orange, dem Orange und dem Gelb usw., unzählige Zwischentöne sind, die unmerklich eine Primärfarbe an die andere binden.“

„Man sollte sich denken“, sagte hier die Marchesa, „daß die Farbskala vollkommen sein wird. Zweifellos hat das Auge da nichts mehr zu wünschen übrig.“ – Und ich fuhr fort: „Wenn man das Prisma ein wenig um sich selbst dreht, einmal nach einer, ein andermal in die andere Richtung, ohne es von der Stelle zu bewegen, werden Sie leicht erkennen, Madama, daß der Sonnenstrahl mehr oder weniger schräg zu der Seite des Prismas steht, auf die er fällt. Damit kann man die Ordnung der Refraktion verändern, und man sieht das bunte Bild auf

der Wand auf- und absteigen. Wenn man das Prisma anhält, sobald der Strahl sowohl beim Ein- wie beim Austritt den gleichen Neigungswinkel zu den Seiten des Prismas hat, dann hat das Bild genau die Länge, von der ich zu Ihnen sprach, und die Farben sind auch schöner und leuchtender. So daß

*Né il superbo pavon sì vago in mostra
spiega la pompa dell'occhiate piume,
né l'iride sì bella indora e innostra,
il curvo grembo e rugiadoso al lume.*⁵⁸
So herrlich zeigt sich nie an stolzen Pfauen
Der augenvollen Federn reiche Pracht;
So Iris nicht, wann sie von Himmels-Auen
In Gold- und Purpurthau hernieder lacht.

„Ich stelle mir“ sagte die Marchesa, „in der vollkommenen Dunkelheit jenes Zimmers diese lebhaften Farben vor, die wie Flammen sind. Gewiß ist bis hierher diese Beobachtung vergnüglich und schön, und der Weg, der zur Wahrheit führt, ist nicht dornenvoll.“ – „Um nun dieser großen Veränderung Rechnung zu tragen“, fuhr ich fort, „muß man folgendes sagen: Entweder ist das Licht aus verschiedenen Arten von Strahlen, die verschieden gefärbt und verschieden brechbar sind, zusammengesetzt; in diesem Fall macht das Prisma nichts, als daß es sie auf dem Weg durch es hindurch zerlegt. Und diese voneinander getrennten Strahlen zeichnen auf die Wand jenes längliche, bunte Bild. Oder man wird sagen müssen, daß das Licht sich dank der Refraktionskraft des Prismas mit neuen Farben färbt und daß außerdem jeder Strahl sich in immer weitere öffnet, teilt und zerstreut, weshalb das Bild der Sonne nicht nur verschieden gefärbt wird, sondern auch mehr als doppelt so breit ist. Dies war die Annahme unseres Philosophen Grimaldi⁵⁹, und er nannte dies Dispersion des Lichtes. Ich sage, daß derjenige, der die unterschiedliche Brechung nicht annimmt, auf die Dispersion von Grimaldi zurückgreifen muß, wenn er den seltsamen Erscheinungen des Bildes der vom Prisma gebrochenen Sonne Rechnung tragen will.“ – „Also“, sagte die Marchesa, „wenn weder Grimaldi noch Newton den Grund für diese Erfahrung nennen kann, bleibt die Sache in der Schwebe. Und ich erwartete, eine entscheidenden Beweis für Newton hören zu sollen.“ – „Den entscheidenden Beweis“, antwortete ich, „wird Ihnen gleich Newton geben. Sonst könnte er der feierlichen und schwerwiegenden Anklage nicht entgehen, die unlängst in Italien von einem Opponenten⁶⁰ gegen ihn erhoben wurde: Nämlich daß er aus seinen Experimenten mehr Folgerungen gezogen

58 Tasso: Gier. lib., XVI, 24, 1–4. Deutsch von J.D.Gries, Leipzig (Reclam) o.J.

59 Der Jesuit Francesco Maria Grimaldi (1618–1683), Professor der Mathematik in Bologna.

60 Möglicherweise der Sizilianer Tommaso Campailla (1668–1740), der 1728 zwei Dialoge zur Widerlegung der Theorie der Attraktion und der Optik Newtons schrieb.

habe, als man aus ihnen ziehen konnte und daß er aus diesem Experiment ausdrücklich die unterschiedliche Brechung der Sonnenstrahlen gefolgert habe.

Aber Newton ist soweit davon entfernt, zu leichtfertig im Ziehen seiner Schlüsse zu sein, daß er sich selbst darstellt als einer, der behauptet habe, aus jenem Experiment die Dispersion Grimaldis folgern zu können.

Darüberhinaus könnten die seltsamen Erscheinungen des Sonnenbildes zum großen Teil aus einer Ungleichheit der Brechungen, die das Prisma hervorruft, herrühren, nicht gerade als konstante Regel, aber als Unfall und Zufall, und deswegen kann man darauf keine Schlußfolgerungen irgendwelcher Art gründen. Also machte er sich daran, folgenden Beweis zu führen, um sich und anderen die Sache zu erklären. Das bunte Bild, das durch das Prisma hergestellt wurde, ließ er von einem anderen Prisma empfangen, das einige Ellen vom ersten entfernt angebracht war. Aber während das erste wie der Boden des Zimmers horizontal war, stand das andere senkrecht, wie die Zimmerwände oder sagen wir aufrecht. Und so fiel die Reihe der Farben, die aus dem ersten Prisma kam, auf die entgegengesetzte Seite des zweiten: Das Rot auf den unteren Teil, das Violett auf den oberen und die anderen Farben auf den mittleren. Das horizontale Prisma bricht die Strahlen von unten nach oben, indem es sie vom Boden des Zimmers, auf den sie fielen, auf die Wand wendet. Und dieses zweite aufrecht stehende Prisma muß sie von einer Seite zurückwerfen, nehmen wir an, von rechts nach links. Und so müssen die Strahlen, die vom ersten Prisma gebrochen direkt auf die Wand fielen, nun nach links geworfen werden, um die gleiche Wand schräg zu treffen. Ich weiß nicht, Madama, ob ich mich klar genug ausgedrückt habe.“ – Und als die Marchesa mir bedeutet hatte, daß ich das getan hätte, fuhr ich fort: „Und diese neue Refraktion der Farben mußte der Prüfstein der verschiedenen Brechbarkeit Newtons oder der Dispersion Grimaldis sein oder endlich der zufälligen Ungleichheit der Refraktionen, für die es kein System gibt. Nun also der Grund dafür. Wenn das vom ersten horizontalen Prisma von unten nach oben gebrochene Sonnenbild verschieden gefärbt und länglich war dank der Dispersion jedes Strahls, die sich auch von unten nach oben vollzog, mußte die zweite Refraktion des aufrechten Prismas die Strahlen, die schon von dem ersten zerstreut worden waren, von neuem zerstreuen, und es mußte sie von rechts nach links zerstreuen, da es sie von von rechts nach links brach. Damit aber hätte das vom jenem zweiten Prisma gebrochene Sonnenbild in Farben und Gestalt von dem des ersten abweichen müssen. Wenn das Bild des ersten Prismas wegen einer zufälligen Ungleichheit der Refraktionen verschieden gefärbt und länglich war, dann weiß Gott, welche seltsame Sache der Zufall aus der neuen Refraktion des Lichtes gemacht hätte. Aber alles andere hätte daraus entstehen müssen, außer dem, was das System Newtons erforderte. Und Sie werden verstehen, Madama, was das war. Die Refraktion des ersten Prismas macht nichts anderes, als die verschieden gefärbten und brechbaren

Strahlen des Lichtes voneinander zu trennen, so daß das Sonnenlicht bunt und länglich erscheint, und die zweite Refraktion von rechts nach links kann nichts anderes tun, als das Licht, dessen Bild aufrecht war, auf die Wand hin zu neigen. Im übrigen muß es, was die Farben betrifft, so bleiben, wie es vorher war.“ – „Sehr klar“, sagte die Marchesa, „scheint mir das alles zu sein. Außer, daß ich nicht verstehe, woher diese Neigung kommt, von der Sie sagen, sie müßte sich an dem Bild auf der Wand zeigen.“ – „Sie werden es ganz einfach verstehen,“ antwortete ich, „nur müssen Sie bedenken, daß notwendigerweise auch durch das zweite Prisma die violetten Farben stärker gebrochen werden als die roten, d.h. sie werden weiter nach links geworfen als diese. So wird sich das obere Ende des Bilde weiter links auf der Wand befinden als das untere, und das ganze wird sich dort nicht mehr aufrecht zeigen, sondern in schiefer Position. So muß es und so kann es allein im System Newtons erscheinen und so erscheint es wirklich. Ich habe mich selbst von dieser Tatsache mehrfach anhand der Prismen überzeugt. Wenn nahe an das zweite aufrechte Prisma eines oder mehrere andere ebenfalls aufrechte Prismen gestellt werden, damit das bereits vom ersten gebrochene Bild, indem es durch sie hindurchgeht, sich neu bricht und zwar immer weiter von rechts nach links, dann stimmen alle diese Proben mit der ersten überein.“

„Da nun zugunsten von Newton“, sagte die Marchesa, „die Natur so klar erklärt wurde, wird es von jetzt an niemand geben, der nicht mit einem solchen Lehrsatz übereinstimmt. Und wahrhaftig, zu schweigen von der zufälligen Ungleichheit der Refraktion, die bedeutungslos ist, die Dispersion Grimaldis hatte etwas so Zusammengewürfeltes an sich, daß sie mir überhaupt nicht zusagte.“ – „Würden Sie es glauben, Madama?“ fuhr ich fort, „der Opponent, von dem wir sprechen, wollte sich nicht an jenen Lehrsatz halten. Er sagte, Newton habe nichts anderes getan, als die Meinung Grimaldis mit sehr vergnüglichen Experimenten zu bestätigen.“ – „Ich bringe nicht soviel Bewunderung für die seltsamen Dinge auf“, antwortete die Marchesa schnell, „die jemand sagen kann, der auf Teufel komm heraus Gegner sein will, als für die Nachlässigkeit Grimaldis selbst. Warum dachte er nicht daran, seine Meinung mit Hilfe eines Experiments zu unterstützen, wie es Newton tat? Und was anderes bedurfte es, als ein zweites Prisma hinter dem ersten aufzustellen.“ – „Aber vielleicht war die Aufstellung jenes Prismas schwieriger, als ein System zu imaginieren“, antwortete ich. „Man sieht zum Beispiel, daß es in allen Dingen kleine Tricks gibt, die sehr schwierig zu finden sind und die, sobald sie gefunden worden sind, ein Nichts zu sein scheinen. Sehr wahr war das, was ein wackerer Mann einmal sagte: ‚Wie schwierig ist doch diese einfache Sache!‘“ – „Auch für diese Wahrheit gibt es Beispiele in unserer weiblichen Welt“, antwortete die Marchesa lachend, „Glauben Sie es jemand, der es jeden Tag erlebt: eine kunstlose und einfache Frisur kostet meistens viele Gedanken und manchen Ärger.“

„Und was sagen Sie“, fuhr ich fort, „haben Newton die anderen schönen Experimente gekostet, die von ihm zum Beweis der verschiedenen Brechbarkeit erfunden wurden?“ „Wie?“ sagte die Marchesa, „ist sie denn nicht genügend durch das Experiment bewiesen worden, das Sie mir beschrieben haben, was ist denn noch nötig? Hätte ich mich vielleicht zu rasch überzeugen lassen?“ – „Wer könnte denken, Madama“, antwortete ich, „daß das je geschehen würde? Aber Newton fand dieses Experiment, obwohl es entscheidend war, noch nicht newtonianisch genug. Das haben Sie eine Vorstellung, die nur im Geist eines Philosophen entstehen kann.“

*Non vuol che l'uomo a credergli si muove
se quel, che dice, in sei modi non prova.⁶¹*

Er möchte nicht, daß jemand sich bewegt sieht,
ihm zu glauben

Wenn er das, was er sagt, nicht auf
sechs Arten beweist.

„Wem sollte es nicht gefallen“, antwortete die Marchesa, „mit jemand zu tun zu haben, der Sie nicht so unter Druck setzt und Ihnen Raum läßt, alle Überlegungen zu machen, die nötig sind. Nun, fahren Sie fort, denn was ich gehört habe, erregt in mir die Lust, noch mehr zu hören.“ – „Madama“, sagte ich, „kehren Sie im Geist in unser dunkles Zimmer zurück und stellen Sie es sich nicht mit einem einzigen Lichtloch, sondern mit zweien vor, die nicht weit voneinander entfernt sind. Die Sonnenstrahlen, die durch diese Löcher fallen, erzeugen, gebrochen durch zwei Prismen, zwei bunte Bilder auf der Wand, die der gegenüberliegt, durch die sie eingetreten sind. Wenige Ellen von jener Wand entfernt. stellen Sie sich eine weiße Schnur vor, die horizontal durch die Luft gespannt ist und von der ein Teil von den roten Strahlen des einen Bildes und der andere Teil von den violetten des anderen beleuchtet wird, aber so, daß jene zwei Farben sich auf der Schnur berühren. Das erreicht man, indem man einmal dies Prisma und einmal das andere dreht. Denn beim Drehen des Prismas wird, wie Sie schon wissen, der Strahl mehr oder weniger schräg auf die Fläche projiziert. Aber das genügt nicht. Darüberhinaus ist es nötig, daß die Wand von einem schwarzen Tuch bedeckt ist, damit die Farben, die sie sonst reflektiert, das Experiment nicht stören, bei dem nur die Farben der Schnur hervortreten und sich zeigen müssen und keine anderen. Endlich nun hält man ein Prisma vors Auge und betrachtet jene Schnur, die wegen der verschiedenen Position des Prismas höher oder niedriger erscheint, als sie wirklich ist. Nehmen wir an, sie erscheine höher. Es ist kein Zweifel, daß der violett gefärbte Teil eine stärkere Brechung durch das Prisma erleidet, als derjenige, der rot gefärbt ist. Deswegen muß die

61 Francesco Berni (1497/98–1535): In lode di Aristotele, vv. 61-3: „Non vuol che l'uomo a credergli si muova, / se non gli mette prima il pegno in mano, / se quel che dice in sei modi non prova.“

Schnur zerschnitten und in zwei Teile getrennt erscheinen und der violette Teil wird ein wenig höher als der rote stehen.“ – „Tatsächlich“, erwiderte die Marchesa, „so muß es wohl sein.“ – „Und so geschieht es auch wirklich“, sagte ich. „Ich sage Ihnen, Madama, daß all jene verschiedenen Erscheinungen, die bei diesem Experiment entstehen, so exakt dem System Newtons entsprechen und keinem anderen denkbaren System, daß es ein Wunder ist.

Mit allmählichen Drehungen der beiden Prismen wurde das, was die violetten Strahlen auf die Schnur projizierte, so eingestellt, daß es diesmal die indigofarbenen Strahlen projiziert, welche die dem Violett nächste Farbe ist. In diesem Fall wird der, der die Schnur mit dem Prisma vor dem Auge betrachten wird, sie sozusagen weniger gebrochen sehen als vorher und eine Seite von ihr wird er die andere ein wenig mehr berühren sehen, weil die Brechbarkeit zwischen den roten und indigofarbenen weniger groß ist als die zwischen den roten und violetten. Wenn dieser indigorote Teil auf die gleiche Weise blau wird und die andere immer noch rot bleibt, dann sehen Sie aus dem gleichen Grund die Schnur weniger gebrochen und noch weniger gebrochen werden Sie sie sehen, wenn aus blau grün wird und noch weniger, wenn sie gelb wird und immer noch weniger, wenn sie orange wird. Wenn sie rot gemacht wird wie der andere Teil, wird Ihnen die Schnur nicht mehr gebrochen erscheinen, sondern völlig ganz, weil sowohl der eine wie der andere Teil die gleiche Brechung aufweisen. Das gleiche zeigt sich auch bei einem anderen Experiment, das von jedermann ohne so viele Vorbereitungen gemacht werden kann. Man nimmt ein Papier mit zwei Farben, die eine Hälfte rot, die andere blau, und wenn man sie ins Licht des Fensters auf ein schwarz gedecktes Tischlein legt, dann erscheint es dem, der es mit dem Prisma ansieht, in der Mitte gespalten und in zwei Teile zerlegt. Ich dachte mir aus, ein Bild mit vier Farben zu nehmen, in der Reihenfolge rot, gelb, grün und blau. Als ich es mit dem Prisma betrachtete, sah ich es viergeteilt: so daß eine über der anderen Farbe stand wie die Stufen einer Treppe. Je nachdem wie ich das Prisma ans Auge hielt, befand sich das Blau höher oder tiefer als alle anderen. Wie immer man auch die Umstände des Experiments ändern mag, es wird pünktlich den newtonischen Prinzipien folgen, so wie den Fingern eines Saitenspielerers ein gut gestimmtes Instrument entspricht oder ein ausgepichteter schmachtender Liebhaber auf die Gebärden einer Frau reagiert.

Hier fuhr die Marchesa, nachdem sie ein wenig nachgedacht hatte, fort: „Wie viele Beweise, um diese These der verschiedenen Brechbarkeit aufzustellen und zu belegen, haben wir nicht schon versammelt. Ich meinerseits könnte mir nicht vorstellen, welche größere Gewißheit die Geometrie haben kann, die, soviel ich gehört habe, nur den Ruhm der Evidenz besitzt. Es ist fast so, als wäre ich versucht, nicht allzuviel von den Vertretern dieser Geometrie zu halten.“ – „Sehr groß“, sagte ich, „ist der Unterschied, der zwischen der Art von Beweisen, auf die sich die geometrischen Wahrheiten gründen, und jener Art besteht, die die

physischen Wahrheiten stützen. Ein einziger geometrischer Beweis, der auf das Wesen der Dinge selbst, das sein eigentliches Objekt ist, zurückgeht, gilt für eine große Anzahl von Beweisen der Philosophie, die sie allein aus vielen beobachteten Einzelheiten gewinnen kann.

*Quanto piu si arma, tanto è men sicura.*⁶²

Je mehr Waffen man trägt, um so unsicherer ist man.

Nichtsdestoweniger scheint es, daß die Beweise für die verschiedene Brechbarkeit eine solche Kraft haben, daß ein Einwand gegen sie vergeblich ist. Und endlich muß man gestehen, daß der Mensch, der Sie, Madama, auf dem Feld der Philosophie jetzt so fest im Griff hat, auch ein Meister der Geometrie war.“ – „Wollen wir sagen“, fügte sie hinzu, „daß Newton die Fähigkeit besaß, alle Arten von Beweisen geometrisch zu führen, daß jedes Metall sich in seinen Händen in Gold verwandelte?“

„Übrigens wurde dieses Gold“, erwiderte ich, „von einigen für Katzensgold gehalten, und besonders von jenem Gegner, von dem wir gesprochen haben, der u. a. das Prinzip der verschiedenen Brechbarkeit zu widerlegen trachtete. Vielleicht glaubte er, Ruhm mit dem Titel eines Gegners von Newton erwerben zu können, aber gewiß ist, daß er dem englischen Optikforscher widersprach, weil er zu der Sekte derjenigen unserer Landsleute gehört, die es als ihren Beruf ansehen, ausländischen Theorien Haß und Feindschaft entgegenzubringen.“ – „Und woher kommt das?“ fragte die Marchesa. „Es scheint ihnen“, erwiderte ich, „daß die Italiener ihrem Ruf schadeten, wenn sie von Fremden eine Lehre übernähmen, jene Italiener, die, nachdem sie die Erde mit ihren Waffen erobert hatten, sie danach mit ihren Wissenschaften erleuchteten und mit ihren Künsten verfeinerten; jene Italiener, die sich unter den Menschen der Neuzeit in der Welt der Literatur als erste auszeichneten und in allen Dingen die Lehrmeister der anderen Nationen waren. Sie können es absolut nicht ertragen, daß die Wissenschaften jetzt in den Norden gewandert sind und daß die jenseits der Alpen lebenden Menschen auf diesem Feld erschienen sind.“ – „Und warum“, fragte die Marchesa, „sollten diese nicht auch einmal an die Reihe kommen? Sind wir denn nicht auch zufrieden mit all unseren einstigen Siegen und gestehen wir nicht offen ein, daß dies nicht das Jahrhundert der Italiener ist: unsere Ehre liegt doch nicht darin. Es ist nur natürlich, daß sich jemand ausruht, der sich sehr angestrengt hat und daß jemand, der früher als die anderen am Morgen aufgestanden ist, tagsüber ein wenig schläft. Aber was können sie zu den Wahrheiten beitragen, die jenseits der Alpen entdeckt wurden und von dort nach Italien kamen?“ – „Sie sagen“, antwortete ich, „daß zwischen Blumen und Kräutern vielleicht die Schlange liegt, daß zwischen diesen Wahrheiten vielleicht ein an-

62 Ariost: Cinque canti, II, 20, 4.

steckender Irrtum verborgen sei.“ – „Sollen wir also“, sagte die Marchesa, „die Philosophie von jenseits der Alpen als levantinische Ware ansehen? Aber man muß doch vom Wahren Gebrauch machen, ganz gleich aus welchem Lande es kommt.“

„Wenn man so richtig denkt wie Sie, Madama“, antwortete ich, „dann verstehen Sie auch die ganze Kraft eines anderen Beweises für die verschiedene Brechbarkeit, der aus der unterschiedlichen Entfernung des Fokus resultiert, welchen die verschiedenen Farben in der Linse besitzen, was auch immer von denen dagegen gesagt worden ist, die sich selbst vor dem Licht der Wahrheit blind stellen wollen. Verschiedenfarbige Strahlen, die alle vom gleichen Punkt aus zu einer Linse gelangen, können sich jenseits von ihr nicht im gleichen Punkt vereinen, wenn es denn richtig ist, daß die einen sich mehr und die anderen sich weniger brechen. Die brechbareren, die die Linse mehr als die anderen beugt, werden ihren Vereinigungspunkt oder ihren Fokus näher zu dieser Linse haben als die weniger brechbaren. Ist es nicht so?“ – „Genau so“, sagte sie. – „Und der Beweis ist folgender“, fuhr ich fort, „Newton stellte in einem dunklen Zimmer ein offenes Buch an die Wand, auf das das farbige Bild der Sonne fiel und disponierte die Dinge so, daß das Prisma auf die Schrift des Buches keine anderen Strahlen als die weniger brechbaren warf, also die roten. Gegenüber dem Buch und einige Ellen von ihm entfernt, stellte er eine konvexe Linse auf, welche, indem sie an ebensoviele Orten hinter ihr die Strahlen, die von dem Buch ausgingen, vereinte, das Bild aufnahm, genauso wie es die Linse in der Camera obscura von den Objekten macht, die ihr gegenüberstehen und von der Sonne erhellt sind. Und ein solches Bild empfing er auf einem weißen Stück Papier. Schön konnte man die tiefschwarze Schrift auf rotem Feld sehen, sie war so klar und scharf, daß man sie lesen konnte wie in dem Buch selbst. Danach ließ er, ohne Papier und Linse zu berühren, nur das Prisma sich ein wenig drehen, so daß eben die Buchstaben des Buches, die von den roten Strahlen beleuchtet waren, nun durch blaue erleuchtet wurden: auf einmal sah man auf dem Papier diese Buchstaben verschwinden, zumindest erschienen sie auf dem blauen Grund so schmutzig und undeutlich, daß man ihre Form nicht wahrnehmen konnte. Aber wenn man das Papier ein wenig der Linse näherte, wurden sie schön, lebhaft und scharf wie vorher.“ – „Und stand dem nicht entgegen“, sagte die Marchesa lächelnd, „daß das Buch vielleicht englisch war, wo es doch nötig wäre, daß es lateinisch oder italienisch war, damit man darin die Wahrheit lesen könnte?“ – „Ein ähnliche Erfahrung“, antwortete ich, „gegen die man keine großen Einwände machen kann, habe ich während der Nacht mit vier Stücken Papier gemacht, eins davon war rot, das andere gelb, das dritte grün und das vierte blau. Auf jedes waren gewisse dünne Netze aus schwarzer Seide gespannt, die an die Stelle der Buchstaben des Buches traten. Alle Papierstücke wurden nebeneinander an der gleichen Wand eines Zimmers gegenüber einer

Linse angebracht. Die Wand war schwarz bezogen und die Papierstücke hell von vielen Fackeln beleuchtet. Aber zwischen diesen und der Linse war ein Schirm befestigt, damit kein anderes Licht auf die Linse gelangte außer dem Reflex der Papierstücke selbst. Also jedes war am gleichen Ort gegenüber der Linse angebracht, aber ihr klares Bild, das man durch die Klarheit und Sauberkeit jener Netzchen bemerkte, zog sich nicht an den gleichen Ort jenseits dieser Linse zurück. Das nächste dieser Bilder war das blaue, dann kam das grüne, danach das gelbe und das rote war das entfernteste.“

„Meiner Meinung nach“, erwiderte die Marchesa sogleich, „so wie Sie für diese Philosophie gewirkt haben, mußten Sie vom siebenfachen Licht singen, und ich durfte keinen anderen Kommentator als Sie suchen. Im übrigen kann ich nicht verstehen, daß sich in der Welt so harthörige und starrköpfige Menschen finden, die sich von so evidenten Beweisen nicht überzeugen lassen. Der Fokus der Strahlen einer Farbe ist näher an der Linse als der Fokus der Strahlen der anderen. Die blauen vereinigen sich weiter entfernt als die roten. Ist es nicht klar, daß die Ursache dafür keine andere sein kann, als die verschiedene Brechbarkeit, der die Strahlen von verschiedener Farbe in der Linse unterliegen, wie es das gleiche Licht zeigt?“ – „Seien Sie sich nur sicher, Madama“, antwortete ich, „daß für die Vorstellungen anderer Menschen das Wahre weder zu- noch abnimmt. Man hat subtile Überlegungen darüber angestellt, daß man bei einem solchen Experiment einige Umstände wieder ändern müsse, daß man bei anderen nicht die gehörigen Vorsichtsmaßnahmen ergriffen habe: es waren alles spitzfindige oder falsche Vorstellungen und als solche wurden sie von allen Menschen gesunden Geistes angesehen. Wie hartnäckig auch der Gegner die Doktrin Newtons bekämpfte, er hatte das Schicksal jenes Gutes bei Rom, wo Hannibal seine Truppen untergebracht hatte: als es dann zum Verkauf stand, sank trotzdem nicht sein Preis⁶³. Aber was geschah? Mitten in die Triumphgesänge platzten die Satiren der zügellosen Soldaten⁶⁴, und das Verdienst des Souveräns mußte dem Publikum seinen Tribut zollen. Gab es je eine schöne Frau, die nicht der Kritik anderer Frauen ausgesetzt war? So geschah es gewissermaßen auch mit der Reputation des Systems von Newton. Es wurde von vielen Parteien angegriffen. Einer mußte sich erheben und die verschiedene Brechbarkeit negieren, ein anderer die Unveränderlichkeit der Farben, die, so hat es Newton entdeckt, eine weitere Eigenschaft dieser Farben ist. Diese Unveränderlichkeit wurde gerade in Frankreich vor vielen Jahren durch Mariotte⁶⁵ negiert, einen Philosophen von viel Gelehrsamkeit und großem Ruf. Nachdem er das Experiment wiederholt hatte, von dem die Entscheidung einer solchen Wahrheit hauptsächlich abhängt, kam er zu dem Ergebnis, die Sache sei völlig umgekehrt, als sie in England ermittelt worden war. Groß war der Skandal, der daraus ent-

63 S. Livius: *Ab urbe condita*, XXVI, XI.

64 Während des Triumphzugs des siegreichen Generals durften die Soldaten satirische Lieder auf ihn singen.

65 Edme Mariotte (1620-1684) stellte seine Theorie im *Essai sur la nature des couleurs* (1681) vor.

stand. Man sprach sehr viel über die neuen Meinungen, die über das Meer gekommen waren, und ein System, das die reife Frucht der Vernunft und der Erfahrung war, wurde von den meisten zu den Absonderlichkeiten der menschlichen Phantasie gezählt.“

„Wie kann es denn möglich sein“, erwiderte da die Marchesa, „daß das gleiche Experiment dem einen eine Sache und dem anderen eine andere demonstriert? Kann es denn sein, daß der Widerspruchsgeist, die Neuerungssucht und ein eingefleischtes Vorurteil sogar den Geist der berühmtesten Philosophen beherrschen und daß es ihnen passiert wie demjenigen, der

*donne e donzelle, e sono abeti e faggi*⁶⁶

Frauen und Mädchen, dabei sind es Tannen und Buchen zu sehen glaubt?“

„Leider ist es wahr“, antwortete ich, „daß die meisten von diesen, Menschen wie alle anderen sind, wenn ihnen die Toga ausgezogen wird. Der vollkommene Philosoph wird sehr selten gefunden, wie man sich wohl vorstellen kann. Außer daß er viele Wissenschaften gelernt haben muß, muß er so sein, daß weder die Autorität maßlos Macht über ihn ausübt, noch daß ihn die Einbildungskraft verführt, noch daß ihn irgendeine Schwierigkeit ratlos werden läßt; daß er geschickt, aktiv, neugierig und zugleich weise, umsichtig und gründlich sein muß. All die guten Eigenschaften, die die verschiedenen Nationen Europas besitzen, müßten sich in dem vereinigen, der die Natur zu befragen, der Prüfung zu unterwerfen, ihrem Gang vernünftig zu folgen und, bei Bedarf, auch zu erraten hat. Bei ihm hat die Sorgfalt sodann alles andere zu beherrschen. All diese Eigenschaften fanden sich in Newton vereint. Und seine Sorgfalt manifestierte sich besonders, als er die Farben der Untersuchung unterwerfen und sich vergewissern wollte, ob sie wirklich unveränderlich und dem Licht eingeboren oder bloß Objekte seien, die der Veränderung unterworfen und nur ein Akzidenz und eine Modifikation dieses Lichtes sind. In dem Zimmer, das soviel wie möglich verdunkelt werden muß, stellt man alle Dinge wie vorher hin, damit sich auf ihnen das farbige Bild der Sonne male. Man disponiert überdies nahe am Prisma eine konvexe Linse, die den Sonnenstrahl empfängt, der durch das Loch im Zimmer eintritt und ihn zu diesem Prisma führt. Damit die Farben im Bild gut voneinander getrennt und getreu erscheinen, was sie sonst nicht täten, ist es vor allem nötig, daß eine solche Trennung sorgfältig und sogar skrupulös bewerkstelligt wird. Die Linse beugt die Sonnenstrahlen, um sie im Fokus zu vereinigen, aber weil sie das Prisma bricht, bevor sie vereint werden, geschieht es, daß sie wegen ihrer verschiedenen Brechbarkeit in ebensoviele Fokusse von verschiedener Farbe zerteilt werden. Das so gemalte Bild muß man auf einem Pa-

66 Petrarca: Rime, CLXXVI, 8.

pierstück in der genauen Distanz des Fokus der Linse empfangen und dort erscheint es als dünner Strich von verschiedenen Farben, aber überaus lebhaft und leuchtend. In der Mitte des Papiers ist ein kleines Loch, durch das allmählich die Strahlen von verschiedener Farbe dringen können, und hinter dem Papier erwartet sie ein Prisma, das sie aufs Neue bricht, z.B. von unten nach oben oder den einen nach dem anderen. Wenn es geschieht, daß diese neue Refraktion irgendeine neue Farbe erzeugt, wird man sagen müssen, daß die Farbe nichts anderes ist, als eine gewisse Modifikation, die das Licht durch das Prisma erwirbt, und es wäre den Philosophen erlaubt, der Phantasie die Zügel schießen zu lassen und sich vorzustellen, welche Bewegungen, Figuren, Rotationen von Kügelchen oder anderes nötig sind, um das zu bewerkstelligen. Wenn aber der Strahl ständig seine Farbe beibehält, werden all die schönen Phantasien der Philosophen und die Zeit, die sie damit verbracht haben, sie zusammenzubringen, sich den Versen so vieler Poeten und den Hoffnungen so vieler Höflinge zugesellen, im Mond von Ariost⁶⁷ die übrigen verlorenen Dinge zu erlangen. Nun hier ist das, was geschieht. Wenn zwei Strahlen, der eine rot und der andere blau, mit der gleichen Schräge aufs zweite Prisma fallen, dann wird der blaue nach seiner Brechung die Zimmerwand weiter oben treffen als der rote und die mittleren Farben verteilen sich an verschiedenen Stellen in der Mitte. Diejenigen, die durch das erste Prisma stärker gebrochen und auch durchs zweite Prisma stärker gebrochen und direkt auf dem Papier empfangen wurden, zeichnen auf diesem alle ein kleines rundes Bild und nicht ein längliches wie das vom ersten Prisma, und dieses Bildchen wird nur eine Farbe haben ohne Zusatz oder Beimischung irgendeiner anderen.“ – „Lassen Sie mich Atem schöpfen“, sagte die Marchesa, „ich hatte ihn fast verloren, als ich mit Ihnen Schritt halten wollte.“ – „Es genügt“, antwortete ich, „wenn ich mit meinen langen Ausführungen der Klarheit der Dinge nicht geschadet habe.“ – „Deswegen brauchen Sie keine Angst zu haben“, sagte die Marchesa, „ich habe sehr gut verstanden, daß die Refraktion zur Erzeugung der Farben nichts beiträgt; daß sie unveränderbar und dem Licht eingeboren sind und daß überdies jede Farbe ihren eigenen Brechungsgrad besitzt.“ Und ich antwortete schnell: „Es fehlt nicht viel, daß ich es Ihnen auch im Stil der Asolani⁶⁸ sagen könnte, und Sie hätten keine Mühe mich zu verstehen, da dies das Experiment ist, das Mariotte in Frankreich wiederholte, um das englische System zu prüfen, wo es dem des Descartes am meisten widersprach. Und er fand, daß sich nach der zweiten Refraktion zum Blau und zum Rot irgendwelche andere Farben beimischten. Es ist möglich, daß das durch einen Mangel an Sorgfalt geschah, daß Mariotte das Zimmer nicht genügend verdunkelt hatte, so daß außer dem Licht durch das Loch noch ein anderes Licht einfiel oder eher

67 Spielt auf die Episode im 34. Gesang des Orlando furioso an, in der der englische Ritter Astolfo auf dem Mond den verlorenen Verstand des wahnsinnig gewordenen Orlando in einem Krug versteckt wiederfindet und zu ihm zurückbringt.

68 Gli Asolani: Liebesdialog von Pietro Bembo aus dem Jahr 1505, hier zitiert als Beispiel für eine geleckte Prosa.

daß er die gesammelten Strahlen nicht gut voneinander getrennt hatte, weil das Prisma nicht gut genug war, in einem Wort, daß er nicht die Vorsichtsmaßnahmen getroffen hatte, die so notwendig zum Erfolg eines so delikaten Experiments sind. Was auch für Ursachen das gehabt haben mag, Tatsache ist, daß sich in Frankreich Stimmen gegen das englische System erhoben. Und wie ich Ihnen sagte, es war große Aufregung. Aber kurze Zeit später wurde in England das Experiment feierlich in Anwesenheit einiger französischer Wissenschaftler wiederholt, die dorthin aus Liebe zur Wissenschaft gereist waren, und es wurde bis ins einzelne geklärt, daß Mariotte, der übrigens ein vernünftiger und fleißiger Beobachter ist, diesen Teil einfach falsch gemacht hatte. Über diesen Punkt einigten sich die beiden Nationen, die, mehr als das Meer zwischen ihnen, der Wettstreit um die Herrschaft, die Lehre und den Geist trennt.

Dank diesem philosophischen Friedensschluß“, fuhr ich fort, „hatte die englische optische Wissenschaft viele Jahre einen großen Ruf im gelehrten Europa, als plötzlich in Italien jene wilden Feinde der newtonschen Lehre auftraten, von denen ich gesprochen habe. Sie waren nicht damit zufrieden die verschiedene Brechbarkeit anzugreifen, sie sammelten sogar noch die widerlegten Argumente gegen die Unveränderlichkeit der Farben. Sie brachten das Experiment von Mariotte wieder ins Spiel, sie versicherten, daß es von ihnen wie von Mariotte selbst erfolgreich wiederholt worden sei. Sie wollten den Schiedsspruch, der von Frankreich akzeptiert worden war, einfach nicht übernehmen. Sie taten alles, um von neuem jede Sache zu verwirren.“ – „Vielleicht weilman sagen müsste“, antwortete die Marchesa, „daß jene Nation, die die Italiener einstmals so schwer mit Gewalt zu unterwerfen fanden, uns heute ebenso schwer mit der Vernunft zu unterwerfen finden muß.“ – „Warum nicht?“ erwiderte ich. – „Doch, damit unter uns auch der Lärm aufhörte, brachte ich es dahin, daß man das Experiment wiederholte, das einst der Grund für soviel Skandal unter den Gelehrten Europas gewesen war. Und das geschah in Bologna, einer berühmten Stadt wegen der großen Geister, die sich dort finden, wegen der Akademie⁶⁹, die dort blüht und in dem Disput eine neutrale Stellung einnimmt.“ – „Ich sehe wohl“, sagte die Marchesa, „daß von Ihnen alle Mittel gesucht werden, allen Zweifel zu beseitigen und den Streit zu schlichten. Und ich glaube gern, daß ein Staatsminister sich nicht politischer verhalten könnte, um einen Ort zu finden, der geeignet ist, einen Kongreß abzuhalten.“ – „Sehen Sie das Pech“, antwortete ich, „das sich meinen guten Absichten entgegenstellte. Obwohl man sehr beflissen war, die Trennung der Farben des Bildes durchzuführen und obwohl der Ort völlig lichtlos war wie jene Nächte, die die Liebenden anrufen, um süßen Diebstahl zu verbergen, gegen alle Erwartung gelang die Sache nicht. Ständig mischte sich dem vom zweiten Prisma gebrochenen Licht ein gewisses bläuliches, unregelmäßiges und unstabiles Licht bei. Aber das hätte den Sophisten für einen Angriff

69 Accademia delle Scienze dell'Istituto gegründet von Eustachio Manfredi im Jahre 1690, zuerst Accademia degli Inquieti genannt.

oder bei Bedarf als Grund gereicht. Man führte viele und kontroverse Gespräche darüber. Als wir schließlich aufmerksam die Umgebung des Bildes, das durch das Prisma hergestellt wurde, untersuchten, bemerkten wir, daß es nicht so rein war, wie man es von einem klaren und zuverlässigen Prisma erwarten muß. Immer noch leuchtete um dieses ein gewisses bläuliches Licht von genau der gleichen Art, das sich mit den zum zweiten Mal gebrochenen Farben vereinte. Und einige Streifen dieses Lichtes durchzogen das Bild an vielen Stellen und bedeckten es gewissermaßen wie ein Schleier. Folglich schien sicher, daß es unmöglich war, in dem Bild jene perfekte Trennung der Farben zu haben, die absolut notwendig für den guten Ausgang des Experiments ist, da das Licht im Prisma unregelmäßig gebrochen wurde. Und tatsächlich schien das Prisma, wenn man es in die Luft hielt, nicht klar zu sein, sondern man sah, daß viele Bläschen, kleine Kügelchen darin verteilt waren und hie und da war es von Adern durchzogen. Dies war der Grund für die irreguläre Brechung und Zerstreuung des Lichtes darin.“ – „Welche Befriedigung“, sagte die Marchesa, „müssen Sie gehabt haben, als Ihnen klar war, woher das Übel kam?“ – „Von Wichtigkeit war, dagegen ein Mittel zu finden“, sagte ich. „Und erfolglos versuchten wir es mit verschiedenen Prismen aus Italien, die sehr wohl die Neugier erregen und, aufgehängt ans Fenster eines Landhauses, als Unterhaltung dienen können, die aber nicht den Anforderungen eines Physikers genügen, so sehr erscheinen sie bei genauem Hinsehen unsauber und trüb. In einem Wort, unsere Hoffnung war so gut wie tot, als Fortuna uns einige Prismen überreichte, die in England hergestellt waren, sie waren rein, edel und glänzend, wie es die Waffen waren, die die Götter einst den Menschen zu schenken pflegten, wie die Dichter sagen. Sie können sich denken, daß man mit diesen schnell noch einmal die Probe machte. Das farbige Bild der Sonne, das von diesen gemalt wurde, erschien absolut klar, ohne jede Verdunkelung und Schleier, und die Farben, die zum zweiten Mal gebrochen wurden, blieben so unveränderlich, daß das sophisticatedste Auge, sogar das Zoilo⁷⁰-Auge Newtons darin nicht den mindesten Grad einer Veränderung hätte sehen können.“

„Vielleicht“, sagte die Marchesa lächelnd, „hat die Natur den englischen Prismen das Privileg gewährt, das Wahre zu zeigen, da heißt jenen Prismen, mit Hilfe derer sie es zuerst den Menschen manifestiert hat.“ – „Ein sehr seltsames Phänomen wäre das“, erwiderte ich. „Aber Tatsache ist, daß die Antworten der Natur, sofern sie richtig befragt wird, sich nie widersprechen und immer dieselben sind. Ist das Zimmer gut verdunkelt und sind die Strahlen durch ein gutes Prisma vollkommen gereinigt, dann bleiben die Farben, nicht nur, wenn sie nur einmal gebrochen, sondern auch wenn sie drei oder viermal gebrochen werden, immer so, wie sie wirklich sind. Darüberhinaus sieht derjenige, der mit einem Prisma ein von einem homogenen roten, grünen oder einem anderen Licht be-

70 Zoilus, Zoilos (4. Jh. v. Chr.) griechischer Rhetor, der ein Werk gegen Homer geschrieben hat; hier als Exempel eines strengen Kritikers genannt.

leuchtetes Objekt sieht, dieses weder in der Farbe noch in der Gestalt verändert. Es wird nur aus seiner Lage versetzt, die winzigsten Buchstaben, die von einem solchen Licht beleuchtet werden, sieht man deutlich, und man kann sie ohne die geringste Mühe mit dem Prisma vor dem Auge lesen. Dagegen erscheinen die gleichen Objekte, wenn sie vom heterogenen Licht der Luft und der Sonne beleuchtet und durchs Prisma betrachtet werden, wegen der unterschiedlichen Brechung, der die Strahlen, von denen sie beleuchtet sind, durch das Prisma ausgesetzt sind, nicht nur von Farben zersplissen, sondern auch ziemlich entstellt und undeutlich. Dann möchte man das Prisma in den Händen der Poeten lassen, die sich seiner bei den Vergleichen bedienen, die ihnen keine große Ehre einbringen. Jener Engländer, Madama, den sie gestern so bewunderten und dessen Gedicht Sie, als wir begannen, liegen ließen, verglich es mit dem falschen Geist und der depravierten Beredsamkeit, die das Gesicht des Wahren entstellt, den Schmuck unterschiedslos ausbreitet und über alles das Funkeln seiner Farben streut.“ – „Warum sollte man es nicht mit dem wahren Geist vergleichen?“ fragte die M. „Die einfachen Dinge werden von ihm nicht verändert. In den zusammengesetzten weiß es die verschiedenen Bestandteile, die ihre Zusammensetzung bilden, zu erkennen, zu trennen und zu unterscheiden und seine Aufgabe besteht darin, aufzuzeigen, was es ist, und nur das, was es ist.“

„Madama“, fuhr ich fort, „jetzt kennen Sie das Prisma und seine Wirksamkeit so gut, daß Sie es freimütig mit Ihrem Geist vergleichen können. Aber ich weiß nicht, was für einen Vergleich Sie für die Unveränderbarkeit der Farbe fänden, wenn sie ihn nicht in Ihrem Geist suchten, wenn Sie wissen, daß gegen sie die Reflexion nicht mehr Kraft besitzt, als sie die Brechung hat. Sie werden sie aber noch besser kennenlernen als jetzt. Wenn die Farben, mit denen die Körper bekleidet erscheinen, eine Modifikation wären, die das Licht beim Akt der Reflexion von ihrer Oberfläche erleidet, dann müßte ein Körper, der im Sonnenlicht rot erscheint, auch rot erscheinen, wenn er in das blaue Licht des farbigen Bildes gebracht wird, da dieses, weil es das direkte Licht der Sonne modifiziert hat, auch dieses vom Prisma gebrochene und schon veränderte Licht modifiziert. Sie werden das Orange, das Scharlach, das Ultramarin, das Gras und alle anderen Arten verschieden gefärbter Dinge sehen, die alle rot werden, wenn im dunklen Zimmer auf sie die roten Strahlen des Bildes fallen, grün werden sie durch die grünen, blau durch die blauen usw. Wie man sich denken kann, erscheint alles lebhafter und anmutiger in jenem Licht, das die Farbe des Gegenstands hat, ausgenommen die weißen Dinge, die unterschiedslos jede Farbe annehmen, die man haben will. Es sind die, die wegen der ihnen eigenen Qualität weiß zu erscheinen, jede Farbe unterschiedslos reflektieren und die man den wahren Chamäleon oder auch den Proteus⁷¹ der Optik nennen kann.“ – „Und diesen Diamanten“, fuhr die Marchesa fort, indem sie ein wenig die Hand hob, „brauchte

71 Griechischer Meergott, der sich in verschiedene Tiergestalten verwandeln konnte.

man nur in die verschiedenen Strahlen des Bildes zu halten, um ihn, sagen wir, in einen Rubin, einen Smaragd oder einen Saphir zu verwandeln?“ „Ohne Zweifel“, antwortete ich, „und ebenso wechseln jene winzigen Atome, die durch die Luft fliegen und beim Flug von einem zum anderen Strahl des Bildes, die den Schatten teilen, die Farbe. Sie gleichen einmal leuchtendem Staub, einmal Rubin, einmal Chrysolith und einmal einem anderen Edelstein. Nicht so machen es die farbigen Körper, wie ich Ihnen schon sagte; Korallen z.B. sehen Sie lebhaft in roten Strahlen, schwach in den grünen und den blauen fast farblos. Ganz im Gegensatz zum Lapislazuli, der lebhaft in blauen erscheint, geschwächt oder abgestorben in den grünen, noch mehr in den gelben und fast verloren in den roten. So reflektiert jeder Körper in großer Zahl oder sendet, wenn er durchsichtig ist, jene Strahlen aus, die aus der Farbe bestehen, die er zeigt, die anderen mehr oder minder, in dem Maß, in dem sie mehr oder minder im Grad der Brechbarkeit seiner Farbe näher sind. Aber keiner hat die Kraft, die Farben der Lichtstrahlen zu verändern. Was soll ich Ihnen, Madama, darüberhinaus sagen? Unveränderbar erhält sich die Farbe, auch wenn es geschieht, daß Strahlen verschiedener Art sich mit ihnen schneiden, ein Grün z. B. oder ein Violett, ein Rot oder ein Blau. Nach der Überschneidung zeigen sie sich mehr oder minder gleich wie sie vorher waren. In einem Wort, die Farben des Lichts zeigen sich unbesiegbar, sozusagen sich selbst gleich bei jeder Prüfung, jeder Tortur, und sie werden von der Weisheit der Philosophen aufgestellt, wie auch immer der Angriff auf sie sein mag.“

„Wirklich“, sagte die Marchesa, „dies ist ein großes Beispiel für Standhaftigkeit. Ich weiß nicht, ob zu hoffen ist, daß sich etwas Ähnliches bei den Dingen unter dem Mond findet.“ – „Ich würde gern glauben“, erwiderte ich, „daß die edlen Frauen sich außerordentlich wundern würden, wenn sie von dieser unerhörten newtonschen Standhaftigkeit hörten. Und es gibt gewiß sehr viele, denen die alte Sentenz, daß die Farben von Natur aus veränderlich sind, besser gefällt.“

Vierter Dialog

In dem man fortfährt, das optische System Newtons darzustellen.

Die Sonne war am nächsten Tag noch weit vom Mittag entfernt, als sich die Marchesa erhob. Ohne viele Gedanken auf das zu verschwenden, was Frauen gewöhnlich am Morgen tun, ließ sie mir mitteilen, daß es ihr lieb wäre, wenn ich mich so bald wie möglich in ihre Gemächer begeben würde. Ich ging ohne Zögern dahin, und sie begann, kaum daß sie mich sah, zu sagen: „Nun, sehen Sie die schöne Frucht, die ich vom Baum Ihrer Philosophie gepflückt habe. Sie hat mich einen großen Teil der Nacht wach gehalten und ließ mich einmal die eine

Seite des Bettes und dann die andere suchen. Und als ich schließlich, vom Schlummer überwältigt, einschlief, gingen mir bunte Bilder, Prismen und Linsen, nichts anderes als die Experimente, die Sie mir gestern beschrieben haben, durch den Kopf.“ – „Madama“, antwortete ich, „eine schöne Ehre würden Sie mir erweisen, wenn Sie mich wissen ließen, daß ich Sie von nichts anderem als Prismen und Linsen träumen lasse.“ – „Zweifeln Sie nicht daran“, erwiderte sie rasch, „daß ich sehr wohl an Sie dachte. Ich bemühte mich, Sie nachzuahmen. Und ich dachte nach, um selbst auch einen neuen Beweis für das newtonsche System beizubringen.“ – „Und war es nicht natürlicher“, erwiderte ich, „den Gedanken dem Philosophen zu- und von der Philosophie abzuwenden?“ – „Ich gestehe, was mich betrifft“, begann die Marchesa wieder, „war es natürlicher, an etwas anderes zu denken. Ziemlich mal à propos habe ich versucht, etwas zu suchen, das zu finden nicht meine Sache war. Eine Bradamante oder eine Marfisa konnten sich gut in einen Streit einmischen und mit den Paladinen Turniere abhalten, aber eine Fiordiligi⁷² mußte zufrieden damit sein, auf ihrem Gaul zu sitzen und sie machen zu lassen. Stellen Sie sich daher vor, wie aufgeregt mein Geist war, der sich, ich weiß nicht wie, zu solch kühnen und hohen Gedanken anregen ließ.“ – „Wir schulden den großen Passionen“, antwortete ich, „die die Seelen erheben und sie in Bewegung bringen, auch in der Literatur die schönsten Dinge, und gerade in den Zeiten, in denen die Leidenschaften in der Welt überschäumten, entstanden die Ilias, die Äneis, die Gedichte Dantes und Miltons. Wer weiß, vielleicht ist in der letzten Nacht etwas Größeres entstanden?“ „Was für ein Unsinn“, begann sie wieder. „Ist nicht ein Sonnenstrahl, sagte ich mir, ein Bündel, eine Menge, eine Strähne von Fäden verschiedener Farbe? Und kommt nicht daher, daß die verschiedenen Fäden verwirrt und miteinander vermischt sind, daß die ganze Strähne weiß erscheint? Nun könnte jemand, der von neuem jene Fäden mischt und verwirrt, nachdem sie entwirrt worden sind, von neuem das Weiß hervorbringen. Aber so viel ich auch über die Art und Weise nachdachte, darüber ins Klare zu kommen, ein solches Experiment zu machen, mir war es nicht möglich, damit fertig zu werden.“ – „Zu Ihrem Ruhm“, sagte ich, „muß es Ihnen genügen, daß Sie sagen könnten, genau auf die gleiche Weise wie Newton gedacht zu haben, und es gehörte sich dann wohl, daß er Sie von der Mühe befreite, Ihren Gedanken auszuführen.“ – „Und wie hat er das gemacht?“ fragte die Marchesa sofort. – „Mehrere Experimente hat er zu diesem Zweck erdacht“, erwiderte ich. „Und hier ist eins. Das vom Prisma im dunklen Zimmer gemalte Bild der Sonne ließ er auf eine konvexe Linse fallen, damit die Strahlen verschiedener Farbe von der Linse im Fokus zusammengefaßt und dort wieder miteinander vermischt würden.“ – „Klar“, sagte die Marchesa prompt, „so ist es, die Linse verwirrt von neuem das, was das Prisma in Streifen zerlegt hatte. Aber, ach, ich kam nicht darauf, wie man es ma-

72 Bradamante und Marfisa sind amazonenhafte Frauen im Orlando furioso, Fiordiligi ist zärtliche Ehefrau des Brandimarte.

chen muß. Ich hatte vor mir alles beisammen, was man braucht. Es blieb nur übrig, sie zusammenzustellen, und ich wußte nicht wie.“ – „Erinnern sie sich, Madama“, erwiderte ich, „an das Leichte, das so schwer zu machen ist; es ist immer das letzte, was man findet. Die Alten pflegten Worte und Zahlen in erhabenen und in Metall gegossenen Abdrücken herzustellen. Warum machte man nicht aus jedem Buchstaben des ABC ähnliche Abgüsse, legte sie zusammen und druckte sie ab? Brauchte man vielleicht nicht nach der Erfindung der Brillen drei Jahrhunderte, um das Fernrohr herzustellen, d.h. Linsen, die alle Welt in Händen hatte, in richtiger Entfernung voneinander zusammenzustellen? Und gerade das war mehr das Werk des Zufalls als des Menschen. Einem ungelehrten Brillenhandwerker in Holland⁷³ geschah es, daß er eine solche Kombination von Linsen sah, durch die dadurch gesehenen Objekte sich sehr vergrößerten und sozusagen näher kamen. Darüber verbreitete sich ein dunkles Gerücht über ganz Europa und als es zu Galilei kam, grübelte er darüber nach. Er fand heraus, wie eine solche Kombination von Linsen gewesen sein mußte, und er stellte sein Fernrohr her, mit dem er bald den Himmel erforschte und dort so viele Neuheiten und Wunder entdeckte, die er unter dem Namen *Himmlicher Bote* danach den Menschen verkündete. Aber solche Wunder wären vielleicht noch verborgen, wenn nicht dem Brillenmacher von Holland das Glück so hold gewesen wäre.“

„Ich sehe wohl“, sagte die Marchesa, „daß Sie mich, koste es, was es wolle, trösten wollen. Aber ist es nicht wahr, daß die Stelle, an der die farbigen Strahlen zusammentreffen, vollkommen weiß ist?“ – „So ist es“, antwortete ich. „weiß ist wahrhaftig das Bündel der Strähne, wo alle Fäden beginnen. Kaum sind die Strahlen jenseits der Linse angekommen, nähert sich ein Strahl dem anderen an, sie beginnen sich miteinander zu vermischen, bis alle mit einander vereint ein rundes und weißes oder eher dem Orange nahes Bildchen bilden, so wie das Licht war, bevor es sich in der Linse auseinanderlegte. All das sieht man, wenn man einen Karton hinter die Linse hält und ihn allmählich davon entfernt und an dem Punkt anhält, wo die Strahlen zusammenlaufen und sich überkreuzen. Denn wenn man ihn noch weiter zurücknimmt, beginnen sich wieder allmählich von neuem die verschiedenen Farben des Bildes zu entwickeln und zu erscheinen. Und das zeigt, das sie im Fokus der Linse nichts von ihrer natürlichen Qualität verloren hatten, und man muß sagen, daß der Grund für die Reinheit, die man darin beobachtet, nichts anderes als die Vereinigung aller Farben ist.“

„Eine solche Tatsache“, warf hier die Marchesa ein, „mußten Sie natürlich im Auge haben, als Sie mir gestern sagten, daß die Unveränderlichkeit der Farbe sich auch dann erhält, wenn sich Strahlen verschiedener Art überschneiden. Wenn das nicht so wäre, würde man die Farben des Prismas nicht von neuem

73 Es soll der holländische Optikermeister Zacharia Janssen aus Middelburg gewesen sein, der 1604 das erste Fernrohr baute. Sicher ist, daß Hans Lippershey, ebenfalls aus Middelburg, sich die Erfindung 1608 patentieren ließ. Galilei verbesserte ein importiertes holländisches Fernrohr.

jenseits des Ortes, an dem sie sich vereinen, erscheinen sehen.“ – „Genau auf diese Erfahrung“, antwortete ich, „war meine Behauptung gegründet, wenn auch nicht direkt darauf bezogen. Denn dank des quasi geometrischen Bandes, das die Eigenschaften des Lichtes untereinander haben, beschränkt sich das Experiment Newtons gewöhnlich nicht darauf, eine einzige Sache zu beweisen. – “Man würde sagen, daß die Philosophie Newtons“, sagte die Marchesa, „den Kriegen der Alten ähnelte, wo sie bei einer einzigen Schlacht mehr als eine Provinz zu gewinnen pflegten.“ – „Das, was Sie sagen“, replizierte ich, „ist um so richtiger, da es scheint, daß die Philosophie der anderen gerade den Kriegen der Modernen gleicht, wo die Frucht des größten Sieges gewöhnlich darin besteht, eine Festung einzunehmen, die man bei einem Friedensabkommen wenige Monate später zurückgeben muß.“

„Aber kehren wir wieder zu unserem Experiment zurück“, sagte die Marchesa, „und wenn man einer Farbe den Weg versperrte, so daß sie nicht weiter durch die Linse gelangte?“ – „Auch darin“, antwortete ich, „hat Newton unsere Wünsche vorweggenommen. Er unterbrach nahe der Linse den Weg mal einer Farbe, mal einer anderen. Und die Farbe des runden Weiß verwandelte sich in jene, die sich aus der Mischung der Farben, die weitergingen, ergaben. Wenn zum Beispiel die roten Strahlen ausgeschlossen wurden, bekam das Weiß einen Stich ins Blaue und ins Rote, wenn die violetten und die blauen ausgeschlossen wurden. Denn dann herrschte in der Mischung das Blau oder das Rot vor. Wenn jedes Hindernis entfernt wurde, kamen wieder alle Strahlen zusammen auf den Karton zurück und sofort erschien wieder das Weiß.“

„Oh!“ sagte die Marchesa, „jetzt möchte ich hier den Gegner Newtons sehen und aus seinem eigenen Mund hören, was für Einwände er gegen so klare und evidente Beweise erheben könnte.“ – Ich fuhr fort: „Aber das sind nicht die einzigen, die man besitzt, um zu demonstrieren, daß aus der Mischung aller Farben sich das Weiß ergibt. Betrachten Sie das farbige Bild, das das Prisma aus einem Sonnenstrahl entfaltet, indem Sie ein anderes Prisma ans Auge halten, so daß es die Farben wieder verwirrt, und Sie sehen es in einen runden, völlig weißen Kreis verwandelt. Das macht man folgendermaßen. Sie wissen schon, Madama, daß das Rot des Bildes, das auf der Wand des dunklen Zimmers erscheint, an der untersten Stelle ist. Darauf folgen das Orange, das Gelb, das Grün, das Blau, das Indigo, und endlich das Violett, das an der höchsten Stelle aller Farben steht. Jetzt stellen Sie sich vor, daß man sich gegenüber diesem Bild hinstellt, und wenn man es mit dem Prisma am Auge anschaut, muß man es dank der Refraktion tiefer sehen, als es in der Tat ist, und Sie werden sich auch leicht vorstellen, wie das Prisma, indem es das Violett und das Blau tiefer setzt als das Gelb und das Rot, d.h. indem es die brechbareren Farben tiefer setzt als die weniger brechbaren, diese die anderen überlagern und alle sich im Auge vermischen. Miteinander vermischt ergeben sie das Weiß. Wenn man den Regenbogen auf die

gleiche Weise anschaut, erscheint er völlig weiß. Es verschwinden die schönen Farben, mit denen er den Himmel bemalt und erfreut. Er ist nichts anderes als das Resultat der Trennung der Strahlen der Sonne in der Wäßrigkeit der Wolken, die ihr gegenüberstehen. Und unser Auge, das sich mitten zwischen der Sonne und jenen Wolken befindet, sieht die Farben, die sich von den Sonnenstrahlen trennen, in ebensoviel Ringen von ihr. Jemandem, der den Regenbogen mit dem Prisma anschaut, das derart gedreht wird, daß die farbigen Bänder, in die dieser Bogen aufgeteilt ist, sich übereinander legen, erscheint der Halbkreis des weißen Regenbogens sehr viel stärker zusammengezogen als zuerst, wie ich es mehr als einmal beobachtet habe.“

„Es ist wirklich schade“, sagte die Marchesa, „daß man diesen schönen Versuch nicht immer dann machen kann, wenn man es möchte, und daß man auf den Regen und das schlechte Wetter warten muß. Jemand, der neben dem Wasserfall eines Flusses wohnt, hätte es besser. Ist es nicht wahr, daß man dort jeden Tag, wenn der Himmel heiter ist, den Anblick des Regenbogens genießen kann?“ – „Sehr wahr“, antwortete ich, „wenn auch ihre Ohren von dem unaufhörlichen lauten Geräusch des Wassers betäubt sind, so haben sie doch auch das Vergnügen, den Regenbogen im Sprühregen zu sehen, der aus diesem sich auf den darunterliegenden Felsen brechenden Wasser aufsteigt und sich überall wie ein sehr feiner Nebel verbreitet. Ein so schönes Phänomen beobachtet man täglich am Wasserfall von Terni, an dem von den Malern so studierten von Tivoli und an dem donnernden von Niagara, und dort wird er nur von den wenig gelehrten Augen der Amerikaner gesehen. Aber sie werden wohl wissen, Madama, daß die Kunst dazu gelangt ist, leicht einen solchen schönen Effekt nachzuahmen. Und heutzutage brauchen wir diejenigen nicht mehr zu beneiden, die von der Natur begünstigt werden. Die Brunnenmeister können, indem sie einen Wasserstrahl durch feinste Düsen spritzen, derart brechen, daß er sich in der Luft in winzigsten Tröpfchen verteilt. Es genügt, daß sich jemand zwischen das Wasser und die Sonne stellt, um, wann es ihm beliebt, den vergnüglichen Anblick des Regenbogens haben zu können. Ein so schönes Spielzeug erinnere ich mich in irgendeiner Villa von Rom gesehen zu haben.“ – „Seien Sie sicher“, sagte die Marchesa, „daß wir ein solches Wasserspiel, kaum daß der Sommer vorüber ist, auch in unserem Garten haben werden. Wir werden dort unsererseits den Regenbogen sehen und ihn mit dem Prisma vor dem Auge beobachten, und eine solche Fontäne werden wir die Fontäne der Optik nennen.“ – „Warum“, fügte ich hinzu, „ehren wir sie nicht mit einem schönen griechischen Namen und nennen sie Leukocrene, was Quelle des Weißen bedeutet, wie Hippocrene, Quelle jenes Pferdes, das vom Helikon jenes Wasser hervorschießen ließ, nach dem es viele dürstet, das aber nur wenigen zu trinken gereicht wird.“ – „So werden wir es nennen“, sagte die Marchesa, „und ich werde in dem Garten die

Beweise für das System von Newton besitzen, so wie ich in der Galerie die Einwände gegen das System von Descartes habe.“

„Inzwischen“, fuhr ich fort, „werden wir, wenn es Ihnen recht ist, in das dunkle Zimmer zurückkehren können, damit ich Ihnen eine sehr hübsche Sache zeigen kann, die ich vergessen habe. Kehren Sie im Geiste, Madama, zu jenem Versuch zurück, in dem hinter dem Prisma eine Linse angebracht ist, und diese vereint die farbigen Strahlen in einem kleinen, weißen Kreis. Sie werden nicht vergessen haben, daß der Kreis nicht mehr weiß erschien, wenn der eine oder andere Strahl unterbrochen wurde. Aber wissen Sie, was geschah, als man nahe der Linse ein Gerät in Form eines Kamms hinauf- und hinunterzog und es schnell bewegte, so daß die farbigen Strahlen durch die Zähne des Kamms abwechselnd unterbrochen und durchgelassen wurden? Der Kreis veränderte seine Farbe nicht und blieb völlig weiß. Der Eindruck, den die verschiedenen Farben im betrachtenden Auge hinterlassen, dauert jeweils eine gewisse Zeit. Aber da ein Eindruck an der gleichen Stelle der Retina dem anderen mit großer Geschwindigkeit folgt, begegnen sie sich folglich alle gleichzeitig an dieser Stelle, woraus die Empfindung des Weißen entsteht. Und dies wird noch durch einen mit Flecken aus den verschiedenen Farben des Prismas bemalten Ball bestätigt, der, wenn er sich schnell um sich selbst dreht, ganz weiß erscheint.“ – „Da haben wir neue Beweise“, sagte die Marchesa, „und mehr noch als wir bedurften, um zu zeigen, daß das Weiße die Mischung oder das Aggregat aller Farben darstellt.“ – „Und wollen Sie, Madama“, fügte ich hinzu, „daß *dieses Sehen noch weißer wird*, wie der Poet sagt. Halten Sie, wie es Newton machte, gegenüber dem vom Prisma erzeugten Bild ein Blatt Papier, so daß die Farben es alle gleichermaßen färben. Es bleibt weiß, als ob es in die Luft gehalten würde, aber wenn es bewegt wird, färbt es sich sofort mit der Farbe, die ihm am nächsten sein wird.“

„Gewiß“, sagte die Marchesa, „war ich schlecht beraten, indem ich etwas dachte, was ein so großer Mann darüber gedacht hatte:

*Commetti al savio e lascia fare a lui.*⁷⁴

Vertraue dich dem Weisen an und lasse ihn handeln.

Wie hätte ich je einen einzigen dieser Versuche erfinden können, so einfach und leicht sie auch erscheinen?“ – „Sie werden sehr leicht das finden“, erwiderte ich, „was den Philosophen zu denken geben würde. Sie dürften besser wissen, in welchen Dosierungen man die Höflichkeit und die Abwehr, die Hoffnung und die Furcht miteinander mischen muß, um eine Leidenschaft lebendig zu erhalten, als in welchen Mengen man bunte Pulver mischen muß, um Weiß herzustellen. Auch das wurde von Newton probiert. Tatsächlich entstand, wie er vor-

74 Toskanisches Sprichwort.

ausgesagt hatte, aus einer solchen Mischung Weiß, aber es war erloschen, trübe, wolkig im Vergleich mit dem Weiß, das die Farben des Prismas erzeugen. Es ist kein Wunder, daß man daran sehr klar sieht,

*che quel vantaggio sia tra loro appunto,
ch'è tra il panno scarlatta, e panni bui.*⁷⁵

daß unter ihnen genauso ein Unterschied besteht
wie zwischen einem Purpurgewand und
grauen Tüchern.

Wenn man die Mischung aus verschiedenen Pulvern in die Sonne hält, womit man nichts anderes tut, als in ihm die Kraft des Lichts zu verstärken, ist es, als ob jenes widerliche und stumpfe Weiß reiner und lebendiger würde. Jawohl, ein sehr schönes Weiß, das das Ergebnis aller Farben ist, zeigt uns der Schaum, der aus dem mit Seife vermischten Wasser aufsteigt. Wer ihn aus der Nähe betrachtet, sieht seine Bläschen sozusagen von verschiedenen Farben wimmeln, aber wenn man das aus einer gewissen Entfernung anschaut, vermischen sich diese verschiedenen Farben und weiß erscheint diese Menge von Bläschen in allen Teilen.“

„Welches Zeugnis und welcher Beweis für eine schöne und wichtige Wahrheit“, sagte die Marchesa, „ergibt sich nicht aus der kleinsten Sache! Es scheint mir, daß in der Naturwissenschaft das geringfügigste Phänomen, eine Kinderei, ein Nichts, für die Augen eines guten Beobachters von einer so großen Bedeutung ist wie eine Bauernfigur in den Händen eines tüchtigen Schachspielers. Dieses Experiment mit dem Schaum war doch fix und fertig da: es war doch jederzeit vor allen Augen, aber niemand anders als Newton war fähig, damit zu spielen.“ „Madama“, antwortete ich, „Sie wissen, daß bei jedem Ding alle sehen und wenige beobachten: und von der Wissenschaft der Beobachtung hielten die Philosophen in vergangenen Zeiten wenig oder nichts, als sie grimmig behaupteten, daß die Farbe der Akt der Transparenz ist, insoweit er transparent ist. Sie gaben sich allein dem Studium des Aristoteles hin, den sie den Meister derer nannten, die wissen, sie interpretierten, deuteten und verdrehten seine Texte. Wenn man noch weiter zurückgeht, erscheint es, daß diejenigen, die über Naturgegenstände nachdachten, sich nicht besonders den Kopf zerbrachen. Seneca zeigt das bei einem Glasstab, den er zufällig untersuchte, bei einer Art Prisma, das, wenn es von einer Seite Sonnenstrahlen empfing, die Farben des Regenbogens erzeugte. Und als er über die Ursachen einer solchen Wirkung nachdenkt, glaubt er, ins Schwarze getroffen zu haben, wenn er ein solches Prisma mit dem Hals einer Taube vergleicht, in dem nichts anderes ist als ein Schein falscher und unsicherer Farben, wie er sagt. Aber wenn er nur ein wenig sein Prisma unter-

75 Berni a.a.O. vv. 14 f.

sucht und es einer genaueren Beobachtung unterzogen hätte, hätte er bald erkannt, wie sehr sein Vergleich hinkte.“ – „Es ist seltsam“, sagte die Marchesa, „daß die antiken Philosophen, um ihre Zweifel zu beheben und die Streitigkeiten zu entscheiden, die in den Naturwissenschaften entstehen konnten, nicht an die Erfahrung appellierten. Um so mehr, als man in der Medizin keinen Zweifel daran haben kann, daß man aus der Erfahrung großes Kapital schlägt, wenn es denn, wie man sagt, wahr ist, daß sich ihre Prognostiken noch heute bewähren und ihre Vorschriften für unsere Doktoren die treuesten Führer sind, die sie haben. Aber das menschliche Herz, das sie in ihren Gedichten so frei bewegen konnten, konnten sie gewiß nicht so gut kennenlernen, wenn sie es nicht gründlich beobachtet hätten.“ – „Was soll ich Ihnen sagen, Madama?“ antwortete ich. „Dies ist nicht das einzige Beispiel dafür, daß wir über Widersprüche des menschlichen Geistes belehrt werden. Haben Sie nicht immer wieder gesehen, daß die gleiche Nation, der gleiche kluge Mann, in einer Sache sehr vernünftig und in einer anderen unklug und unvernünftig ist, obwohl er doch in beiden die gleichen Maximen und die gleichen Prinzipien zur Regel haben müßte? Unter den Alten fanden sich in der Medizin und auch in jeder Art von Kunst zweifellos feinste Beobachter, Leute wie Newton, aber nicht in der Philosophie, wo man wohl wegen des Vorzugs, den alle dem Spekulativen einräumten, der Meinung war, daß die Experimentierkunst zu sehr nach Mechanik roch. Sie schätzten sie zu gering ein. Niemals wären sie darauf gekommen, daß sie allein dazu gelangen könnte, das höchste Kunstwerk, das Meisterwerk der Natur zu erkennen. Daß diese eines Tages die Flamme wiegen könnte, die von ihnen für absolut leicht gehalten wurde, die feinsten Ausdünstungen des Meeres und die unmerkliche Transpiration des Menschen. Daß sie die Körper in eine völlig von der unseren verschiedene Welt hineinstellen könnte wie etwa einen luftleeren Raum. Daß sie mit Hilfe gewisser Mischungen den Vesuv und den Mongibello⁷⁶ und den Donner und den Blitz besser als ihr Salmoneus⁷⁷ nachahmen könnte. Wer ihnen dann gesagt hätte, daß der Mensch dank dieser Kunst die Zusammensetzungen und die Mischungen, die Gott gemacht hat, wird zerteilen und auflösen können, hätte ein großes Gelächter hervorgerufen, und man hätte die Autorität des göttlichen Plato dagegen aufgerufen, dem es gefiel, feierlich zu behaupten, daß es einen solchen Menschen nie gegeben habe und auch in allen folgenden Jahrhunderten nie geben würde. Und Newton konnte nicht allein die Sonnenstrahlen in ihre Grundbestandteile auflösen und zerlegen, er konnte sie auch wieder zusammensetzen, sie nach Belieben umarbeiten und sie so wiederherstellen, wie sie zuerst waren, als sie jungfräulich aus dem Schoß der Sonne und, fast würde ich sagen, aus den Hände des Schöpfers kamen. Vielleicht scheint es Ihnen, Madama, daß ich zu viel behauptete? Hören Sie! Im Innern des dunklen Zimmers

76 Arabischer Name des Ätna.

77 Salmoneus, mythischer Bruder des Sisyphos, wollte Jupiters Donner und Blitz mit Hilfe eines klappernden Wagens und geschwenkten Fackeln imitieren.

ordnete er zwei Prismen an und in der Mitte eine Linse in solcher Distanz, daß die Sonnenstrahlen, die durch das erste Prisma gebrochen und aufgelöst und dann im Fokus der Linse wieder vereint worden waren, im zweiten Prisma noch einmal so gebrochen wurden, daß sie völlig parallel zueinander waren. Mit einem solchen Kunstgriff mischte er die Farben des Lichts, nachdem er sie getrennt hatte, nicht indem er sie in einem Punkt vereinte, sondern auf der ganzen Länge eines Strahls. Dieser war sowohl in der Weiße, als auch in allen anderen Eigenschaften einem direkt von der Sonne kommenden Strahl gleich, so sehr, daß die Wiederholung all der Experimente erfolgreich gelang, die er mit dem direkten Sonnenstrahl unternommen hatte. Schön war es zu sehen, daß, wenn man bei der Linse eine Farbe, das Grün, das Rot oder irgendeine andere unterbrach, diese bei allen danach unternommenen Experimenten fehlte, weder die Refraktion oder die Reflexion oder irgendetwas anderes konnte sie wiederherstellen. Auch wenn man verschiedene Körper von verschiedener Farbe in jenen künstlichen Strahl stellte, zeigten sie alle ihre eigene Farbe, als ob man sie in die Luft oder in die Sonne gehalten hätte. Aber wenn ihnen zum Beispiel das Rot fehlte, verlor das Zinnober seine ganze Röte, die Veilchen verloren ihr Dunkelviolett, wenn die blauen und violetten Strahlen fehlten. So gelang es Newton, der Natur nachzueifern, d. h. der Kunst Gottes in der Materie (wie sie jener Philosoph definierte, der nicht glaubte, daß man so weit kommen könnte): er gelangte dazu, mehr als je zuvor die eben entdeckten Wahrheiten zu bestätigen und an das schöne Werk die letzte Hand anzulegen.“

„Oh, dies war wirklich ein Meisterstreich“, sagte die Marchesa, „und wenn man einmal über Prometheus fabulierte, er habe den Göttern das Feuer gestohlen, so kann man heute sagen, daß Newton ihnen das Geheimnis der Zusammensetzung des Lichtes raubte und es den Menschen mitteilte. Ich glaube nicht, daß man die Experimentierkunst zu noch größerer Vollkommenheit bringen könnte.“ – „Aber darum sehen Sie, Madama, noch besser“, erwiderte ich, „wie ausgezeichnet er in dieser Kunst war und das Unrecht, das die Alten hatten, sie nicht zu kultivieren. Wisset, Madama, daß gerade jener Schaum, von dem wir eben sprachen, für ihn das Hauptmotiv dafür war, herauszufinden, warum manche Dinge diese Farbe hatten und andere jene.“ – „Und hat er nicht herausgefunden“, sagte hier die Marchesa, „daß das vom Reflex der Strahlen von verschiedener Farbe herrührt; die einen reflektieren eine Farbe in größerer Menge als die anderen, dieser Taft die gelben, das Gras die grünen und der Himmel die blauen?“ – „Ja, gewiß“, antwortete ich, „und er hat sich davon überzeugt, daß alle Farbphänomene, mit denen die Dinge bemalt sind, aus nichts anderem entstehen als aus einer Trennung oder Mischung entformter Strahlen und daß, wenn alle Lichtstrahlen nur eine Farbe hätten, auch die Welt nur eine Farbe haben würde. Mit einer solchen Gewißheit hätte sich mancher subtilere Philosoph zufrieden erklärt, aber er ging im Willen zu wissen mehr als je darüber hi-

naus. Aus welchem Grund zieht dieser Ihr Taft es vor, eher das Gelb zu reflektieren als alle anderen Strahlen, und das Gras das Grün? Solche Fragen erkühnte er sich der Natur zu stellen. Und seht den Eifer, mit dem er Antwort zu erhalten suchte. Er blies mit einem Röhrchen in jenen Schaum, damit eines jener Bläschen, die sich hier und da erhoben, zu etwas ansehnlicherem Umfang anwüchse. Dann legte er die Blase, die sehr viel bauchiger als anfangs geworden war, auf ein Tischchen, deckte ein Glas darüber, um sie vor der Bewegung, die ständig in der Luft ist und das Experiment stören könnte, zu schützen. Nachdem er das getan hatte, bemerkte er, daß sie sich in kurzer Zeit mit verschiedenen Farben färbte, die sich ineinander wie Ringe um ihre Kalotte ausdehnten. Aber je dünner die Wasserhaut, aus der sie gebildet war, an der Spitze allmählich wurde und je dicker unten, da das Wasser dauernd herabfloß, sah man, daß jene Ringe nach und nach breiter wurden und geordnet nach unten sanken, bis eine nach der anderen dem Blick entschwand und die Blasenwand in der Luft mit einem winzigen Spritzer zerplatzte. Aus diesem Experiment geht hervor, daß man die Verschiedenheit der Farben, die man innen bemerkte, der verschiedenen Dicke der Wasserhaut zuschreiben mußte. Aber um sich davon genauer Rechenschaft abzulegen, hätte man das Wasser, das das eigene Gewicht nach unten zog, anhalten oder man hätte die Kunst beherrschen müssen, beliebig Teilchen verschiedener Stoffe und Teilchen, die unglaublich fein und von verschiedener Dicke sind, zu handhaben und dann seine Überlegungen und Berechnungen darauf zu gründen. Auf jeden Fall fand Newton einen Weg, da er durch die Schwierigkeit selbst kühner und gewitzter geworden war. Zu diesem Zweck nahm er zwei Glas-scheiben, die eine flach an beiden Seiten, die andere flach an einer Seite und an der anderen etwas erhaben oder konvex. Das Konvexe der einen legte er auf eine der Flächen der anderen, indem er sie sanft zusammenpreßte, und in solcher Stellung hielt er sie fest. Nachdem er diese so zusammengelegten Scheiben mit ihrer Vorderseite in die Sonne gestellt hatte, beobachtete er, daß sich an ihrem Kontaktpunkt ein kleiner schwarzer Fleck befand, und dieser wurde von einigen Ringen von verschiedener Farbe wie violett, rot, gelb und orange umgürtet. Sie wurden von dem Licht gebildet, das durch die dünne Schicht Luft reflektierte, die zwischen den beiden Platten enthalten und eingeschlossen war. Andere ähnliche Ringe verschiedener Farbe erschienen, wenn man durch die Platten hindurchschaute, und diese wurden durch das Licht gebildet, das diese Schicht aus-sandte. Die Verschiedenheit der Farbe wurde hier wieder durch die verschiedene Dicke der Luftschicht erzeugt: sehr dünn auf den Kontaktpunkt der Scheiben zu und gradweise dicker auf das Scheibenende zu. So daß jedem von jenen Ringen, die sowohl durch das durchscheinende Licht, als auch durch den Reflex gebildet wurden, eine gewisse Dünne oder Dicke in der Luftschicht entsprach, je nachdem ob der Ring kleiner oder größer war. Um danach besser bestimmen zu können, welche Dicke jeder Farbe entspräche, stellte Newton jene Scheiben mal

in den einen oder mal in den anderen der ursprünglichen oder homogenen Strahlen des Sonnenbildes, wo die Ringe alle eine einzige Farbe hatten, also die gleiche, die auf die Scheiben fiel: rot, wenn jene rot, blau, wenn sie blau war usw. Nachdem er sie also von jeder Art von Strahlen eine nach der anderen hatte beleuchten lassen, maß er separat bei jeder einzelnen die Größe des Ringes aus, der dem Kontakt oder dem schwarzen Fleck am nächsten war. Und er fand heraus, daß der kleinste der Ring von violetter Farbe war, etwas größer war der indigorate, größer noch der blaue und so weiter bis hin zum roten: der Ring in dieser Farbe übertraf alle anderen an Umfang. Nichts anderes geschah, wenn anstatt der Luft Wasser zwischen den Scheiben war, außer daß die Farben weniger lebhaft waren. Und der erste Ring in jeder Farbe war kleiner als in der Luft und dem schwarzen Fleck näher. Das zeigt, daß die brechbarsten Strahlen auch die reflektierbarsten sind. Das heißt, daß in einem gegebenen Stoff von geringerer Dicke die violetten und indigorate Strahlen reflektiert werden müssen und in einem Stoff von größerer Dicke das Rot und das Orange. Denn wenn die Dichte in einem Stoff größer ist als in einem anderen, ist es nötig, daß die Teilchen der dichteren weniger dick sind als die der weniger dichten, damit von ihr die gleiche Art von Strahlen reflektiert wird. Die anderen Strahlen, die darauf treffen, erlöschen in den Sackgassen zwischen den Fäden. Und das ganze Gewebe erscheint in der Farbe, den die Fäden reflektieren.“- „Was mich betrifft, zweifle ich nicht“, erwiderte die Marchesa, „daß die Sache genau so ist, wie Sie sagen. Aber um darüber weiter aufgeklärt zu werden, ist es nötig, das Verhältnis zwischen Luft oder Wasser und dem Gras und dem Taft zu verstehen. Wie könnte ich sonst je glauben, daß das, was in einem Ring oder in einer Luftschicht eine gewisse Farbe erzeugt, diese auch in einem Grashälmlin oder in meiner Andrienne⁷⁸ erzeugt?“ – „Oh, Madama,“, antwortete ich, „hier spielt das große Prinzip der Analogie hinein, das sozusagen den Eckstein der Gebäude darstellt, die die Wissenschaft der Physik hie und da errichtet. Wenn wir wissen, daß zwei oder mehr Dinge in vielen ihrer Eigenschaften gleich sind, müssen wir daraus schließen, und nicht zu Unrecht, daß sie auch in dem gleich sind, wovon wir wissen, daß es einem Ding und nicht so offensichtlich auch einem anderen angehört. Nach einem solchen Prinzip richtet sich die menschliche Vernunft wie in fast jeder Sache. Auf diese Weise gelangen die Philosophen dazu, die Natur jener Dinge zu erkennen, die sich entweder wegen ihrer Distanz oder wegen ihrer unglaublichen Kleinheit von uns sozusagen nicht handhaben lassen. Wohin führt nicht der anmutige Fontenelle seine Marquise mit Hilfe dieses Prinzips? Indem er ihr zeigt, daß der Mond von der Sonne beleuchtet wird, daß er Tag und Nacht, Täler und Berge hat und andere Dinge nicht mehr oder minder wie unsere Erde, kommt er dazu, sie davon zu überzeugen, daß er wie unsere Erde Bewohner hat

78 Frauengewand mit Schleppe.

*con le cittadi, e co'castelli suoi.*⁷⁹
mit ihren Städten und ihren Burgen.

Kurz und gut, mit Hilfe dieser Analogie läßt er sie sehen, daß das ganze Universum bewohnt ist.“ – „Lassen Sie mich jetzt“, sagte die Marchesa, „die Gleichheit zwischen den Farben der Luft und den Farben der Dinge, die wir bei der Hand haben, sehen, und überschreiten wir mit dieser Analogie nicht die Grenzen unserer kleinen Welt.“ – „Viele Gleichheiten“, antwortete ich, „fand Newton zwischen den Schichten der Luft oder des Wassers, die zwischen jenen Scheiben enthalten waren, und den Teilchen der Materie, aus der die Körper zusammengesetzt sind. Und es scheint wohl, daß sie sich der gleichen Familie zugehörig halten müssen. Die hauptsächlichste Gleichheit ist, daß diese Schichten ebenso wie die winzigsten Teile irgendeines Körpers durchscheinend sind, denn es gibt kein opakes Ding, das, wenn es sehr fein zerspant wird, das Licht nicht durchläßt. Die härtesten Steine und sogar die Metalle werden, wenn sie blattdünn gewalzt werden, für die leuchtenden Pfeile der Sonne, wie ein Poet⁸⁰ die Sonnenstrahlen nennt, durchlässig und transparent; vorher waren sie undurchdringlich. Und so wie von der verschiedenen Dichte oder Dicke jener Schichten die Qualität ihrer Farbe abhing, so muß die Farbverschiedenheit der Körper selbst dem gleichen Grund entspringen. Ganz allgemein müßte man sagen, daß die Partikelchen der blauen Tücher weniger dicht und feiner sind als die der Tücher von roter Farbe. Auf die gleiche Weise, wie jene schöne Saphirfarbe, die der Himmel jetzt hat und die für unsere Augen so süß ist, der Reflex feinsten Dünste ist, die sich von der Erde in die Luft erheben, so wie jene Röte, mit der sich der Himmel am Abend färbt, der Reflex dichter Dünste ist.“ – „Und von jenen weißen Wolken“, fügte die Marchesa hinzu, „die man da hinten sieht, wird man sagen müssen, daß sie aus einer Ansammlung von verschiedenen dichten Dünsten bestehen, von denen jeder Dunst seine besondere Farbe reflektiert, und weiß erscheint ihre Totalität, genau so wie jene Blase, die von verschiedenen Farben wimmelte, von weitem gesehen völlig weiß erschien.“ – „In der Tat“, antwortete ich, „sind die weißen Körper nichts anderes als Gewebe von verschiedenen unterschiedlichen Fäden, heterogene Fäden sozusagen, die jede Qualität und jede Art von Strahlen reflektieren und zurückwerfen. Ein Zeichen dafür, über die anderen Beweise hinaus, die man besitzt, ist, daß sie sich sehr schwer erwärmen, wenn sie der Sonne ausgesetzt werden, während die anderen Körper, die eine einzige Art von Strahlen reflektieren und die anderen in sich aufnehmen und auslöschten, sich sehr viel schneller als die weißen erhitzen. Und die schwarzen Körper, die quasi alle Strahlen, die auf sie fallen, dämpfen und aufschlucken, sind mehr als alle anderen bereit, die Wärme zu empfangen. Und ich

79 Ariost: *Orl. Fur.* XXXIV, 72, 4 eigentlich: „c'han le cittadi, hanno i castelli suoi“.

80 Alessandro Marchetti in seiner Übersetzung des Epos *De rerum natura* von Lukrez.

kann Ihnen, Madama, sagen, daß ein schwarzer Hut, wie sie die schönen Engländerinnen im Park von London zu tragen pflegen, nicht Ihr Fall sein würde, wenn Sie unter unserer italienischen Sonne spazieren gingen.“

„Wenn ich über diese verschiedenen Gewebe der Körper nachdenke“, erwiderte hier die Marchesa, „erinnere ich mich jetzt einer Sache, von der ich oft habe sprechen hören, die ich aber niemals glauben wollte: ich will sagen, daß es Blinde geben soll, die durch Betasten eine Farbe von der anderen unterscheiden könnten. Aber jetzt glaube ich klar zu erkennen, daß dies eine Effekt und zugleich ein Beweis für das newtonianische System ist. Und tatsächlich, warum sollten wir nicht mit den Fingerspitzen die verschiedenen Farben fühlen, wenn wir uns auf das Tastgefühl konzentrierten, wie es die Blinden tun müssen? Wir würden dann durch die Dicke der Fäden, aus denen ein Körper zusammengesetzt ist, die Farbe erkennen können, die er haben muß. Ist es nicht so?“ – „Madama“, erwiderte ich, „ich will Ihnen die Wahrheit nicht verschweigen: die Geschichte von jenen Blinden, vorausgesetzt, sie wäre wahr, könnte sich noch mit den Phantasien von Descartes vertragen, paßt aber nicht zu den Entdeckungen von Newton. Gewiß ist der Unterschied zwischen den Teilchen der Körper nicht klein, denn dieser modifiziert das Licht bei dem einen in einer Art und bei dem anderen in einer anderen. Es gibt sehr wohl ein solches Phänomen, für das das cartesianische System in keiner Hinsicht eine Erklärung liefert. Sogar jedem anderen System außer dem newtonianischen ist es unmöglich, den wahren Grund dafür zu erkennen. Zwei Flüssigkeiten, z.B. die eine rot, die andere blau und beide so durchsichtig, daß man die Dinge ganz klar sieht, wenn man durch eine der beiden hindurchschaut, hören auf, es zu sein, wenn man sie nebeneinander setzt und durch beide hindurchschaut. Wie kann es geschehen, daß aus zwei für sich durchsichtigen Körpern ein dritter undurchsichtiger hervorgeht, der keine Art Licht durchläßt; ein Gegenteil von zwei gleichen?“ – „Ich verstehe wohl“, sagte die Marchesa, „wie schwer, ja unmöglich es für Descartes gewesen wäre, ein solches Wunder zu erklären. Denn er wußte nicht, daß die roten Strahlen, denen die Teilchen einer Flüssigkeit den Durchgang gestatteten, von den Teilchen einer anderen, die den blauen Strahlen den Durchgang nicht gestatten, aufgefangen und gelöscht werden. So zerstört jene die Wirkung von dieser oder umgekehrt, kurz und gut, kein Strahl kann ans Auge desjenigen gelangen, der durch beide hindurchsieht.“ – „Da sieht man“, erwiderte ich, „wie Sie, Madama, und Newton Knoten der Optik aufgelöst haben, ohne die Orakel der Natur zu meiden. Ein Beweis, der keine Demonstrationskraft besitzt, kann nicht zusammen mit den newtonianischen Beweisen bestehen, und es würde kein einziger für eine andere schöne Gleichförmigkeit oder Analogie bestehen, die zwischen der Erzeugung der Farben und der der anderen Naturdinge existiert, was doch das Fundament oder der Angelpunkt eines anderen Systems sein würde. Es steht heute außer Frage, daß die Pflanzen, die Insekten und alle Lebewesen kei-

nesfalls jedesmal neu gebildet werden, wenn sie das Licht der Welt erblicken, sondern sich gemäß dem Beitrag äußerer Umstände aus eigenen Embryonen⁸¹ entwickeln, die schon vom Beginn der Dinge an geschaffen waren. Eine Eichel z.B. enthält quasi als Miniatur eine kleine Eiche in sich, die die Erde beschattet, ihrerseits neue Eicheln hervorbringt, die dann einen dichten Eichenwald erzeugen, wenn sich nur ein Terrain findet, das sie mit gewissen Säften und mit einem gewissen Grad von Wärme empfängt, also dem, was zu einer solchen Entwicklung nötig ist. Ebenso geht es mit den Tieren, welcher Gattung sie auch sein mögen, die in unendlicher Menge entweder im Ovarium oder anderswo vor der Geburt enthalten sind, ebenso mit dem Menschen, der obwohl er der König der Tiere ist, in dieser Hinsicht doch keines Privilegs über die Tiere genießt. Kurz, die Dinge werden nicht gebildet, wie sie nacheinander in der Welt erscheinen, wie man gemeinhin glaubt, sondern jedes Ding wurde von der Natur in einem Zug und ein für allemal von der Natur geschaffen. Das gleiche gilt von den Farben, die sich keineswegs jeden Augenblick neu erzeugen, wie man früher glaubte, sondern um sie zu manifestieren, bedarf es nichts anderes als die eine oder andere Weise, mit der sie sich im Schoß des Lichtes entwickeln, das alle in sich enthält.“ – „Welchen Reichtum die Natur auch zeigt“, sagte die Marchesa, „welche Pracht sie auch in den vielen so verschiedenen Wirkungen entfaltet, sie scheint nichtsdestoweniger in ihren Operationen eine gewisse Sparsamkeit, eine gewisse schöne Ökonomie im Blick zu haben. Von Anfang an hat sie mit jenen Embryonen so etwas wie Behältnisse der Dinge geschaffen, die für die Versorgung und den Unterhalt der Welt eine so große Menge enthalten, und aus dem Licht hat sie den Schatz, die Mine, sozusagen den Embryo der Farben gemacht, die sie ein für allemal schön und unveränderlich hervorgebracht und so gemacht hat, daß sie sich nur dann voneinander trennen und sich außen zeigen, wenn es nötig ist. Wahrhaft wunderbar zeigt sich die Natur in ihrer Wirkung, in jeder Handlung, wenn es einem gegeben ist, sie kennenzulernen. Dagegen muß sie nach Descartes in jedem Augenblick neue Rotationsimpulse an seine Kügelchen erteilen, bei jeder Refraktion, jeder Reflektion, bei jeder Kleinigkeit, an die sie denkt und die zu variieren sie sich bemüht. So daß sie ständig tausend Angelegenheiten am Hals hat, und man würde sagen, daß sie weder Sonntag noch Feste kennt.“

Hier konnte ich mich eines leisen Lächelns nicht erwehren und fuhr fort: „Gelobt sei Gott, Madama, daß Sie im System Newtons jene Einfachheit finden, die Ihnen so zusagt. Aber so wunderbar diese Eigenschaft der Strahlen, sich voneinander zu trennen, und so bequem sie auch für die Natur ist, sie ist doch zuweilen für uns unbequem.“ – „Wieso unbequem?“ antwortete die Marchesa. „Wenn sie nicht wäre, würde es den Dingen zu sehr an Schönheit fehlen. Würden Sie gern die gleiche Farbe in allen Dingen wiederholt und die Welt im

81 Diese embryologische Theorie wurde von Marcello Malpighi (1628–1694), Professor der Medizin in Bologna vertreten.

Clairobscure sehen wollen?“ – „Es wäre zweifellos für die Damen eine sehr große Unzuträglichkeit, wenn sie sich nur in einer einzigen Farbe kleiden müßten und wenn sie mit der Verschiedenheit der Farben einen so umfangreichen Gesprächsgegenstand von schönen Fragen, Ratschlägen und Reden verlieren würden. Dagegen würden die Astronomen daraus nicht wenig Gewinn ziehen. Und was würde ein Astronom nicht dafür geben, wenn er sich des genauen Zeitpunkts, an dem der Mond einen Stern verdunkelt, oder des Zeitpunkts einer Eklipse versichern könnte? Dies ist eine Gruppe von Menschen, die fast immer auf Türmen steht und die Augen auf den Himmel richtet, sich um diese unsere Erde nicht kümmert, außer soweit er ein Planet ist, der seine Reise um die Sonne macht und so doch ins Himmelssystem paßt.“ – „Aber was haben denn die verschiedenen Farben des Lichtes mit den Beobachtungen jener seltsamen Gruppe von Menschen zu tun?“ fragte die Marchesa. – „Es genüge zu sagen“, antwortete ich, „daß sie die Vervollkommung ihrer Augen d.h. ihrer Fernrohre, nicht unwesentlich behindern. Ich sagte Ihnen schon, Madama, daß die parallelen Strahlen oder diejenigen, die von einem Punkt ausgehen, wenn sie auf eine Linse treffen, von ihr in einem Punkt vereint werden, aber genau genommen ist es kein Punkt, an dem die Strahlen, nachdem sie die Linse passiert haben, zusammenlaufen, sondern ein kleiner Kreis. So daß jedem Punkt eines Objekts im Bild, das die Linse von ihm herstellt, ein winziger Raum entspricht, und diese aneinander angrenzenden Räumchen sind schuld daran, daß das ganze Bild etwas undeutlich ist, da sie ineinander eintreten und sich überlappen: so wie ein Miniaturbild, das nicht fein und granuliert⁸² genug gemalt ist.“ – „Folglich haben Sie mir diese Linsen vorgestellt“, sagte die Marchesa, „wie die Dichter die Menschen vorstellen: nicht wie sie sind, sondern wie man will, daß sie seien.“ – „Genau“, antwortete ich, „und dieser kleine Raum oder dieser Kreis, den man Aberration des Lichtes nennt, hat, wie Sie gut erkennen können, Madama, seine Ursache in jenem Verhalten der Strahlen, sich zu trennen, wenn sie sich brechen. Es ist wahr, daß eine gewisse, aber vergleichsweise kleine Schuld daran auch die Form trägt, die man gewöhnlich den Linsen gibt. Und tatsächlich, welche Form man auch immer der Linse gibt, der Fokus der blauen und der grünen Strahlen wird dank der verschiedenen Brechbarkeit, die sich niemals von diesen Strahlen trennt, immer verschieden von dem der roten und orangenen Strahlen sein. Deswegen ist das Bild der Objekte, das die Linsen des Fernrohrs erzeugen, weit von jener Klarheit entfernt, die für die ultimative Genauigkeit nötig ist, welche die Astronomen gern hätten. Um so mehr als diese gern die Sonne, die Sterne, die Planeten betrachten, Objekte, die jede Art von Strahlen in gleicher Menge zum Fernrohr schicken.“ – „Was kann man da machen?“ fragte hier die Marchesa. „Wenn das Bild der Objekte im Fernrohr nicht so deutlich ist, trägt die Trennung der Strahlen die Schuld daran. Doch dank dieser ist der An-

82 granuliert, ital. „granita“ von granare oder granire = mit kleinen Pünktchen malen, Technik der Miniaturmalerei.

blick der Welt um so viel schöner. Auf jeden Fall gibt es Kompensationen dafür, und die *conditio humana* bringt es mit sich, daß keine ohne Fehler ist. Es scheint, daß auch die Astronomen, wenn sie vernünftige Menschen sein wollen, am Ende einsehen müssen, daß es unmöglich ist, das zu erreichen.“ – „Dennoch erschienen ihre Fragen so gerechtfertigt“, antwortete ich, „und ihre Bedürfnisse schienen mit denen anderer Menschen so konform zu gehen, daß man ständig daran dachte, sie zu erfüllen. Bevor man die wahren Eigenschaften des Lichtes entdeckte, versuchten die subtilsten Geister, unter ihnen auch Descartes, die Fernrohre zu vervollkommen; sie dachten daran, den Gläsern neue Gestalt zu geben, damit sie wirklich die Strahlen in einem Punkt vereinigten und sehr deutliche Bilder der Objekte bildeten, aber Arbeit und Fleiß waren umsonst. Newton, der solche Gedanken, deren Vergeblichkeit er aufgezeigt hatte, beiseite schob, hatte vor, ein Fernrohr von völlig neuer Erfindung zu schaffen, das die höchsten Erfordernisse der Astronomie vollkommen erfüllen sollte. Die Sache gelang, genauso wie er sie sich gedacht hatte. Und ich sah in England das erste Gerät, das auf diese Art gemacht worden war, gebaut von seinen eigenen Händen. Es wird von den Erben jenes großen Mannes zusammen mit jenen Prismen aufbewahrt, mit denen er das Licht zuerst sezirt hat und darin jene Wunder sehen konnte, die womöglich das Licht noch schöner erscheinen lassen. Die Erfindung besteht in folgendem: In seinem Teleskop übernimmt ein konkaver Metallspiegel die Aufgabe, die bei den gewöhnlichen Teleskopen hauptsächlich die Linse hat, welche auch schuld an der Lichtaberration ist, und hier wird durch Reflexion das geleistet, was dort durch die Refraktion geleistet wurde. Auch der Spiegel sammelt durch seine konkave Form die Strahlen, wie es die Linse tut. Aber bei der Reflexion erheben sie sich vom Spiegel mit dem gleichen Neigungswinkel, mit dem sie auf ihn fallen, es findet keinerlei Trennung der Strahlen statt, die das Bild trüben wie bei der Refraktion in der Linse. Das heißt, mit dem neuen Fernrohr sieht man die Objekte sehr viel deutlicher als mit den alten Teleskopen. Außerdem ist ein newtonianisches Teleskop von wenigen Zoll Länge einem von ebensoviel Spannen äquivalent, es hat größeren Wert bei kleinerem Gewicht, nichts anders als Gold- gegenüber Silbermünzen.“

„Newton“, sagte die Marchesa, „hat ein gutes Mittel gegen die Krankheit gefunden, deren Ursache er erkannt hatte. Aber es bedurfte nicht wenig, um jene Astronomen zu befriedigen, die scheinbar Leute sind, die nicht leicht zufriedenzustellen sind.“ – „Gewiß“, erwiderte ich, „hätten sie unrecht, mit Newton nicht zufrieden zu sein. Außer daß er ihnen ein so viel feineres Auge geschenkt hatte, verteidigte und rettete er die Astronomie vor kurzem in gewisser Weise vor den Augen der Welt. Sie wissen, Madama, daß die Ehre dieser Wissenschaft hauptsächlich darin besteht, die Eklipsen vorauszusagen, die für die Sicht des Volkes nicht weniger als für die der Philosophen öffentliche Ereignisse sind. Thales von Milet wurde in Griechenland für einen Gott gehalten, weil er in etwa vorausge-

sagt hatte, daß es zu einem gewissen Zeitpunkt eine Sonnenfinsternis geben werde, das heißt, daß der Mond die Sonne verdunkeln werde, wenn er sich zwischen sie und uns schieben würde. Nachdem sich die Astronomie nach und nach perfektioniert hatte, würde das, wofür man einem Thales einen Altar gestiftet haben würde, heute einem Halley und Manfredi⁸³ zur Unehre gereichen. Man verlangt heute von der Sternwarte die genaue Angabe der Minute außer dem Tag und der Stunde der Eklipse und die genaue Angabe ihrer Quantität, will sagen, ob der Mond die Sonne total oder nur teilweise bedecken und wann genau der Teil verdunkelt sein wird. Viele Jahre sind jetzt noch nicht vergangen, seit alle Berechnungen der berühmtesten Astronomen für eine bestimmte Zeit eine totale Sonnenfinsternis vorausgesagt hatten. Wenn sich die Laterne der Welt völlig verdunkelt haben würde, mußte es mitten am Tag Nacht werden und sich alles mit dichter Finsternis bedecken. Diese Finsternis, wiewohl vorausgesagt und erwartet, ist, wenn sie stattfindet, nichtsdestoweniger Grund für einige Verwirrung des Menschen, eines Tieres von sehr seltsamer Art, das während eines sehr kurzen Lebens so lange Hoffnungen in seinem Herzen hegt, das in seinem Geist das Wahre und zugleich das Falsche aufnimmt, das über seine Kräfte hinaus kühn ist und sich fürchtet trotz seiner Vernunft. Jeder erhob an jenem Tag die Augen zum Himmel und erwartete, daß auf dem Höhepunkt der Eklipse die Sonne völlig verschwinden und erlöschen würde. Aber so geschah es nicht, denn es blieb um den Rand des Mondes herum ein leuchtender Ring, und die Furcht hatte eher einen Zug zur Verwunderung hin. Und das gleiche geschah bei einer anderen Eklipse nicht lange danach. Viel wurde von den Leuten über eine so seltsame Neuigkeit räsonniert, die zuerst Ursache von Verwunderung, sodann von Aufregung und Ärgernis wurde. Einer führte als Grund für diese Wirkung oder eher Unordnung die eine Sache ins Feld, ein anderer eine andere. Und Sie können wohl verstehen, Madama, daß die Astronomie ziemlichen Schaden nahm, weil sie für jene Ringe, die trotz ihrer Berechnungen erschienen waren, keinen Grund angeben konnte.“ – „Das Volk“, sagte die Marchesa, „verzeiht dem Astrologen leicht, daß er völlig von einer Kunst getäuscht wird, die seine Leidenschaften unterstützt und ihnen schmeichelt. Aber es ist natürlich, daß man wegen jedes kleinen Irrtums, den ein Astronom zu begehen scheint, die Wissenschaft verspottet, als ob man sich für seine eigene Unwissenheit rächen wollte. Ich indessen kann nicht umhin, den großen Schmerz mitzufühlen, den die Astronomen bei einem solchen Unglück erleiden mußten. Es ist doch wahr, daß es *menschlich ist, Mitleid mit den Betrübten zu haben.*⁸⁴“ – „Es gut für uns“, fuhr ich fort, „wenn Sie das Pech anderer Menschen wirklich so berührt. Aber beruhigen Sie sich, Madama, Newton hat das Rätsel gelöst und ist den Betroffenen zu Hilfe gekommen. Die Lichtstrahlen neigen sich, wenn sie den Rand eines

83 Edmund Halley (1656–1742) englischer Astronom. Eustachio Manfredi (1674–1734), Mathematiker, Astronom, Schriftsteller; war seit 1711 Direktor der Sternwarte von Bologna.

84 Boccaccio in der Vorrede des Decameron.

Körpers passieren, zum Körper selbst hin, bis sie sogar ein wenig in seinen Schatten eintreten. Der Beweis ist: Wenn man in einem dunklen Zimmer ein gut geschliffenes Messer mit der Schneide in einen dünnen Lichtstrahl hält, sieht man, wie die Strahlen, die knapp die Schneide streifen, zum Messerrücken hin abknicken. Die der Schneide nächsten Strahlen beugen sich sehr, nicht so sehr jene, die sie ein wenig weiter entfernt passieren, und so geht das allmählich weiter, bis sie in einer gewissen Entfernung von der Schneide dem Lichtschein folgend geradeaus gehen. Tatsächlich war Grimaldi der erste, der einen solchen Effekt, der Disfraktion oder Inflexion des Lichts genannt wird, bemerkt hat. Und Newton hat ihn dann mit neuen Experimenten bestätigt. Also, jene Strahlen der Sonne, die nahe am Rand des Mondes entlangstreifen, werden sich auf diesen selbst zubeugen und in den Schatten, den er auf die Erde wirft, eintreten müssen. Wir aber, die während der Eklipse in diesen Schatten eingehüllt sind, sehen um diesen Mond einen leuchtenden Ring. Und um eine noch stärkeren Beweis dafür zu haben, stellte man Globen in einer solchen Entfernung vor die Sonne, daß sie sie völlig bedecken und für den, der sie dahinter betrachtete, verschwinden lassen sollten. Trotzdem umgab sie der gleiche leuchtende Ring, der, als man ihn um den Mond herum sah, geeignet war, die Wissenschaft des Himmels in dieser niederen Welt zu diskreditieren.

„Die Ursache“, sagte darauf die Marchesa, „die Newton jenen Ringen zuschreibt, scheint mir sehr klar und begreiflich. Aber sagen Sie mir: Ist nicht die Neugier das größte Übel, dem die Philosophen unterworfen sind?“ – „Aber ja doch“, antwortete ich, „wie man sagt, ist ihre ganze Wissenschaft darauf gegründet, daß sie kurzsichtig und sehr neugierig sind.“ – „Gab es denn nun irgendeinen Philosophen“, antwortete die Marchesa, „der Newton nach dem Grund gefragt hat, warum die Strahlen, die von keinem Körper berührt werden, sich zu ihm hinneigen müssen, wenn sie nahe an ihm vorbeistreichen?“ – „Oh, Sie, Madama“, erwiderte ich, „sind schwerer zufriedenzustellen als alle anderen. Jetzt wollen Sie sogar die Ursache der Disfraktion wissen. Was Sie begehren, ist zu viel, und wenn ich es Ihnen sagen würde, würde ich Gefahr laufen, es mit der halben Welt zu verderben.“ – „Wenn Sie mit mir sprechen“, erwiderte die Marchesa auf der Stelle, „laufen Sie keine Gefahr; das wissen Sie doch.“ – „Gut denn, Madama“, fuhr ich fort, „aber ich fürchte, das, was sie hören müssen, wird ihnen zu seltsam erscheinen. Nun also: der Grund, weshalb sich die Strahlen den Körpern zuneigen, wenn sie nahe an ihnen vorbeigehen, ist die Attraktion, die diese auf das Licht ausüben.“ – „Die Anziehung“, antwortete die Marchesa sofort, „die die Körper auf das Licht ausüben! Sie wollen sich über mich lustig machen oder mich für meine übermäßige Neugier bestrafen.“ – Und darauf ich: „Habe ich Ihnen nicht gesagt, Madama, daß Ihnen diese Sache allzu seltsam erscheinen würde? Sie hatten den festen Glauben, daß es im Universum der Dinge nur jene und keine andere Kraft gäbe, durch die die Dinge, indem sie gegenein-

ander stoßen, sich gegenseitig in Bewegung setzen und ihre Teilchen auf die eine oder andere Art ausrichten. Und Sie glaubten, daß die Natur damit jede von uns beobachtete Wirkung und jedes existierende Ding erzeugt, besonders nachdem Sie vor kurzem von der Lehre des Cartesius gehört haben. Aber jetzt muß ich Ihnen die entlegensten Geheimnisse der Philosophie enthüllen. Ich muß Ihnen sagen, daß außer jener Kraft noch eine andere in der ganzen Welt verteilt ist, dank der die Körper eine Art Witterung füreinander haben: Obwohl sie voneinander entfernt sind, ziehen sie einander doch gegenseitig an, und wenn jedes Hindernis beseitigt würde, würden sie sich alle miteinander vereinen. Und jene universale Attraktion der Materie, von der die Anziehung zwischen den Körpern und dem Licht ein besonderer Zweig ist, wurde quasi zu allen Zeiten von denen, die in das System der Welt eindringen, geahnt, aber wirklich entdeckt, klar entfaltet und berechnet wurde sie von Newton und nunmehr kann man sie als den Schlüssel der Physik ansehen.“ – Nachdem die Marchesa nachgedacht hatte, antwortete sie, indem sie mich aufmerksam anblickte: „Also“, antwortete sie, „Sie sagen im Ernst, daß alle Körper sich anziehen? Das ist wirklich eine neue Welt für mich, die mich völlig verwirrt.“ – „Madama“, fügte ich hinzu, „Ihnen geschieht es, wie es schon vielen professionellen Philosophen geschehen ist. Aber weil sie empört darüber waren, so wie Sie Neulinge in dieser Philosophie zu sein, erhoben sie sich sofort, allein schon durch das Wort Attraktion verärgert, um dagegen zu streiten. Sie sagten, daß diese Attraktion das Gleiche sei wie jene okkulten Qualitäten, mit denen die Aristoteliker die Körper ausgestattet hatten, und mit denen sie alle Wirkungen der Natur erklären wollten. Daß man mit dieser Attraktion das rätselhafte und unverständliche Philosophieren wieder inthronisieren würde, dessen Eitelkeit die gesündesten Geister des vergangenen Jahrhunderts mit *Geist und Hand*⁸⁵ aufzeigen mußten. Und sie gingen daran, einen großen Prozeß gegen Newton zu führen.“ – „Und wie verteidigte er sich?“ fragte die Marchesa. – „Weit davon entfernt“, antwortete ich, „eine okkulte Qualität zu sein, ist die Attraktion die offenbarste Manifestation der Materie, von der die Erklärung zahlloser natürlicher Wirkungen abhängt. Auch kann diese keineswegs mit jenen sinnentleerten Namen verwechselt werden, die von dem einen oder anderen der gewöhnlichen Schar der Philosophen erfunden wurden, um dies oder jenes Phänomen zu benennen. Denn tatsächlich ist es ein universelles Prinzip, dem jedes Ding gehorcht vom kleinsten Sandkörnchen bis hin zu den Riesenkörpern der Planeten. Von ihm werden die Gesetze gegeben und von ihm wird jede Wirkung bis zu den letzten Unterschieden bestimmt. Die Aristoteliker machten es wie die Priester des Heidentums, die beliebig neue Götter schufen, und alle Dinge waren voll von ihnen, während Newton als Philosoph wirkt und nur jene Prinzipien anerkennt, die tatsächlich mit der Welt zusammen existieren. Von den subtilsten Beobachtungen und den tiefsten Überlegungen geleitet, ist er

85 Tasso: Gier. lib. I, 1, 3: „col senno e con la mano“.

gezwungen, in der Materie die Schwerkraft als ursprüngliche Eigenschaft zu erkennen. Und als er behauptete, daß das Licht, das vom Rand der Körper abstrahlt, von diesen angezogen ist, hatte er nicht vor, sie allein zur Ursache der Disfraktion zu machen, sondern nur jene allgemeine Eigenschaft der Materie aufzuzeigen, die unmittelbare Grund eines solchen Phänomens ist. Dies bedeutet, einen großen Schritt in der Philosophie zu machen. Das Wesen dieser Anziehung zu erforschen und zu untersuchen, wie die Körper aus der Distanz einander beeinflussen und gleichsam aus natürlicher Neigung es lieben, sich einander zu nähern, das überläßt er dem Scharfsinn jener Philosophen, die bei der Fahrt über das große Meer des Seins⁸⁶ zu den ersten Gründen der Dinge aufsteigen und dort ankommen wollen, wo

*molto si mira, e poco si discerne.*⁸⁷
man viel sieht, aber wenig erkennt.

Und, wie Sie wissen, Madama, ist es nur seine Absicht, sich der allgemeinen Eigenschaften der Materie zu versichern, der Gesetze, mit denen die Natur die Universalität der Dinge regiert, so wie Sie es bisher in der Geschichte des Lichtes gesehen haben, die wir in seiner Begleitung ausgesponnen haben.“ – „Eine wohlbegründete Absicht“, sagte die Marchesa, „aber diese Disfraktion und die Anziehungskraft, die ihr Grund ist, sind ein derartiges historisches Ereignis, das man diskutieren müßte, um zu wissen, was daran ist. Wie einfach ist es, zu begreifen, daß die Lichtstrahlen z.B. von einer Oberfläche, auf die sie fallen, zurückgeworfen werden, aber es ist schwer zu begreifen, daß die Körper irgendeine Eigenschaft ausströmen, durch die sie die Lichtstrahlen beugen können, die in einiger Entfernung von ihr vorbeigehen und über die sie keine Gewalt haben.“ – „Ich kann nicht leugnen, Madama“, erwiderte ich, „daß es etwas schwierig ist, dies zu verstehen, und das meinte auch Newton. Obwohl er durch die stärksten Argumente gezwungen war, zu glauben, daß die Körper sich ohne die Hilfe einer Materie, die sie aufeinander zu bewegt, gegenseitig anziehen, entschlüpfte ihm einmal an einer Stelle die Bemerkung, daß die Anziehungskraft vielleicht die Wirkung eines Impulses, irgendeines Stoßes einer unglaublich feinen Materie, eines feinsten Dampfes sei, der vielleicht in allen Teilen des Universums verbreitet ist; ein Zeichen dafür, daß er, wie man zu sagen pflegt, in die Fußspuren anderer Leute treten wollte und daß er glaubte, die gewöhnliche Meinung nicht desavouieren zu dürfen. Um den Weg zur Wahrheit zu finden, mußte er sich manches Kunstgriffs bedienen, sich wie jene Autoren benehmen, die, damit die Menge sie liest, in eine Geschichte hie und da eine fabelhafte Episode einschalten und ihr den Anschein einer Romanze geben, um zum Universellen aufzusteigen.“ – Und die Marchesa: „Wäre das nicht eher

86 Dante: Par. I, 113: “lo gran mar dell’essere“.

87 Dante: Par. VII, 62.

ein Kunstgriff von Ihnen, mich bei der Ehre zu packen, und mich glauben zu lassen, daß ich die Existenz der Bewegung in den Körpern nicht besser als die der Anziehungskraft darin verstehe.“ – „Die Menschen“, antwortete ich, „sehen Tag für Tag, wie sich die Körper bewegen. Aber selten sehen sie, daß sie einander anziehen. Und trotzdem verwundern sie sich über die Attraktion und nicht über die Bewegung. Aber obwohl sie die Dinge ständig vor Augen haben, kennen die Philosophen dieses Erstaunen über sie gut. Weil wir klar verstehen können, daß ein Körper z. B. beim Zusammenstoß mit einem anderen einen Teil seiner eigenen Bewegung auf den anderen überträgt, müßten wir auch verstehen, daß dies eine Wirkung der Natur ist, des Wesens des Körpers selbst. Er ist gezwungen, so und nicht anders zu reagieren. Aber was wissen wir je vom Wesen der Körper? Nichts, wenn wir die Wahrheit gestehen wollen. Wir können nur sagen, daß die Körper ausgedehnt und undurchdringlich sind. Und warum? Weil wir sehen, daß Ausdehnung und Undurchdringlichkeit in allen Körpern und immer auf die gleiche Weise anwesend sind. Das gilt nicht von ihren anderen Eigenschaften. Wer könnte nun je mit Vernunftgründen behaupten, daß eine ausgedehnte und undurchdringliche Sache, die mit einer anderen ebenso ausgedehnten und undurchdringlichen zusammenstößt, einen Teil ihrer Bewegung mitteilen und nicht vielmehr alle Bewegung, die sie besaß, verlieren muß und zum Stillstand gebracht wird? Weder das eine noch das andere widerspricht der Ausgedehntheit und der Undurchdringlichkeit, also dem, was wir von der Natur der Körper wissen, und deswegen kann sowohl das eine wie das andere geschehen. Allein die Beobachtung und der Versuch haben das klar gemacht, was wirklich geschieht. Wir würden es nie mit den Augen des Geistes erkannt haben, wenn wir es nicht mit den Augen des Gesichtes gesehen hätten. Auf welche Weise und warum die Bewegung, die in einem Körper ist, sich auf einen anderen überträgt, wissen wir von uns aus nicht. Es ist ein Mysterium, das ebenso undurchdringlich ist, wie es die Bewegung der Hand oder des Fußes durch den Willen unserer Seele ist. Mit einem Wort: die Philosophen sind im Unklaren darüber, wie die Körper aufeinander wirken, wenn sie sich berühren, aber auch wenn sie entfernt voneinander sind. Aber sie sind nicht ebenso im Unklaren darüber, daß sie, obwohl sie voneinander entfernt sind, sich gegenseitig anziehen. Diese Attraktion, einer der wichtigsten Geniestreiche, eine der kühnsten Triebfedern der Natur wird bewiesen durch zahlreiche Experimente an Körpern, die um uns herum sind. Sie ist besonders offenbar in den Himmelsphänomenen, die Newton von ihr berichtet haben und dieser hat sie den Völkern berichtet.“

„Wahrhaftig“, sagte die Marchesa, „die unerhörte Neuigkeit der Sache benötigte keinen weniger maßgeblichen Beweis.“ – „Aber ich beabsichtige nicht“, antwortete ich, „daß Sie, Madama, sich an das Wort anderer Leute halten. Morgen, weil heute

*il tempo è breve, e vostra voglia è lunga,*⁸⁸
die Zeit kurz und Ihr Wille lang ist,

werde ich versuchen, Ihnen zu zeigen, wie gut begründet die Attraktion ist. Mir tut es nur leid, daß ich Ihnen diese Lehre nicht mit der Unterstützung der Demonstrationen und Berechnungen darlegen kann, die sie begleiten und den Geist überzeugen.“ – „Geduld“, sagte die Marchesa, „wenn ich sie nicht in all dem Glanz sehen kann, in der sie ein Mathematiker sehen würde, werde ich es machen, wie jene Liebhaber der Malerei, die, da sie kein Bild eines ausgezeichneten Meisters haben können, mit einem Druck zufrieden sind, und ich bin sicher, daß Sie ihn, wenn irgend möglich, dem Bild ähnlich machen.“

Fünfter Dialog

Exposition des universalen Prinzips der Attraktion, Anwendung dieses Prinzips auf die Optik und Abschluß.

Unsere Überlegungen wurden am nächsten Tag durch eine liebenswürdige Gesellschaft von Damen und Herren unterbrochen, die kamen, um die Marchesa zu besuchen. Statt der philosophischen Systeme kamen die Neuigkeiten der Stadt, die Angelegenheiten der vornehmen Leute und die Moden, die frisch aus Paris gekommen waren, zur Sprache. Dabei demonstrierte die Marchesa ihre Sachkenntnis, indem sie aus den geringsten Anzeichen das herauslas, was in dem veränderlichsten und unsichersten Reich von allen geschehen würde, und sie zeigte, daß sie, wenn es nötig war, gründlich über Bänder und Hauben sprechen konnte. Und jedes ihrer Worte war von solch artiger Manier, daß ihr beinahe ihr Geist verziehen wurde, auch von Personen ihres eigenen Geschlechts. So wurde ein großer Teil jenes Tages fröhlich verbracht und als uns am Abend eine sanfte Brise, die die Luft erfrischte, einlud, stiegen wir alle in eine schmucke Barke, welche mit ihren Rudern schnell einige Fischerboote erreichte, die weit vom Ufer ihre Netze ausgeworfen hatten und den delikaten Forellen und Karpfen des Sees auflauerten. Mit großen Vergnügen durchschnitten wir die klaren und durchsichtigen Gewässer, die Ufer voll von schönen Orangenlauben benetzen und mit dem Brausen ihrer Wellen zuweilen mit dem Meer wetteifern. Nachdem wir sehr spät bei Hörnerklang im Mondschein, unter dem die Wasser des Sees zu zittern schienen, nach Hause zurückgekehrt waren, setzten wir uns zum Spiel und danach an eine geschmückte und elegante Tafel. Auch fehlten die Bonmots und Geschichten nicht, die das Mahl würzten.

Nach dem Mittagessen des folgenden Tages nahm die Gesellschaft Abschied, und da sich die Marchesa mehr als je begierig zeigte, unsere Gespräche über die

88 Petrarca: Trionfo della morte II, 25, dort steht vostra statt nostra.

Attraktion wiederaufzunehmen, begann ich folgendermaßen, nachdem wir uns in der Galerie niedergelassen hatten: „Ein Effekt, der allen ständig vor Augen ist und dessen Ursache völlig verborgen ist, ist, daß die Körper nach unten fallen, wenn sie durch nichts daran gehindert werden, und deshalb nennt man sie schwer. Galilei war der erste, der die Eigenschaften der Schwerkraft und die Bewegungsgesetze der Körper, die der Erde nahe sind, aufzeigte, sowohl derer, die sich selbst überlassen herabfallen, als auch derer, welche eine schiefe Ebene herablaufen oder die in der Höhe aufgehängt in der Luft pendeln.⁸⁹ Auf solchen Wegen hauptsächlich betrat er das Feld der wahren Philosophie, wo er von allen als der erste Führer und Meister anerkannt wird. Newton entdeckte danach, daß alle Körper, auch die von der Erde entferntesten, mit Schwerkraft füreinander ausgestattet sind, er fand die ursprünglichen Gesetze für diese universale Schwerkraft, es gelang ihm, bis in die Gründe zu schauen, und er erhob sich zu einem so hohen Flug durch einen Zufall, könnte man sagen. Man erzählt sich, daß er eines Tages, als er zu seiner Erholung ganz allein in einem Garten war, sein Geist vom Fall eines Apfels vom Baum betroffen war. Er versank in Nachdenken und begann folgendermaßen mit sich selbst zu sprechen.“ – „Die Vergnügungen Newtons waren, soweit ich sehen kann, wie die Spiele des Achilles“, warf hier die Marchesa ein. „Und jetzt muß ich wohl mehr als je zuvor den Schritt studieren, um in seinem Garten mit ihm Schritt halten zu können.“ – Und ich fuhr fort: „Alle Körper, die um die Erde herum sind, sagte er, sind gegenüber der Erde selbst schwer. Es gibt keine absolut leichten, so wie man früher glaubte. Denn wenn einige die Eigenschaft haben, nach oben zu gehen, dann geht es ihnen nicht anders als dem Korken, der, da er weniger schwer als das Wasser ist, von diesem zum Flaschenhals hinaufgetragen wird und zum Auftauchen gezwungen ist. Den Grund der Schwerkraft darf man nicht, wie Cartesius glaubte, im Kreisen eines Wirbels suchen, der die Erde umgibt, im Impuls einer feinen Flüssigkeit, aus der er besteht, da er, indem er alle seine Kraft daran verwendet, sich auszudehnen und die Weite und die Höhen der Erde zu bedecken, die Körper, die in ihm schwimmen, nach unten drückt. Die Schwerkraft müßte in einem solchen Fall in direkter Beziehung zu den Oberflächen wirken, die die Körper dieser Flüssigkeit präsentieren und nicht in Beziehung zur Materie, die sie in ihrem Inneren enthalten. Scheint Ihnen, Madama, die Sache nicht so zu sein?“ – „Es scheint wirklich so“, sagte sie, „je mehr äußere Partien es gibt, auf die diese Flüssigkeit wirken kann, um so größer müßte ihre Wirkung sein.“ – „Und die tägliche Erfahrung“, fuhr ich fort, „zeigt uns doch das Gegenteil. Ein Blatt Gold, so dünn und breit es auch sein mag, ist gewiß nicht so schwer wie ein Körnchen Blei, man kann es im Vergleich damit sogar leicht nennen: ein manifestes Zeichen dafür, daß ein Mehr oder Weniger an Oberfläche nichts dazu beiträgt, die Schwere der Körper zu erhöhen oder zu vermindern. Und deswegen

89 Galilei veröffentlichte seine Beobachtungen im Buch *Discorsi e dimostrazioni matematiche intorno a due nuove scienze* (1638).

muß man sagen, daß die Schwerkraft die Substanz durchdringt und auf jedes Teilchen der Materie wirkt. Also ist die Ursache für die Schwere keine Kraft, die von außen wirkt, sondern eine Kraft, die die Körper im Inneren aufsucht und durch die Erde bewegt, die sie alle ruft und zu ihrem Zentrum hinzieht. Eine solche Kraft reicht sehr hoch in die Region der Lüfte, ohne geringer zu werden. Wird sie nicht noch höher reichen und sich dreißig, sechzig, neunzigtausend Meilen ausdehnen können? Denn das ist die Entfernung des Mondes. Und wenn sie bis dahin reicht, wird sie dann nicht die Kraft sein, die den Mond in seiner Kreisbahn hält und bewirkt, daß er sich um die Erde dreht? Denn Sie wissen wohl, Madama, daß jeder Körper, der sich kreisförmig bewegt, danach strebt, nicht anders als der Stein von der Schleuder, sich von dem Zentrum, um das er kreist, zu entfernen und davonzufiegen. Und wenn er kreist, geschieht das dank einer Kraft, die ihn bremst und ihn quasi mit diesem Zentrum verbindet und vereint.

Als Newton diesen Gedanken vollendet hatte“, fuhr ich nach einer kleinen Pause fort, „bezog er die Geometrie in seine Gedanken ein. Und er fand heraus, daß ein bewegter Körper, der auf ein Zentrum hin gezogen wird, um dieses Zentrum herum Flächen durchlaufen wird, die den Zeiten proportional sind.“ – „Nun gut“, sagte die Marchesa, „ich begann, Newton zu folgen. Aber wenn er sich mit dieser seiner Geometrie in die Büsche schlägt, werde ich ihn schnell aus den Augen verlieren.“ – „Zweifeln Sie nicht daran, Madama“, erwiderte ich, „daß wir es irgendwie schaffen werden, ihm auch dahin zu folgen, wo er sich am liebsten verstecken wollte. Stellen Sie sich einen Körper vor, der um einen anderen kreist, den man wegen seiner Bewegung das Zentrum nennen kann, und stellen sie sich vor, daß er keinen vollkommen runden Kreis beschreibt, sondern einen ein wenig elliptischen, so daß dieses Zentrum nicht genau in der Mitte des Rings, sondern ein wenig von ihm zur Seite hin abgerückt liegt. Markieren wir nun in der Vorstellung einen Punkt des Rings, an dem sich in diesem Augenblick der kreisende Körper befindet. Von diesem Punkt aus stellen Sie sich einen Faden oder eine Linie zum Zentrum hin vor, ebenso ziehen Sie eine andere von dem Punkt aus, an dem er zum Beispiel zwei Stunden später sein wird. Der dreieckige Raum, der zwischen den zwei Linien enthalten ist, die sich vom kreisenden Körper bis zum Zentrum hin spannen, und der Teil des Ringes, der von ihm in zwei Stunden durchlaufen wird, heißt Fläche. Und solche Flächen, die, wenn der Körper kreist, in gleichen Zeiten gebildet werden, sind untereinander gleich. Daran sehen Sie, Madama, daß dieser Körper einmal schneller und einmal langsamer läuft. Und in gleichen Zeiten wird er schon zwei gleiche Abschnitte des Rings durchlaufen haben, aber zwei Abschnitte, die so sind, daß die auf die besagte Weise gebildeten Flächen einander gleich sein werden. Und wenn eine Zeit die Hälfte, ein Drittel, das Doppelte einer anderen Zeit sein wird, dann werden die Flächen, die in jenen Zeiten gebildet werden, die Hälfte, ein

Drittel, das Doppelte sein. Das bedeutet soviel wie: die Flächen sind den Zeiten proportional. Und Newton fand noch heraus, daß, wenn ein Körper um ein Zentrum Flächen, die der Zeit proportional sind, durchläuft, er zu diesem Zentrum hingezogen wird.“ – „Und durchläuft der Mond“, fragte die Marchesa, „wenn er sich um die Erde dreht, diese Ihre Flächen, die den Zeiten proportional sind?“ – „Genau das tut er“, antwortete ich, „und ich sage Ihnen außerdem, daß auch die Erde und alle anderen Planeten das Gleiche um die Sonne herum tun.“ – „Also“, erwiderte die Marchesa sofort, „haben auch diese eine Schwere zur Sonne oder sind, wie Sie sagen, von der Sonne angezogen?“ – „So haben Sie, Madama“, erwiderte ich, „von sich aus diese newtonianische Attraktion verstanden, die Ihnen doch zuerst so neu war und gegen den Strich zu gehen schien. Sie sehen, daß der Mond aus dem gleichen Grund wie die Körper gegen die Erde gravitiert, nicht wegen eines Fluidums, das sie drückt, sondern wegen einer Kraft, die von der Erde ausgeht und ihn zu sich ruft. Und wie könnte auch der Mond in den Himmelsregionen von einem Fluidum umgeben sein? Er würde beim Durchlaufen seiner Kreise zu großen Widerstand erleiden, seine Bewegung würde sich in wenigen Stunden verlangsamen und aufhören, dasselbe würde den Planeten geschehen, wenn sie durch eine Raum voller Materie um die Sonne kreisten.“ – „Aber könnte“, sagte die Marchesa, „diese himmlische Materie nicht so rein, so fein und dünn sein, daß sie der Bewegung des Mondes wenig oder gar keinen Widerstand leisten würde? Und wenn sie sehr viel dünner als Luft wäre, dünner als wir es uns vorstellen können.“ – „Machen Sie sie, Madama“, erwiderte ich, „nur so dünn, so fein und so weiter wie die Materie von Cartesius. Und sie werden wohl sehen, daß, wenn sie den ganzen Raum erfüllt, es ebenso ist, als wenn sie eine völlig feste und massive Sache wäre. Der Widerstand, den die Körper bei der Bewegung in einer Flüssigkeit erfahren, ist um so größer, je größer die Zahl der Teilchen der Flüssigkeit ist, die sie beiseiteschieben müssen, um sich fortzubewegen, da sie doch ebensoviel Bewegung verlieren müssen, wie sie hergeben. Was würde nun geschehen, wenn der Mond sich durch eine Materie bewegen würde, die jeden Raum des Himmels anfüllte? Er müßte jeden Augenblick eine Unzahl ihm entgegenstehender Teilchen von der Stelle bewegen, um sich den Weg zu bahnen. Er würde auf seinem Weg so viel Hindernis begegnen, daß er zur Erde fallen würde, da in kürzester Zeit seine Bewegung zum Stillstand käme und da ihn die Schwerkraft anzieht. Und das Gleiche würde mit den Planeten gegenüber der Sonne geschehen, so daß schon am Beginn der Dinge das Weltende stattfinden würde. Aber zweifeln Sie nicht, Madama, und es befreie Sie von aller Furcht das Wissen, daß der Mond und die Planeten sich in einer weiten, einsamen Leere bewegen, wo nichts ihre Bewegung behindert und verlangsamt. Vom Schöpfer in gerader Linie angestoßen, würden sie deswegen fortfahren, sich für immer geradeaus bewegen, wenn sie auf ihrem Wege nicht die Anziehung des riesigen Körpers der Sonne gespürt

hätten, die dort gleichsam auf dem Thron unbeweglich mitten im Weltraum sitzt. Sie verursacht diese Abweichung von ihrem geraden Weg und in einer gebogenen Linie läßt sie sie um die Sonne kreisen. Die längste Umlaufbahn von ich weiß nicht wievielen Millionen und Millionen Meilen, wird, wie Sie schon wissen, in dreißig Jahren vom Saturn durchlaufen und diese enthält die der anderen Planeten in sich: Jupiter, Mars, die Erde, Venus und Merkur, die, von der magnetischen Kraft der Sonne angezogen, in verschiedenen Bahnen um sie herum tanzen, wie Milton in seinem *Paradise* singt, indem er den Menschen gleichsam die Mysterien der Attraktion prophezeit. Von ihr sind auch die Kometen regiert, welche, obwohl sich manche nach der einen und manche nach der anderen Seite bewegen, obwohl sie die Sonne in elliptischeren Formen als die Planeten umkreisen, doch genau so den gleichen Gesetzen gehorchen. So sehr sie gegen Descartes rebellierten, so folgsam sind sie gegenüber Newton. Ebenso kreisen dank der Attraktion die sekundären Planeten um die primären, also der Mond um die Erde, um Jupiter seine vier Monde und um Saturn deren fünf. Kurz und gut, das große Phänomen der Kreisbahn der Planeten, für die die Philosophen so viele Epizyklen und Wirbel geschaffen hatten, für die sie auch Intelligenzen schufen, um sie zu dirigieren und regieren, reduziert sich auf die Bewegung eines Steins, den einer mit der Hand fortschleudert. Nachdem er von uns den Impuls erhalten hat, würde er sich von sich aus in gerader Bahn bewegen, wenn die Kraft der Erde, die ihn ständig nach unten zieht, nicht in einer Kurve vom Weg abbrächte. Und wenn wir einem Stein, der von uns von einem hohen Berg geworfen würde, eine solche Kraft geben könnten, daß er sich von der Kurve verabschiedend der Erde nicht begegnen und ihm die Luft keinen Widerstand leisten würde, würden wir sehen, daß er ein zweiter Mond wird. Ich will sagen, daß er immer um die Erde kreisen würde, genau wie es der Mond macht.“ – „Es scheint wohl“, sagte die Marchesa, „daß die Natur durch wenig viel bewerkstelligt. Eine gleiche Kraft, ein gleicher Grund erzeugt Wirkungen, die doch auch den Philosophen untereinander verschieden zu sein scheinen und schienen. Man kann nicht bezweifeln, daß die Schwerkraft die Bewegungen des Saturn regiert und daß sie dort auch einen Apfel fallen läßt. Wunderbar ist es, zu sehen, wie sozusagen ein sehr einfaches Motiv sich ständig wiederholt und in dem ganzen großen Konzert der Welt dominiert.“

„Nun“, fuhr ich fort, „da das Gesetz der Proportionalität der Flächen und Zeiten, dem jeder Planet gehorcht, wenn er seine Bahn zieht, der Grund dafür war, daß Newton die Schwerkraft in der Sonne entdeckte, so wurde ein anderes Gesetz, dank dem die Planeten mehr Zeit für ihre Umlaufbahn brauchen, wenn sie von der Sonne entfernter sind, der Grund dafür, daß er entdeckte, daß die Schwerkraft in gewissem Maße abnahm, je mehr sie sich von der Sonne entfernten. Und das Maß ist folgendes: daß die Schwerkraft nicht im gleichen Maß wie die Entfernung von der Sonne abnimmt, sondern im Quadrat der Zahl, die

die Entfernung von der Sonne darstellt.“ – „Ojemine“, sagte die Marchesa, „wir verlieren uns wieder im Dickicht.“ – „Um eine solche geometrische Zahl zu verstehen“, fuhr ich fort, „genügt es, zu wissen, daß *Quadrat einer Zahl* bedeutet, eben diese Zahl mit sich selber malzunehmen. Zum Beispiel ist vier das Quadrat von zwei, denn zwei mal zwei ergibt vier; neun ist das Quadrat von drei, weil drei mal drei neun ist u.s.w. Kennt man also die Entfernung der Erde von der Sonne und kennt man zugleich die Entfernung, in der sich Jupiter befindet, und weiß man, daß die eine fünf mal größer als die andere ist, dann können Sie wissen, um wieviel geringer die Anziehungskraft der Sonne in der Entfernung des Jupiter im Vergleich mit der Anziehungskraft der Sonne in der Entfernung der Erde ist.“ – „Hören Sie“, sagte die Marchesa, „ob ich imstande bin, es zu begreifen. Sie sagen mir also, daß die Anziehungskraft um so schwächer ist, je größer das Quadrat der Entfernung ist. Das Quadrat von eins, das Sie für die Entfernung der Erde von der Sonne annehmen, ist eins.“ – „Und der Entfernung eins“, antwortete ich, „ist die Kraft gleich.“ – „Das Quadrat von fünf“, fügte sie schnell hinzu, „ist fünfundzwanzig: deswegen ist die Anziehungskraft der Sonne auf Jupiter fünfundzwanzigmal schwächer als auf die Erde.“ – „Madama, vielleicht wissen Sie nicht“, sagte ich, „daß sie jetzt ein Problem gelöst haben. Und Sie könnten wie der antike Geometer ich habe es gefunden, ich habe es gefunden rufen⁹⁰. Sie haben sogar drei Probleme gelöst. Sehen Sie einmal die Bedeutung, der sich unter dem Schleier Ihrer Worte verbirgt. Nach genau dem gleichen Gesetz, nach dem die Attraktion abnimmt, nehmen auch Wärme und Licht ab.“ – „Also Licht und Wärme der Sonne“, sagte die Marchesa, „sind auf dem Jupiter auch fünfundzwanzigmal schwächer als hier auf der Erde?“ – „Nicht mehr und nicht weniger“, antwortete ich, „so daß wir auf dem Jupiter in der heißesten Zeit vor Kälte erstarren würden, und die Einwohner des Jupiter würden über die Hitze mitten in unserem Winter stöhnen, und da sie hier bei uns unter dem Licht leiden, könnten sie nur in Gesellschaft unserer Schickeria leben, die aus der Nacht den Tag macht.“ – „Da sehen Sie“, sagte die Marchesa, „was für hübsche Sachen ich auf einmal gefunden habe, ohne es zu wissen.“ – „Ich kommt nicht so selten vor“, erwiderte ich, „daß man in der guten Philosophie nur das und nicht mehr findet, was man zu finden sich vornimmt. Die Wahrheit ist fruchtbarer, als man glaubt. Aber damit Sie noch mehr Gewißheit über die Art gewinnen, in der die Kraft des Lichtes in verschiedenen Entfernungen abnimmt und damit Sie besser sehen, daß Sie ins Schwarze getroffen haben, können wir heute Abend, wenn es Ihnen genehm ist, ein Experiment machen, das ebenso überzeugt, wie es leicht zu bewerkstelligen ist. In einem Zimmer darf es kein anderes Licht geben als eine einzige angezündete Kerze und jemand stellt sich so weit von ihr hin, daß er kaum noch die Buchstaben eines Briefes erkennen kann, wenn es keiner von den Briefen ist, die man bei welchem Licht auch immer

90 Archimedes (um 287– 212 v. Chr.). Archimedes soll, nachdem er im Bad das Gesetz des statischen Auftriebs entdeckt hatte, mit dem Ruf „Heureka, heureka“ nackt durch die Straßen von Syrakus gelaufen sein.

lesen kann. Sodann, wenn er sich in der doppelten Instanz hinstellt, werden Sie sehen, daß es, um die Buchstaben, wie man es vorher getan hat, zu erkennen, nicht genügt, das Licht zu verdoppeln, wenn man am gleichen Ort eine zweite Kerze anzündet, sondern daß man sie vervierfachen muß, das ist genau das Quadrat der Entfernung zwei. Wenn man, um die gleiche Wirkung zu erzielen, das Licht proportional zum Quadrat der Entfernung verstärken muß, kann man genausogut sagen, daß das gleiche Licht, wenn es sich von seiner Quelle entfernt, seine Kraft verliert.“ – „Ich denke“, fügte die Marchesa hinzu, „daß diese Quadratregel sich auch auf Dinge bezieht, die von der Philosophie weit entfernt sind. Ist das Quadrat von acht nicht vierundsechzig?“ – „Richtig“, antwortete ich. – „Jetzt überlegen sie einmal“, sagte sie sogleich, „wieviel Kraft im Abstand von acht Tagen nach einem Abschied das sanfte Licht und das süße Feuer verlieren müssen, von dem Liebende, wenn sie beisammen sind, so erfüllt sind.“ – „Passen Sie auf, Madama“, sagte ich, „damit Sie nicht die Ursache dafür sind, daß die Allgemeinheit Ihrer Regel Schaden erleidet.“

„Aber im Ernst“, sagte sie, „die Anziehungskraft der Sonne vermindert sich im Quadrat der Entfernung. Und das Gleiche geschieht zweifellos mit der Anziehungskraft der Erde.“ – „Daß diese Sache“, antwortete ich, „auch beim Saturn und beim Jupiter genau so ist, erkennen die Mathematiker dank der Monde und Satelliten, die um sie kreisen. Denn das gleiche Verhältnis zwischen den Entfernungen und den Zeiten, das die Planeten haben, die um die Sonne kreisen, haben auch die Satelliten, die um einen Planeten kreisen. Daraus kann man schließen, daß die Anziehungskraft des Saturn und des Jupiter im gleichen Verhältnis wie die der Sonne abnimmt. Aber auf einem solchen Wege kann man sie auf der Erde nicht verifizieren, da sie nicht zwei oder mehr Monde besitzt, dank derer man die Zeiten ihrer Umläufe mit der Entfernung zur Erde vergleichen könnte.“ – „Wenn die Newtonianer“, sagte die Marchesa, „auf die Wahrscheinlichkeit keinen besonderen Wert legen, soweit ich Sie verstanden habe, dann scheint es mir, daß die Sache bei der Erde zweifellos genauso abläuft. Aber die Ausrichtung ihrer Philosophie ist so strikt, daß auch die am besten begründeten Wahrscheinlichkeiten nicht ins Feld geführt zu werden brauchen.“ – „Gewiß würden sie niemals zufrieden gewesen sein“, antwortete ich, „wenn sich, um den Beweis zu bekommen, nicht noch ein anderer Weg gefunden hätte: und das war, daß man die Bewegung der fallenden schweren Körper hier nah bei der Erde mit der Bewegung des Mondes verglich. Wenn es je möglich wäre, daß er auf die Erde fallen würde, haben sie sich versichert, – und Sie wissen, daß sie sich für so wenig nicht versichern würden – daß die Kraft, die ihn von dort oben nach unten ziehen würde, dreitausendsechshundertmal kleiner als die Kraft wäre, die da oben unsere schweren Körper herabzöge. Der Mond ist vom Zentrum der Erde sechzig Erddurchmesser entfernt oder sechzig von den Maßen, von denen die

Körper nur einen einzigen entfernt sind. Und das Quadrat von sechzig ist dreitausendsechshundert, nicht mehr und nicht weniger.“

„Sehr schön“, sagte die Marchesa, „sind die Newtonianer zu ihrem Beweis gelangt. Und es scheint mir wirklich schade zu sein, daß es nicht möglich ist, daß der Mond auf die Erde fällt. Sie würden dann quasi letzte Hand an ihre Berechnungen legen und sie mehr als je zuvor bestätigt sehen können. Was für eine schöne Gelegenheit würde das nicht auch sein, damit die übrigen Philosophen zu ihrem Vergnügen auf jene Berge hinauf- und in jene Täler hinabsteigen könnten, die sie durch ihre Fernrohre sehen, und, ohne die Reise des Astolfo⁹¹ zu machen, wäre es sehr vielen gegeben, das Fläschchen ihrer Vernunft wiederzubekommen, das sie hier auf der Erde in so vielen eitlen Spekulationen verloren haben.“ – „Das, was bei einem solchen Ereignis“, fuhr ich fort, „am seltsamsten sein würde, ist, daß die Erde keineswegs, ohne sich von der Stelle zu rühren, den Mond erwarten würde, sondern sich auch bewegen und ihm entgegengehen würde.“ – „Wie bitte, ihm entgegen?“ fragte die Marchesa sofort. „Ist vielleicht ein Abkommen unter den Planeten geschlossen worden, daß, wenn jemand sich auf einen zubewegt, der andere ihm entgegengehen müsse, quasi um ihn Willkommen zu heißen?“ – „Gewiß“, erwiderte ich, „wenn es ein solches Abkommen geben würde, würde die gegenseitige Anziehung, die unter ihnen besteht, sehr wohl garantiert sein. Wenn man einen Magneten und ein Stück Eisen auf zwei Korktäfelchen nicht weit voneinander auf dem Wasser schwimmen läßt, sieht man, daß das Eisen sich auf den Magneten zubewegt so wie der Magnet auf das Eisen, und wenn man das eine oder das andere festhält, schwimmt das nicht Festgehaltene auf das andere zu. Auch der Bernstein, der wenn er gerieben wird, die Kraft hat, verschiedene Arten von Körpern an sich zu ziehen, bewegt sich, wenn er an einem Faden frei in die Luft gehängt wird, auf die Körper zu, die vor ihm sind und unterstützt sie in all ihren Bewegungen.“ – „Die Sache“, sagte die Marchesa, „läuft also auf folgendes heraus: da die Sonne die Planeten anzieht, ziehen auch die Planeten die Sonne an: die primären ziehen die sekundären an und werden von diesen angezogen. Die sekundären ziehen sich gleicherweise untereinander an.“ – „Und endlich“, fügte ich hinzu, „die Körper

*tutti tirato sono, e tutti tirano,*⁹²

(so daß zu Gott)

sie alle aufgezogen, alle ziehen

wie es in einer anderen Hinsicht unser größter Dichter sagte.“

„Aber müßten nicht so viele und verschiedene Anziehungskräfte“, erwiderte die Marchesa, „wenn sie einander überschneiden, im Ganzen der Dinge eine gewisse Unordnung anrichten?“ – „Gewiß“, antwortete ich, „wenn sie nicht den

91 Astolfos Reise zum Mond s. Fußnote 33.

92 Dante: Par. XXVIII, 129.

härtesten und strengsten Gesetze unterworfen wären; sie laufen niemals Gefahr, sie zu durchbrechen. Die Anziehung jedes Planeten ist kleiner oder größer, je nachdem, ob er mehr oder weniger Materie enthält und weiter entfernt von ihm vermindert sie sich, wenn das Quadrat der Entfernung wächst. Bewegen sie sich, wie sie es tun, und sind sie einander einmal näher, einmal ferner, dann verändert sich die Wirkung der Anziehung der einen auf die anderen ständig. Daher rührt eine gewisse Unregelmäßigkeit oder sagen wir Unordnung in ihren Bewegungen, die bereits Newton nicht entgangen sind, welcher, stets mit der feinsten Geometrie bewaffnet, sie der Berechnung zu unterwerfen und bis zu den geringsten Wirkungen auszurechnen wußte. Wenn die Planeten sich alle auf der gleichen Seite befinden würden, würden Sie, Madama, nicht glauben, daß sie das Himmelssystem ein wenig aus dem Gleichgewicht brächten, weil alle zusammen mit ihrer Anziehungskraft gegen die Sonne wirken würden?“ – „Ja, gewiß“, antwortete die Marchesa. „Schrecklich wäre eine solche Verschwörung, so daß sie die unbewegliche Majestät der Sonne in Verlegenheit bringen würde, vielleicht müßte sie von ihrem Thron steigen und nicht mehr der König der Planeten sein.“ – „So scheint es wirklich“, fügte ich hinzu, „und Gott allein weiß, was für andere unheilvolle Folgen ein solcher melancholischer Humor dann und wann noch haben könnte. Aber wenn wir in Betracht ziehen, daß die Sonne, riesig wie sie ist, in sich mehr Materie besitzt als alle Planeten zusammen, und wenn man in Betracht zieht, daß die der Sonne nächsten Planeten, die am stärksten auf sie wirken, auch die kleinsten sind, dann kann man sich wieder sicher fühlen. Auch wenn sich die Kräfte aller Planeten gegen die Sonne vereint hätten, wäre all ihre Anstrengung vergeblich. Es ist bewiesen, daß sie sie höchstens um ihren eigenen Durchmesser von ihrer Stelle fortbewegen würden. Gleich dem Zeus von Homer⁹³, der der Rotte der anderen Götter trotzt und fest und unbeweglich dasteht, indem er das eine Ende der goldenen Kette in der Hand hält, während am anderen Ende alle, gegen ihn vereint, mit aller Kraft ziehen.“ – „Ein schönes und großartiges Bild“, sagte die Marchesa, „mit dem der antike Dichter die Harmonie und Ordnung des Universums, das unsere scharfsinnigsten Philosophen im Universum wahrnehmen, gleichsam in Schleier hüllte.“ – „Der Mond“, fuhr ich fort, „ist mehr als jeder andere Himmelskörper in seiner Bewegung der Unordnung und Unregelmäßigkeit unterworfen, und das hauptsächlich wegen seiner Stellung. Außer der Anziehung der Erde ist er noch stark der Anziehung der Sonne unterworfen und das einmal mehr und einmal weniger, je nachdem, ob er, wenn er sich einmal in Opposition und einmal in Konjunktion zur Sonne befindet, ihr einmal näher und einmal ferner ist. Durch all das wird bewirkt, daß sich sein Lauf einmal beschleunigt und einmal verlangsamt, das sich die Gestalt und die Stellung seiner Umlaufbahn verändert. Kurz und gut, tausend Unregelmäßigkeiten und Veränderungen in seiner Bewegung,

93 Homer: Ilias VIII, 18–22.

die die Verehrer der Urania, welche die Ursache nicht erkennen konnten, ständig plagten und wünschen ließen, daß er zum Teufel ginge. Newton gelang es, ihn einer Regel zu unterwerfen. Er hat demonstriert, daß jene Ursachen, die den Mond unregelmäßig machen, ihn innerhalb einer gewissen Zeit auch wieder neu ordnen. Und er allein darf sich rühmen, diesem ungebärdigen Planeten Zaum und Zügel angelegt zu haben oder, wie man sagt, ihn der Berechnung unterworfen zu haben.

Es ist wohl wahr“, fuhr ich fort, „daß es neuerdings in Frankreich jemand gab, der behauptete, daß der Mond Newton doch ziemlichen Widerstand leistete. Wenn man sich an die Gesetze der Attraktion hielte, hätte er in achtzehn Jahren seine besondere und wichtige Bewegung durchführen müssen, aber in Wirklichkeit führe er sie in neun durch.“ „Das System der Attraktion, findet also auch in Frankreich einen zweiten Mariotte“, sagte die Marchesa. „Außer daß man keine Frage über das Faktum anschnitt, sondern über den Grund der Frage selbst, und der Disput stand auf einem sehr hohen Niveau und war der Spekulation und dem Geist der Philosophen würdiger.“ – „Es handelte sich darum“, erwiderte ich, „für den Mond neue Gesetze machen zu können. Newtons System paßte nicht zu allen Phänomenen, man mußte Hand daran legen, um es zu berichtigen. Und von der Berichtigung zur Verwerfung ist kein weiter Weg, das wissen Sie wohl. Um so mehr schien es, daß man für die Attraktion fürchten mußte, so sehr warf sich einer der Paladine der Geometrie, der einmal ein Parteigänger Newtons gewesen war, in den Streit. Er wurde damals als ein neuer Labienus⁹⁴ bezeichnet, der sich wegen der Gerechtigkeit der Sache gezwungen sah, die Partei Cäsars zu verlassen.“ – „Und was tat England?“ erwiderte die Marchesa ungeduldig. „Zog es nicht auch sofort ins Feld? Man machte früher einmal die mangelnde Sorgfalt von Mariotte klar, man wird auch diesmal den Trugschluß des Mathematikers enthüllt haben. Einer Ihrer Astolfos wird, denke ich, nach jener goldenen Lanze gegriffen haben, die alles, was sie berührt, aus dem Sattel wirft.“⁹⁵ – „Sei es, daß man sich sicher war oder etwas anderes“, erwiderte ich, „man nahm überhaupt nicht an dem Disput teil, quasi als ob man das, was geschehen mußte, voraussah.“ – „Aber gewiß“, fügte die Marchesa hinzu, „konnte man nicht zu siegen hoffen, ohne erst zu kämpfen. Außer wenn der Franzose vielleicht das Feld verlassen und sich selbst für besiegt erklärt hätte.“ – „Genau so geschah es“, antwortete ich, „nachdem er von da an eine zeitlang seine sehr subtilen und komplizierten Berechnungen revidiert hatte, bei denen man tausend Kleinigkeiten berücksichtigen mußte, bemerkte er endlich, auf welchem Fuß sie hinkten. Er fand, daß gemäß der strengsten Prüfung unterzogenen Gesetze der Attraktion der Mond seine Bewegung genau in der Zeit durchführen muß, in der er sie durchführt. Und er setzte feierlich Newton wieder auf seinen Thron.“

94 Titus Labienus, Stellvertreter Cäsars und von ihm als Gouverneur der Gallia cisalpina vorgeschlagen, ging zur Partei des Pompejus über.

95 Ariost: Orl. fur. XVIII, 118.

„Ein schöner Triumph“, sagte die Marchesa, „war das für Newton und seine Parteigänger, die siegten, ohne eine Schlacht zu schlagen.“ – „Welch größeren Triumph gab es für Newton“, antwortete ich, „als die von ihm vorhergesagte Störung, die Jupiter und Saturn gegenseitig in ihren Bahnen verursachten? Sie sind die größten unter den Planeten und in ihrer Annäherung aneinander oder ihrer Konjunktion müssen sie, obwohl mehrere Millionen Meilen zwischen ihnen sind, wegen der Masse an Materie, die sie enthalten, fühlbar aufeinander einwirken. Eine solche Konjunktion geschah zu Beginn unseres Jahrhunderts. Und da das newtonianische System gerade erst auf die Welt gekommen war und deswegen viele Widersacher hatte, können Sie sich, Madama, vorstellen, wie hoch die Erwartung derer war, denen besonders Dinge am Herzen liegen, die so weit von uns entfernt sind, und wie sich in allen Teilen Europas die wissenschaftlichen Augen schärften. Alle waren dem Himmel zugewandt, um zu sehen, ob eine solche Störung, die die Bestätigung für die Wahrheit des neuen Systems und des Glaubens, den man in es setzte, wirklich stattfinden würde oder nicht. Natürlich trat sie ein, Madama. Die Störung, die Jupiter im Lauf des Saturn hervorrief und jene, die umgekehrt Saturn im Lauf des Jupiter verursachte, waren so bemerklich, daß selbst jene sich gezwungen sahen, die Attraktion anzuerkennen und sich zu ihr zu bekennen, welche die Störung am liebsten nicht gesehen hätten, nachdem sie sogar Wetten gegen sie abgeschlossen hatten.“

„Gewiß haben Sie kürzlich nicht zu Unrecht davon gesprochen“, antwortete hier die Marchesa, „daß die Attraktion sich besonders bei den Himmelsphänomenen zeigt, die Newton von ihr erzählt haben und die von ihm den Völkern erzählt wurde. Sie herrscht sichtbar in jedem Winkel des Weltalls, jede Bewegung der Planeten beweist in jedem Augenblick ihre Existenz, erklärt ihre Eigenschaften und Gesetze. Es scheint wirklich, als ob der Himmel ihr Reich sei, um so mehr, als es ihr hier auf der Erde zuweilen widerstrebt, sich zu manifestieren, wenn sie sich, wie mir scheint, manifestieren müßte. Aber was mach' ich? Gewiß will ich keine Zweifel an Newton hegen und ihn tadeln. Ich werde einfach die Schwierigkeit aussprechen, die mir jetzt aufgestoßen ist, damit Sie in mir jeden Nebel des Irrtums vertreiben. Wie kann es geschehen, daß wir nicht sehen, daß sich ein winziges Körperchen, eine Feder z. B., wenn sie sich in der Nähe eines großen Turms oder eines anderen großen Körpers befindet, dessen Anziehungskraft sehr groß ist, mit diesem vereint?“ – „Madama“, erwiderte ich, „wie kann es sein, daß bei einem Römer alle anderen Leidenschaften der Vaterlandsliebe den Vortritt lassen, daß bei einer Schönen jede andere Leidenschaft dem Wunsch zu gefallen weicht? Wie kann es sein, daß wir beim Murmeln der vom Wind bewegten Gewässer eines Sees das Summen eines Insekts nicht hören?“ – „Ich verstehe“, sagte die Marchesa, „die Bedeutung Ihrer Bilder. Die Erdanziehung besiegt alle anderen, sie macht aus ihnen,

*quel che fa il di delle minore stelle.*⁹⁶

was der Tag aus den kleineren Sternen macht.“

„Genau so macht sie es“, antwortete ich. „Sie packt die Feder und durchdringt sie mit einer solchen großen Kraft, daß sie sie die Anziehungskraft irgendeines anderen Dinges, das ihr nahe ist, überhaupt nicht spüren läßt. Die Anziehungskraft ist gleich der Masse oder der Materie, die die Körper in sich haben, wie Sie schon wissen. Nun was ist ein großer Turm schon im Vergleich mit der ganzen großen Masse der Erde? Beachten Sie, daß sogar die partikuläre Attraktion, sagen wir, nicht eines Turms, sondern eines Berges, und reiche er bis an den Himmel, wie es Ariost von seinem sagt⁹⁷, tatsächlich nicht zu spüren ist, es ist ein Nichts.

Aber wo die Anziehungskraft“, fuhr ich fort, „allen Menschen hier auf der Erde besonders in die Augen springt, das ist das wunderbare Phänomen von Ebbe und Flut. Es war zu allen Zeiten einer der großen Gegenstände der Spekulationen der Philosophen. Sehr seltsame Dinge wurden darüber gesagt. Kennen Sie, Madama, den Grund, den die Chinesen ihm geben? Seit dem Beginn der Welt, sagen diese, tobt der grausamste Krieg zwischen zwei Brudervölkern, von denen das eine im Gebirge, das andere am Meer wohnt. Sie hören nie auf zu kämpfen, die Waffengänge finden jeden Tag statt, einmal verliert das Volk, das am Ufer des Meeres wohnt, und einmal behauptet es das Feld. Da haben wir das Meer, das einmal ansteigt und einmal zurückgeht.“ – „Wahrhaftig“, sagte die Marchesa, „wenn die ganze Philosophie der Chinesen so geartet ist, wären wir zu höflich dieser Nation gegenüber, der wir, wie ich gewöhnlich höre, eine so hohe Achtung entgegenbringen. Könnte es nicht sein, daß die gute Meinung, die wir von ihnen haben, zum großen Teil den Tausenden von Meilen zu verdanken sind, die zwischen ihrem Land und Europa liegen, so wie die Alten ein gut Teil davon vielleicht den vielen Jahrhunderten schuldig sind, die uns von ihnen trennen? Die Ferne des Ortes, an dem einer wohnt, und die Ferne der Zeit, in der er lebt, pflegten nie den Ruhm anderer Menschen zu vermindern.“ – „Es ist sicher, Madama“, erwiderte ich, „daß der Geist der Chinesen in der Tat nicht philosophisch ist. Obwohl der Druck bei ihnen eine sehr alte Erfindung ist, und obwohl die Regierung gegenüber den Menschen, die wissen, nicht mit Belohnungen und Preisen geizt, haben die Wissenschaften unter dem Himmel Pekings nie das Mittelmaß erreicht, man kann sogar sagen, daß sie ihnen von unseren Europäern gelehrt wurden, die darin keine großen Lehrmeister waren. Ihre Hauptstudien gelten der Sprache, mit der sie niemals zuende kommen, da sie ein uferloses Meer ist, und den Legenden, die ihre Großen über alle Dinge erdachten und schrieben und an denen zu zweifeln ein Verbrechen ist; Studien, die dazu geeignet sind, Antiquare und Schwätzer hervorzubringen, aber

96 Petrarca: Rime, CCXVIII, 4.

97 Ariost: Orl. fur. XXXIV, 48, 3-4: Der Berg des irdischen Paradieses, dessen Spitze bis zum Mond reicht.

nicht dazu, den Geist zu wecken oder die Vernunft des Menschen zu entwickeln. Wenn es Ihnen recht ist, Madama, werden wir eine kleine Sekte gegen die Chinesen bilden, wir werden sie schätzen wegen ihres Porzellans und ihrer Fächer, aber wir werden uns nicht mit ihren philosophischen Systemen abgeben. Übrigens waren die Gründe, die einige von unseren Philosophen für Ebbe und Flut des Meeres vorbrachten, nicht viel philosophischer als die der Chinesen. Irgendeine Gorgo des Ozeans, die der Nabel des Meeres heißt, schlucke Tag für Tag z. B. unzählige Büten voll Wasser und gebe sie wieder von sich oder der große Körper der Erde atme alle sechs Stunden ein und wieder aus.“ – „Ich denke mir“, sagte die Marchesa, „daß nicht alle Erklärungen unserer Philosophen von diesem Kaliber sind.“ – „Diejenigen unter uns“, antwortete ich, „die die Naturdinge besser beobachteten, bemerkten, daß zwischen den Ereignissen von Ebbe und Flut und dem Lauf des Mondes eine sehr enge Beziehung und Freundschaft besteht. Einige versuchten zu erklären, worauf das beruhte. Und Newton war es vorbehalten, wirklich klarzumachen, welche Art von Einfluß der Mond auf das Meer haben kann, welche Regierung und welche Gewalt er ausübt. Und da er den Mond anzieht, muß an unserem Globus gewiß irgendein Anzeichen davon in dem flüssigen und nachgiebigen Teil zu sehen sein, der diese Erdkugel zum großen Teil umgibt. Das Meerwasser, das dem Mond ausgesetzt ist, muß sich einfach ein wenig anheben, indem es seiner Anziehung nachgibt, die nicht so unmerklich ist, wie die des Turms oder des Berges, von denen wir eben gesprochen haben. Und wollen Sie, Madama, ein schönes Beispiel dafür sehen? Sie wissen, daß Bernstein, gut gerieben, die Kraft besitzt, verschiedene Arten von Körpern anzuziehen. Nun, wenn ein Stück Bernstein, das gut gerieben worden ist, nah über ein Becken mit Wasser gehalten wird, hebt sich das Wasser an wie ein kleiner Berg oder eine Kuppel, als ob es all seine Kraft darauf verwende, sich mit dem Bernstein zu vereinen.“ – „Eine schönere Art und Weise als diese“, sagte die Marchesa, „könnte es nicht geben, um im kleinen den Mond und seinen Einfluß auf das Meer darzustellen. Es scheint, daß Sie wie die Architekten vorgehen, die, um zu zeigen, wie ein Gebäude im Großen wirkt, zuerst ein Modell davon machen. Also, das Wasser, das sich unter einem Stück Bernstein befindet, hebt sich zu einem Hügel an. Und wenn man das Stück Bernstein hin- und herbewegt, sieht man auch, daß der Wasserhügel sich bewegt und seine Stelle verändert.“ – „Auf genau die gleiche Weise“, fuhr ich fort, „verstehen Sie, Madama, daß der Mond, wenn er über den Himmel wandert, hier auf der Erde einen Wasserhügel hinter sich herziehen muß, den er im Meer unter sich anhebt.“ – „Ich verstehe“, sagte die Marchesa, „daß das Meer, das die ganze Erde umgürtet, sich unter dem Mond anheben wird und, wenn ich nicht irre, so etwas wie die Form eines Eis annehmen wird, dessen Spitze immer auf den Mond selbst gerichtet ist.“ – „Und dieses Ei“, sagte ich darauf, „stellen Sie sich im unteren, also dem Mond entgegengesetzten Teil, eingequetscht vor?“ – „Genau so

stelle ich mir das vor“, sagte die Marchesa. – „Und natürlich“, erwiderte ich, „aus dem Grund, daß die Kraft des Mondes, die in den Erdglobus eindringt und ihn durchdringt, jene Wasser, die unten auf der anderen Seite sind, an sich ziehen muß.“ – „Genau“, sagte sie, „sie haben den Grund klargemacht, den ich nur undeutlich sah.“ – „Aber passen Sie auf“, fuhr ich fort, „ob nicht, wenn man den gleichen Grund besser durchdenkt, die unteren Wasser auch ansteigen müssen und ob nicht auch dort ein Wasserhügel sein oder eine Anhebung des Meeres stattfinden muß.“ – „Ja“, antwortete sie, „wenn noch ein zweiter Mond darunter wäre, der in eine andere Richtung als der oben zöge. Und ich sehe ein, daß es, wenn wir so viele Monde wie Jupiter und Saturn hätten, solche bizarren Dinge geben würde. Doch wie kann es sein, daß der gleiche Mond so gegensätzliche Wirkungen hervorrufen kann, daß er an dem einen Ort die Wasser anzieht und sie an einem anderen von sich entfernt?“ – „Aber wird nicht das untere Wasser“, erwiderte ich, „auch mehr oder weniger vom Mond angezogen, je nachdem, ob es ihm näher oder ferner ist?“ – „So ist es“, antwortete sie. – „Und ist nicht das Wasser“, nahm ich den Faden wieder auf, „das am tiefsten unter dem anderen steht, das dem Mond fernste?“ „Wahrhaftig“, sagte die Marchesa, „ich mußte verstehen, daß, da es weniger als die anderen die Kraft des Mondes verspürt, es diesem mit geringerer Kraft zustrebt und weiter hinter allen anderen zurückbleiben muß.“ – „So entsteht also“, fuhr ich fort, „der andere Hügel in dem Teil der anderen Hemisphäre, die direkt derjenigen gegenüberliegt, über der der Mond steht. Also wird die Masse des Meerwassers eine ovale und längliche Form mit zwei einander diametral gegenüberliegenden Spitzen bilden, die dem täglichen Lauf des Mondes von Ost nach West folgen: und gerade darin, dem Lauf der beiden Spitzen von einem Ort zum anderen, besteht die Ab- und Zunahme, die Ebbe und die Flut des Meeres. An den Küsten des Ozeans sieht man jeden Tag wie durch den Himmelslauf des Mondes

*cuopre e discuopre I liti senza posa.*⁹⁸

der Strand bald nackt, bald unter Wasser liegt

An einigen Stellen, wo der Strand flach ist, zieht sich das Meer viele Meilen zurück, und es kehrt mit großer Gewalt wieder, um es zu überschwemmen. So können im Zeitraum weniger Stunden an dem gleichen Ort zwei Heere und zwei Kriegsflotten Schlachten liefern. Mittelmeer und adriatisches Meer haben auch Gezeiten, aber geringere. Und in unseren Lagunen sieht man, wie die Flut die Gondeln einmal nach der einen Seite und einmal nach der anderen trägt, während der Gondoliere bei schönem Mondschein die Flucht der Erminia oder die Liebschaften des Rinaldo besingt⁹⁹. Aber die Gezeiten sind gewaltig im Pazifi-

98 Dante: Par. XVI, 83

99 Erminia und Rinaldo sind Figuren aus Tassos Epos Das befreite Jerusalem, das, obwohl es Tasso allein für die Gebildeten geschrieben zu haben glaubte, zum Volksepos wurde.

schen und Indischen Ozean, und das rührt von der Ausdehnung jener Meere, wo nichts den freien Lauf der Gewässer behindert und vor allem von ihrer Lage her. Sie sind der Anziehung des Planeten, der ihnen direkt gegenübersteht, stärker ausgesetzt. Und diese Gezeiten werden noch größer, wenn die Sonne sich in solcher Stellung zum Mond befindet, daß sie zusammen mit diesem dazu beiträgt, die Gewässer ansteigen und anschwellen zu lassen.“- „Also ist es nicht wahr“, sagte die Marchesa, „daß der Mond absoluter Souverän des Meeres ist! Die Sonne will auch an ihrer Herrschaft teilhaben.“ – „Und woran hat sie nicht teil?“ fuhr ich fort. „Sie ist, wie der Dichter sie nennt, *die allerhöchste Dienerin der Natur*¹⁰⁰ und nach den genauesten Beobachtungen der Astronomen ist sie mehr als sechzig Millionen Mal größer als der Planet, der wirklich nur die Kraft des Mondes und je nach der Stellung die Nächte erleuchtet und uns begleitet. Trotzdem verstärkt und schwächt sie wegen ihrer sehr weiten Entfernung von der Erde, die sie zu ihm einnimmt, vermindert sie einmal seine Wirkung, indem sie ihm Widerstand leistet, und einmal verstärkt sie sie, indem sie ihn unterstützt. Von Newton wurde jedem der Himmelskörper sein Anteil bei der Arbeit von Ebbe und Flut genau zugemessen. Er sagt Ihnen, zu welchen Zeiten des Jahres und des Monats sie größer und kleiner, an welchen Orten sie mehr oder minder spürbar sein müssen. Und ein Phänomen wird von ihm in den kleinsten Einzelheiten glücklich erklärt, dessen Schwierigkeit sagen ließ, daß einer der berühmtesten antiken Philosophen¹⁰¹ sich aus Verzweiflung, es je zu verstehen, ins Meer stürzte.“

„Begleitet von Newton“, sagte die Marchesa, „läuft man, soweit ich sehe, keine Gefahr, wegen irgendetwas verzweifelt zu sein. Es gibt auch kein noch so unverständliches Phänomen, dem man nicht kühn entgetreten kann.“ – „Wieviel mehr Beweise für die Attraktion“, fuhr ich fort, „die sich denen zeigen, welche sich den Naturwissenschaften, der Physik, der Medizin und der Chemie widmen, könnte ich Ihnen noch liefern? Aber das Zeugnis des holländischen Philosophen van Mussehenbroek¹⁰², der heutzutage so berühmt in der Experimentierkunst und so ausgezeichnet ist,

*che sopra gli altri come aquila vola,*¹⁰³
der wie ein Adler über allen schwebt,

wird genügen. Er hatte als freier Mann auch in der Philosophie nur zu sagen, daß er gestehen muß, viele Jahre lang in allen Arten von Dingen Bewegungen und Wirkungen beobachtet zu haben, die solcher Art sind, daß man sie durch

100 Dante: Par. X, 28: “il ministro maggiore dela natura“.

101 Einige Kirchenväter, die sich auf unbekannte Quellen berufen, berichten, daß Aristoteles, als er von Athen nach Euböa geflüchtet war, sich den Tod gab, weil er die Gezeiten im Kanal von Euripos, der die Insel Euböa vom griechischen Festland trennt, nicht erklären konnte.

102 Pieter van Mussehenbroek (1692-1761), soll Erfinder der Leydener Flasche gewesen sein.

103 Dante: Inf. IV, 96.

den äußeren Druck feinsten Flüssigkeiten weder erklären noch verstehen kann. Sondern die Natur schreit mit lauter Stimme, daß in den Körpern eine Kraft ist, durch die sich unabhängig von Stoß und Impuls gegenseitig anziehen. Und nunmehr denke ich, Madama, daß Sie sich nicht mehr verwundern werden, wenn ich Ihnen wiederhole, daß die Attraktion auch zur Optik gehört und was sie dort zu tun hat.“ – „In der Tat“, antwortete die Marchesa, „was für Schwierigkeiten könnte ich jetzt haben, zu glauben, daß die Körper das Licht anziehen, das nah an ihnen vorbeigeht, wenn ich gesehen habe, daß der Mond das Wasser der Meere anzieht und daß die Planeten trotz ihrer außerordentlichen und unermeßlichen Entfernung einander anziehen.“

„Ist die Refraktion“, nahm ich den Faden dann wieder auf, „nicht auch wie die Disfraktion eine Wirkung dieser Anziehungskraft? Und kommt das nicht daher, daß die Medien, durch die das Licht hindurchgeht, mehr oder weniger mit einer solchen Kraft ausgestattet sind, je nachdem, ob sie dichter oder weniger dicht sind? Das geht soweit, daß ein Lichtstrahl, der durch das gleiche Medium wie etwa die Luft geht, weder nach der einen noch nach der anderen Seite abgelenkt wird, weil er mit der gleichen Kraft nach allen Seiten gezogen wird, sondern er wird weitergehen, indem er seine erste Richtung beibehält. Wenn er aber unterwegs mit dem Wasser oder einem anderen Medium, das eine größere Attraktion als die Luft hat, zusammenstößt, kann er, der größeren Kraft gehorchend, nicht umhin, sich der Senkrechten zu nähern, wenn er ins Wasser eintaucht. Das Gegenteil wird geschehen müssen, wenn er, wie es tatsächlich geschieht, aus dem Wasser kommt und wieder in die Luft eintritt. Da er stärker vom Wasser als von der Luft angezogen wird, muß er notwendigerweise von der Senkrechten abweichen, sobald er sich zur Oberfläche des Wassers wirft, das er verläßt. Scheint es Ihnen, Madama, nicht, daß von Newton die Refraktion sehr glücklich erklärt wird, die den Philosophen soviel Unannehmlichkeiten bereitete und Grund dafür war, daß jener sagte, sie stimme weniger mit der Wahrheit überein? Aber warum kann ich Ihnen nicht mit Hilfe der Geometrie zeigen, daß eben durch die Attraktion alle Vorfälle und Eigentümlichkeiten entstehen müssen, die die Brechung des Lichtes beim Übergang vom einen in das andere Medium begleiten? Sie könnten dann besser erkennen, ob Newton wirklich ins Schwarze getroffen hat.“ – „Für mich“, sagte sie, „der es nicht gegeben ist, so genau zu unterscheiden und zu geometrisieren, scheint dies ein wunderschöner Beweis zu sein, daß, da die Anziehungskraft dort größer sein muß, wo das Medium dichter ist, dort auch die Refraktion größer sein muß.“ – „In der Luft“, fuhr ich fort, „im Wasser, im Glas und in vielen anderen festen und flüssigen Körpern hält sich die Refraktionskraft an die Skala der Dichte. Aber von dieser Regel sind jene Medien auszunehmen, die ölig oder von ihrer Natur her entzündlich sind. Obwohl sie weniger dicht sind, haben sie doch eine größere Kraft und Macht der Refraktion, wie es die Physiker am Öl erfahren haben, das die

Lichtstrahlen stärker als Wasser brechen kann, obwohl es leichter als dieses ist.“ – „Oje“, antwortete die Marchesa, „ich hatte mir im Geiste eine Vorstellung von der Refraktion gemäß der Dichte der Medien gebildet und mit dieser Ausnahme haben Sie mein Konzept ziemlich durcheinandergebracht. Man sollte wirklich sagen, daß diese Ausnahmen nur gut dazu sind, etwas zu verderben. Wo sie in der Rede auftauchen, pflegen sie dem, was am anziehendsten ist, die Spitze abzubrechen, ohne jemals diejenigen zufriedenzustellen, für die sie gemacht werden. Gestehen Sie doch, daß sie in der Philosophie der Wahrheit einen großen Tort antun, indem sie sie weniger generell machen.“ – „Die Ausnahmen dieser Art“, erwiderte ich, „sind, wohlgemerkt, nichts anderes als neue Wahrheiten und rühren von der Entdeckung weiterer Ursachen her, die untereinander verbunden sind, um *miteinander* gewisse Wirkungen hervorzurufen *und zusammenzuarbeiten*. Diese größere Refraktionskraft, welche die öligen und entzündlichen Medien besitzen, ergibt sich aus der Beziehung oder quasi Korrespondenz, die sie mehr als die anderen zum Licht haben. Das Licht wirkt effektiver in ihnen, indem es sie erregt, erwärmt, sogar entzündet und in Flammen aufgehen läßt, und sie wirken effektiver auf das Licht, indem sie es von seinem Weg ablenken. Es scheint sehr wahrscheinlich, daß bei dieser Angelegenheit die schwefligen und entzündlichen Teile sehr großen Anteil daran haben; alle Körper sind mehr oder weniger voll davon. Wissen Sie, Madama, daß fast alle Körper voll von Phosphor sind, ich will sagen, daß man sie, wenn man sie ins Sonnenlicht oder auch nur ins Helle hält und dann ins Dunkle bringt, glimmen oder leuchten sieht. Und die Diamanten, die so schnell zu leuchten beginnen und deshalb zeigen, daß sie voll von Schwefel sind, haben in der Tat mehr Kraft, das Licht zu brechen, als ihre Dichte zulassen würde.“ – „All das“, sagte die Marchesa, „kommt mir sehr neu vor und vor allem, daß Diamanten leuchten, wenn man sie in die Sonne hält. Ich habe also Phosphor an den Händen, ohne es zu wissen. Ich bitte Sie, halten wir ihn in die Sonne, und machen wir sofort die Probe.“ Sie sagte das, zog sich den Ring vom Finger und gab ihn mir. „Wie es Ihnen gefällt“, antwortete ich. Und als ein Zimmer nah der Galerie gut verdunkelt war, sagte ich der Marchesa, sie solle hinein gehen, während ich den Diamanten ins Sonnenlicht hielt, denn an dunklen Orten, wo sich die Pupillen allmählich öffnen, gelingt es den Augen, eine größere Menge an Strahlen zu empfangen und ein Licht, so schwach es auch sei, wahrzunehmen. Dagegen zieht sich die Pupille an hellen Orten zusammen, damit das Auge durch das Übermaß von Strahlen nicht verletzt wird. Die Marchesa ging sofort ins Zimmer, und ich kam zu ihr, nachdem ich den Diamanten einige Zeit in die Sonne gehalten hatte, die sich schon senkte. Ich bat sie, als ich die Tür öffnete, die Augen gut geschlossen zu halten, und sie sah nicht ohne große Verwunderung und großes Vergnügen im Dunkeln ihren Diamanten lebhaft funkeln. Zurück auf der Galerie, fuhr ich folgendermaßen fort: „Sie, Madama, haben nun

mit ihrem Ring eine Wahrheit bestätigt, die in Bologna schon eine vornehme Dame entdeckt hat.“ – „War die Entdeckerin“, erwiderte sie, „vielleicht die Philosophin¹⁰⁴, die Sie in Versen gefeiert haben?“ – „Sie war“, antwortete ich, „eine Dame, die anderer Verse als meiner würdig war, und würdig, von Ihnen gekannt zu sein. Geschwächt von einer Entbindung, lag sie in einem schönen Alkoven mit geschlossenen Vorhängen, an einem Ort, der, wie in solchen Fällen üblich, vor dem Tageslicht geschützt war. Als sie dort eines Tages von einem gelehrten und vornehmen Arzt namens Beccari¹⁰⁵ besucht wurde, fragte sie ihn, kaum daß er neben ihrem Bett stand, was das kleine Licht bedeute, das er in der Hand hatte. Zuerst konnte er nicht verstehen, was der Grund für eine solche Frage war, er sagte, er habe weder Lichtlein noch irgendetwas Ähnliches in der Hand, und vielleicht versicherte er auch mit Petrarca, daß kein Licht nötig sei

*là dove il viso di madonna luce.*¹⁰⁶

da, wo das Gesicht einer Frau leuchtet

Doch da die Dame versicherte, daß irgendetwas an seinen Händen leuchte, wurde er stutzig, und ihm kam der Verdacht, daß sie vielleicht das, was sie für ein Lichtlein hielt, der Ring war, den er an diesem Tag am Finger hatte. Angeregt durch die Strahlen draußen, mußte er vielleicht in dieser Dunkelheit wie Phosphor leuchten, und die Augen der Frau, die lange Zeit ans Dunkel gewöhnt waren, konnten es erkennen. Und der Verdacht wurde durch wiederholte Proben bald zur Sicherheit. Von da an begann Beccari mit einer langen Reihe von Experimenten, die die Physik des Phosphors bereicherten. Er bewies, daß in den Körpern ein Licht eingeschlossen und verteilt ist, das nur darauf wartet, von dem Licht außen entzündet zu werden, um selbst zu strahlen, wenn es geweckt ist. Und vielleicht ist dies Licht, das in den entflammbarren Medien, die mehr Schwefel enthalten, im Überfluß vorhanden ist, der Grund für die größere Korrespondenz, die diese mit dem Licht selbst und mit ihrer fürs Licht stärkeren Anziehungskraft besitzen. Aber wo auch immer hauptsächlich die Refraktionskraft auftauchen mag, das, was jedem unglaublich scheinen wird und was allein die von genauester Überlegung begleitete Erfahrung aufzeigen kann, ist, daß das gleiche Medium, z.B. das Glas, mit anziehender und abstoßender Kraft begabt ist. Und so wie es durch die eine die Lichtstrahlen bricht, die es in sich aufgenommen hat, so reflektiert es sie durch die andere, indem es sie gleichsam von sich zurückwirft.“

„Was ist denn“, sagte die Marchesa, „diese neue Kraft, die Sie abstoßend nennen, mir scheint, bisher haben Sie sie noch nicht erwähnt?“ – „Diese Kraft“,

104 Laura Bassi, s. Anm. 20.

105 Iacopo Beccari (1682-1766), lehrte in Bologna Logik, Medizin, Physik und ab 1737 auch Chemie. Er studierte u.a. die Phosphoreszenz-Phänomene.

106 Petrarca: Rime, XVII, „ove ‘l bel viso di madonna luce“.

antwortete ich, „wurde uns auch von der Mutter all unseres Wissens gezeigt, jener, die die *Quelle des Könnens*¹⁰⁷ genannt wurde, in einem Wort: der Erfahrung. Und nicht zufällig sehen wir, daß die Repulsion die Attraktion begleitet. Zwei Magneteisen ziehen einander an oder stoßen einander ab, je nachdem, welche Seite sie einander zuwenden. Wenn Bernstein, Glas und einige andere Dinge gut gerieben werden, ziehen sie leichte Körperchen wie Papierfetzen, Stroh, Watteflocken an und kurz darauf stoßen sie sie wieder ab. Bei chemischen Vorgängen zeigt sich die Anziehungskraft ebenso wie die Repulsionskraft. Und dies ist der Grund dafür, daß die Ausdünstungen oder die Gase, die von einem winzigen Körperchen wegen der Wärme oder der Gärung aufsteigen, in der Luft einen so großen Raum einnehmen, daß man nur staunen kann, wenn man es sieht. Von was sonst kann das herrühren, daß die Teilchen der Materie, die zuerst in einem sehr kleinen Raum enthalten waren, danach kaum noch Platz genug finden, um sich auszubreiten, wenn nicht von einer in ihnen wirkenden Kraft, sich abzustößen und die Teilchen ständig weiter voneinander zu entfernen? Und nicht nur hier auf der Erde, sondern auch am Himmel manifestieren sich die Wirkungen dieser Repulsionskraft. Ein klares Anzeichen dafür sind jene riesigen Schweife, mit denen sich die Kometen schmücken, nachdem sie die Sonnenstrahlen in sich aufgenommen haben. Obwohl sie in ihren Umläufen, wie Sie wissen, den gleichen Gesetzen wie die Planeten gehorchen, bewegen sie sich nicht in fast kreisförmigen Bahnen wie jene, sondern in außerordentlich langgezogenen Ellipsen, so daß sie einmal sehr nah der Sonne und einmal äußerst weit von ihr entfernt sind. Wenn sie ihr nah sind, läßt die Hitze, die sie in großem Maß empfangen, viele Dämpfe erzeugen, die, durch die Repulsionskraft voneinander entfernt, am Himmel gewaltige Streifen, Schweifen ähnlich, bilden. Auf diese Weise erscheint dieser Schweif unendlich viel größer als der Körper des Kometen selbst, von dem er evaporiert. 1680 kam ein Komet der Sonne sehr nah, und er wurde unvergleichlich viel heißer als glühendes Eisen. Ein großer Teil davon verdampfte, so daß der Schweif, mit dem er ausgestattet war, gut achtzig Millionen Meilen lang war. Wehe uns, wenn bei der Rückkehr von der Sonne der Weg dieses Kometen unseren Globus gestreift haben sollte. Von jener Flammenbrunst berührt, würde alles hienieden in kurzer Zeit geröstet, entflammt und verbrannt worden sein. Und wenn nur ein Zipfel jenes Schweifs über die Erde gestreift wäre, wären wir in kurzer Zeit von einer Flut von Wasser überschwemmt worden, soviel Dampf hätte sie in unsere Luft gebracht. Aber ich will Ihnen, Madama, keine Angst einflößen. Wenigstens muß uns die Kürze des Lebens dagegen sicher machen.“ – „Gott bewahre uns“, sagte die Marchesa, „vor der Nähe solcher Gefahren und den Wirkungen jener repulsiven Kraft, die sie noch schrecklicher und zerstörender macht. Aber jetzt bin ich wieder ganz verwirrt davon, zu hören, daß in den gleichen Körpern untereinander so gegensätz-

107 Dante: Par. II, 96: “Ch’esser suol fonte ai rivi di vostr’arti.”

liche Eigenschaften vereint sind wie die Attraktion und die Repulsion.“ – „Eigenschaften, die vielleicht notwendig sind“, erwiderte ich, „weil die Dinge wirklich so sind. Wenn nur die Anziehungskraft herrschen würde, ohne daß eine andere sie zügelte, scheint es, daß zwischen den Teilen der Materie weder Poren noch Leerstellen wären. Alles würde sich miteinander vereinen, auf winzigste Masse würden sich Luft, Wasser und Erde zusammenziehen. Das, was unsere Erdkugel konstituiert und bildet, würde sich in ein winziges Bällchen verwandeln, ebenso würde sich das Sonnensystem in eine einzige Masse verwandeln, wenn nicht die Planeten außer der Kraft, die sie zur Sonne zieht, nicht mit jener anderen ausgestattet wären, sich in gerader Linie von ihr zu entfernen. Und aus dem richtigen Gleichgewicht dieser beiden Gegensätze oder der *concordia discors* der Dinge, resultiert die Ordnung und Form dieser Welt. Aber wie auch derartige Spekulationen sein mögen, Ihnen, Madama, scheint die Rede, daß das Glas die attraktive und die repulsive Kraft gleichzeitig besitzt, ein Rätsel; daß sich gewissermaßen ein Körper das Recht nimmt, wie der Mensch einmal etwas zu wollen und einmal etwas nicht zu wollen. Ein noch größeres Rätsel würde es noch sein, wenn einer sagte, daß die beiden Kräfte, die so gegensätzlich erscheinen, im Grunde eine einzige und gleiche Kraft sind, die sich verschieden entfaltet.“ – „Oh Gott“, sagte die Marchesa, „das zu verstehen kommt mir überaus schwer vor. Wenn jemand anders als Sie mir gesagt hätte, daß die Anziehungskraft und die Repulsionskraft eins sind, hätte ich geglaubt, jenen Arzt von Molière¹⁰⁸ zu hören, für den gebraten und gekocht dasselbe sind. Ich verstehe eigentlich nur, daß das Sichanziehen und das Sichabstoßen zwei gegensätzliche Dinge sind, und natürlich müssen sie von gegensätzlichen Ursachen herrühren.“ – Und ich erwiderte: „Ist nicht, jemand jeden Augenblick die Augen zuzuwenden das Gegenteil davon, sie ihm nie zuzuwenden, ist nicht, ständig mit jemand zu reden, das Gegenteil davon, ihm niemals ein Wort zu sagen? Und doch entstehen ähnliche Gegensätzlichkeiten, das wissen Sie wohl, meistens aus dem gleichen Grund, der sich verschieden entfaltet.“ – „Oh“, sagte die Marchesa, „das ist ein anderes Sachgebiet, und ich glaube nicht, daß Sie mich mit solchen Argumenten zur Newtonianerin machen wollen.“ – „Laßt uns versuchen“, antwortete ich, „ob es Sie mehr überzeugen wird, wenn ich Ihnen sage, daß die Attraktions- und die Repulsionskraft wohl zeigen, daß sie den gleichen Ursprung haben und sozusagen Schwestern sind wegen der Analogien und Ähnlichkeiten, die man bei ihnen beobachtet. Beide gehen zusammen und immer, wenn die eine sich mit mehr oder minder großer Aktivität entfaltet, macht die andere das gleiche. Solange die Strahlen durch das gleiche Medium gehen, gibt es weder Refraktion noch Reflexion, weder zeigt sich die Anziehungskraft noch die Repulsionskraft. Die eine wie die andere kommen nur in dem Grenzgebiet zwischen zwei unterschiedlich dichten Medien vor. Je mehr die Medien sich un-

108 Molière: *Le malade imaginaire*, Akt II, Szene 6.

terscheiden, um so größer ist, wie Sie wissen, die Refraktion und das gleiche gilt für die Reflexion. Beobachten Sie, um wieviel lebhafter das Bild ist, wenn es von einem Spiegel zurückgeworfen wird als von einer Wasseroberfläche. Die Strahlen, die eine größere Disposition zur Refraktion haben, haben auch eine größere Disposition zur Reflexion. Um die blauen zu reflektieren, die sich leichter als die roten brechen, genügt in den Materieteilchen eine Feinheit, die es nicht vermag, die roten zu reflektieren, und die brechbarsten Strahlen, wie Sie sich wohl erinnern, sind auch die reflektierbarsten. Reichen diese Argumente aus, Madama, um Sie auch in diesem Teil zur Newtonianerin zu machen?“ – „Die Subtilität und zugleich Präzision einer solchen Rede“, sagte die Marchesa, „ist sehr zu bewundern. Doch offen gesagt, es erschien mir nichtsdestoweniger sehr viel natürlicher, die Ursache der Reflexion nicht jener Repulsionskraft zuzuschreiben, wie Sie es jetzt taten, sondern, wie Sie doch sagten, vom Eintritt des Lichts in die tiefsten Teile der Körper, von wo sie zurückgeworfen werden wie ein Ball, der auf die Erde trifft. Das ist doch leicht zu verstehen und natürlich, daß es so geschieht.“ – Und ich antwortete folgendermaßen: „Madama, ich benutzte da die Sprache der Vulgärphilosophen, um Ihrer Phantasie entgegenzukommen. Aber wissen Sie, was für ein Mißstand eintreten müßte, wenn das, was so natürlich scheint, wahr wäre? Es gäbe keine Spiegel auf der Welt, es gäbe nichts, was Ihnen Ihr eigenes Bild wiedergeben könnte.“ – „Oh“, sagte die Marchesa mit einem leichten Lächeln, „das trifft uns ins Herz.“ – „Damit Sie sich im Spiegel sehen können“, fuhr ich fort, „müssen die Strahlen, die von Ihrem Gesicht zu diesem Spiegel gelangen, im gleichen Winkel zu Ihnen zurückkehren, in dem sie von Ihnen ausgegangen sind, ohne daß sie irgendwie durch die Reflexion gestört werden oder auf irgendeine Weise durcheinander geraten. Wenn dies nun dank der Kraft der Teilchen geschähe, die die Oberfläche des Spiegels darstellen, wäre es zweifellos notwendig, daß die ganze Oberfläche glatt und rein ist, denn wenn es hie und da Rauheiten und Unebenheiten gäbe, d.h. wenn die Teilchen der Oberfläche Anhäufungen oder verschieden geneigte Flächen bildeten, könnten die reflektierten Strahlen nicht mehr an den gleichen Ort zurückkehren, denn, indem sie der Neigung einer jeden dieser kleinen Flächen folgen würden, würden sie nach allen Seiten verstreut und könnten das Bild des Gegenstandes, der ihnen gegenüber ist, nicht wiedergeben.“ – „Und sind die Spiegel“, sagte die Marchesa, „nicht so rein, wie sie nach Ihrer Meinung sein müssen?“ – „Gewiß nicht“, erwiderte ich, „und in der Tat, wenn Sie mit dem Mikroskop ihre Oberflächen ansehen würden, würden Sie sehen, wie rau und uneben sie sind, nicht anders als es für das unbewaffnete Auge der vom Wind gekräuselte Wasserspiegel wäre. Nun überlegen Sie selbst, Madama, wie unordentlich von diesen Spiegeln das Licht reflektiert würde, wenn es von den Partikeln der Oberfläche zurückgeworfen würde und nicht von einer Kraft, die durch die Ganzheit des Körpers bewegt und hervorgebracht wird. Und im Ver-

gleich damit bleiben die kleinen Kräfte dieser Partikel unmerklich, die was sie betrifft, die Strahlen doch in alle Richtungen verstreuen würden.“ – „Aber Sie“, fügte die Marchesa hinzu, „machen mir vielleicht mehr Angst, als es die Gefahr verdient. Diese Rauheiten, wenn sie auch vom Mikroskop vergrößert sind, sind doch eigentlich winzig. Und wenn sie so sind, wie kann man es sich erklären, daß sie bei den Lichtpartikeln so große Unordnung hervorrufen müßten?“ – „Die Rauheit der Spiegel“, antwortete ich, „wird durch die Mikroskope quasi tastbar, aber nicht die Lichtpartikel. Und von da aus kann man auf ihre unglaubliche Kleinheit schließen, die, so viel sie auch durch diese Geräte vergrößert werden, doch unserem Blick unzugänglich und für uns vollkommen unsichtbar sind. Madama, sie sind so weit davon entfernt, von unseren Sinnen empfangen werden zu können, daß, selbst wenn Sie sich das stärkste Mikroskop verschaffen und damit Ihre Augen bewaffnen würden, Ihnen die Poren Ihres Diamanten, durch die das Licht in so großer Menge hindurchgeht, unsichtbar bleiben würden. Was mehr? Die Lichtpartikel sind vergleichsweise gegenüber der Rauheit der Spiegel wie Billardkugeln, die gegen unsere höchsten Berge stoßen würden. Und es ist gut für uns, daß sie so winzig sind. Die Kraft der Körper ergibt sich aus der Quantität der Materie, die sie in sich enthalten oder der Masse und der Geschwindigkeit, mit der sie sich bewegen. So daß ein Kügelchen Blei die Kraft haben kann, jemandem allein durch die Geschwindigkeit übel mitzuspielen, die ihm das Gewehrpulver verschafft, durch das es beschleunigt wird. Nun bewegen sich aber die Lichtpartikel mit einer solchen unglaublichen Geschwindigkeit,

*che 'l muover suo nessun volar pareggia.*¹⁰⁹
daß ihrer Eile sich kein Flug vergleicht

Nach der schönen Entdeckung eines Dänen namens Römer¹¹⁰ legen sie in knapp einer halben Viertelstunde die Strecke von fast hundert Millionen Meilen zurück, wenn sie von der Sonne zur Erde eilen. Sie sehen, daß die schnellsten englischen Rennpferde, die in einer Minute schon eine Meile geschafft haben, im Vergleich damit so langsam sind wie Schildkröten. Da also ihre Geschwindigkeit so groß ist, muß man sagen, daß die Masse eines Lichtpartikels unendlich klein ist, sonst hätte das von der Sonne geworfene Licht die zerstörerische Wirkung einer Kanone, statt die Blümchen auf ihren Stengeln aufzurichten und zu öffnen, statt, wie das Licht es doch tut, alles zu entwickeln und sanft zu bewegen.“

„Es freut mich“, sagte die Marchesa, „daß ich Ihnen nicht so schnell Glauben geschenkt habe. Es ist doch eine gute Regel, bei allem, was einem begegnet, sich nicht zu leichtgläubig zu zeigen. Auf diese Weise bekommt man doch bes-

¹⁰⁹ Dante: Purg. II, 18.

¹¹⁰ Olaus Römer (1644–1710) bestimmte 1767 die Lichtgeschwindigkeit aus den Verfinsterungen der Jupitermonde.

sere Beweise für das, was wahr ist oder für das, von dem man glaubt, es sei wahr. Und nun wäre ich Ihnen dankbar, wenn Sie mich wissen ließen, warum es Ihnen bei der Beantwortung meiner vielen Fragen zu erreichen gelingt, daß mir der Zweifel nicht weniger Gewinn bringt als das Wissen.“ – Und ich erwiderte: „Sie sollten sich selber und nicht anderen dafür dankbar sein, Madama, daß Sie die Zweifel äußern, die zur Wahrheit führen.“ – „Die Wahrheit ist also,“ sagte die Marchesa nach einer kleinen Pause, „daß das Licht von den Körpern zurückgeworfen wird, nicht nachdem es in sie eingedrungen ist, sondern bevor es dazu kommt, ihre Oberfläche zu berühren. Wie seltsam! Es genügte also nicht, daß sich die Wertlosigkeit dessen herausstellte, was Descartes über die Ursache der Planetenbewegung, über den Ursprung des Lichtes und der Farben gesagt hat und was doch so natürlich schien, sondern daß man ihm auch bei der Reflexion des Lichtes widersprechen mußte, die doch die natürlichste Sache von allen zu sein schien. Es fehlt nur noch, daß gesagt wird, so wie das von den Körpern reflektierte Licht nicht gegen ihre festen Teile stößt, so strömt übrigens das von den Körpern ausgesandte Licht nicht durch die Poren.“ – „Ich bin nicht dafür“, antwortete ich darauf, „Descartes auch bei dieser Sache so entschieden Lügen zu strafen, ich sage eher, daß die Erfahrung zeigt, und

*sapete che bisogna star con lei*¹¹¹,

Sie wissen, daß man bei ihr bleiben muß,

daß die Anzahl und Größe der Poren zur Transparenz nichts beiträgt. Ein mit Wasser oder Öl getränktes Blatt Papier wird sogar sofort durchsichtig und transparent. Das bedeutet, verstopft die Poren des Papiers, und ihr öffnet dem Licht den Weg.“ – „Woher kommt meine Vorstellung“, erwiderte sie, „daß je klarer der Beweis ist, die Ursache um so dunkler und mysteriöser ist?“ – „Von nichts anderem“, antwortete ich sogleich, „als von der Gleichheit oder Ähnlichkeit der Dichte der in die Poren des Papiers eingedrungenen Materie mit dem Papier selbst. Diese Gleichheit existierte nicht, als die Poren des Papiers voll von Luft waren. So treten die Strahlen von den Partikeln von Öl oder Wasser ungestört in die des Papiers ein, quasi als ob sie immer noch durch das gleiche Medium durch- oder als ob sie von einem Glas zu einem eng daraufliegenden Glas übergingen. Dagegen kehren viele Strahlen zurück, viele andere verlieren sich und wenig oder gar keine gehen hindurch, wenn das Licht beim Durchgang durch einen Körper jeden Augenblick wegen der Verschiedenheit der Materie etwas findet, woran es reflektiert oder sich bricht. Gewiß wird der durchsichtige Champagner aus keinem anderen Grund undurchsichtig, wenn er beim Schütteln aufbraust, d. h. wenn zwischen seine Partikel eine größere Menge von Luft eindringt.“ – „Die Ehre, die Sie dem Champagner erweisen“, sagte hier die Mar-

111 Berni: Al cardinale Ippolito de' Medici in lode di Gradasso, v. 20.

chesa, „ist nicht klein, wenn sie ihn als Beweis für die verborgensten Wahrheiten der englischen Philosophie dienen lassen. Bis jetzt besaß er nur die Eigenschaft, den Frohsinn der Franzosen zu schönen Bonmots und Liedern anzuregen.“ – „Sie sehen noch Wahrheit“, fügte ich hinzu, „die im Schaum jenes Weines enthalten ist; ein sicherer Beweis dafür, daß der ungeheure Raum, durch den sich die Planeten bewegen, leer von jeglicher Materie ist, obschon man sie sich niemals spärlich und durchlässig vorstellen kann, ein Argument dafür, die Himmelswege freier und schneller zu machen. Das Licht braucht trotz seiner unglaublichen Geschwindigkeit, die wir uns überhaupt nicht vorstellen können, eine sehr beträchtliche Zeit, um von den Sternen zu uns gelangen, so weit sind sie durch eine ungeheure und quasi unendliche Distanz entfernt. Wenn nun das Licht, wenn es von den Sternen zu uns kommt, hie und da auf seiner endlosen Reise Materiepartikeln begegnen würde, die im Himmel schwämmen, müßte es sich abschwächen, allmählich verschwinden, wie ein sehr zahlreiches und blühendes Heer, das wegen der ständigen Unzuträglichkeiten des Weges abnimmt und in einem sehr langen Marsch auflöst. Aber was sage ich, abnehmen? Genau wie der sich auflösende Schaum des Champagners müßte es sich völlig verlieren und verlöschen wegen jener endlos vielen Reflexionen und Refraktionen, die es erlitte. Und uns würde der Blick auf jene unzähligen Sterne genommen, die mit dem Funkeln und dem Glanz ihres Lichtes die Nächte erfreuen.“ – „Und so haben wir“, sagte die Marchesa, „auch durch diesen neuen Beweis den Himmel von allem freigeräumt, was den freien Lauf der Planeten behindern oder stören könnte. Tatsächlich darf sich auf ihrem Weg nur die Attraktion befinden, die sie regiert und das Licht, das sie beleuchtet, unterstützt, belebt: das Licht, das bei seinem Erscheinen überall Kraft und Frohsinn herruft und in sich die Smaragde, Rubine und Saphire enthält, mit denen die Natur das Universum färbt und bereichert.“

„So vielen edlen Entdeckungen“, fuhr ich nach einer Pause fort, „die die Wissenschaft der Optik soweit vorangebracht haben, fügte Newton viele neugierige Fragen hinzu, quasi als ob er sie der Prüfung durch die subtilsten Philosophen vorlegen würde. Unter anderem, ob die verschiedene Brechbarkeit nicht vielleicht durch die verschiedene Größe der Korpuskeln hervorgerufen würde, aus denen die Lichtstrahlen zusammengesetzt sind. Würde man nicht sagen, daß die kleinsten Korpuskeln von allen diejenigen sein müssen, die die violette Farbe als die schwächste von allen zeigen und die, da sie sich mehr als die anderen bricht, auch der Attraktion durch die Medien am wenigstens widersteht? Stärker als die violette Farbe und auch weniger brechbar zeigen sich nacheinander das Blau, das Grün und das Gelb, also werden ihre Korpuskeln größer, bis man zum Rot kommt, das, da es die leuchtendste aller Farben ist, zugleich die am wenigsten brechbare und auch die aus den größten Korpuskeln gebildete Farbe sein muß. Solche Dinge wagt er nicht zu behaupten, so wahrscheinlich sie

sein mögen. Und indem er sie in der Form von Fragen vorlegt, lehrt er das, was wenige können: zweifeln zu können.“ – „Man muß wahrhaftig gestehen“, warf die Marchesa ein, „daß ein solcher Mann selten ist. Er will dem, was nur den Anschein des Wahren hat, nicht mehr zugestehen, als sich schickt. Er will seine Autorität nicht mißbrauchen, und er bekräftigt nur das, was er durch Beweise belegen kann. Wieviel Ehre legt er nicht für die Gattung der Philosophen ein! Es scheint wohl, daß die Natur ihm eine andere Prägung verliehen hat, als den übrigen Menschen.“ – „So daß ein wegen seines Wissens berühmter Franzose, diejenigen, die ihn gehört und gesehen hatten, zu fragen pflegte, ob er wirklich Hände und Beine hätte und ein Mensch wäre wie wir“, antwortete ich. „Außerdem unterschied er sich von anderen Menschen besonders durch eine seltene und einzigartige Bescheidenheit. Als man ihn einmal fragte, auf welchem Wege es ihm gelungen sei, so viele wunderbare Dinge zu entdecken, antwortete er, er habe es nicht anderes gemacht als jeder andere Mensch, der sich mit Geduld dem Denken widme. Weit davon entfernt, literarische Kriege ausfechten zu wollen, zugleich mit der Wahrheit die Ruhe des Gemüts suchend, eine Sache, die, wie er sagte, wesentlich sei, ließ er die schönsten Früchte seines Geistes im Dunkeln, indem er sich nicht darum kümmerte, sich öffentlich zu zeigen und zu offenbaren, wer er war. Halley¹¹², ein großer Astronom und sein Freund, zwang ihn, als er zufällig die wunderbaren Entdeckungen sah, die zu lange Zeit verborgen geblieben waren, sie zu veröffentlichen. Und er rühmte sich, der Odysseus gewesen zu sein, der Achilles aus dem Schatten gezogen und in das offene Licht der Sonne gestellt hatte¹¹³. Kaum zeigte er sich in der Öffentlichkeit, als sich unter den wenigen, denen es gegeben war, ihn zu verstehen, ein Beifallsschrei erhob, der nach und nach bei allen Menschen widerhallte. Und sehr bald war die Welt seines Namens voll. Und Newton genoß als Lebender gegen seinen Willen im Schoß seines Vaterlands jenen Ruhm, den die großen Männer während ihrer Lebenszeit nur bei fremden Völkern genießen. Aber es war schon Pflicht und Schuldigkeit, daß derjenige in besonderer Weise gefeiert wurde, der das Menschengeschlecht zu dem höchsten Gipfel des Wissens gebracht hatte, den es vielleicht erreichen kann. Daß wir im Wissen nicht über ihn hinausgekommen sind, ist nicht Newtons Schuld, sondern die der geringen Reichweite unseres Geistes oder eher der kleinen Zahl der Sinne, mit denen der Mensch ausgestattet ist. Sie sind quasi die Tore, durch die all unser Wissen in die Seele eintritt. Und wenn uns die Natur freundlich mit einem anderen Sinn, außer denen, die uns das Schicksal gegeben hat, beschenkt hätte, hätten wir zweifellos neue Erkenntnisse gesammelt, neue Eigenschaften würden wir in den Körpern entdeckt haben, die ein neues Licht ins Dunkel der Philosophie geworfen hätten.“ –

112 Edmond Halley (1656–1741), englischer Mathematiker und Astronom, Freund Newtons, Entdecker des „Halley'schen Kometen“, dessen Wiederkehr im Jahr 1759 er berechnete.

113 Odysseus brachte durch einen Trick Achilles, der sich als Mädchen verkleidet hatte, um nicht in den Krieg gegen Troja ziehen zu müssen, dazu, sich zu stellen. Er warf ein Schwert in die Mädchengruppe. Während die Mädchen schreiend davonliefen, ergriff es Achilles und offenbarte sich damit.

„Es scheint jedoch“, sagte die Marchesa, „daß, indem wir es erreicht haben, die innersten Gewebe des Lichtes und die entferntesten Kugeln der Planeten zu erkennen, es scheint, sagte ich, daß der Scharfsinn Newtons in gewisser Weise die Sinne ersetzt hat, die dem Menschen fehlen könnten.“ – „Doch wer weiß“, erwiderte ich mit einem leichten Lächeln, „ob es in Gott nicht Lebewesen gibt, die dank uns unbekannter Sinne genau sehen, was die Verschiedenheit der Farben in den winzigen, von der Sonne ausgehenden Korpuskeln ausmacht, und die auch noch sehen, auf welche Weise unser Globus durch die Weite des leeren Raums den von Saturn anzieht und seine Bahn stört? Sie wären scharfsinniger und klüger als unsere Philosophen.“ – „Sie wären in einer sehr glücklichen Lage“, sagte hier die Marchesa, „und ein Idiot vom Jupiter könnte an die Spitze der berühmtesten Universitäten und Akademien der Erde treten. Aber vielleicht machen Sie es wie jene Reisenden, die die Tüchtigkeit gewisser Völker der Neuen Welt derart preisen, daß man glaubt, sie seien mehr als Menschen, und doch sind sie im Grunde genommen nur Wilde.“ – „Dafür“, antwortete ich, „müßten wir die Bewohner des Jupiter nicht beneiden. Es könnte sein, daß sie besser als wir sehen, was die Farben an sich sind, aber sie würden sie nicht wie wir genießen, wenn sie sie auf einer schönen Wange vermischt sehen, und wenn sie genauer als wir die Anziehungskraft des Himmels erkennen, so werden sie doch vielleicht die süße Anziehungskraft der Erde nicht so lebhaft fühlen wie wir. Wenn man dem vergnüglichen Historiker jener Welten glauben darf, so haben sie doch auf jenem Planeten, auf dem sie durch Mars betrübt wurden, Venus, die sie tröstet, und in allen Dingen gibt es Kompensationen. Und wir sollten sehr auf der Hut sein, uns den Kopf über unsere Mängel zu zerbrechen und melancholisch zu werden. Uns werden weder Vergnügen, noch Erkenntnisse fehlen, wenn wir von den Sinnen, die das Geschick uns gegeben hat, den richtigen Gebrauch machen. Und Sie, Madama, wissen gewiß mehr davon, als nach Meinung vieler für eine Dame notwendig ist, Sie, die doch einen Kommentar über ein Verschen, über ein siebenfaches Licht haben wollten, der für ein Poem über die newtonianische Philosophie ausreichen könnte.“ – „Wie“, sagte die Marchesa mit einem leichten Lächeln, „könnte ich denn glauben, soviel davon zu wissen, daß auch ich zur Zahl der Anhänger des großen Newton gehörte?“ – „Und warum nicht?“ antwortete ich. „Sie haben sich mutig der Schwierigkeit jener Philosophie gestellt. Sie haben für sie auf jenes System verzichtet, das ihrer Phantasie so entgegenkam. Sie haben gewissermaßen ihre Phantasie selbst besiegt, die einigen unverständlichen Wahrheiten zu widerstreben schien. Ich muß Ihnen sagen, Madama, daß sie es mit den Argonauten aufnehmen können, die, nachdem sie ihren liebsten Besitz aufgegeben hatten, Abenteuer auf einem unbekanntem Meer suchten und so viele Ungeheuer zu bändigen unternahmen, um das berühmte Goldene Vlies zu erbeuten?“ – „Spaß beiseite“, fuhr die Marchesa fort, „ich hätte nie gedacht, je so gelehrt zu werden, daß ich mich bemühen müßte, vor

den Leuten unwissend zu erscheinen, denn von Männern wie Frauen wird auch der kleinste Anschein von Wissen für ein Verbrechen gehalten.“ – „Und wenn man eines Tages“, erwiderte ich, „Ihr Wissen der Öffentlichkeit offenbaren müßte?“ – „Wollen Sie mir vielleicht einen bösen Streich spielen“, sagte sie, „und enthüllen, daß ich von Ihnen etwas verlangt habe, was einer Frau nicht ziemt?“ – „Wer weiß, Madama“, antwortete ich, „ob ich nicht auch eines Tages versuchen werde, die Geschichte unserer Sommerfrische zu schreiben. Und wenn es mir gelingen sollte, Sie nach der Natur abzumalen, werden gewiß nicht die Leser und die Anhänger der Philosophie Newtons fehlen. Auf jeden Fall wären Sie, Madama, die Venus, die der ernstesten Minerva den Gürtel leihen würde, und sie würde sich den Völkern nicht weniger anmutig als gelehrt zeigen.“

Sechster Dialog

In dem einige neue Hypothesen über die Natur der Farben widerlegt werden und sich das System Newtons erneut bestätigt.

Nicht lange nach meiner philosophischen Sommerfrische bei der Marchesa von F... überquerte ich die Alpen zum zweiten Mal, begierig jene Länder wiederzusehen, wo wegen der Größe und Einheit des Staates jede Art von Kunst, jegliche gute Sitte und das vornehme Leben gedeiht. Von dort wandte sich mein Weg den weiter entfernten Ländern zu, aus Lust, seltene Dinge zu sehen und ich kam dann dahin, wo es mir vergönnt war, das Seltenste von allem zu sehen: Einfachheit der Sitten vereint mit einem Königreich, Unermüdlichkeit im Wirken, Gelehrsamkeit in der Muße und auf dem gleichen Haupt den Lorbeer des Mars und den der Musen.¹¹⁴ Als ich endlich nach Italien zurückgekehrt war, war mein erster Gedanke, die Marchesa wiederzusehen. Ich ging also eines Tages ohne Voranmeldung zu ihrer Villa Mirabello am Ufer des Benacus, denn, da es Juli war, wußte ich, daß sie sich dort befand. Sie empfing mich mit großer Freude, und wir führten vielerlei Gespräche, in denen wir in kurzer Zeit quasi ganz Europa durchquerten. Von den Neuigkeiten der Welt, den Anekdoten und der Mode kamen wir zu den Ereignissen der Philosophie. Und da ich damit angefangen hatte, von den täglich neuen Bestätigungen des Systems, das die Marchesa übernommen hatte, zu sprechen, sagte die Marchesa: „Über dies alles, glaube ich aber, will sich der Herr Simplizius nicht beruhigen. Sie werden sich doch gut an den Herrn Simplizius erinnern, der jener Edelmann ist, den Sie bei mir vor einigen Jahren sahen, und aus dem Dichter ist ein Philosoph geworden. Und Sie sind der Grund für diesen Wechsel. Denn seit er Sie über Philosophie

114 Nach der Erstausgabe des *Newtonianismo per le dame* kehrte Algarotti 1738 nach Frankreich zurück, ging von dort nach England, unternahm 1739 eine Reise nach Rußland und reiste über Sachsen und Preußen, wo er den späteren König Friedrich II. kennenlernte, zurück.

sprechen hörte, hat er sich so in sie verliebt, daß er fast immer über sie spricht.“ – „Madama“, erwiderte ich, „was für ein Grund auch dafür vorgelegen haben mag, ich oder andere, ich denke, wenn er Sie jetzt mit wissenschaftlichen Gesprächen unterhält, kompensiert er damit die vielen Unannehmlichkeiten, die er ihnen einst mit seinen Gedichten bereitete.“ – „Oh, wenn er doch wie jeden Morgen auftauchen würde“, sagte die Marchesa, „und es auch Ihnen beschieden wäre, ihn über Beobachtungen, Systeme, neue Entdeckungen reden zu hören, dann würden Sie sehen, was für eine schöne Kompensation das ist.“

Nie trat jemand weniger ungerufen auf, wenn der Dichter ihn nötiger hat, denn es erschien gerade, wie es dem Wunsch der Marchesa entsprach, der Herr Simplizius. Und sich an mich wendend, sagte sie: „Hier ist der Herr Simplizius, aber wie sehr hat er sich gewandelt! Aus einem großen Petrarkisten ist ein tüchtiger Antinewtonianer geworden.“ – Dann wandte sie sich an ihn: „Und dieser (so ist der Lauf der Welt!) ist newtonianischer als je zuvor.“ – „Wenn es so ist“, antwortete er, „wird es ihm sehr leid getan haben, den Norden zu verlassen, dem sich Newton mit seiner Geburt zum Geschenk machte.“ – „Welch besseren Grund gibt es“, erwiderte ich, „meine Anwesenheit hier wertzuschätzen als jene, die wir beide vor Augen haben, ganz zu schweigen von dem Vergnügen, das mich erwartet, von neuen Gedanken und auch von Entdeckungen, die Sie in der Philosophie gemacht haben, zu hören.“ – „Um die Wahrheit zu gestehen“, antwortete er, „auch ich habe einige Kenntnisse in der Philosophie, denn es scheint, daß niemand heute in der besseren Gesellschaft bestehen kann, der nichts von den Doktrinen Newtons und Descartes weiß. Im übrigen maße ich mir nicht an, neue Entdeckungen zu machen;

*grazie ch'a pochi il Ciel largo destina.*¹¹⁵

Gnaden, die der Himmel nur wenigen schenkt

„Was bedeuten denn also“, sagte da die Marchesa, „jene Gespräche, die Sie mit mir geführt haben? Und Sie haben mir doch von jenen neuen Lehren erzählt, die das newtonianische System zerschmettern.“ – „Madama“, erwiderte er, „die Dinge, die ich angedeutet habe, waren wohl italienische Entdeckungen, aber nicht eigentlich meine eigenen. Aber ist es nötig, davon zu sprechen, wenn die Beweise, die nicht den Vorzug haben, aus dem Ausland zu stammen, weniger beachtet und überhaupt nicht gehört werden?“ – „Mir wäre lieb“, sagte ich, „daß Sie nicht denken, ich hätte heimlich zu Newton gesagt: Du allein gefällt mir.“ – „Die Entdeckungen, über die ich sprechen wollte“, erwiderte er, „kann jeder in dem Buch über die Affekte des Lichts¹¹⁶ nachlesen. Jeder, der darüber ohne Lei-

115 Petrarca: Rime, CCXIII, 1.

116 Giovanni Rizzetti: *De luminis affectionibus*, 1727, ein Buch, das Algarotti schon in seinen bologneser Jahren kritisierte.

denschaft urteilen will, wird sich die bedenkenswerten Verse unseres Dichters zu eigen machen:

*Hanno gli altri volumi assai parole
questo è pien tutto di fatti, e di cose,
che d'altro che di vento empier ci vuole.*¹¹⁷

Die anderen Bände enthalten sehr viele Worte,
dies ist voll von Fakten und Dingen,
denn er will uns mit etwas anderem als Wind füllen.

Und vor allem zeigt der Autor darin die Irrtümer, die bei den so oft studierten Experimenten unterlaufen sind, durch die man glauben lassen will, daß die Strahlen verschieden brechbar, daß die Farben unveränderlich und vom Licht erzeugt sind, und dann geht er dazu über, das wahre System der Optik darzustellen. Und hier gründet er seine Überlegungen nicht auf eitle Mutmaßungen, sondern er legt durch sehr einfache und unwiderlegliche Experimente genau fest und beschreibt, auf welche Weise sich bei der Mischung des Lichts mit dem Dunkel mehrere Arten von Resultaten ergeben. So wie die Malerin Natur selbst auf verschiedene Art und Weise die Schleier des Hellen und des Dunkeln ausgleicht, ergeben sich für die Dinge verschiedene Farben.“ – „Herr Simplizius, Sie wissen wohl“, sagte die Marchesa, „daß Ihre Theorie mir nicht neu vorkommt.“ – „Gewiß nicht“, sagte ich, „denn es ist doch eine alte Lehre, daß aus der Mischung von Licht und Schatten die verschiedenen Farben erzeugt werden. Diese Lehre wurde mit ein paar Wortveränderungen neuerdings auch in Frankreich wiedergeboren.“ – „Gott sei gelobt“, sagte Herr Simplizius, „daß nun zu hoffen sein wird, daß ein solches System auch bei uns vor vielen Augen Gnade finden wird.“ – „Aber eigentlich ist ein philosophisches System“, sagte die Marchesa, „weder eine Tabakdose noch eine Haube, und deswegen ist es nicht zu glauben, daß sie es aus den Händen der Franzosen entgegennehmen wollen, ohne es ein wenig zu untersuchen. Sie werden, z. B. das fragen, was ich auch noch nicht verstehe, warum ein Maler mit Kreide und Kohle nicht alle Farben herstellen kann, wenn es denn wahr ist, daß sie keinen anderen Ursprung haben als Hell und Dunkel.“ – „Wie könnte“, sagte er, „die Kunst des Menschen je die Kunst der Natur erreichen? Und die bis jetzt unbegriffene und von uns nicht nachzuahmende Kunst der Natur wird wunderbar im Buch über die Affektionen des Lichts enthüllt. Gewiß nicht, wie ich sagte, durch eitle Mutmaßungen, sondern durch solche Experimente, die ebensolche Vorschriften oder unverbrüchliche Regeln bilden.“ – „Ist nicht eine dieser Regeln“, ergriff ich das Wort, „folgende? Wenn ein heller Grund durch ein dunkles Medium leuchtet, wird, falls die Kraft des Mediums klein ist, die Farbe gelb entstehen, falls sie groß ist, die

117 Berni: In lode d'Aristotele, vv. 79-81

Farbe rot.“ – „Sehen Sie, Herr Simplizius“, sagte die Marchesa, „daß er trotz seiner Liebe zu ausländischen Dingen doch auf unsere nicht verzichtet hat.“ – „Und eine andere Regel“, fügte ich hinzu, „ist, wenn ich mich nicht irre, diese: Wenn ein dunkler Grund durch ein helles Medium leuchtet, wird die violette Farbe entstehen, falls die Kraft des Mediums klein ist; falls sie groß ist, blau.“ – „Richtig“, sagte Herr Simplizius. – „Sehen wir einmal“, erwiderte ich, „ob ich mich auch an die Experimente erinnern kann, auf die diese Regeln gegründet sind. Man hält ein Blatt Papier in die Sonne, und im Schatten stehend, betrachtet man das Blatt durch eine Glasscheibe genannt Sonnenblume, das man vor die Augen hält. Wenn das Glas dünn ist, dann scheint das Blatt Papier, das man durch dieses ansieht, gelb, und rot, wenn es dick ist. Das weiße Blatt Papier, das von der Sonne beleuchtet ist, ist der helle Grund, und die Scheibe der Sonnenblume ist das dunkle Medium, durch den der helle Grund leuchtet. Wenn das Glas dünn ist, sagt man, daß die Kraft des Mediums klein ist, und es entsteht die gelbe Farbe. Wenn dagegen das Glas dick ist, ist die Kraft des Mediums groß, und es entsteht die rote Farbe. Ist es nicht so, Herr Simplizius?“ – „So ist es“, antwortete er. Und ich entgegnete ihm: „Für den Beweis der zweiten Regel ist das Blatt schwarz und ist im Schatten, und die Sonnenblume, durch die man es anschaut, wird von der Sonne beleuchtet, was soviel heißen soll wie: Der Grund ist dunkel und das Medium hell. Wenn die Dicke des Glases klein ist und auf dieses nur die Sonnenstrahlen fallen, in welchem Fall man sagt, daß die Kraft des Mediums klein ist, entsteht die Farbe violett, aber wenn die Dicke des Glases größer ist und wenn auf dieses Strahlen fallen, die durch eine Linse kondensiert sind, wodurch die Kraft des Mediums vergrößert wird, wird die Farbe violett zu blau.“ – „Nun“, sagte darauf Herr Simplizius, „was halten Sie von solchen Beweisen? Hier bemüht man sich nicht, den Sinn der Natur zu verdrehen oder zu seinen Gunsten auszulegen:

*qui non v' ha luogo ingegno di sofista.*¹¹⁸

hier ist kein Raum für Sophistenwahrheit

Gibt es in der Physik greifbarere und klarere Beweise als diese?“ – „Für mich übrigens“, sagte die Marchesa, „werden sie immer erst verständlich sein, wenn man mir erklärt haben wird, was es heißt, daß ein dunkler Grund durch ein helles Medium leuchtet. So lange ich auch darüber nachgedacht habe, es ist nicht gelungen, mir im Geist den richtigen Begriff davon zu machen.“ – „Welches Ding gibt es“, antwortete Herr Simplizius, „das nicht viele oder wenige Strahlen ins Auge schickt?“ – „Gewiß schicken alle Dinge“, sagte die Marchesa, „wenige oder viele, ausgenommen die, die wirklich dunkel sind. Sonst würde

118 Dante: Par., XXIV, 81: „non li avria loco ingegno di sofista“.

man es nicht wagen, ohne Licht durch eine dunkle Nacht zu gehen oder einen Schritt zu tun,

*se d'aver gambe o collo ha qualche spasso.*¹¹⁹

wenn man irgend Freude daran hat,
Beine oder Hals zu besitzen

Mir scheint es das Gleiche zu sein, wenn man sagt: Strahlen, die von der Dunkelheit ausgesandt werden oder der Blick eines Blinden oder die Anmut eines Ungehobelten.“ – Ich verzog hier den Mund zum Lachen, und der Herr Simplizius wand sich ein wenig. – „Auch“, fuhr die Marchesa fort, „ist es nötig, daß man mir erklärt, was für eine Art Glas das ist, das man Sonnenblume nennt. Ich gestehe, daß keiner außer Herr Simplizius es je erwähnt hat.“ – „Oh, Sie, Madama“, erwiderte ich, „wollen das Geheimnis seines Autors wissen? Jenes Glas, das einmal dazu diente, kleine Karaffen, Wasserkrüge und andere Hausgeräte herzustellen und heute aus der Mode gekommen ist, hat er neu in die Optik eingeführt. Es ist aus solcher künstlichen Glasmischung hergestellt, daß es die blauen Strahlen reflektiert und die gelben durchläßt, und wenn es etwas massiver ist, läßt es die roten durch.“ – „Nun“, erwiderte die Marchesa schnell, „wenn ein solches Glas in den Schatten gehalten wird und einer durch dieses von der Sonne beleuchtete Blatt Papier ansieht, sieht er nur die Strahlen, die vom Papier gesandt und durch das Glas gelassen werden. Und es wird je nach Belieben die rote oder die gelbe Farbe erscheinen. Die gelbe, wenn das Glas dünn und die rote, wenn es dick ist. Wird dagegen das Papier geschwärzt und in den Schatten gehalten, was das Gleiche bedeutet, wie es aus dem Spiel zu nehmen, und das hell erleuchtete Glas zwischen dieses und das Auge gehalten, dann wird das Glas nur dank der von diesem reflektierten Strahlen gesehen und wird blau erscheinen.“ – „Und diese Blau“, fügte ich hinzu, „etwas weniger klar, als es doch sein muß, wenn das Glas entweder nicht so dick oder so stark durchleuchtet ist, wird dem Autor der Regeln violett erschienen sein, welche die Farbe ist, die dem Blau näher steht und außerdem matter als jene ist.“

„Ich schulde Ihnen nicht wenig Dank dafür“, sagte die Marchesa, „daß Sie mir in so kurzen Worten den Schlüssel für ein System geliefert haben.“ – „Daß die Erzeugung solcher Wunder tatsächlich völlig von der Eigenschaft der Sonnenblume abhängt“, erwiderte ich, „sieht man daran, daß keinerlei Farbunterschiede entstehen, wenn man die gleichen Experimente mit gewöhnlichen Gläsern oder Kristallen wiederholt, also mit reinen und neutralen Medien. Deswegen bedeutet der Wille, allgemeine oder unfehlbare Regeln auf Experimente zu gründen, die man mit einer mangelhaften Glasqualität gemacht hat, dasselbe, als ob jemand, der die Gelbsucht hat, behaupten würde, alle Dinge

119 Adaptation eines Verses von Berni.

seien gelb.“ – „Es scheint, daß Sie nicht wissen“, antwortete Herr Simplizius, „daß der Autor sich außer der Sonnenblume bei jenen Experimenten gewisser Flüssigkeiten bediente und dabei stets das gleiche Resultat erzielte.“ – „Und was konnte sich auch anderes daraus ergeben“, erwiderte ich, „wenn jene Flüssigkeit in einem einzigen Fläschchen war, das den Aufguß eines nefritisch genannten amerikanischen Holzes enthielt. Es besitzt ebenfalls die Eigenschaft, bei reflektierten Strahlen blau und rot oder gelb bei durchgehenden Strahlen zu erscheinen, je nachdem, ob das Fläschchen mehr oder weniger bauchig ist. Es ist eine Art flüssiger Sonnenblume.“

„Kein Wunder“, antwortete er, „daß die Akademie von London diese so erfolgreichen Einwände nicht machte, als das neue System zur Widerlegung des englischen erschien. Und es ist gewiß kein Zweifel, daß sie den Geist, soviel sie konnten, angestrengt hätten, um all das, was ihrem Newton widersprechen konnte, aus dem Weg zu räumen und zu erledigen. Wir wissen doch, daß sie um seine Reputation zärtlich besorgt sind und darüber eifersüchtig wachen.“ – „Was soll ich Ihnen sagen?“ erwiderte ich. „Ihr Autor hatte sein System auf den Ruinen des englischen aufgebaut. Sie werden sich wohl daran erinnern, daß er es in seinem Vorwort unternimmt, die Experimente Newtons, die dessen Hauptlehren beweisen, zu widerlegen oder sie wenigstens zu bekritteln. Was machte man in London? Jene Akademiker begnügten sich damit, die gleichen Experimente zu wiederholen, indem sie nur einige Umstände in einigen davon variierten. Und das, um jedweden Zweifel auszuräumen, jede Kritellei. Die Experimente bestätigten erneut die schon demonstrierten Wahrheiten, mehr suchte man nicht.“ – „Ich sehe“, sagte die Marchesa, „daß sie es wie Ruggiero¹²⁰ machten, als er, statt das Schwert zu ziehen, den glänzenden Schild vor der Menge enthüllte, die ihm den Weg versperrte, und hindurchschritt.“ – „Madama“, erwiderte er, „glauben Sie mir, daß jener Schild nicht die Kraft hatte, die Augen aller Menschen zu blenden. Viel wäre darüber noch zu sagen“, sagte er, zu mir gewandt. „Aber warum sollte man andere Experimente und andere Regeln ins Feld führen?“ – „Ja, warum auch“, antwortete ich sofort, „wenn es Pfeile aus dem gleichen Köcher, wenn es Waffen von der gleichen Härte sind?“ – „Sie bringen einfach“, fuhr er fort, „zuviel Bewunderung für englische Dinge auf;

*Salve o beata oltremarina spiaggia,
salve terra felice, o dagli die
amata terra! A te produr fu dato
colui, cui diè di propria man natura
le immutabili leggi, ond'essa l'ampio
regge universo, a lui solo cortese,
ritrosa agli altri,¹²¹*

120 Ariost: Orlando furioso, VII, 10-1.

121 Die Verse stammen aus der Epistel Ad Aristo von Algarotti selbst.

Sei begrüßt, oh glückseliges Ufer jenseits des Meeres
sei begrüßt, glückliches Land, oh von den Göttern
geliebte Erde! Dir wurde es gegeben,
denjenigen zu schaffen, der mit eigener Hand der Natur
unverbrüchliche Gesetze gab, von denen
das weite Universum regiert wird, ihm allein untertan,
widerspenstig den anderen,

und so weiter. Glauben Sie mir, wenn man sich diese Sentenz zu eigen macht, ist es überflüssig, die Parteien zu hören.“ – „Oh, hier hat aber der Herr Simplizius wirklich recht“, sagte die Marchesa, „die Wahrheit läßt keine Parteilichkeit zu. Sie ist Todfeindin jeglichen Vorurteils, und erscheine es auch besonders gut begründet. Auf, Herr Simplizius, stellen Sie uns eine andere Kanone von denen vor, welche Sie in Reserve haben. Und laßt uns sehen, ob wir dafür die Erklärung finden können oder nicht.“ – „Ohne Wortverdreherei“, antwortete er, „glaube ich, würde es etwas schwierig sein, die Erklärung dafür zu finden, weshalb man feststellt, daß immer die grüne Farbe erscheint, wenn ein dunkler Grund zuerst durch ein helles und dann durch ein dunkles Medium leuchtet, da sich zusammen jene Dinge niederschlagen, die die blaue und die gelbe oder die violette und die gelbe Farbe erzeugen. Ich weiß nicht, wie sich in dieser Angelegenheit die Herren Newtonianer aus der Affäre ziehen.“ – „Und auf was für Experimenten“ erwiderte die Marchesa, „beruht diese neue Kanone?“ – „Ein schwarzes Blatt Papier“, fuhr er fort, „wird in den Schatten gehalten. Und zwischen dieses und das Auge ordnet man zwei Stücke Sonnenblume in einiger Entfernung voneinander an. Das dem Papier nächste wird durch die Sonne beleuchtet, das entferntere, hinter dem das Auge des Betrachters ist, ist vom Schatten bedeckt: und die Farbe, die man erscheinen sieht, ist das Grün.“ – „Was sagen Sie“, sagte die Marchesa und wandte sich an mich, „über diese neue Kanone?“ – „Ich sage zuerst“, erwiderte ich, „wenn auch hier jenes schwarze Papier weggenommen wird, das vom Schatten bedeckt ist, also der dunkle Grund, der auf ein helles Medium wirkt, dann reflektiert das erste von der Sonne beschienene Glas auf das zweite eine große Menge von blauen Strahlen, aber außer diesen auch noch indigofarbene und grüne, welche in der Ordnung der Brechbarkeit den blauen nahe sind.“ – „Ojemine“, unterbrach mich Herr Simplizius, „jetzt soll jenes Glas, das vor kurzem nur die blauen Strahlen reflektierte, auch noch andere reflektieren und besonders die grünen. Und der Grund warum es das tut, ist leicht zu erraten.“ – „Weil“, antwortete ich, „die Natur nichts in Sprüngen, sondern nur Schritt für Schritt macht. Weil es keinen Körper auf der Welt gibt, der nur eine besondere Art von Strahlen reflektiert oder durchläßt, ohne irgendeine Beimischung von anderen; aber die Strahlen, die nicht zu seiner Farbe gehören, reflektiert oder überträgt er mehr oder weniger, je nachdem ob

sie jener in der Ordnung der Brechbarkeit näher oder ferner sind. Und das zeigen dem Auge die farbigen Dinge, die in die vom Prisma getrennten unterschiedlichen Strahlen des Sonnenbildes gestellt werden. Was wird nun, Madama, das zweite in den Schatten gestellte Stück Sonnenblume tun, wenn es zuerst eine große Menge blauer Strahlen und darüberhinaus indigofarbene und grüne empfangen hat?“ – „Die blauen Strahlen“, antwortete sie, „wird es ebenso reflektieren, wie es das andere Stück gemacht hat, und genauso die indigofarbenen. Und die grünen werden von ihm zum einen Teil reflektiert zum anderen Teil durchgelassen, da sie diejenigen sind, die sich gerade in der Mitte zwischen den blauen, die die Sonnenblume dank der Natur ihrer Zusammensetzung reflektiert und den gelben, die es durchläßt, befinden. Und so kann das Auge, das durch dieses zweite Glas hindurchschaut, keine andere Farbe sehen als die grüne.“ – Und ich fuhr fort: „Sie sagt es, Herr Simplizius, und da das Herz Ihnen eingab, an ihre Autorität zu appellieren, könnten Sie sich doch ihren Argumenten nicht widersetzen. Für sie wird eine so verschlungene Regel wie diese, mit der man doch nur den Newtonianern auf den Zahn fühlen wollte, eine sehr einfache Folgerung, ein Beweis ihres Systems. Man muß über ihren Autor, den größten Rivalen, der sich je gegen Newton erhob, das sagen, was Cato in der englischen Tragödie¹²² sagt: Daß sogar Pompejus für Caesar kämpfte.“ – „Ich werde mit unseren Italienern sagen“, erwiderte er

che più tempo bisogna a tanta lite,¹²³

daß man für so viel Streit mehr Zeit braucht

und daß, wenn auch dieses System an einigen Schwierigkeiten leidet, doch alle Systeme vom gleichen Schnitt sind, auch das newtonianische ist nicht ausgenommen, und es wird noch an vielen und schweren zu leiden haben.“ – „Man muß aber hinzufügen“, warf die Marchesa ein, „daß es immer wie die Helden daraus hervorgeht, inmitten von Verleumdungen.“ – „Madama“, fuhr ich fort, „passen Sie auf, daß er vielleicht nicht allen Schwierigkeiten entkommen könnte. Und was könnten Sie auf das antworten, was ich schon aus dem Mund eines wackeren Baccalaureus jenseits der Alpen hören mußte? Es ist nicht einzu- sehen, versicherte er, und deswegen verzichtete er auf Newton und seine Irrtümer, daß aus sieben dunklen Dingen wie den Farben des Prismas, sagte er, sich eine helle wie das Weiß ergeben könnte. Und vielleicht könnte auch jemand ins Feld führen, wie unser Italiener es gedruckt behauptet hat, daß die Verschiedenheit der Farben in den Lichtstrahlen zuzugeben, bedeute, aus dem glorreichen Körper der Sonne den Harlekin des Universums zu machen.“

„Ich dachte gewiß nicht an solche Kleinigkeiten“, begann Herr Simplizius wieder, „sondern an verschiedene andere Bedenken, die kürzlich in Frankreich

122 Joseph Addisons Tragödie Cato, 1713.

123 Petrarca: Rime, CCCLX, 157.

von einem ernsten Philosophen vorgebracht wurden.“ – „Es fehlt nur noch“, erwiderte ich schnell, „daß Sie an die altbekannten Einwände denken, die Mariotte und andere gegen Newton erhoben haben.“ – „Ich spreche von Dufay¹²⁴“, antwortete er ungeduldig, „der in der Akademie von Frankreich neulich die vielen Trugschlüsse dieses Newton demonstrierte, die er mit dem großen Gewicht seiner Autorität nicht allen Akademien der Welt aufschwätzen konnte wie seiner Londoner Akademie. Dort war er sowohl Präsident als auch Tyrann; es konnte ihm nichts noch so Seltsames in den Kopf kommen, das sie ihm nicht sofort aufs Wort geglaubt hätten.“ – „Ohne Zweifel gibt es nichts“, erwiderte ich, „was für den Fortschritt der Wissenschaft hinderlicher ist als die Autorität. Aber danken wir deswegen Gott auch dafür, daß wir in Europa geboren sind. Unter den Vorteilen, die es verglichen mit anderen Teilen der Welt genießt, ist nicht der unbeträchtlichste der, daß die Ansteckung der Meinungen nicht so leicht von einem Ort zum anderen übergreift. Daß die Autorität oder die Tyrannei der Namen hier keine so lange Herrschaft haben können, so wie wir es z.B. in Asien geschehen sehen, wo die Kleider, die Sitten und die philosophischen Meinungen noch heute die gleichen wie schon vor vielen Jahrhunderten sind. Getrennt wie Europa durch Flüsse und Gebirge wie kein anderes Gebiet der Welt ist, ist es ebenso in unterschiedliche und verschiedene Herrschaften aufgeteilt. Und so ist der Wett-eifer oder die Rivalität, die notwendigerweise zwischen verschiedenen Gemeinschaften entsteht, der Grund dafür, daß die literarischen Meinungen, die dort auftauchen, rigoros geprüft und genauestens abgewogen werden, daß sich das Falsche verliert und endlich allein das Wahre übrigbleibt. In einem Wort, der philosophische Marktplatz von Europa, sagen wir, funktioniert wie der merkantile Marktplatz in China, der keine geprägte Münze kennt, sondern nur Silber, das man prüft und abwägt.“ – „Ich weiß nicht“, erwiderte Herr Simplizius, „ob alle immer das Vergleichsgewicht und die Waage zur Hand haben und ob sie nicht sehr häufig von der Prägung der Münze verführt werden.“ – „Sehen Sie denn nicht“, sagte die Marchesa zu mir, „daß der Herr Simplizius sich auf die Einwände bezieht, die Dufay in der Akademie von Frankreich gegen Newton erhoben hat? Es scheint, daß Sie ihnen mit Ihren Überlegungen ausweichen wollen.“ – „Von welchem Gewicht sie auch sein mögen“, antwortete ich, „sie sind doch nicht so gewichtig, daß sie dem System ins Mark treffen.“ – „Wie sollten sie denn nicht ins Mark treffen“, entgegnete er, „wenn er die Zahl der primären Farben, die nach Newton sieben sind, auf nur drei reduziert, rot, gelb und blau? Aus der Mischung von rot und gelb entsteht orange, aus dem Gelb und dem Blau das Grün, wie man aus vernünftiger Erfahrung weiß. Das Indigo und das Violett sind nichts anderes als Halbfarben des Blau. Darüberhinaus setzt Dufay das Weiß, für dessen Zusammensetzung Newton glaubte, aller sieben

124 Charles-François de Cisternay Du Fay (1698-1739), wurde besonders wegen seiner elektrostatischen Experimente berühmt. Zur Widerlegung der optischen Theorie von Dufay schrieb Algarotti zwei Abhandlungen, s. Opere, Venezia 1791 – 1794 (Palese) Bd. II.

Farben zu bedürfen, aus nur drei zusammen, rot, gelb und blau.“ – „Zu Recht sehen Sie“, antwortete ich, „daß von Dufay weder die Zusammensetzung des Lichts, noch die verschiedene Brechbarkeit, noch die Unveränderlichkeit der Farben leugnet. Was die Zahl der primären Farben betrifft, dürfen Sie nicht ignorieren, welche Antwort man ihm gab. Aus welchem Grund ergibt sich die Farbe blau, wenn durch eine konvexe Linse die violetten und indigofarbenen Strahlen kondensiert und vereint werden, und wenn durch eine konkave Linse, die die entgegengesetzte Wirkung einer konvexen hat, die blauen zerstreut und verdünnt werden, ergeben sich dann nicht violett und Indigo? Wenn violett und Indigo nichts anderes als ein weniger schweres und volles Blau, nichts anderes als Halbfarben des Blau sind, wie Sie sagen, aus welchem Grund empfängt das Gold, wenn es den grünen Strahlen des vom Prisma gebildeten Bildes ausgesetzt wird, seine Farbe und wird grünlich, statt vielmehr gelb zu werden, wenn es richtig ist, daß in jenem grünen Licht die gleiche Dosis oder nur etwas weniger gelb als blau ist? Ebenso würde das dem Orange ausgesetzte Scharlach, indem es rot bleibt, jene roten Strahlen, die in ihm verborgen wären, enthüllen und zugleich den Irrtum Newtons.“ – „Was sagen Sie dazu, Herr Simplizius?“ sagte die Marchesa. – „Ich kann meinerseits nichts zu seinen Überlegungen beitragen.“ Und dann richtete sie die Worte an mich: „Und wer ergriff die Lanze gegen Dufay zugunsten des englischen Systems? Oder waren Sie selber nicht auch in Frankreich, wie zuvor in Italien, der Gefolgsmann Newtons?“ – „Madama“, sagte Herr Simplizius, „das, was zählt, ist die Solidität der Überlegungen selbst, nicht der Namen dessen, der sie vorgebracht hat.“ – „Das Urteil über ihre Solidität überlasse ich Ihnen“, antwortete ich ihm, „Erinnern Sie sich bitte an jenes Experiment, in dem Newton, nachdem eine Linse zwischen zwei Prismen in einem dunklen Zimmer angebracht worden war, in das ein Lichtstrahl fiel, die Strahlen so brechen ließ, daß sie das zweite Prisma parallel zueinander verließen? Und so erzeugte er einen Strahl, den er künstlich nannte. Nachdem dieser Strahl durch ein drittes Prisma gebrochen worden war, ergab sich daraus das farbige Bild, gleich dem, das sich mit Hilfe des ersten Prismas aus dem direkten Sonnenstrahl entwickelte. Erinnern Sie sich noch, daß, wenn eine Farbe, nehmen wir an, die grüne, nahe der Linse daran gehindert wurde, über das zweite Prisma hinauszugelangen, im zweiten Bild verschwand: und sie verschwand, obwohl durch die Linse das Blau und das Gelb frei hindurchgingen. Aber wenn das Grün nicht ursprünglich ist, sondern aus der Mischung von blau und gelb zusammengesetzt ist, wie kann es dann kommen, daß in dem künstlichen Strahl, obwohl darin blau und gelb selbst anwesend waren, das Grün sich nicht wiederherstellte? Was mich betrifft, kann ich darin keinen größeren Widerspruch sehen: da die Komponenten genau so blieben, wie sie vorher waren, mußte das Zusammengesetzte verschwinden.“ – „Und ich“, entgegnete er, „kann nichts Absurderes in der Philosophie erkennen, als die Annahme, daß die Natur

dieselbe Sache auf zwei verschiedene Weisen ausführt. Wird nicht tatsächlich das Grün durch die Mischung von gelb und blau aus dem Sonnenbild erzeugt?“ – „Ja, durchaus“, erwiderte ich. – „Warum hat die Natur es nötig“, begann er wieder, „ein ursprüngliches Grün zu machen, wenn durch die Mischung von blau und gelb dieses Grün bereits fix und fertig ist?“ – „Sagen Sie lieber“, erwiderte ich,

*„che è tra le cose di natura strane
e non so se si sa perch'ella il faccia,¹²⁵
das gehört zu den seltsamen Dingen der Natur,
und ich weiß nicht, ob man weiß, warum sie das tut,*

wie es unser Dichter Berni sagt, der nicht immer possenhaft¹²⁶ ist.“ – „Was man weiß“, sagte Herr Simplizius, „und was unstreitig ist, ist, daß die Natur in ihren Operationen sehr einfach vorgeht. Und das wurde zu allen Zeiten und von jeder Schule für eines der fundamentalsten Prinzipien der Philosophie gehalten, weil von mehreren Systemen, die den Phänomenen gerecht werden, immer das als das wahre vorgezogen wird, das das einfachste ist. Und der Grund dafür ist leicht zu finden. Wer sagt, etwas ist einfach, der sagt auch, daß es schöner ist. Gewiß ist kein Zweifel daran, daß es schöner ist, zum Ziel zu gelangen, indem man ein oder zwei Mittel anwendet, als wenn man drei anwendet.“ – „Da haben wir es!“ antwortete ich. „Sie selbst haben eben gesagt, daß es zuerst notwendig ist, die Ziele zu kennen, die sich die Natur in ihrem Wirken setzt, um richtig über die Einfachheit oder Schönheit urteilen zu können, die im Werk der Natur erscheint. Aber Sie wissen, daß für diese Last andere Schultern als die unsrigen nötig sind, und Sie wissen, wie gefährvoll ein solcher Flug ist. Sogar Descartes hinterließ als Vorschrift für die Seinen, sie sollten nicht versuchen, die Zwecke der Natur erkennen zu wollen. Und das sagte derjenige, der in seinen philosophischen Unternehmen so viele Beispiele eines entschiedenen und beherzten Geistes lieferte. Wer wird je dahin kommen, zu erkennen, zu welchem Zweck die Natur einigen Insekten Flügel gegeben hat und einigen anderen Beine, während die einen sich niemals zum Flug erheben und die anderen nie beim Laufen gesehen wurden, sondern sich mit dem Rücken zur Erde von einem Ort zum anderen schleppen. Sie haben vielleicht gehört, Madama, daß, nachdem man verschiedenen Hunden die Milz herausgenommen hatte, diese trotzdem fraßen, liefen und herumsprangen. Sie taten alles wie andere Hunde auch. Welchen Zweck die Milz hat, weiß man nicht. Und können Sie mir sagen, Herr Simplizius, welchen Zweck bei den Hunden die Teile haben, die bei den Weibchen dazu gemacht sind, um die Milch zu enthalten und ihre Kleinen zu nähren? Sie sehen also, daß man mit großer Vorsicht und ‚Füßen aus Blei‘, wie man zu sagen pflegt, vorgehen muß, wenn man Argumente und Reden über die Einfachheit und die

125 Berni: Orlando innamorato, III, 47, 3–4.

126 ital. bernesco. Bedeutung: wie Berni, d. h. komisch, possenhaft.

Zwecke der Natur vorbringt. Wahr ist, daß sich Newton keineswegs abgeneigt zeigte, über die finalen Ursachen zu rasonieren. Aber es ist auch wahr, daß er oft jenen Spruch zitierte: Oh, Physiker, nimm dich vor der Metaphysik in acht! Weil er wohl wußte, wie entfernt wir mit einer Sichtweite von nur einer Spanne sind, die Gründe dafür zu erkennen, warum die Dinge gerade so und nicht anders geartet sind.“ – „Und in unserem Fall“, sagte Herr Simplizius prompt, „wird er auf keinen Fall zugeben wollen, daß, wenn zwei Dinge in allem und für alle untereinander ähnlich sind, man daraus folgern müsse, daß es bei der Natur ähnlich, ja sogar gleich ist, da dies doch ein metaphysisches Prinzip ist, vor dem man Angst haben muß wie die Kinder vor Knecht Ruprecht.“ – „Sehr klar versteht man“, erwiderte ich, „daß Sie glauben, daß das Grün, das sich aus gelb und blau zusammensetzt, dasselbe ist wie das Grün des Sonnenlichts, weil sie für das Auge gleich erscheinen. Aber sehen Sie nicht, daß Sie der Anschein täuscht. Darüber wird sie die Tatsache selbst aufklären. Und auch wir lassen den Reden vernünftige Experimente vorausgehen, wie man sagt, daß es sogar Aristoteles und auch andere gemacht haben.

*perché predichereste un anno in vano
difenda ogn'uno il suo co'vetri in mano;*¹²⁷

da ihr ein Jahr lang vergeblich predigen würdet,
möge ein jener das seine mit den Gläsern
in der Hand verteidigen

denn das ist das Schwert der Optik. In einem dunklen Zimmer lassen Sie das Grün des Sonnenbildes, das durch das Prisma entsteht, auf ein kleines kreisrundes Papier fallen und auf einen ebensolchen anderen Kreis lassen sie blau zusammen mit gelb fallen. Beide Kreise erscheinen grün und zwischen dem einen und dem anderen erkennen Sie keinen Unterschied. Aber wenn Sie sie mit dem Prisma vor dem Auge ansehen, sehen Sie das eine, so wie es dem Auge ohne Prisma erscheint, noch immer grün wie es zuvor war, unverändert, unveränderlich. Und das andere werden Sie sich verwandeln und sich in zwei Kreise auflösen sehen, dessen einer gelb und dessen anderer blau ist. Und dieselbe Probe können Sie mit dem Orange machen, sie werden den gleichen Effekt sehen.“ – „Eine Probe“, sagte die Marchesa, „die ein wahrer Hieb von Durlindana ist, und die Frage klar entscheidet, so daß kein Zweifel mehr herrschen kann, daß das Grün des Sonnenbildes eine ursprüngliche und einfache Farbe ist. Es wäre tatsächlich zu seltsam, wenn die Farbe, die in der Welt vorherrscht, nicht ursprünglich wäre. Mit Grün sind die Bäume und Pflanzen bekleidet, mit Grün sind die Felder und die Erde bedeckt. Warum sollte man eine so schöne Farbe herabsetzen wollen, von der man sagen würde, daß sie die bevorzugte Farbe der Natur

¹²⁷ Berni: Orl. inn. , XVII, 42, 7-8: “poiché predicheresti un anno in vano: / difenda ognuno il suo col brando in mano.“

ist? Der sie sich, um ihre Werke zu bemalen und sie für den Blick angenehmer zu machen, mehr als aller anderen bedient hat.“ – „Und die, so könnte man sagen“, fügte ich hinzu, „das Symbol einer so ursprünglichen Sache im Menschen ist, welche ihn nie verläßt, welche die erste ist, die in seinem Herzen geboren wird und die letzte, die stirbt, die unsere Wünsche lebendig erhält und mit einem Blick auf ein fernes imaginiertes Gut die wirklichen Übel der Gegenwart vergessen läßt. Aber es ist gut für uns, Madama, daß wir unwiderlegliche Experimente auf unserer Seite haben. Eine solche Art zu argumentieren können wir in Reserve halten, nicht um Dufay zu bekämpfen, sondern einen anderen Franzosen¹²⁸, der ihm den Ruhm der Entdeckung absprach, daß nur drei Farben ursprünglich seien und nicht mehr. Er behauptete ernstlich, daß Newton in der Optik große Schnitzer gemacht habe, weil ihm das große Prinzip im Dunkel geblieben sei, daß die Natur bei den vielfachen Wirkungen einheitlich und sehr oft trinitarisch bei den Ursachen ist.“ – „Was für eine neue Sprache ist das denn?“ fragte die Marchesa. – „Die Sprache eines Mannes“, antwortete ich, „der jetzt in Paris das Neueste von der Welt unternimmt. Dies ist ein Farbcembalo¹²⁹, bei dem, wenn man die Tasten anschlägt, verschiedene Bänderstücke von unterschiedlicher Farbe erscheinen sollen, die untereinander die gleiche Harmonie haben werden wie die Töne beim gewöhnlichen Cembalo. Die Augen werden auf einem solchen Instrument die Arien von Pergolesi und Rameau genießen, und dank seiner kann eine Passage von Caffariello¹³⁰ gewebt und in irgendeinem Stoff kopiert werden. Aber kehren wir zu Dufay zurück, damit uns Herr Simplizius nicht ein zweites Mal an ihn erinnern muß, Madama. Was die Zusammensetzung des Weiß betrifft, so hat Newton anhand von Prismen und Linsen klar gezeigt, daß es, um ein Weiß zu bekommen, das wirklich dem Sonnenstrahl gleich ist, notwendig ist, alle Farben, die diesen Strahl zusammensetzen, wieder zu vereinen, nachdem sie vom Prisma zerlegt worden sind.“ – „In der Tat“, begann wieder die Marchesa, „wenn ich mich recht an das erinnere, was Sie mir bereits gesagt haben, dann ändert das Weiß seine Farbe, wenn der eine oder der andere Strahl des Sonnenbildes und sei es auch das Grün herausgeschnitten wird, so daß er nicht zur Linse gelangt.“ – Und der Herr Simplizius:

*„O Donna intendi l'altra parte,
che 'l vero onde si parte
quest'Inglese, dirà senza difetto.“¹³¹*

128 Es wird der Jesuitenpater Louis Castel gewesen sein, der u.a. eine *Optique des couleurs* (1749) geschrieben hat.

129 Louis Castel (1688-1757) arbeitete sein ganze Leben an einem optischen Klavier, ohne es vollenden zu können. Voltaire nannte ihn deswegen „den Don Quijote der Mathematik.“

130 Gaetano Maiorano genannt Caffariello (1710-1783), war einer der berühmtesten Kastratensänger seiner Zeit.

131 Petrarca: Rime, CCCLX, 77-9: „O donna, intendi l'altra parte, / che 'l vero onde si parte / quest'ingrato dirà san defetto.“

Oh, Donna, höre auch die andere Partei,
die dir die Wahrheit sagen wird,
von der sich dieser Engländer verabschiedet.

Dufay hat uns doch versichert, daß es ihm gelungen sei, allein mit drei Farben, rot, gelb und blau, ein Weiß herzustellen.“ – „Und wer versichert uns“, antwortete ich, „daß sein Weiß das Weiß oder die Glorie des Lichts ist und nicht vielmehr ein blasses Gelb? Ich sage Ihnen, daß Dufay gestand, es sei nötig, daß sein aus nur drei Farben zusammengesetztes Weiß alle sieben Farben des Sonnenbildes wiedergäbe, damit man es ein wirkliches Weiß nennen könnte, und er versprach feierlich, den Beweis dafür zu liefern. Der ist er aber nie erschienen. Aber wie konnten denn auch das Rot, das Gelb und das Blau die anderen vier Farben ersetzen? Wenn keine von ihnen dem Schmelztiegel und der Qual irgendeiner Prüfung unterzogen wird, gibt sie uns keine andere Farbe als die eigene wieder. Und daß die Dinge so bestellt waren, wußte Dufay doch. Aber das, was seinen Geist getrübt haben mußte und Anlaß für seine Täuschung wurde, war, daß er gehört hatte, die Maler könnten aus nur drei Farben alle machen. Und auf die gleiche Weise stellte Le Blon¹³² mit nur drei Kupfern, einem für die roten Tinten, dem zweiten für die gelben und dem dritten für die blauen, die danach auf das gleiche Papier gedruckt wurden, seine farbigen Drucke her, die sogar mit den Bildern wetteifern: wahrhaftig eine der schönen Erfindungen unseres Zeitalters, die, wie es mit den besten Dingen geschieht, sehr von dem, der sie begünstigen mußte, gelobt, aber kaum gefördert wurde.“ – „Und warum wollen die Herren Newtonianer“, warf Herr Simplizius ein, „jene Wahrheit nicht bemerken, die durch die tägliche Erfahrung jener Menschen aufgezeigt wird, deren Geist durch kein System beeinflusst ist? Es wurde mit großem Recht schon einmal gesagt, daß unsere gewöhnlichen Handwerke den Augen derer, die sie sehen können, jeden Tag neue Wunder präsentieren. Aber vielleicht verachten es die Newtonianer, die immer im Himmel schweben,

*mirar si basso con la mente altera.*¹³³

mit hochmütigem Sinn so tief nach unten zu schauen.“

„Sie bemerken“, erwiderte ich, „daß, so wie es für die Maler nötig ist, sich für die hellsten Farben des Bleiweiß zu bedienen, man bei den Drucken von Le Blon für die gleiche Helligkeit das Papier unbedeckt läßt. Ein manifestes Zeichen dafür, daß man mit nur drei Farben wirklich kein Weiß herstellen kann. Newton, dem ähnliche Dinge nicht unbekannt waren, versuchte es zu machen, indem er Pulver von verschiedener Farbe miteinander mischte, und das passa-

132 Jacob Christoph Le Blon (oder Leblon) (1667–1741), erfand den Vierfarbendruck 1711 und stellte seine Theorie teilweise in einem Traktat über die Farbharmonie in der Malerei dar.

133 Petrarca: Rime, XXI, 4.

belste, das er erzielen konnte, war aus Arsensulphur, Purpur, türkisblauer Asche und Grünspan gemacht. Aber wenig oder nichts tragen solche Kuriositäten, wie er selbst sagt, dazu bei, die natürlichen Vorgänge zu verstehen. Und Sie wissen doch, Herr Simplizius, wie sehr unsere Farben im Vergleich mit den prismatischen, unrein und schmutzig sind. So daß der, welcher, nachdem er z. B. die verschiedene Brechbarkeit in den Sonnenstrahlen gesehen hätte, mit allen Arten von einheimischen Farben Versuche machen wollte und herumkritteln würde, wenn die Experimente nicht gelängen, dem Cacus des Vergil ähnlich wäre, als er, dank Herkules' Kraft in seiner Höhle vom hellen Glanz des Tageslichts überwältigt, aus seiner Gurgel Dampf und Rauch hervorstieß, um den Tag selbst zu verdunkeln.¹³⁴ – „Wen dieser Pfeil durchbohren soll, kann jeder sehen“, sagte Herr Simplizius. „Die Newtonianer würden am liebsten alle jene Experimente ausschließen, die etwas gegen sie ausrichten könnten. Die beste Vorkehrung ist, die Verteidigung weit her zu holen und Ähnlichkeiten und Beweise auch aus Fabeln zu beziehen, um die Wahrheit stärker zu betonen und zu bekräftigen.“ – „Beachten Sie“, antwortete ich, „daß ich gesagt habe, alle Arten von einheimischen Farben, wie es die gewollt haben, die die verschiedene Brechbarkeit auf die Probe stellen wollten. Und weil sie sich in gewissen Fällen nicht manifestierte, leugneten sie sie. Was würden Sie zu jemand sagen, der negieren würde, daß der Stoß Körper von der Stelle bewegt, wenn von einem Kind ein dicker Stein nicht weggestoßen werden kann? Übrigens manifestiert und bestätigt sich die verschiedene Brechbarkeit auch mit unseren einheimischen Farben, wie man aus sicherer Erfahrung weiß, wenn man die lebhaftesten und reinsten nimmt, die man bekommen kann. Und wer einen Ball mit farbigen Flecken bemalt, die denen des Prisma gleich sind, und ihn schnell rotieren läßt, dem erscheint er ganz weiß, doch ist wegen des Lichtmangels dieses Weiß blaß und stumpf, im Vergleich mit jenem, das man erzielt, wenn man die Sonnenfarben, die vom Prisma getrennt wurden, wieder mischt. Und wenn die Türkisasche und das gelbe Pulver gut miteinander vermischt werden, entsteht daraus ein Pulver, das scheinbar grün aussieht, das aber, unter dem Mikroskop betrachtet, wie ein Granit mit gelben und blauen Punkten wirkt, während das Pulver der Grünerde, wenn man es mit demselben Mikroskop betrachtet, so grün erscheinen wird, wie es wirklich ist. Es geschieht, wie wenn man mit dem Prisma die zwei grünen Kreise, von denen wir vorhin sprachen, betrachtet: der eine ist einfach und der andere zusammengesetzt.“ – „Mir ist“, sagte die Marchesa, „als könnte ich Herrn Simplizius ins Herz sehen.“ – „Haben Sie nicht die Gabe“, antwortete er sogleich, „es in den Augen aller Menschen zu sehen?“ – „Einerseits“, fuhr sie an mich gewandt fort, „ist er von Ihren Argumenten beeindruckt, andererseits: wie kann man je die Meinung besiegen, die ihn besiegt hat?“ – „Um zu sagen, wie ich es fühle“, erwiderte er, „bloße Worte bei solchen Fragen bedeuten mir nicht

134 Vergil: Aeneis, VIII, 251 ff.

viel. Ich werde mir keine Mühe geben, Antworten auf Experimente zu geben, die man zuerst einmal mit eigenen Augen gesehen haben muß, denn ich weiß nicht, wie genau jemand sieht, der mit den Augen anderer Leute hinschaut.“ – „Ein zu hartes Gesetz“, antwortete die Marchese, „legen Sie den Menschen auf, daß niemand zufrieden mit dem sein soll, was nicht allein von einem Menschen, sondern von sehr vielen immer wieder gemacht, immer wieder gesehen wurde. Dann dürfte man über die Optik nur noch in einem dunklen Zimmer mit den Gläsern in der Hand rasonieren. Und auch da noch könnte man darauf bestehen, daß das, was man sieht, eine Täuschung durch die Gläser ist, das wäre der bequemste Weg, sich von allen Schwierigkeiten zu befreien. Aber sind nicht gewisse Philosophen“, fuhr sie fort, indem sie ihre Worte an mich adressierte, „ähnlich jenen Abenteurern, die in den Staaten am liebsten Unordnung hätten, um daraus ihren Vorteil zu ziehen oder darin wenigstens für kurze Zeit etwas darzustellen?“ – „Madama“, erwiderte ich, „das denke ich auch. Dennoch würde man die Wahrheit verletzen, wenn man Dufay auch dazu zählen würde. Ich bin sogar der Meinung, daß er, hätte er länger gelebt, nachdem er seinen Irrtum eingesehen hätte, möglicherweise die newtonianische Optik mit neuen Experimenten ergänzt hätte, so wie er es vorher mit den englischen Entdeckungen über die Elektrizität gemacht hatte. Und wir wären ihm zu großem Dank verpflichtet gewesen. Von daher ist es doch wahr, daß jene, die neue Argumente liefern, um die alten zu bestätigen, uns in gewisser Weise neue Erkenntnisse verschaffen.“ – „Ob man wirklich diese Bekehrung Dufays erlebt hätte, weiß ich nicht“, sagte Herr Simplizius. „Aber ich weiß, daß in der Akademie von Frankreich viele waren und viele immer noch sind, die an Newton nicht glauben.“ – „Da ich spüre“, antwortete ich, „daß die Autorität dieser Akademie, wo es immer noch nicht an Eiferern für die cartesianischen Lehren fehlt, so viel für Sie bedeutet, denke ich, daß die Prinzipien Ihrer Philosophie die Wirbel und die feine Materie sein werden.“ – Er schnitt mir das Wort ab und sagte: „Obwohl ich es für unzweifelbar halte, daß die Philosophie Descartes viel verdankt, halte ich doch nicht alle seine Meinungen für die Wahrheit. Und wenn ich irgendeinem Philosophen in allem folgen müßte, dann wäre unser Galileo mein erster Meister, wie alle bestätigen müssen, die etwas wissen.“ – „Und wahrscheinlich nach ihm“, warf die Marchesa ein, „der Autor des neuen Systems der Optik.“ – „Es reicht“, antwortete Herr Simplizius, „daß er in die Philosophie etwas Licht gebracht hat. Dennoch hat man jetzt weder ihn noch andere mehr nötig. Wer weiß nicht, daß die Natur in dichte Nebel gehüllt war. Newton kam und wurde alles hell?“ – „Aber wie kommt es“, erwiderte ich, „daß Sie sich zum Anti-Newtonianer erklärt haben und nicht auch zum Anti-Galileaner? Wenn jemand in seiner Philosophie nicht vom Weg Galileis abweicht, dann ist es Newton, wenn Sie ihm auch nicht besiegen, viel Platz hinter sich gelassen und die höchsten Gipfel des Wissens erreicht zu haben.“ – „Die Wahrheit ist“, sagte er, „daß es in Frankreich

keine Widersacher Galileis gibt, aber es gibt sehr viele Gegner Newtons, wie ich Ihnen sagte und wie Sie es doch selbst wissen müssen.“ – Darauf antwortete ich: „Die letzten Nachrichten aus Frankreich, die ich Ihnen liefern kann, sind, daß jene, die mit Hilfe der Geometrie und der Prismen Newton angegriffen haben, den Widerruf anstimmen mußten. Trotzdem werden niemals diejenigen fehlen, die immer noch dieselben Einwände wiederholen, auf die schon endgültig Antwort gegeben wurde. Und obschon sie von der Kraft der Wahrheit niedergeworfen wurden, wollen sie sich doch nie für besiegt erklären. Endlich hat Newton nach vielem Streit das Feld behauptet, und die Mode hat in Frankreich bereits ihre Gunst der englischen Philosophie zugewandt. Jeden Tag macht man in Paris Experimente mit der newtonianischen Optik, und die vornehmen Damen kommen, um Nollet¹³⁵ die Strahlen verschieden brechen zu sehen, so wie sie die *Zaire* von Voltaire¹³⁶ besuchen.“ – „Und hat nicht sogar dieser Voltaire“, sagte die Marchesa, „aus Liebe zu Newton einige Zeit die Lyra mit dem Kompaß vertauscht?“ – „Ja, gewiß“, erwiderte ich, „und der, welcher der Lukrez dieser Philosophie werden konnte, wollte lieber ihr Gassendo¹³⁷ sein.“ – „Würden Sie es also gewollt haben“, warf Herr Simplizius ein, „daß er uns, in Reime gegossen, die direkte Proportion der Massen, die reziproke Proportion der Quadrate der Entfernungen, zusammen mit ähnlichen artigen Kleinigkeiten besungen hätte?“ – „Wer könnte denn besser als Sie über Gegenstände urteilen, die zur Poesie passen?“ erwiderte ich. „Sie hatten schon Recht damit, daß ich Unrecht hatte. Die letzte Präzision und die Poesie sind tatsächlich zwei große Feindinnen, die nie zueinander kommen können. Ein geometrischer Satz ist so wenig empfänglich für eine poetische Ausdrucksweise wie die Haltung eines Equilibristen für eine malerische Darstellung. Aber wieviele andere außer Voltaire, die sich mit Beschreibungen und Erläuterungen für Newton einsetzten, kann man nicht zählen? Das Haupt dieser Schar ist Maupertuis¹³⁸, der als erster den Newtonianismus in der Akademie Frankreichs einführte, trotz aller Gegnerschaft, die er zu bekämpfen und zu besiegen hatte. Denn auf keinen Fall hätten sie eine solche exotische Pflanze haben wollen, quasi als fühlten sie, daß ihre einheimischen Pflanzen in ihrem Schatten stehen würden. Und zu den Früchten, die sie, in die Erde Frankreichs verpflanzt, trug, gehörten die sehr schönen Forschungen, die eben Maupertuis über einige besondere Effekte der Anziehungskraft anstellte.“ –

135 Der Abbé Jean-Antoine Nollet (1700-1770) hatte außer als Forscher großen Erfolg mit Vorlesungen zur Experimentalphysik am Collège de Navarre.

136 Die Tragödie *Zaire* von Voltaire, 1732 aufgeführt, sie wird für sein bestes Drama gehalten.

137 Voltaire studierte Newton in der Zeit seiner Beziehung mit der Marquise de Châtelet. 1736, als ihn Algarotti kennenlernte, schrieb er *Elémens de la philosophie de Newton*. Algarotti ist der Meinung, Voltaire hätte wie Lukrez, der in seinem Werk *De rerum natura* die Lehren Epikurs poetisierte, die Philosophie Newtons in einem Gedicht beschreiben können, er habe es aber vorgezogen, ihn wissenschaftlich darzustellen, so wie Gassendi die Lehren der Atomisten Demokrit und Epikur philosophisch beschrieben habe.

138 Pierre Louis Moreau de Maupertuis (1698-1759), französischer Physiker und Mathematiker, Freund Algarottis, leitete 1736 die Gradmessung in Lappland, wurde 1741 als Präsident an die Akademie in Berlin berufen, entwickelte vor Hamilton eine spezielle Fassung des Prinzips der kleinsten Wirkung.

„Jetzt weiß ich“, sagte Herr Simplizius, „daß wir in die finsterste See der Philosophie hineinsteuern.“ – „Was“, fuhr ich fort, „wäre der Ursprung der Satelliten, die um einige Planeten kreisen, und wie wurde jener wunderbare Ring gebildet, mit dem Saturn umgürtet ist? Die Satelliten hielt man von jeher für Kometen, die bei ihren langen Umläufen den Planeten zu nahe kamen, in die Sphäre ihrer Anziehung eintraten und von ihrem Weg abgelenkt worden, und so wurden sie von primären Körpern, die sich um die Sonne drehten, zu sekundären, die sich um einen Planeten drehten und ihm gehorchten. Solche Zustandsveränderungen und solche Katastrophen müssen besonders von jenen Planeten verursacht werden, die die größten von allen und am weitesten von der Sonne entfernt sind. Sie sehen nun warum, Madama. Wo größere Masse ist, da ist auch mehr Anziehungskraft, und da weit von der Sonne die Geschwindigkeit der Planeten sehr verringert ist, die in der Nähe der Sonne außerordentlich groß ist, sind sie längere Zeit der Anziehungskraft des Planeten ausgesetzt, an dem sie vorüberziehen. Sie sehen, daß es unserer Erde, die nicht sehr groß und nicht besonders weit von der Sonne entfernt, tatsächlich nur gelungen ist, einen einzigen Kometen zu erobern. Dagegen hat Jupiter, der so viel größer und weiter als wir von der Sonne entfernt ist, vier eingefangen, und fünf sind von Saturn geraubt worden, der auch sehr groß und weiter als alle anderen von der Sonne entfernt ist.“ – „Dieser Saturn“, sagte die Marchesa, „ist ein übles Gelände für die Kometen, er muß für sie das sein, was für unsere Seefahrer einmal jenes riesige Kap war, das so schwer zu umfahren war, daß man ihm, nach dem, was ich gehört habe, den Namen Kap der Stürme¹³⁹ gab.“ – „Und außer daß er diese fünf Kometen eingefangen hat“, fügte ich hinzu, „hat er auch einem anderen seinen schönen Schweif geraubt, mit dem er bei der Rückkehr von der Sonne ausgestattet war, denn sie haben wohl bemerkt, Madama, daß die Kometen nahe der Sonne Feuer fangen und wie der Vesuv jene Wolken von Dampf und Rauch erzeugen, die am Himmel Millionen von Meilen daherziehen. Es geschah also, daß der Schweif eines Kometen Saturn streifte, während sein Kopf oder Kern sehr weit von ihm daherzog. Und so wurde allein der Schweif durch die Sphäre der Attraktion dieses Planeten eingefangen. Und gemäß den Gesetzen der Anziehungskraft, vereint mit der Bewegung des Schweifes, zeigte Maupertuis, wie er Saturn umkreisen, sich zusammenziehen, abplatten, und die Form jenes wunderbaren Rings annehmen mußte, der sich um ihn legt.“

„Was lassen die Newtonianer ihre Kometen nicht alles sein?“ sagte hier Herr Simplizius. „Jetzt verwandeln sie sie in Frankreich auch noch in Monde und ihre Schweife in Ringe, um die Nächte der Planeten aufzuheitern, während man sie in England auf ebendiesen Planeten Feuersbrünste, Überschwemmungen, alle Art Unheil anrichten und ihre Bewohner dem Untergang weihen läßt. Läßt man sie die Verluste kompensieren, die die Sonne ständig erleidet, wenn sie soviel

139 Das Kap der guten Hoffnung, von seinem Entdecker, Bartolomeo Diaz, Kap der Stürme oder Kap der Qualen genannt.

Licht von sich gibt? Sie finden euch ohne weiteres ein paar schöne Kometen, die er an dem einen oder anderen Morgen hinunterschluckt. Und wenn sie vielleicht fürchten, daß irgendein Planet, wegen der zu vielen Dämpfe, die er erzeugt, austrocknen wird, schicken sie ihm auf der Stelle einen Kometen, der Tau auf ihn regnen läßt. Die Kokospalme, aus der man so viele verschiedene Dinge machen kann, Dächer für Häuser, Matten, Fäden, Mahlzeiten und Getränke, kann für die Indianer nicht von größerem Wert sein, als die Kometen es für die Newtonianer sind. Eine bequeme und wohltätige Philosophie, die, indem sie anderen den striktesten Rigorismus beim Rasonieren predigt, zuläßt, daß sich ihre Anhänger der unordentlichsten Libertinage hingeben.“ – „Herr Simplizius“, sagte hier die Marchesa, „Ihre Strenge riecht ein wenig altmodisch. Warum wollen Sie nicht auch den Newtonianern sozusagen ein Stündchen Erholung gönnen?“ – „Um so mehr“, fügte ich hinzu, „als sie in diese Ausschweifungen des Geistes nicht das ganze Gewicht der Geometrie legen, noch denjenigen ein Ärgernis sein können, die das Weltsystem kennen. Die Kometen, obwohl sie sehr regelrecht in ihren Bewegungen sind, sind den gleichen Anziehungsgesetzen wie die Planeten unterworfen, indem sie sich jedoch nach jeglicher Richtung in weitgezogenen Ellipsen bewegen und sich einmal sehr nah der Sonne und einmal in unendlicher Ferne von ihr befinden, scheinen sie dazu gemacht zu sein, die seltsamsten und auch einander widersprechendsten Ereignisse zu verursachen: Feuersbrünste und Überschwemmungen bei den Planeten, an denen sie nah vorbeiziehen, Veränderungen in ihren Umlaufbahnen oder ihrer Pole, wodurch es kommt, daß sich ihre Jahreszeiten stark verändern oder daß bei ihnen ewiger Frühling herrscht. Die Kometen könnten, wenn sie klein sind, auch aus ihrer Bahn gelenkt und von den Planeten angezogen werden, an denen sie nah vorbeiziehen oder einen solchen Planeten mit sich reißen, wenn es geschieht, daß sie mehr Masse besitzen und mächtiger sind.“ – „Warum nicht?“ sagte die Marchesa. „Diese Kometen sind wirklich für die spekulativen Geister ein weites Feld, so frei sind sie in ihren Bewegungen. Schade nur, daß sich wegen der großen Verschiedenheit ihrer Bahnen der Geist vom Sicheren ins Unbestimmte und Unklare verliert. Man weiß nicht genau, was man zu fürchten oder zu hoffen hat.“ – „Wir sind noch weit davon entfernt“, antwortete ich, „jede Einzelheit dieser seltsamen Gruppe von Himmelskörpern zu erkennen, und es scheint, daß derjenige, der die Wiederkehr einiger von ihnen vorausgesagt hat, zu wagemutig gewesen ist.“ – „Wie bitte?“ fuhr Herr Simplizius erstaunt dazwischen. „Ist die Rückkehr jenes Kometen also nicht besonders sicher, der binnen weniger Jahre am Himmel erscheinen und die Wahrheit der englischen Lehren erweisen soll?¹⁴⁰ Es ist noch nicht lange her, daß man eine solche Neuigkeit für gewiß hielt. Aber jetzt, da die Herren Newtonianer merken, daß die Zeit, die ihre Voraussagen Lügen strafen könnte, näher rückt, versuchen sie im voraus den Schimpf abzuwehren und beschuldigen sie,

¹⁴⁰ Es ist der Komet, den Kepler 1606 schon beobachtete und 1682 seinen Namen von Halley empfing.

zu kühn zu sein.“ – „Welchen Schaden“, antwortete ich, „das newtonianische System erleiden würde, wenn der Komet nicht so pünktlich zurückkehren würde, kann ich nicht sagen. In den Augen dessen, der die Dinge richtig einschätzt, wäre er gewiß geringfügig und ohne jede Bedeutung. Es wäre, als ob man sagen würde: ein Grad weniger an Vollkommenheit. Aber wenn der Komet zur prognostizierten Zeit wiederkehren würde, dann würde sich offenbaren, daß den Newtonianern das gegeben wäre, was das den Menschen Mögliche zu sehr übersteigt: die Kraft der Vorausschau. Eine solche Rückkehr wäre vielleicht die schönste und glorreichste Schlacht, die je gewonnen sein würde.“ – „In einem solchen Fall“, erwiderte er lächelnd, „verspreche ich Ihnen, daß Sie mich hinter dem Triumphwagen des großen Newton sehen werden.“ – „Möge es Gott gefallen“, antwortete ich, „daß ein Mann, wie Sie es sind, auch noch zu den unsrigen zählen sollte. Lassen Sie mich Ihnen das sagen, wie es einst ein Perser, wenn ich mich nicht irre, zu einem Griechen von großem Ansehen sagte.“ – „Und lassen Sie es zu“, fügte die Marchesa hinzu, „daß ich mich im voraus über eine neue Eroberung, die England machen wird, freue.“ – „Im übrigen, Madama, ist die wahre Geschichte der Planeten zu kurz, um auf sie genaue Voraussagen gründen zu können. Es sind kaum einhundertfünfzig Jahre vergangen, seit Kepler, ein sehr berühmter Astronom übrigens, behauptete, sie wären die Walfische oder Ungeheuer des Äthers, und sie könnten sich dank einer animalischen Kraft, sagte er, aus seiner Hefe erzeugen. Selbst die, welche, der Lehre einer antiken Schule folgend, sie für dauerhafte Körper hielten und nicht für vorübergehende Erscheinungen oder Meteore, wußten doch absolut nichts von der Ordnung ihrer Bewegungen. Und sie meinten, sie seien viel zahlreicher, als sie wirklich sind, so wie Kinder fünfzig Komparsen, die in einer Oper von der Bühne abtreten, auftreten und wieder auf der Bühne erscheinen für ein Heer halten. Tycho¹⁴¹ war am Ende des 16. Jahrhunderts der erste, der sie genau beobachtete, zeigte, daß man sie wirklich zu den Himmelskörpern zählen muß, und der ein genaues Register von ihnen anlegte. Und erst seit Newton kennt man die Gesetze, die auch sie befolgen. Aber in Anbetracht der zeitlichen Länge ihrer Umlaufbahnen, von denen einige die Lebensjahre eines Menschen bei weitem übersteigen, kann man erst im Lauf von Jahrhunderten die Perioden und die Anzahl bestimmen. Und die Marchese, die in zweitausend Jahren leben werden, können vielleicht genauer als Sie, Madama, wissen, was man von einem jeden von ihnen zu fürchten und zu hoffen hat. Auf jeden Fall werden wir keinen geringen Gewinn aus unserer Sicherheit ziehen, daß sie nicht immer von trauriger Vorbedeutung sind, und wenn sie uns mit Wasser überschwemmen oder verbrennen können, so können sie uns doch auch mit einem neuen Mond und vielleicht einem schönen Ring bereichern.“ – „Gewiß muß man Maupertuis für eine neue Hoffnung dankbar sein, die er uns freundlicherweise geschenkt hat. Unser

141 Tycho Brahe (1546–1601), berühmter dänischer Astronom.

Leben liegt mehr in der Zukunft als in der Gegenwart, man nährt sich mehr von Einbildungen als von Wirklichkeiten, und von dem, der, ohne die Vernunft zu beleidigen, die Phantasie ins Spiel zu bringen weiß, muß man sagen, daß er sich nicht wenig um die Menschen verdient gemacht hat.“

„Das“, fuhr ich fort, „worin sich Maupertuis am meisten verdient gemacht hat und was mehr als je seinen Namen bekannt machte, ist die faktische Bestätigung der Berechnung der Erdgestalt durch Newton.“ – „Ich weiß nicht“, sagte Herr Simplizius, „was für Berechnungen das sind, die soviel Streit hervorgerufen haben.“ – „Über die übrigens“, erwiderte ich, „schon das Urteil gesprochen wurde.“ – „Über die Gestalt der Erde“, sagte hier die Marchesa, „sind verschiedene Überlegungen angestellt worden, erinnere ich mich. Es ist auch natürlich, daß ein jeder wissen will, wie der Ort, den er bewohnt, gemacht ist. Und jetzt, wo das Gespräch darauf gekommen ist, bin ich neugierig zu wissen, wie es wirklich ist. Es muß doch Herrn Simplizius nicht verdrießen, einen getreuen Bericht der Einzelheiten dieser Angelegenheit zu hören.“ – „Ganz wie Sie wünschen, Madama,“ sagte ich dann. „Aber wissen Sie, dies ist eine Angelegenheit, die nicht so schnell zu erledigen ist.“ – „Um so besser“, antwortete sie. Worauf ich nach einer kleinen Bedenkpause folgendermaßen fortfuhr: „Unter den Mathematikern, die zum Zweck der Vervollkommnung der Astronomie durch die Freigebigkeit Ludwig XIV. in verschiedene Teile der Erde geschickt wurden, war Richer¹⁴² die Aufgabe zugeordnet worden, nach Cayenne zu reisen, das eine fast am Wendekreis oder dem Äquator gelegene französische Insel in Amerika ist. Kaum war er dort angekommen, begann er mit seinen Beobachtungen. Es verging nur kurze Zeit, als er bemerkte, daß seine Uhr, deren Pendel er in Paris eingestellt hatte, um beträchtlich viele Sekunden nachging. Sie hätte doch wie in Paris auch in Cayenne sehr gut gehen müssen. Nachdem er die Sache mehrfach geprüft hatte und sich zeigte, daß der Effekt der gleiche blieb, machte er sich daran, den Grund dafür zu suchen. Zuerst glaubte er, die Hitze sei daran schuld, die in Cayenne sehr viel größer ist als in Frankreich. Alle Körper, auch die dichtesten, gewinnen an Umfang, wenn sie erwärmt werden. Und deswegen müßte das Metall, aus dem das Pendel gemacht ist, weil es sich am Äquator ein wenig verlängert, die Uhr nachgehen lassen, da doch jeder weiß, daß der größeren Länge des Pendels eine größere Langsamkeit seiner Schwingungen entspricht. Man untersuchte die Angelegenheit mit aller nur erdenklichen Genauigkeit, und man fand heraus, daß die durch die Hitze entstandene Verlängerung des Pendels viel zu klein war, um jenes beträchtliche Nachgehen der Uhr hervorrufen zu können. So war man endlich zu dem Schluß gezwungen, daß die Schwerkraft am Äquator kleiner als bei uns ist. Und der Grund dafür ist dieser: Da aus

142 Jean Richer (1530-1696), leitete eine astronomische Expedition nach Cayenne 1671–73, deren wichtigstes Ergebnis hier von Algarotti geschildert wird: die Schwerkraft ist am Äquator geringer. Die europäische Raumfahrtbehörde hat ihre Raketenabschußstation eben aus diesem Grunde nach Französisch-Guyana (Cayenne) verlegt.

keinem anderen Grund das Pendel schwingt und beim Hinabfallen die Sekunden anschlägt als dank der Schwerkraft, muß die Schwerkraft eben deswegen kleiner sein, wenn bei gleicher Pendellänge dessen Schwingungen verspätet sind.“ – „Also muß ein Pfund Gold in Guinea nicht nur weniger wert sein, sondern auch weniger wiegen als hier bei uns!“ sagte die Marchesa. „Zweifellos“, erwiderte ich, „aber Sie sehen wohl, Madama, daß es unmöglich ist, sich dessen mit der Waage zu versichern, da alle anderen Gewichte proportional dazu abnehmen. Es mit den Sinnen zu bemerken, ist ebenso unmöglich: Unsere Sinne sind nicht treu, sie sind beim gleichen Menschen nicht immer gleich aktiv. Wir können eine gegenwärtige Empfindung nicht mit einer Empfindung vergleichen, die einige Zeit zurückliegt. Daß die Schwerkraft tatsächlich am Äquator kleiner ist als in unseren Regionen, das zeigt uns das Pendelexperiment unzweifelhaft, und daß es so sein muß, zeigt uns die Bewegung, die die Erde um sich selbst vollführt. Ich glaube nicht, daß heutzutage an der Erdrotation noch der mindeste Schatten eines Zweifels bestehen kann.“ – Die Marchesa sah Herrn Simplizius an und sagte: „Sie sehen wohl, daß es keine Einwände gegen diese Bewegung gibt. Was mich betrifft, so werde ich nie die Gründe vergessen, die jenen Preußen¹⁴³ dazu brachten, die Systeme der Alten zu beseitigen, als er, von einem edlen astronomischen Enthusiasmus inspiriert, die Erde ergriff und sie weit aus dem Zentrum der Welt warf, in das sie eingedrungen war¹⁴⁴, und sie für ihre Faulheit bestrafte, in der sie lange Zeit verkümmert war, ihr alle jene Bewegungen auferlegte, die von uns den Himmelskörpern zuerteilt worden waren, die um sie herum sind. Und sehr oft habe ich mir vorgestellt, mich in Gesellschaft der Marquise des Fontenelle unbeweglich in der Luft aufgehängt zu befinden, während sich unter meinen Füßen die Erde bewegte. Es schien mir, als sähe ich zuerst den glühenden Sand von Afrika, bedeckt mit einer wimmelnden Menge von Leuten, deren Hautfarbe ihrem schönen Ebenholz zu vergleichen war, so wie die unsere dem Elfenbein. Kurz darauf kam das Meer¹⁴⁵, auf dem hie und da Schiffe fuhren, die von allen Teilen der Erde den für das Leben so notwendigen Überfluß nach Europa brachten. Danach stellten sich mir jene Flüsse der Neuen Welt vor, die Diamanten mit sich führen, mit jenen Bergen, die so etwas wie die Schatzkästen unseres Reichtums sind. Und nachdem das weite Meer, in dem Stürme unbekannt sind¹⁴⁶, vorbeigezogen war, sah ich die glücklichen Inseln des Orients. Und ich roch den Duft von Muskat und Nelken, mit dem sie die Luft ringsum

143 Nikolaus Kopernikus (1473–1543), Astronom und Mediziner, Berater seines Onkels, des Bischofs von Ermeland, im Schloß zu Heilsberg. Schon im 1514 verfaßten *Commentariolus* wird die Grundgestalt des Sonnensystems beschrieben. 1543 erscheint *De revolutionibus orbium celestium libri VI*, sein Hauptwerk.

144 Algarotti paraphrasiert hier eine Passage aus Fontenelles *Pluralité des mondes*: "Ein Deutscher, namens Kopernikus, ist erschienen und hat mit all den verschiedenen Himmelskreisen und all diesen festgefügtten Himmeln, welche die Antike erfunden hat, aufgeräumt. [...] Von einem edlen Philosophenzorn erfaßt, ergriff er die Erde und schleuderte sie weit weg aus dem Zentrum des Universums, in das sie sich selbst gestellt hatte, und in dieses Zentrum setzte er die Sonne, der diese Ehre viel mehr zukam[...]."

145 Der atlantische Ozean.

146 Der pazifische Ozean.

schwängern. Und endlich sah ich die Küsten jenes Landes¹⁴⁷, wo man um nichts in der Welt je einem Schmetterling ein Haar ausreißen würde und das Leben der Menschen für nichts gehalten wird, und wo die Sitte verlangt, daß die Frauen zusammen mit ihren Gatten sterben müssen, den sie, genau genommen im Leben nicht besonders geliebt haben. Ach, jetzt bemerke ich aber, was für ein Märchen ich Ihnen erzählt habe, und daß ich Ihre Betrachtungen und mein Vergnügen zu lange unterbrochen habe.“ – „Madama“, fuhr ich fort, „weder konnten Sie die Reise um die Erde in besserer Gesellschaft machen, noch konnten wir einen besseren Bericht darüber hören. Aber damit wir das besser verstehen können, was bei ihrer Drehung mit der Erde zu geschehen hat, halten Sie sie ein wenig an. Und Sie werden sehen, daß sie wegen der gegenseitigen Anziehung der Materie, aus der sie zusammengesetzt ist, die Gestalt einer Kugel annehmen wird, wo die Teile der Oberfläche alle gegenüber dem Zentrum von gleichem Gewicht sind. Aber das wird nicht so sein, wenn sie sich innerhalb von vierundzwanzig Stunden um ihre Pole dreht. Ihre Teile gewinnen in diesem Fall wie die Steinchen in einer geschwungenen Schleuder die sogenannte Zentrifugalkraft und bemühen sich, in direkter Linie zu entfliehen und vom Zentrum fortzubewegen. Was sie auch wirklich täten, wenn die gewöhnliche Gravitation oder Attraktion sie nicht miteinander vereint zurückhielte. Und diese Zentrifugalkraft ist um so größer und verringert die Schwere um so mehr, je größer die Kreise sind, die von den verschiedenen Teilen der Erde in vierundzwanzig Stunden durchlaufen werden. Und weil unter diesen Kreisen der größte der Äquator ist, ist dort die Zentrifugalkraft am stärksten, und sie existiert nicht an den Polen, die unbeweglich sind. Da die Teile der Erde dort ein geringeres Gewicht als anderswo haben, werden sie sozusagen aufgeblasen und heben sich ein wenig an. Sie machen das ober- und unterhalb des Äquators etwas weniger und noch weniger, je weiter sie von ihm entfernt sind. Und gar nicht an den Polen, wo ihr Gewicht um nichts verringert wird. Und so nimmt die Erde, die zuerst vollkommen rund war, sozusagen die Form einer Apfelsine an, aufgeschwollen am Äquator und an den Polen abgeplattet. Da nun Newton dank seiner Geometrie die Gesetze der Attraktion mit der Quantität der Zentrifugalkraft, die sich aus den Pendelexperimenten ergab, kombiniert hatte, bestimmte er, wie abgeplattet die Erde ist, d.h. um wie viel näher die Pole dem Zentrum näher sind als die Punkte auf dem Äquator. Und die Verifikation seiner Berechnung in Maßeinheiten hing von der Ungleichheit der Grade der Erde ab.“ – „Oh“, unterbrach mich Herr Simplizius, „hier beginnt die Sache unklar zu werden.“ – „Erklären Sie mir“, erwiderte die Marchesa, „wie das mit diesen Graden ist, die ich immer für vollkommen gleich hielt.“ – „Setzt man voraus“, antwortete ich, „daß die Erde vollkommen die Form eines Balls hat, dann gibt es keinen Zweifel daran, daß sie es sind. Aber wenn die Erde so ist, wie sie Newton

147 Indien.

macht, können sie unmöglich so sein. Sie müssen in den polaren Teilen in einem gewissen Verhältnis etwas länger als in den südlichen sein. Da die Erde dort abgeplattet ist, was soviel heißt wie ebener, kommt es, daß jemand, der vom Norden zum Süden wandert, eine längere Strecke zurücklegen muß, denn, wenn man einen Stern, z. B. den Polarstern immer weiter hinter sich zurückläßt, wird er sich in einem bestimmten Maßstab wie z. B. einem Grad gesenkt haben. Das Gegenteil wird in südlichen Gebieten eintreten, wo die Erde runder ist, so wie es einem geschieht, der auf einem Bergrücken entlanggeht. Solange der Bergrücken gerade ist, verliert er die Dinge auf der seitwärts liegenden Ebene nicht aus den Augen, aber wenn der Rücken sich krümmt, läßt er sie hinter sich. Als nun Picard¹⁴⁸, ein französischer Astronom, mit Hilfe von Sternenpunkten einen Grad von Paris nach Norden und danach Cassini¹⁴⁹ die Grade Frankreichs von Paris nach Süden gemessen hatte, stellte sich beim Vergleich der beiden Messungen heraus, daß die südlichen Grade länger als die nördlichen waren.“ – Hier zeigte sich die Marchesa sehr erstaunt. „Zweifeln Sie nicht daran, Madama“, sagte Herr Simplizius, „daß diese Leute einen Weg finden werden, alle Dinge ihren Berechnungen und Theorien anzupassen.“ – „Keinesfalls“, erwiderte ich, „werden Sie ihren Berechnungen Gewalt antun, ebensowenig wie sie die Tatsachen leugnen werden, wenn sie wohlverifiziert sind. Aber sie können Ihnen, wenn es nötig ist, sehr wohl zeigen, daß man ein gut begründetes System nicht verwerfen soll, wenn einige Effekte nicht vollkommen der Theorie entsprechen oder ihm zu widersprechen scheinen sollten. Wird nicht im allgemeinen für wahr gehalten, daß die Sonne die Ursache der Wärme ist, die die Erde befruchtet und belebt? Und ich bin sicher, daß Sie sagen werden, mit gutem Grund, solange eine solche Theorie auf unveränderliche und ständige Experimente, die nicht von Menschen, sondern im großen Laboratorium der Natur gemacht werden, gegründet ist. Wenn man dies voraussetzt, dann müßten jene Länder, die auf der Erde so gelegen sind, daß sie die gleiche Menge an Sonnenstrahlen empfangen, doch den gleichen Grad an Wärme empfinden, und jene...“ – „Wir sehen“, unterbrach mich Herr Simplizius, „daß man neuerdings entdeckt hat, daß man am Pol an Hitze und am Äquator an Kälte stirbt:

cosa sopra natura altere e nuove. ¹⁵⁰

etwas Unglaubliches und Niedagewesenes

„Seit langem“, erwiderte ich, „ist allen bekannt, daß in Peru die Hitze ungleichlich viel geringer ist als in Brasilien, obwohl beide Länder im gleichen Teil der heißen Zone liegen und die Sonne sie im gleichen Maße direkt und ma-

148 Jean Picard (1620-1680) führte im Auftrag der Académie des Sciences von Paris die Meridianmessung zwischen Amiens und Malvoisine durch.

149 Gian Domenico Cassini (1625-1712) Astronom, Professor in Bologna, seit 1669 Leiter der Sternwarte von Paris.

150 Petrarca: Rime, CXCII, 2

jestätisch bescheint. Das wird durch besondere Ursachen bewirkt, durch die die erste Ursache modifiziert und verändert wird. Die Wirkung der Sonne in Peru wird durch den Schnee in jener gewaltigen Gebirgskette ausgeglichen, die jenes Land am Ostrand überragt und die Atmosphäre ringsum ständig erfrischt. Und die sehr heißen Ostwinde, die in Brasilien herrschen und durch den Kontinent Amerika wehen, werden eben durch diese Gebirge abgehalten und daran gehindert, bis nach Peru zu gelangen. Da sehen Sie, Herr Simplizius, wie sich die Natur ständig verändert, ohne sich selbst jemals zu widersprechen. Und so könnten sich der ersten Ursache der Erdrotation und der Anziehungskraft seiner Teile andere Ursachen zugesellen, die sie daran hinderten, sich an den Polen abzuplatten. Und wenn Sie dann fragen, welche Ursachen das sein könnten, scheint es Ihnen nicht, daß dazu die nicht vollständige, vollkommene Nachgiebigkeit der Teile der Erde und die innere Konstruktion der Erde selbst ausreichen würde? So daß, selbst wenn sie an den Polen nicht abgeplattet sein würde, deswegen das newtonianische System nicht zu verwerfen wäre.“ – „Habe ich Ihnen, Madama“, erwiderte er, „nicht gesagt, daß sie Sie mit den schönsten Argumenten der Welt schwarz für weiß halten lassen, und Ihnen alles, was Sie in der Hand haben, austauschen werden? Und daß man von diesen Philosophen erwarten muß, daß sie je nach Bedarf die innere Konstruktion, die geheimste Anatomie der Erde ins Feld führen werden, daß sie wie Theseus und Äneas in die Unterwelt eindringen können, bis zum Zentrum der Welt, und dort das genau sehen, was den übrigen Sterblichen zu sehen verwehrt ist?“ – „Tatsache ist“, antwortete ich, nachdem sich Herr Simplizius ein wenig beruhigt hatte, „daß trotz der Berechnungen die Beobachtungen ergaben, daß die Erde am Äquator eingedrückt war und nicht an den Polen, sie habe die Gestalt einer Zitrone und nicht die einer Orange, sagten sie. Und man hielt dies für gewiß, um so mehr, als die in Frankreich mehrfach wiederholten Beobachtungen immer dasselbe bestätigten. Trotz all diesem schien es einigen seltsam, daß man die philosophische Sentenz aufgeben müßte, die sich auf unbezweifelte Experimente über die gleichen, auf geometrische Prüfung reduzierten Naturvorgänge gründete. Diese Sentenz wurde dadurch bestätigt, daß auch der Planet Jupiter, der sich wie die Erde um sich selbst dreht, an den Polen merklich abgeplattet ist. Und so hielten sie sich mit ihrem endgültigen Urteil zurück.“ – „Sie wußten sogar“, sagte Herr Simplizius, „dank dem, was sie bei ihrer Reise durch die inneren Gründe der Erde beobachtet hatten, daß bei der Erde das Gegenteil dessen geschehen mußte, was auf dem Jupiter geschieht.“ – „Da man sah, wie wichtig es bei der Seefahrt ist, die wahre Gestalt der Erde zu kennen“, fuhr ich fort, „entschloß sich Frankreich endlich unter einem anderen Ludwig¹⁵¹, der glorreich den Spuren seines Großvaters folgte, zwei Gruppen erfahrenster Mathematikern nach Peru unter dem Äquator und nach Lappland am Polarkreis zu schicken, damit wegen der

151 Ludwig XV., unter dessen Regierung Maupertuis nach Lappland (1736–7) und La Condamine nach Peru (1735–44) Forschungsreisen unternahmen.

großen Entfernung der Orte voneinander die Differenz der Grade bemerkbarer wäre als die von Picard und Cassini ermittelte Differenz der Grade in Frankreich. Die nach Lappland geschickte Kompanie, deren Haupt Maupertuis war, fand nach genauesten Beobachtungen mit hervorragenden Instrumenten heraus, daß der Grad am Polarkreis über tausendfünfhundert Fuß länger ist als ein mittlerer Grad in Frankreich, soviel und nicht mehr und nicht weniger als man dank ähnlicher mechanischer Operationen erwarten konnte, daß es die Berechnungen von Newton erforderten. Nachdem Maupertuis mit der abgeplatteten Welt in der Hand zurückgekehrt war, gab es doch einige in der Akademie, die sich mit seiner Entscheidung nicht zufrieden geben wollten, und der Tumult war gewaltig, wie Herr Simplizius gesagt hat. Aber endlich offenbarte sich die Wahrheit nach außerordentlich skrupulösen Prüfungen und nachdem auch in Frankreich die Beobachtungen wiederholt worden waren. Und jene, die am heftigsten das Gegenteil behauptet hatten, mußten sich zurückziehen. Wenn irgendein Schatten des Zweifels bei einigen übriggeblieben war, so wurde dieser doch durch die Kompanie von Peru ausgeräumt, die einige Jahre später zurückkehrte. So daß man jetzt dabei ist, die Seekarten zu korrigieren, indem man sie nach der Norm der wirklichen Erdgestalt berichtigt. Newton und Maupertuis sind von dieser Zeit an Zwillingsbrüder, die sehr vielen Seefahrern das Leben retten werden.“

„Die Franzosen“, sagte die Marchesa, „haben endlich mit ihren Beobachtungen und ihren Reisen das gefunden, was Newton schon gesehen hatte, ohne jemals sein Zimmer zu verlassen.“ – „Immerhin schuldet Newton den Franzosen Dank dafür“, erwiderte ich, „daß sie ihr schönes Paris verließen und sich in unbewohnte Länder wagten, um die Wahrheit zu beweisen, und zusammen mit den französischen Goldmünzen verbreiteten sie seinen Namen.“ „Auf die gleiche Rechnung“, fügte die Marchesa hinzu, „geht noch, daß sein Name bei seinen eigenen Landsleuten so angesehen ist. Ich glaube, daß man ihn hauptsächlich deswegen in den Himmel hebt, weil er die Philosophie dieser Nation zerstörte, gegen die sie, wenn auch nicht immer mit den Waffen, doch immer mit dem Geist kämpften.“ – „Zweifellos“, antwortete ich, „hat Newton in London in der philosophischen Welt den gleichen Rang, den in der politischen Marlborough¹⁵² einnimmt, welcher den widerspenstigen Kontinent die englische Macht fühlen ließ, nie eine Festung belagerte, ohne sie zu erobern und keine Schlacht begann, die er nicht gewann. Im übrigen kann man wohl sagen, daß ohne die Franzosen Newton sein schönes Attraktions-Gebäude nie gebaut hätte. Als er begann, die Bewegung des Mondes mit der Fallbewegung auf der Erdoberfläche zu konfrontieren, wäre es notwendig gewesen, die genaue Entfernung von Erde und Mond zu kennen, um sich darüber klar zu werden, ob auch bei der

¹⁵² John Churchill, erster Herzog von Marlborough (1650–1722), englischer General und Staatsmann, der sich vor allem im Spanischen Erbfolgekrieg, (Schlachten von Ramillies, Oudenarde, Malplaquet und Höchstädt (oder Blenheim), auszeichnete.

Erdanziehung sich das Gesetz der umgekehrten Proportion der Quadrate der Distanzen verifiziert, und das war nicht möglich, ohne den genauen Durchmesser der Erde zu haben, denn dieser ist die Maßeinheit der Astronomen zur Messung der Entfernungen am Himmel. Zu jener Zeit gab es über den Durchmesser der Erde nur Vermutungen, die sich auf die Schätzung von Lotsen gründeten, welche ihn kleiner machten, als er wirklich ist. Newton fand, nachdem er nolens volens mit dieser Entfernungsangabe seine Beweise durchgeführt hatte, daß seine Theorie nicht so gut mit den Beobachtungen übereinstimmte, wie es nötig gewesen wäre, um sie für richtig zu halten, und er verwarf sie unverzüglich oder ließ sie wenigstens auf sich beruhen.“ – „Glauben Sie, Herr Simplizius“, sagte hier die Marchesa, „daß ein anderer Philosoph in einem ähnlichen Fall ebenso viel Skrupel gehabt hätte und nicht lieber nach einem Mittelwert gesucht hätte, nach irgendeinem Arrangement mit dem Himmel?“ – „Wenig später“, fuhr ich fort, „wurde auf Anordnung Ludwigs XIV. die Erdvermessung begonnen und vortrefflich vollendet, und Newton, dem dann der richtige Durchmesser, den er brauchte, zur Verfügung stand, konnte seine Beweise neu führen, und gemäß dem umgekehrten Gesetz der Quadrate der Entfernung reduzierte sich auch pünktlich die Anziehungskraft der Erde. So hat Newton dank der Franzosen sich frei zu jenen wunderbaren Flügen aufgeschwungen, die Pope sagen ließen, daß die Engel, als sie so viel Weisheit in menschlicher Gestalt sahen, ihn mit den gleichen Augen ansahen, wie wir jenes Tier ansehen, das uns so ähnlich ist¹⁵³.

Aber was ich vergaß, Ihnen zu sagen, Madama“, sagte ich nach einer kleinen Pause, „ist, daß bei der kürzlich unternommenen Reise der Franzosen zum Äquator diese die Anziehungskraft sozusagen in persona gefunden und der Welt gezeigt haben.“ – „Was höre ich da?“ sagte die Marchesa. – „Und in welcher Mine der Neuen Welt“, fügte sofort Herr Simplizius hinzu, „haben sie jemals etwas gefunden, was wirklich ein Peru wert ist?“ – „Wenn Sie nicht auch hier“, erwiderte die Marchesa, „uns Beobachtungen in barer Münze bringen, denke ich, daß Ihnen Herr Simplizius das nicht glauben wird.“ Und ich: „Newton demonstrierte, daß die Anziehungskraft der höchsten Gebirge, der Alpen, der Pyrenäen, des Pico von Teneriffa¹⁵⁴, angenommen, sie seien massiv, was man nicht glauben kann, von den umgebenden Körpern nicht verspürt werden kann, weil sie von der viel größeren Anziehungskraft des großen Erdkörpers angezogen werden. Die Gebirge sind wie Sandkörner, die hie und da über die Oberfläche eines großen Balls verstreut sind, und wir halten sie für groß, weil wir sehr klein sind. Trotz alledem konnten zwei der französischen Mathematiker beim Anblick der Berge der Kordilleren und besonders des Chimborasso¹⁵⁵, der trotz der Hitze der heißen Zone zu großem Teil von ewigem Schnee bedeckt ist und den man sogar im Vergleich mit unseren Alpen und Pyrenäen einen Giganten nennen

153 Alexander Pope: Essay on Man (Epistle II, 31–4).

154 Der Pico de Teide (3716 m) auf der kanarischen Insel Teneriffa.

155 Chimborasso (6272 m), erloschener Vulkan in Ecuador, freistehender, trachytischer Glockenberg.

würde, nicht unerschüttert sein, so sehr ragt er mit seinen Jochen und Bergspitzen in den Himmel. Da also dieser Berg von so ekzessiver und ungewöhnlicher Größe ist, machten sie sich daran, auszurechnen, wie groß seine Anziehungskraft auf ein Körperchen sein müßte, das ihm nahe wäre. Die Rechnung zeigte ihnen, sie mußte so groß sein, daß man sie verspüren könnte. Und sie war es tatsächlich. Das Blei ihrer Instrumente, das an jedem anderen Ort senkrecht herabhing, wurde nah beim Berg abgelenkt, indem es sich ihm um den Wert von sieben bis acht Bogensekunden zuneigte.“ – „Eine solche Ablenkung“, ließ sich hier Herr Simplizius vernehmen, „stimmt, dessen bin ich gewiß, so genau mit den Berechnungen Newtons überein, daß sie nicht um ein Haar davon abwich.“ – „In Wahrheit“, erwiderte ich, „war diese Ablenkung kleiner, als sie hätte sein dürfen. Aber wenn ich Ihnen hier, mit Ihrem Petrarca, sagen würde,

*per lo migliore al desir tuo contese?*¹⁵⁶

kommt es hervorragend deinem Wunsch entgegen

Eben diese Abweichung demonstrierte im Grunde die Wahrheit der Berechnungen.“ – Und er erwiderte: „Ich höre, daß sich eine neue Form zu argumentieren breitmacht. Die Wirkungen dementieren die Berechnungen, und man soll glauben, daß die Berechnungen wunderbar mit den Effekten und der Wirklichkeit übereinstimmen. Ich meinerseits, das sei zur Beruhigung der Newtonianer gesagt, habe mich entschieden, der Logik zu folgen, die man diesseits der Berge¹⁵⁷ lehrt.“ – „Herr Simplizius“, antwortete ich, „beschweren Sie sich doch nicht darüber, diese Argumentation der Newtonianer zu hören. Scheint es Ihnen richtig, den Mathematikern Glauben zu schenken, wenn sie zeigen, daß das Wasser, das in Leitungen ist, zu der gleichen Höhe aufsteigt, aus der es herabsinkt?“ – „Und wer zweifelt daran?“ antwortete er. – Und ich: „Aber tatsächlich werden Sie bei genauerer Betrachtung feststellen, daß die Theorie nicht auf den Punkt genau bestätigt wird. Es kann auch nicht anders sein, weil die Theorie unter anderem diesen Aufstieg so betrachtet, als ob er sich nicht in der Luft, die ihm doch standhält und Widerstand leistet, sondern im Leeren vollziehen würde. Und deswegen erreicht das Wasser beim Wiederaufstieg nie die Höhe, auf die sie die Berechnungen kommen lassen. Bei den Berechnungen, die man über die Anziehungskraft der Berge macht, muß man davon ausgehen, daß sie massiv sind, da wir nicht wissen können, was für und wie viele Hohlräume in einem Berg sind, obwohl man weiß, daß sie darin sein müssen. Auf die gleiche Weise nimmt man eine runde Zahl zugunsten der Zahl an, die sich ergeben muß, wenn man bei Berechnungen die Brüche nicht wissen kann. Und so wurde es auch mit dem Chimborasso gemacht, weil man wegen des kalzinierten Gesteins in den Erdschichten, ganz zu schweigen von der im Lande verbreiteten Überlieferung,

¹⁵⁶ s. Petrarca: Rime, CCLXXXIX, 6

¹⁵⁷ diesseits der Berge, d.h. der Alpen: in Italien.

sieht, daß er einmal ähnlich unserem Vesuv ein glühender Ofen gewesen ist und daß er deswegen gewaltige Hohlräume in sich haben muß.“ – „Ich verstehe sehr gut“, unterbrach mich die Marchesa und ließ mich nicht weiterzusprechen, „daß, so wie der Aufstieg des Wassers um so viel abnimmt, als ihm der Luftwiderstand raubt, auch die Anziehung des Chimborazo kleiner sein wird, wenn man von der Masse des Berges etwas abziehen muß, da man seine innere Struktur nicht völlig erkennen kann. So zeigt der Irrtum, der sich in der Praxis zeigt, tatsächlich die Wahrheit der Theorie, so wie Sie es gesagt haben.“

„Wer den vielen Wundern“, sagte Herr Simplizius, „die die Newtonianer erzählen, Glauben schenken würde, müßte mit ihnen sagen

*... se il vero è vero
a veder tanto non surse il secondo,¹⁵⁸
daß, wenn die Wahrheit wahr ist,
kein zweiter je erstand, der so viel erschaute,*

daß das den Menschen von Gott gestellte Problem der Konstruktion des Universums von Newton gelöst worden ist. Dennoch sei mir gestattet, zu glauben, daß

*con tutta quanta sua matematica¹⁵⁹
mit all seiner Mathematik*

mit dem System Newtons das passieren wird, was so vielen anderen in früheren Zeiten geschehen ist. Man kann heutzutage sagen, daß es das sein wird, was wir mit den Systemen von Descartes und Gassendi geschehen sahen. Sie wissen wohl, daß diese kein langes Leben hatten, trotz des großen Beifalls, den sie anfangs in den Schulen bekamen, obwohl man jetzt predigt, daß sie endlich den Schleier, mit dem sich die Natur zum Heil des Menschen verhüllt, gehoben hätten. Die philosophischen Meinungen folgen einander im Lauf der Zeit, wie es die Wellen in der Weite des Meeres tun. So schnell eine entstanden und zu einem Berg geworden ist, so schnell flacht sie sich ab, um einer anderen Platz zu machen, die schleunigst ebenfalls abnimmt und von sich nichts als ein wenig Schaum im Wasser zurückläßt. So, mit Ihrer Erlaubnis

io credei, credo, e creder crede il vero.¹⁶⁰
glaubte ich, glaube ich und glaube ich, die Wahrheit zu glauben.

158 Dante: Par., X, 113 f.

159 Zitat aus Francesco Redi: Bacco in Toscana.

160 Ariost: Orf. fur., IX, 23,7.

Und ich fuhr fort: „Herr Simplizius, würden Sie noch glauben, daß die Luft ein Gewicht hat?“ – „Ob ich das glaube?“ antwortete er. „Solche Dinge glaube ich nicht, sondern ich weiß sie. Im übrigen weiß ich nicht, worauf eine solche Frage herausläuft, wenn Sie nicht die Absicht haben, aus dem Gewicht der Luft einen neuen Beweis für Ihre Attraktion zu schmieden.“ – „Und diese Wissenschaft“, fügte ich hinzu, „wird gewiß auf sehr guten Gründen beruhen.“ – „Und wer kennt nicht“, antwortete er, „das so berühmte Experiment unseres Torricelli? Das Quecksilber schwebt im Barometer bei siebenundzwanzig Unzen Höhe wegen des Luftgewichtes, das ihm nicht gestattet, tiefer zu sinken. Bringt man das Barometer auf den Gipfel eines Berges, sieht man dieses Quecksilber etwas sinken, denn geringer ist dort die Höhe der darüberliegenden Atmosphäre. Aber wozu diese ganze Vorrede?“ – „Um zu sagen“, erwiderte ich, „daß, obwohl man sich von der Falschheit der die Gravitation erklärenden Hypothesen, die Descartes, Gassendi und sovieler andere aufgestellt haben, überzeugt hat, es doch immer wahr bleiben wird, daß die Luft ein Gewicht hat. Und Sie werden immer an die Wirkung glauben und daraus viel Nutzen ziehen, trotz aller Phantastereien über seine Ursachen. Und warum? Weil die Experimente von Torricelli¹⁶¹ zusammen mit vielen anderen immer das Gleiche zu jeder Zeit, jedem Klima, in jeder Region der Erde zeigen werden. Und warum wollen Sie also das nicht glauben, was Ihnen Newton sagt? Warum wollen Sie mit dem Glauben an ihn geizen, wenn die Experimente über die Unveränderlichkeit der Farben, die verschiedene Brechbarkeit der Lichtstrahlen immer das Gleiche zeigen, wenn die Planeten immer um die Sonne den Zeiten proportionale Flächen durchlaufen, kurz und gut wenn die Gesetze der Natur unveränderlich sind, für die der Newtonianismus eigentlich nur der mathematische Kodex ist. Gewiß wollen Sie, Herr Simplizius, die hypothetischen Systeme, wie das von Descartes und seinen Gesellen, die nach einem Diktum von Galilei, die Architektur dem Gebäude anpassen, nicht mit dem System Newtons verwechseln, der das Gebäude den Vorschriften der Architektur gemäß errichtete. Das wäre dasselbe, als wenn man die Poesie des siebzehnten Jahrhunderts mit der griechischen zusammenwerfen würde und die Geheimnisse der Empiriker mit den Aphorismen von Hippokrates¹⁶². Und wo die phantastische Philosophie, irrig in ihren Schlußfolgerungen wie in ihren Grundannahmen, völlig unbrauchbar für praktische Operationen ist, da ist die vernünftige, mathematische Philosophie, der es wegen der Sicherheit ihrer Prinzipien gegeben ist, vorauszuschauen, besonders fruchtbar für die Praxis des Lebens. Was ist denn aus der Schule des kühnen Descartes jemals anderes hervorgegangen als Geschwätz und der Lärm sinnloser Worte? Was für einen Nutzen, welche Bequemlichkeit hat die bürgerliche Gesellschaft

161 Evangelista Torricelli (1608–1647) erfand das Instrument zur Messung des Luftdrucks, später Barometer genannt.

162 Empiriker wurden die Mediziner genannt, die sich beim Heilen von Krankheiten allein auf die Praxis ohne wissenschaftliche Erkenntnisse stützten. Diesen wurde in einer langen Tradition bis ins 19. Jh. hinein die Medizin von Hippokrates entgegengestellt, die in seinen Aphorismen zusammengefaßt ist.

je aus dem Kreisen der Wirbel, dem Druck der globulösen und feinen Materie gezogen? Dagegen hat der bescheidene Newton, dank der neuen Eigenschaften, die er im Licht erkannt hat, mit einem neuen Fernrohr unsere Sinne vervollkommenet, dank der Attraktion, die er in der Materie entdeckt hat, hat er die Planeten und Kometen wirklich unseren Berechnungen unterworfen und hat aus ihnen gewissermaßen Bürger des Himmels gemacht. Er hat den Menschen die Wege durch ein Element, aus dem sie die Natur ausgeschlossen zu haben schien, und durch das seine Landsleute den Handelsverkehr, die Waffen und die Herrschaft in jeden Winkel der Welt verbreiten, sicherer und leichter gemacht.“

Kaum hatte ich mit meinen Worten geendet, nahm Herr Simplizius Abschied von der Marchesa, indem er vorgab, ihm sei gerade irgendeine häusliche Angelegenheit in den Sinn gekommen. Und sie sagte und bat ihn auch, wie sie es immer zu tun pflegte, doch wenigstens zum Mittagessen bei uns zu bleiben, aber es war nicht möglich, ihn zurückzuhalten. Und als wir wieder allein waren, sagte die Marchesa: „Ich muß anerkennen, daß Sie mich zweimal von Herrn Simplizius befreit haben, zuerst in seiner Eigenschaft als Poet und dann in der als Philosoph. Und der Dank, den ich Ihnen jetzt schulde, ist um so größer, als seine falschen Argumente schlimmer waren als seine schlechten Sonette.“ – „Madama“, antwortete ich, „warum wollen Sie anderen für etwas danken, was sie hauptsächlich selbst vollbracht haben? Sie waren doch die Venus, die sich von der newtonianischen Minerva den Gürtel auslieh, um sie vor den Männern anmutig zu machen, und jetzt haben sie Minerva selbst die Waffen weggenommen, um die Wahrheit auch gegen die Philosophen zu verteidigen. Es scheint, daß die schönen Frauen sehr wohl all das sein können, was sie gern sein wollen.“

Anhang

Widmung der ersten Auflage 1737

An

Herrn Bernard de Fontenelle

Wenn Sie ihre geistreichen Dialoge bereits dem berühmten Toten¹⁶³ widmeten, der Ihnen die Idee zu einem solchen Werk geliefert hatte, und sich deswegen für verpflichtet hielten, ins leere Reich der Schatten und ins Dunkel des Grabes hinabzusteigen, um ihren Helden zu suchen, mit wieviel mehr Grund muß ich meine einem berühmten Lebenden widmen, wie Sie es sind, dem ich doch die erste Idee verdanke, und der mir noch strömenden Witz und jugendlichen Geist im Schoß der Lebhaftigkeit, der Kultur und in jenem Glanz von Paris bot? Sie waren der erste, der die wilde Philosophie aus den einsamen Studierzimmern und den Bibliotheken der Gelehrten in die Zirkel und Kabinette der Damen zurückgerufen hat. Sie haben als erster dem lebenswürdigsten Teil des Universums jene Hieroglyphen gedeutet, die früher nur für die Eingeweihten bestimmt waren, und Sie fanden die Methode, über das, was voller Schwierigkeiten und Dornen war, Blumenschmuck zu streuen. Man könnte sagen, daß Sie sich bemüht haben, den Himmel durch die Grazien und Venus bewegen zu lassen, statt durch jene Intelligenzen, denen die Unwissenheit ein solches Amt einst zgedacht hatte.

Der Erfolg Ihres Werkes entsprach der Schönheit und Neuheit des Unternehmens. Jene Hälfte unserer Welt, die stets die Unterstützung der anderen mit sich zieht, hat ihre Ihrem Buch gegeben und hat es in der schmeichelhaftesten Weise der Nachwelt geweiht.

Sollte ich mich erkühen, mir zu schmeicheln, das mein *Licht* das Geschick Ihrer *Welten* haben müßte? Wenn der Drang, dem zu gefallen, der uns so gefällt, genügen würde, um sein Glück zu machen, bliebe mir nichts übrig, um das ich Sie beneiden müßte. Aber ich kenne nur zu gut die vielen Dinge, die mir fehlen, noch könnte ich es mir erlauben, sie nicht zu begehren. Denn abgesehen von Ihren Talenten und der Kunst, alles, was Sie behandeln, festlich und lebenswürdig zu gestalten, scheint es, daß der von Ihnen gewählte Gegenstand der *Vielheit der Welten* einer ist, der mehr als jeder andere anmutige und heitere Bilder vermittelt und daß er deswegen für Ihre Gesprächspartner der angemessenste unter denen ist, den Ihnen das weite Feld der Philosophie liefern konnte. Die Dinge, die er dem Geist anbietet, sind nichts weniger als die Sterne und die Planeten, die leuchtendsten und größten Dinge des Universums, und von

163 Lukian: *Totengespräche*.

geringer Zahl sind die subtilen wissenschaftlichen Forschungen, die Sie einführen müssen. Und die Argumente, mit denen Sie Ihre Meinung erhärten, sind nicht von einer solchen Exaktheit, als daß die Lebhaftigkeit des Dialogs dadurch gestört würde.

Ich habe es unternommen, die Wahrheit gefallen zu lassen, begleitet mit allem, was nötig ist, sie zu demonstrieren, und sie jenem Geschlecht gefallen zu lassen, welches das Gefühl mehr schätzt als das Wissen. Der Gegenstand meiner Dialoge ist das Licht und die Farben; er ist, so schön und heiter er auch sein mag, an sich nicht so anmutig, wie es Ihre *Welten* sind, noch ist er so ausge dehnt. Es sind viele schwierige Einzelheiten und Kleinigkeiten, auf die ich mich einlassen mußte, und meine Argumente sind fatalerweise unsinnlich und wollen mit der größtvorstellbaren Präzision entfaltet werden. Es war richtig, daß auch den Damen durch Ihr Werk die große Veränderung bewußt wurde, die in der denkenden Welt Descartes bewirkt hatte, daß sie das Neue bemerkten und jetzt natürlich das letzte, dessen Autor der große Newton ist. Aber es war beschwerlich, dieses wilde Tier von neuem zu bändigen, das in den Spuren der Berechnungen und der verborgensten Geometrie mehr als je zuvor zu seiner alten Wildheit zurückkehrte. Sie haben den Cartesianismus verschönert, ich habe sozusagen dafür gesorgt, den Newtonianismus zu zähmen und sogar seine Strenge angenehm zu machen.

Die dunklen Dinge, die ich behandeln mußte, sind notwendig und immer mit etwas vermischt, was zuweilen den Geist und die gebotene Aufmerksamkeit erregen kann. So entzückend ein Spaziergang auch sein mag, man liebt es doch, von Zeit zu Zeit eine Rasenbank zu finden, um sich auszuruhen. Linien und Figuren sind tatsächlich verbannt, da sie diesen Gesprächen ein zu gelehrtes Air geben und jenen Angst machen würden, denen man gefallen will, wenn man sie belehrt. So weit es möglich ist, werden auch die mathematischen Begriffe vermieden, und wenn es einen gibt, wird er mit Hilfe der gewöhnlichsten Dinge des Lebens erklärt. Bedenken, die gegen ein Experiment erhoben worden sind, die Geschichte der optischen Erfindungen, metaphysische Zweifel, die Verschiedenheit der Meinungen verschiedener Philosophen entfernen aus der Materie das, was durch zu große Gleichförmigkeit langweilig sein könnte. Ich habe es nicht unterlassen, ihr soweit sie es erlaubt, die Fröhlichkeit, und wenn möglich, so wie man es dort tut, das Interesse zu verleihen, das man an einem Theaterstück zu haben pflegt. Gibt es dort etwas, worin das Herz (vor allem, wenn man zu Damen spricht) beiseite gelassen werden muß? Das Wunderbare, das ein solcher Freund dieses Herzens ist, das immer gesucht und erregt werden muß, erscheint vielleicht in der guten Philosophie von selbst und ohne Maschinen nötig zu haben. Ich habe eine Art Wechsel oder Katastrophe in die Meinungen und die Philosophie meiner Marchesa gebracht, die anfangs Cartesianerin, danach Malebranchianerin wird und endlich gezwungen ist, das System jenes Mannes anzu-

nehmen, der an der Spitze des Menschengeschlechts stehen müßte, wenn die Kraft des Geistes und des Wissens unter den Menschen über die Überlegenheit und den Rang zu entscheiden hätte. Das allgemeine System der Anziehungskraft dieses Philosophen darf dabei nicht fehlen, da es eine natürliche Verbindung mit dem partikulären System gibt, das man zwischen den Körpern und dem Licht beobachtet, so daß diese Dialoge als ein ganzes Korpus der newtonianischen Philosophie betrachtet werden können. Das Sanktuarium des Tempels wird immer den Priestern und den Begünstigten der Gottheit vorbehalten sein; sein Vestibül und die anderen Partien werden auch den Profanen offenstehen.

Der Stil, dem ich folgte, ist so, wie ich ihn für meine Dialoge für geeignet hielt, rein, klar, genau, von Bildern und Witz unterbrochen und übersät. Ich habe mehr, als ich es konnte, jene hemmenden und langen Perioden mit der Endstellung des Verbs, Feinde der Lunge und des gesunden Menschenverstandes, vermieden, jene Perioden, die sehr viel weniger, als man es glaubt, zum Geist unserer Sprache gehören und die dem Geist derer, die verstanden werden wollen, nicht zuträglich sind. Ich habe sie wirklich denen überlassen, die den *Saggiatore* für die *Fiametta*¹⁶⁴ aufgegeben haben, zusammen mit den alten und abgestandenen Wörtern, die einen großen Theils ihres Wissens und ihrer Freuden darstellen. Der Graf Castiglione wagte es vor zweihundert Jahren, so zu schreiben, daß er von seinen Zeitgenossen verstanden wurde; indem er in seinem *Cortegiano* die Archaismen aufgab, folgte er beim Schreiben dem Sprachgebrauch der wohlherzogenen und kultivierten Leute seiner Zeit, dem Sprachgebrauch als dem obersten Richter in allen anderen Sprachen, außer unglücklicherweise der unseren, und bereicherte uns, was den Stil betrifft, mit dem schönsten Buch, dessen sich Italien rühmen kann. Aus welchem Grund sollte ich glauben, daß die Predigt, die in Mönchlein vor vierhundert Jahren in S. Maria Novella stammelte, das Vorbild für ein Werk der Philosophie und des guten Tons sein sollte? Und warum sollte ich lieber mit den Frauen des Trecento *i miei parlamenti parlar* als mit den Damen unseres Jahrhunderts sprechen?

Diesen genauen Bericht, den ich geliefert habe, schulde ich gewissermaßen Ihnen, damit Sie sehen, wie wenig ich ein Werkgenre vernachlässigt habe, das man als das Ihre betrachten kann. Ich schuldete es auch meinen Landsleuten, zu deren Muttersprache, so wie sie ist, dieses Werk gezählt werden kann. Die jungen Mathematiker pflegen, wenn sie die Lösung eines Problems angeben, die Mittel zu nennen, deren sie sich bedient haben, um dahin zu kommen. Es nur den großen Mathematikern mit einer bereits erworbenen Reputation erlaubt, einfach nur die Lösung anzugeben und die anderen die Art und Weise, durch die sie darauf gekommen sind, suchen zu lassen.

Ich will aber nicht, daß man glaubt, daß ich diesem Werk mehr Wert zumesse, als es vielleicht bekommen wird, und daß ich glauben würde, ich hätte dieses

164 *Saggiatore*, Schrift von Galilei. *Fiametta*, Poem von Boccaccio.

schwierige Problem vollkommen gelöst. Ich kenne mich selbst und die Schwierigkeit der Aufgabe sehr gut. Ich habe vielleicht das gesehen, was man tun muß und was ich vielleicht nicht getan habe. Raffael und Guercino sahen fast auf die gleiche Weise das, was man tun muß, um eine Figur gut zu zeichnen, aber die Ausführung war nichtsdestoweniger bei den beiden Malern sehr ungleich.

Wie dem aber auch sein mag, unsere Damen, für die dieses Werk hauptsächlich geschrieben ist, werden mir Dank wissen, wenn ich ihnen wenigstens eine neue Art des Vergnügens verschafft habe, das später von anderen sehr viel besser, als ich es kann, gewürzt werden wird, und wenn ich nach Italien lieber die Mode, seinen Geist zu kultivieren, gebracht habe, als die jetzige Art, sich zu frisieren. Die Reisenden sollten die Händler des Geistes und der wechselseitigen Vorzüge sein, die in dieser Sparte die Nationen untereinander besitzen. Glücklicherweise die Gesellschaft, in der sich italienische Phantasie mit englischem common sense und französischer Delikatesse vereinen könnte.

Wir sind Ihrer Nation und Ihnen besonders zu Dank verpflichtet, uns ein Beispiel dafür geliefert zu haben, das, was einst geheimnisvoll war, öffentlich gemacht zu haben und in seiner Sprache das zu schreiben, was aus einer gewissen abergläubischen Verehrung heraus dem Lateinischen vorbehalten war, nicht ohne einen mit Griechisch in Verlegenheit zu bringen, der schrecklichsten Waffe der Pedanterie. In diesem Genre könnte man den Italienern fast den Vorwurf machen, den man den Engländern durchs Theater im Prolog des *Cato*¹⁶⁵ machte: „Es ist beschämend“, heißt es da, „daß unsere Bühne nur aus italienischen Arien und einer Übersetzung aus dem Französischen besteht. Hören wir noch einmal mehr damit auf, uns unsere Gefühle auszuleihen. Der Ruhm unseres Theaters ersteht wieder, und unsere Brust möge allein von dem eigenen angeborenen Feuer erwärmt werden.“ Sieht man von der Übersetzung eines französischen Buches ab, so sieht man bei uns nur Bücher mit Canzonen und Gedichtsammlungen, die dem Jahrhundert beschwerlich sind und uns alle Tage überschwemmen. Unter den Büchern, die auf Italienisch geschrieben sind, gibt es für die Damen nur Sonette voll von metaphysischer und platonischer Liebe zu lesen, die, denke ich, auf sie die Wirkung ausüben muß, die die Worte betagter Kavaliere haben. Das Jahrhundert der Tatsachen wird auch einmal zu uns kommen, und das Wissen möge dazu dienen, nicht den Geist rauh zu machen oder sich über eine alte und ungebräuchliche Phrase zu streiten, sondern die Gesellschaft zu kultivieren und zu verschönern. Ich werde zumindest den Weg zu etwas gebahnt haben, was weder Grammatik noch Sonett ist, und ich werde mir schmeicheln, viel mehr getan zu haben, wenn Sie dem zustimmen, wozu mich die Damen inspiriert haben.

Paris, den 24. Januar 1736

165 Tragödie von Addison.

Nachwort

Habent sua fata libelli. (Lateinisches Sprichwort)
Auch Bücher haben ihr Schicksal.

Einleitung

Francesco Algarottis Buch *Dialoge über die Optik Newtons* zählte zu den verbreitetsten Büchern des 18. Jahrhunderts; heute würde man es einen Bestseller nennen. Es erschien in dreiundzwanzig Auflagen und fünf europäischen Sprachen.¹⁶⁶ Seine erste Fassung, das Werk eines fünfundzwanzigjährigen Physikers, der wie seine akademischen Lehrer Francesco Maria Zanotti und Eustachio Manfredi auch Gedichte schrieb, trug den Titel *Il Newtonianismo per le dame ovvero dialogo sopra la luce e i colori*. (Der Newtonianismus für die Damen oder Dialog über das Licht und die Farben). Neapel (eigentlich Mailand) 1737. Der Zusatz „für die Damen“ weist es als Exemplar einer besonderen Gattung aus, die man in Deutschland seit etwa 1945 „Sachbuch“ nennt. „Sachbuch“ definiert das *Sachwörterbuch der Literatur* von Gero von Wilpert (4. Aufl. 1964) „(engl. non-fiction) eigtl. im Ggs. zur fiktiven schöngeistigen Lit. jedes allg.-verständliche und weitverbreitete Buch, das einen bestimmten Tatsachengehalt aus Natur- und Geisteswelt in ansprechender Form übersichtlich, leichtverständlich und geschickt aufgemacht darstellen und die Ergebnisse der wissenschaftlichen Forschung in kleiner Scheidemünze weiterreichen will.“ Im 19. Jahrhundert sei ein solches Genre „populärwissenschaftlich“ genannt worden.

Der Begriff „Populärwissenschaft“ hat einen abwertenden Klang, der auch in der Definition des „Sachbuchs“ nachhallt. Und dies mag unter anderem ein Grund dafür sein, daß Algarotti, der in seinem Jahrhundert auch in Deutschland berühmt war, im darauffolgenden kaum noch erwähnt wurde. Aber selbst in seinem Heimatland verlor er an Geltung, bis er vor allem in der zweiten Hälfte

166 Die vorliegende Übersetzung folgt der Ausgabe von 1758, (s. im letzten Kapitel: Zur Ausgabe der Dialoge, Nr. 23 der Liste), die Ettore Bonora in den *Classici Ricciardi* (La letteratura italiana, Storia e testi, vol 46, tomo II: Illuministi Italiani: Opere di Francesco Algarotti e Saverio Bettinelli, Milano-Napoli (Ricciardi) 1969 und 1977) wiederabgedruckt hat.

des 20. Jahrhunderts wiederentdeckt, neu ediert¹⁶⁷ und wissenschaftlich gewürdigt wurde.

In Deutschland, wo er viele Jahre seines Lebens zugebracht hat, kennen einzig Historiker und Kunstwissenschaftler seinen Namen.¹⁶⁸ Ein knappes halbes Dutzend seiner Werke wurde im 18. Jahrhundert ins Deutsche übertragen, seitdem keines mehr. Diese Übersetzungen sind heute nur schwer zugänglich.

Algarottis Bedeutungsverlust beruht wohl noch auf einem weiteren Faktum: Paradoxerweise ist es der Sieg, den die von ihm vertretene und propagierte „Philosophie“ errungen hatte. Diese wurde vor allem durch den Namen Newton repräsentiert. Im Laufe des 18. Jahrhunderts büßte diese Art Philosophie (Naturphilosophie) ihren Namen ein und wurde durch den Ausdruck „Naturwissenschaft(en)“ ersetzt. Ob damit ein Abstieg oder ein Aufstieg in der öffentlichen Meinung verbunden war, ist von der Entwicklung her, die der Begriff in Deutschland durchgemacht hat, schwer entscheidbar. Daß Algarotti die „Philosophie“ Newtons mit seinem Buch im Bewußtsein Europas durchzusetzen half, machte seinen Namen gewissermaßen überflüssig. Denn die Geschichte der Naturwissenschaft erschien denjenigen, die von ihrem ständigen Fortschritt überzeugt waren, so uninteressant wie ihre Irrwege (z.B. die Phlogistonlehre in der Chemie). Die neu entdeckten Tatsachen und ihre Akzeptanz gewinnen seit dem 18. Jahrhundert das Übergewicht über den Namen ihrer Entdecker und Propagatoren. So werden zwar Forschernamen wie Faraday, Ohm, Joule, Mach, Bohr usw. in der Naturwissenschaft tradiert, aber oft nur noch als Bezeichnung der von ihnen entdeckten Naturgesetze.

Die Geschichte der naturwissenschaftlichen Forschung als Teil der Kulturgeschichte ist erst jüngeren Datums und zieht nicht so viel Interesse auf sich wie ihre aktuellen Ergebnisse, die nicht nur durch ihre Neuheit, sondern auch durch die Zahl ihrer Entdeckungen, ihre technische Nutzbarmachung und ihre Bedeutung für das alltägliche Leben größere Aufmerksamkeit genießt.

Ein für die Situation in Deutschland bezeichnendes Phänomen ist, daß sich die einst einheitliche Philosophie in „Naturwissenschaften“ und „Geisteswissenschaften“ trennt, die einander antagonistisch gegenübertreten. Für die Geisteswissenschaftler stehen die Naturwissenschaftler unter dem Verdacht, „positivistische Faktenhuberei“ zu betreiben und die Sinn- und Wertfrage zu

167 Ich verweise insbesondere auf folgende Editionen; Saggi, hg. von Giovanni da Pozzo, Bari 1963, *Pensieri diversi*, hg. Gino Ruozi, Milano 1987, *Viaggi di Russia*, hg. von William Spaggiari, Parma 1991, *Saggio sopra la pittura*, hg. William Spaggiari, Roma 2000. Viel bibliographisches Material findet sich auch bei Franco Arato: *Il secolo delle cose. Scienza e storia in F. A.*, Genova 1991.

168 Über Algarotti als Schriftsteller erschienen, soweit ich bis jetzt feststellen konnte, in den letzten zweihundert Jahren im deutschen Sprachraum nur drei Beiträge: Gertrud Schmitt: *Francesco Algarotti und Frankreich*. (Diss. masch.) Heidelberg 1945, Hans Schumacher: *Kommunikationsformen bei Francesco Algarotti*, in: *Offene Formen. Beiträge zur Literatur, Philosophie und Wissenschaft im 18. Jahrhundert*, hg. B. Bräutigam und B. Damerau. Frankfurt/M. 1997 (mit einem Anhang: Übersetzung einer Auswahl von Aphorismen aus Algarottis *Pensieri diversi*); Dietrich Scholler: *Die Rezeption der romanischen Literaturen in der Neuen Bibliothek und im Journal Etranger, dargestellt am Beispiel Algarotti*, in: *Sächsische Aufklärung*, hg. A. Klingenberg, K. und M. Middell, L. Stockinger. Leipzig 2001.

vernachlässigen, die Naturwissenschaftler werfen den Geisteswissenschaften vor, die Tatsachen zu ignorieren und Illusionen zu pflegen¹⁶⁹. Menschen wie – um nur zwei Namen zu nennen – Algarotti oder Lichtenberg, die sowohl Naturforscher als auch Schriftsteller, also Wortkünstler, waren, mußten gerade wegen dieses kulturellen Dissenses in eine mißliche Rezeptionssituation geraten. Die bevorzugte Form ihrer schriftstellerischen Produktion (Essay, Aphorismus) konnte weder die eine noch die andere Fraktion zufriedenstellen. Nach seinem kurzen Ruhm schien auch Italienern die Schreibart Algarottis philosophisch und wissenschaftlich nicht tiefgründig genug, zu leichtverständlich, zu oberflächlich¹⁷⁰. Lichtenberg warf man in Deutschland unter anderem vor, zur „großen Form“ und zum Entwurf eines „Systems“ unfähig zu sein und sich in skurrilen und witzigen Bemerkungen zu verzetteln.

Die dritte Ursache für den Schwund des Ruhmes von Algarotti könnte man in dem Ansehensverlust erkennen, den die „Aufklärung“ als Kulturepoche und geistige Strömung vor allem in Deutschland unterlag. Goethe, die Romantik, der deutsche Idealismus und deren Nachfolger erreichten es, die Aufklärung, die sie als „Aufklärer“ brandmarkten, aber auch die moderne Naturwissenschaft und die Technologie als „materialistisch“, „positivistisch“, „seicht“ oder „oberflächlich“ in Verruf zu bringen.

Der vierte Grund ist ein kulturpolitischer. Algarottis Ruf litt im Italien des 19. Jahrhunderts wegen des Vorwurfs, er sei nicht patriotisch, nicht national genug gewesen, er habe sich allzu sehr und allzu schnell ausländischen Einflüssen hingeeben. Kosmopolit zu sein, war in der Aufklärung ein Adelstitel, aber in der Romantik, die die Volkstradition und den Volksgeist entdeckte und damit überall in Europa dem aufkommenden Nationalismus Nahrung bot, erschien dieses Weltbürgertum hauptsächlich ein Instrument in der Hand des aufklärerischen Absolutismus zu sein, der angeblich den Staat wie eine Maschine lenkte. Und gerade im preußischen Staat wollte man diese Unterdrückung des charakteristischen Individuums erkennen. Friedrich II., dieser von den Aufklärern aller Nationen so hochgelobte König, wurde gleichfalls ein Opfer dieser Umwertung. Daß er die französische Sprache, Literatur und Kunst bevorzugte (eine Ausnahme machte er nur in der Musik und in der Politik), trübte andererseits sein

169 Das Kapitel 72: Das in den Bart Lächeln der Wissenschaft oder ausführliche Begegnung mit dem Bösen in Robert Musils Roman *Der Mann ohne Eigenschaften*, Hamburg 1952, S. 309 ff ist unübertrefflich als ironischer Kommentar zu diesem Problem.

170 Den Vorwurf, zu oberflächlich zu sein, teilt Algarotti mit Voltaire (aber auch mit anderen Aufklärern, die man in der Philosophiegeschichte herablassend „Popularphilosophen“ zu nennen pflegte.), s. *Europäische Aufklärung* Bd. III, hg. Jürgen von Stackelberg (*Neues Handbuch der Literaturwissenschaft* Bd. 13) S. 128. Voltaire sei es um Wirkung auf die Leserschaft zu tun gewesen, schreibt von Stackelberg, und sein Erfolg beruhte darauf, daß er wußte „was er seinen Lesern zumuten konnte und was nicht.“ (S. 128) Voraussetzung dafür war, daß Voltaire sich nicht über seine Leserschaft erhob, sondern sich mit ihr im Denken, Werten und Fühlen einig wußte.- Zu diesem Thema s. auch den klugen Aufsatz von C. Bracchi: *F. Algarotti ritrattista di Orazio*, in: *Filologia critica*, XXIV, Fasc. II, maggio-agosto 1999, p. 241 ff.

Bild in den Augen der nationalbewußten Deutschen, die ihm jedoch als Politiker und Feldherrn Beifall zollten¹⁷¹.

Das Leben Algarottis

Francesco Algarotti (* Venedig 1712), Sohn eines reichen venezianischen Gewürzhändlers, studierte nach dem Tode seines Vaters auf Rat seines älteren Bruders Bonomo ab Herbst 1726 am Istituto delle Scienze von Bologna als Schüler der Naturwissenschaftler und Schriftsteller Eustachio Manfredi und Francesco Maria Zanotti. Das zu Beginn des Jahrhunderts gegründete Institut stand in der Tradition der Accademia del Cimento, wirkliche Vorbilder waren indessen die Royal Society von London und die Académie des Sciences von Paris. Die Wissenschaftsgeschichte Bolognas zählt Namen wie Cavalieri, Malpighi, Montanari, Guglielmini und Cassini; aus diesem Grund ist es kein Wunder, daß das Institut entgegen dem Geist der zeitgenössischen Universitäten auf „das Primat des Experiments vor abstrakten Disputen“¹⁷² setzte. Die Jahre dort waren für Algarotti prägend, er wurde mit der modernen, bis heute gültigen (natur)wissenschaftlichen Methodik vertraut, hier lernte er das Experimentieren und erwarb die Kompetenz, in den großen wissenschaftlichen Debatten der Zeit Stellung zu beziehen, hier lernte er Newtons Schaffen kennen und öffnete ihm in seinen eigenen Experimenten zur Optik den Weg nach Italien. Er arbeitete aber auch an der Sternwarte, besuchte anatomische Vorlesungen und machte fotochemische Experimente. Sein Lehrer, der Institutsekretär Zanotti, vom Typus des gelehrten Polyhistor, der Philosoph, Mathematiker und Poet in einem war, schloß mit dem jungen Studiosus, dessen große Gaben er bewunderte, eine lebenslange Freundschaft. Er führte ihn in das Studium der Physik ein und reizte ihn durch seine Zweifel an der Gültigkeit der newtonschen Theorien zu eigenen Untersuchungen, die dann zur Dissertation Algarottis über die Licht- und Farbenlehre des englischen Philosophen und den sich daran anschließenden Dialogen *Il Newtonianismo per le dame* führten. Zanotti bemühte sich noch, den Damen das optische System von Descartes in der gleichen Weise darzustellen, wie es später Algarotti mit dem System Newtons tat.

Die Kritik, mit der der dilettierende Naturwissenschaftler Giovanni Rizzetti gegen Newtons optische Entdeckungen und Schlußfolgerungen polemisierte,

171 S. dazu P. D. Fischer: Friedrich der Große und die Italiener. Deutsche Rundschau 17. Dez. 1888, S. 400.

172 obwohl Bologna zum Kirchenstaat gehörte. Aber im 18. Jh. konnte die Kirche den Widerstand gegen Kopernikus und Galilei nicht länger aufrecht erhalten. Der Kardinal Davia z. B. war Galileaner, er meinte, daß wissenschaftliche Schlußfolgerungen mit Glaubensartikeln nichts zu tun hätten. Kardinal Lambertini (später Papst Benedikt XIV.) wollte die von der Kirche selbst geleitete und kontrollierte bologneser Akademie nicht vom wissenschaftlichen Fortschritt abschneiden.; s. Mauro De Zan: La messa all'Indice del ‚Newtonianismo per le dame‘ di F. A., in: Scienza e Letteratura nella Cultura italiana del Settecento, a cura di Renzo Cremante e Walter Tega. Bologna 1984.

hatte Algarottis Interesse auf diese Thematik gelenkt. Rizzetti hatte zwischen 1722 und 1724 in italienischen und deutschen Gelehrtenzeitschriften Newton unter Rückgriff auf ältere Thesen des Franzosen Mariotte attackiert und eine alternative Theorie aufgestellt, die Vorstellungen von den Farben, die „ex variis modificationibus lucis et umbrae“ entstünden, wiederaufnahm.¹⁷³ Auf die Replik von Richter (in den Leipziger *Acta eruditorum*) folgte die quasi offizielle Reaktion der Royal Society in der Person von Desaguliers¹⁷⁴, der ahnungsvoll suggerierte, daß der Mißerfolg der Rizzettischen Experimente auf der schlechten Qualität der von diesem verwandten Prismen beruhen konnte. Später schrieb er noch einen langen und bissigen Artikel gegen den Italiener. Sogar der alte Newton hatte vor, gegen diesen die Feder zu ergreifen.

Zanotti schien Rizzetti recht zu geben. Als Anhänger von Newton lag es nun an Algarotti, die Experimente durchzuführen, mit denen Rizzetti gescheitert war. Nach einigen fehlgeschlagenen Versuchen mit schlechten Prismen gelang es Algarotti, mit aus England eingeführten Exemplaren aus isländischem Spat die newtonschen Experimente im Juni 1728 zusammen mit Gaetano Grassi erfolgreich zu wiederholen. Thomas Dereham als Sprecher der Royal Society bat ihn daraufhin, einen Artikel über seine Forschungen in den *Philosophical Transactions* zu schreiben. Nachdem Algarotti am 30. Juni 1728 öffentlich seine Conclusiones über das optische System Newtons vorgetragen hatte, begann er an der Dissertation für die Engländer zu schreiben. Er erwog auch, Desaguliers Antwort an Rizzetti zu übersetzen, nahm aber Abstand davon, um Rizzetti, der ihm persönlich nie zu nahe getreten war, nicht zu provozieren. Der vorsichtige Zanotti, dem Rizzetti angedroht hatte, Skandale zu entfachen, sollte das Istituto die Experimente Algarottis publik machen, tat dies dann nur versteckt innerhalb eines Artikels über das von Marsili und Beccari bearbeitete Phänomen der Phosphoreszenz¹⁷⁵.

Dank seiner erfolgreichen Experimente wurde Algarotti am Ende seines Studiums mit dem Titel „accademico numerario“ geehrt. Schließlich hat er Rizzetti in der 5. Auflage seines Buches *Il newtonianismo per le dame*, Napoli (eigentlich Venedig) 1739 mit einem dem Text beigefügten Brief *Lettera intorno al no-*

173 Goethe schloß sich dieser These gut 80 Jahre später an, s. seine Farbenlehre aus dem Jahre 1810 (s. Goethes Werke, Hamburger Ausgabe, hg. Erich Trunz, 1948 u.ö. Bd. XIV). Die These, Farben entstünden aus der Mischung von Licht und Dunkel ist ebenso vage wie unwissenschaftlich. Das Dunkel als „Gegensatz“ des Lichtes zu betrachten, ist eine mythische Vorstellung. Dunkel ist, physikalisch gesehen, lediglich Abwesenheit von Licht. Daran ändert auch Goethes Zwischenphänomen „das Trübe“ nichts, womit er das Licht verändernde und zu Farben brechende Materie (wie z.B. das Prisma, Regen, Nebel, Dunst usw.) meint. Zu Goethes Farbenlehre und seiner Kritik an Algarotti s. weiter unten.

174 John Theophilus Desaguliers (1683-1744), dessen Vater nach dem Edikt von Nantes aus Frankreich nach London flüchtete, studierte in Oxford Philosophie und experimentelle Physik. Als Freund Newtons wurde er Mitglied der Royal Society und promovierte auch in Theologie und Jurisprudenz. Seine Arbeiten bezogen sich auf die Optik und die Elektrizität. Er trat der Freimaurerei bei und wurde 1719 Großmeister der Großloge von London. A. erwähnt in seiner Russischen Reise, daß ein Sohn Desaguliers' an der Mission nach Petersburg teilnahm.

175 ein Thema, das A. im 5. Dialog über die Optik Newtons behandelt.

vello sistema d'ottica del Signor conte Rizzetti direkt kritisiert. Auf Rizzettis Buch *Saggio del Antinewtonianismo*, Venezia 1741, antwortete Algarotti mit einem weiteren Brief *Lettera in risposta di quanto si dice contro il Neutonianismo nell'Antineutonianismo del signor conte Rizzetti* in der 1746 erschienenen Neuauflage seiner Dialoge. Den Schlußpunkt seines Kampfes gegen Rizzetti und die Antinewtonianer setzte er im letzten, neu geschriebenen Dialog der Ausgabe der Dialoge (mit der Widmung an Friedrich II.) Berlin 1750. Dort legt er dem Antinewtonianer Simplizius Argumente Rizzettis in den Mund, die Algarottis alter ego widerlegt.

1732/33 studierte Algarotti in Padua bei Domenico Lazzarini Griechisch und Lateinisch. Schon in jungen Jahren hatte er in Venedig Griechisch in der Schule des Franziskanermönchs Carlo Lodoli¹⁷⁶ gelernt.

Sein durch die Lektüre Bacons und Lockes bereits erworbener Skeptizismus in bezug auf das Verhältnis von Wissenschaft und Glaube wurde durch Kontakte mit der in Padua herrschenden Tradition der Libertins des 17. Jahrhunderts noch verstärkt. Hier las er u. a. Schriften von Giordano Bruno¹⁷⁷.

In Florenz studierte er weiter Griechisch bei Angelo Maria Ricci und schloß Freundschaft mit zwei Mitgliedern der einzigen, damals in Italien bestehenden Freimaurerloge. Ob er selbst den Freimaurern (in Florenz oder Berlin, wo die Loge von Friedrich II. gegründet wurde) beigetreten ist, obwohl ihm seine Kontakte zu ihnen die kirchliche Indizierung seiner Dialoge eingetragen haben dürften, ist noch nicht geklärt¹⁷⁸. Während er in Florenz weilte, erschien in Bologna sein Bändchen *Rime* (Gedichte) (1733), in dem die reiche poetische Tradition Bolognas, die auch von seinen Professoren Manfredi und Zanotti, sowie von Jacopo Martello weitergeführt wurde, ein neues Gesicht annimmt, denn zwischen Sonette im Stil Petrarcas mischt sich z.B. das Gedicht *In lode della signora Laura Bassi*, in dem zum ersten Mal ästhetisch auf eine physikalische Entdeckung, nämlich die Optik Newtons, Bezug genommen wird.

In Rom, seinem nächsten Aufenthaltsort, wohin ihm sein Mentor Manfredi mit einem Brief an Monsignore Bottari, in dem er sich im voraus für die Kühnheit der Gedanken und Reden seines Schützlings entschuldigt, den Weg ebnete,

176 dessen revolutionäre Architekturtheorie A. jedoch kritisiert (Algarotti: *Saggio sopra l'architettura*)

177 die natürlich auf dem kirchlichen Index standen.; s. dazu Vincenzo Ferrone: *Scienza natura religione. Mondo newtoniano e cultura italiano nel primo settecento*. Napoli 1982, S. 3 – 6, wo der Einfluß von Descartes, Gassendi und der Libertins um Cassiano Dal Pozzo, die den Atomismus von Lukrez verbreiteten und die verbotenen Bücher von Bruno, Campanella und Vanini lasen, dargestellt wird.

178 s. F. Arato a.a.O. Anm. 71. Der Widerspruch zwischen den rationalen (d.h. der empirischen Philosophie Lockes folgenden) und den irrationalen, pansophischen, alchemistischen und rosenkreuzerischen Freimaurerlogen ist wohl auch dafür verantwortlich, daß bei A., außer in einem Nebensatz in den *Viaggi di Russia*, keine Erwähnung der Freimaurerei bzw. keine Anspielung auf sie zu finden ist. Zu diesem Gegensatz innerhalb der FM s. Will-Erich Peuckert: *Geheimkulte*. Hbg. 2003 S. 579 ff. Zu der von Friedrich II. gegründeten Loge in Berlin s. *Internationales Freimaurerlexikon*. (E. Lennhoff, O. Posner, D. A. Binder, Hgg.) Mch 2000, Art.: Hohenzollern. Zum Florentiner Freimaurerclub s. Karl Frick: *Die Erleuchteten Graz* 1974 S. 234-244. Nach Frick ist über diese Loge, die offenbar alchemistisch-pansophischen Lehren rosenkreuzerischen Ursprungs huldigte, sehr wenig bekannt.

lernt er Martin Folkes, den späteren Präsidenten der Royal Society und Großmeister der wichtigsten Freimaurerloge Englands kennen. In Rom begann er 1734 die Abfassung seiner Dialoge über die Optik Newtons. Mit Anders Celsius¹⁷⁹, einem schwedischen Wissenschaftler, der ihn auf seiner Reise nach Paris begleitet, macht er in Antibes eine Reihe von fotometrischen Experimenten.

Anschließend verbrachte er anderthalb Jahre in Paris und suchte die Größen der französischen Kultur kennenzulernen, wobei ihm der Abate Franchini, der Beauftragte des toskanischen Großherzogs in Paris, behilflich war. Er wurde Freund von Maupertuis, der Gedanken zu Algarottis Buch beisteuerte. Maupertuis und Clairaut schickten sich an, zusammen mit Celsius nach Lappland zu reisen, um Newtons Theorie von der Abplattung der Erdpole zu verifizieren, und luden Algarotti ein, mitzuwirken. Er lehnte das Angebot ab, weil er mit der Abfassung seines Buches zu beschäftigt sei. Man vermutet aber, daß das süße Leben in der Hauptstadt ihn zurückhielt, welches Bonomo, der seinen Bruder recht großzügig finanzierte, doch etwas kostspielig erschien. Francesco gelobte Besserung.

Er lernte den alten Fontenelle kennen und widmete diesem, obwohl der Sekretär der Académie immer noch ein bekennender Cartesianer war, seine Dialoge (24.1.1736). Am wichtigsten war jedoch die Begegnung mit Voltaire, der gerade aus London, wo er seine *Lettres anglaises* hatte drucken lassen, zurückgekommen war. „Nous avons icy le marquis Argalotti [sic!], jeune homme qui sait les langues et les moeurs de tous les pays, qui fait des vers comme Arioste, et qui sait son Loke [sic!] et son Newton; il nous lit les dialogues qu'il a fait sur des parties intéressantes de la philosophie. [...] De là nous revenons à Newton et à Loke, non sans vins de Champagne et sans excellente chère, car nous sommes des philosophes très voluptueux“, schreibt Voltaire aus Cirey, wo Voltaire bei seiner gelehrten Freundin Emilie du Châtelet hauste und mit ihrer Hilfe ein Buch über Newton verfaßte, das nach Algarottis Dialogen herauskam. Algarotti bedankte sich für die Gastfreundschaft mit einem Widmungsbrief zu Voltaires Drama *La mort de César*.

Im Frühjahr 1736 reiste Algarotti, der einer der begeistertsten Anglophilen seiner Epoche war, nach England. Er bewunderte die englische Wissenschaft und ihre Organisation in der Gestalt der Royal Society, die englische Literatur und das politische System, „in dem die Freiheit des Volkes mit der Überlegenheit des Adels und der Autorität des Souveräns verbunden ist“¹⁸⁰. Dank der Fürsprache von Celsius, Folkes und Andrew Mitchell wurde er im Juli zum Fellow der Royal Society ernannt. Zuvor schon war er auf Antrag von Mitchell und dem Historiker Bowman zum Ehrenmitglied der Society of Antiquaries gewählt worden.

179 Anders Celsius (1701-1744), schwedischer Astronom. Leiter der Sternwarte von Upsala. Schlug 1742 die Einteilung der Temperaturskala in 100 Grad zwischen dem Gefrier- und dem Siedepunkt des Wassers vor.

180 zitiert nach F. Arato, a.a.O. Anm. 101, S. 39. S. auch die Widmung von A.s Versuch über den Reim.

In der Londoner Society feierte er Erfolge, sein gutes Aussehen und seine gesellschaftlichen Fähigkeiten gewannen ihm die Herzen. Opfer seiner „androgynen“ Ausstrahlung¹⁸¹ waren insbesondere die berühmte Dichterin Lady Mary Wortley Montagu, siebenundvierzigjährige Gattin eines einstigen englischen Gesandten bei der Hohen Pforte, die den jungen Mann mit ihrer unerwiderten Liebe bis in sein Heimatland verfolgte¹⁸², und Lord John Hervey, den er als fiktiven Partner seiner Briefe aus Rußland wählte. Der Bonvivant Hervey war ein Freund Voltaires und Vize-Schatzmeister der Regierung von Robert Walpole.

Algarotti schloß auch Freundschaft mit dem russischen Diplomaten und Schriftsteller Antioch Kantemir¹⁸³, der 1739 seine Reise nach Rußland unterstützte, er lernte Lord Burlington kennen, den Propagator der palladianischen Architektur in England, und Conyers Middleton, dessen Schriften sein Interesse an der römischen Geschichte neu entfachten.

Im September 1736 kehrte er nach Italien zurück und beendete seine Dialoge über Newtons Optik. Da er sie vielen zu lesen gab, kann man sagen, daß sie bereits berühmt und gefürchtet wurden, bevor sie überhaupt gedruckt waren. „Wer sie nicht selbst gelesen hatte, hatte doch wenigstens darüber sprechen hören.“¹⁸⁴ Manfredi, sehr besorgt um den Ruf der Bologneser Wissenschaft, riet dem Autor zur Mäßigung. Nach der Lektüre zeigte er sich beruhigt, es seien zwar Spitzen gegen die „filosofia de‘frati“ (Philosophie der Mönche) darin, aber nichts, was eine Zensur rechtfertigen könnte. Dies war ein Irrtum, am 13. April 1739 wurde das Buch auf den Index librorum prohibitorum¹⁸⁵ gesetzt, aber diese Maßnahme schadete der italienischen Naturwissenschaft nicht.

Der Druck des Werkes ließ sich schwierig an. Nachdem er in dem sonst als tolerant geltenden Venedig offener Feindschaft wegen seiner liberalen Haltung und seinen „ultramontanen“¹⁸⁶ Neigungen begegnet war, reiste Algarotti nach Mailand, wo er Fürsprecher in dem Gelehrten Filippo Argelati und dem österrei-

181 s. Giovanni Dall'Orto: Francesco Algarotti. Socrate veneziano. In: Babilonia, n. 165, aprile 1998, pp. 88-89. Der Aufsatz beschäftigt sich mit der Homosexualität bzw. Bisexualität A.s und verläßt sich dabei hauptsächlich auf die Aussagen Voltaires über Algarottis sexuelle Vorlieben und das Verhältnis zwischen A. und Friedrich II. Voltaires Ansicht darüber ist in seinen *Mémoires pour servir à la vie de M. de V. , écrits par lui même* (dt.: Über den König von Preußen. Memoiren. Hg. und übers. von Anneliese Botond Frankfurt/M. 1967) nachzulesen. Voltaire „outet“ darin Friedrichs Homosexualität. Dass ihm die Rachsucht die Feder führt, ist kaum zu übersehen. Der König hatte ihm übel mitgespielt, aber Voltaire hatte auch Grund dazu gegeben.

182 s. dazu Will und Ariel Durant: *Kulturgeschichte der Menschheit*. Bd. 13 (Vom Aberglauben zur Wissenschaft) das Kapitel Lady Mary S. 495 ff, ihr Verhältnis zu Algarotti S. 465 ff.

183 Antioch Kantemir (1709-1743), Autor von Satiren und Fontenelle-Übersetzer, Freund Montesquieus und Maupertuis', eine der wichtigsten Gestalten der russischen Literatur in der ersten Hälfte des 18. Jhs.

184 F. Arato a.a.O. S. 29.

185 Verzeichnis der von der katholischen Kirche verbotenen Bücher. Der erste erschien 1559. 1965 wurde der Index aufgehoben. Obwohl sich mit Papst Benedikt XIV. eine wissenschaftsfreundlichere Haltung der Kirche anbahnte, wurde A.s Buch auf den Index gesetzt, weil A., wie De Zan vermutet, auf Locke schwor und Locke der Schutzpatron der Freimaurer war. Die Loge von Florenz wurde auf Drängen der Kurie aufgelöst, und ihre Mitglieder, denen A. seine Schrift zugesandt hatte, wurden verfolgt. (s. Mauro De Zan a.a.O. S. 140)

186 Ultramontan (jenseits der Berge) heißt in Italien naturgemäß: nördlich der Alpen.

chischen Gouverneur, dem Grafen Traun, fand. 1737 wurden die Dialoge in Mailand, mit dem falschen Erscheinungsort Neapel, gedruckt.

Nach weiteren Aufenthalten in Frankreich und England reiste er mit Lord Baltimore nach Petersburg. Sein Reisebericht *Viaggi di Russia* in Briefen an Lord Hervey berichtete über das Rußland nach dem Tode Peters des Großen, ein Thema, das für die europäischen Bildungswelt interessant geworden war.¹⁸⁷ Auf der Rückreise über Deutschland lernte Algarotti, mit einem Empfehlungsschreiben Voltaires ausgestattet, 1739 in Rheinsberg den preußischen Kronprinzen Friedrich kennen, der von seiner liebenswürdigen Persönlichkeit und seinem Kenntnisreichtum so bezaubert war, daß er ihn am Tag nach der Thronbesteigung 1740 an seinen Hof berief. Er trat in den engsten persönlichen Verkehr mit dem König, der ihn in den Grafenstand erhob, und blieb zunächst zwei Jahre auch als Diplomat – mit einer allerdings mißglückten Mission am Hof des Königs von Sardinien – im preußischen Dienst, bis ihn Finanznot 1742 dazu brachte, am sächsischen Hof unterzukommen, wo er später zum Geheimen Kriegsrat ernannt wurde. Dort bekam er wegen seiner Kunstkennerschaft, von der die Essays über die Architektur, die Malerei und die französische Akademie in Rom zeugen, 1744 den Auftrag, in Italien Werke für die Dresdener Galerie zu erwerben. 1746 kehrte er an den preußischen Hof zurück, Friedrich ernannte ihn zum Kammerherrn. Er wurde Mitglied des Ordens *pour le mérite*, was ihm ein ansehnliches Jahresgehalt sicherte, sowie Ehrenmitglied der Akademie der Wissenschaften, er nahm an den berühmten Tafelrunden im Schloß Sanssouci teil.¹⁸⁸ Er blieb bis 1753 in Berlin und Potsdam. Hier konzipierte und schrieb er Essays, in denen er den Dialog mit den führenden Kulturen der Zeit, Frankreich und England, für Italien weiterführte, dessen Manko es sei, keine Hauptstadt wie Paris zu haben, wo sich alle Kultur konzentriere, wie er in einer Epistel an Voltaire klagt. Nach seiner durch Krankheit erzwungenen Rückkehr in das milde Klima Italiens führte er in Venedig, Bologna und Pisa seine Studien fort, unterhielt weiter Briefwechsel mit seinem Freund Friedrich II. und maßgeblichen europäischen Schriftstellern, Wissenschaftlern und Politikern seiner Zeit, engagierte sich in einem literarischen Streit um die Bedeutung Dantes mit seinem Freund, dem gelehrten Jesuiten Saverio Bettinelli, stellte seine Gesammelten Werke zusammen und verfaßte seine Aphorismensammlung *Pensieri diversi*, die posthum 1765 erschien. Er starb im Frühjahr 1764.¹⁸⁹ Friedrich II. stiftete für ihn

187 A. schrieb ein bis heute unveröffentlichtes Tagebuch seiner Reise, und erst zwischen 1760 und seinem Tod 1764 entstand die Neufassung in Brief-Form; Neuausgabe: F. A.: *Viaggi di Russia*, hg. William Spaggiari, Parma (Guanda) 1991

188 Das Bild der Tafelrunde von Adolph Menzel, auf dem unter anderem A. im Gespräch mit Voltaire dargestellt ist, ist seit 1945 verschollen. Die Nationalgalerie Berlin stellt die Vorskizze von 1849 zu diesem Gemälde aus.

189 Das von Michelessi (Memorie) überlieferte Todesdatum 3. Mai 1764 ist falsch. G. Da Pozzo: *Il testamento dell'Algarotti* in: *Atti dell'Istituto Veneto di Scienze, Lettere e Arti CXXII* (1963-64) S. 181 f weist nach, daß er in der Nacht vom 23. zum 24. Mai starb.

ein Grabmal auf dem Campo Santo in Pisa¹⁹⁰, nicht weit von dem Ort, an dem Galilei mit seinen Experimenten zur Ermittlung der Fallgesetze die moderne Naturwissenschaft begründet hatte.

190 s. Tobias Garst: Ein Vorstoß zur Erneuerung der Grabmalkunst. Das Algarotti-Monument im Camposanto zu Pisa und der Beitrag Friedrichs des Großen. In: FBPG (2002) 12/2, S. 175-209.

Kommunikationsformen bei Algarotti

Hans Erich Bödeker hat in seinem Aufsatz *Aufklärung als Kommunikationsprozeß*¹⁹¹ dargestellt, daß sich im 18. Jahrhundert eine neue Kultur durchsetzt, eine Kultur des Gesprächs, die eine Kommunikation unter gleichen, freien, toleranten und ihrer Individualität bewußten Menschen darstellt. Die Standes-schranken spielen in ihr keine maßgebliche Rolle mehr. In einer sich verbürgerlichenden und den liberalen Ideen der Aufklärung anschließenden Gesellschaft nehmen auch und immer mehr Menschen, die nicht den Oberschichten angehören, als gleichberechtigte Partner teil, zugleich ändern sich mit der Intensivierung des Gedankenaustauschs, des „commerce des idées“, auch der Stil und die Formen der Mitteilung. In der durch Zeitschriften, Kaffeehäuser, Tafelrunden, Salons, Akademien, Korrespondenzzirkel als Gesprächsforen geprägten Atmosphäre wird die Vernunftkenntnis nicht mehr nur als Ergon, sondern als Energieia verstanden, als ein unabschließbarer Prozeß. Dem Prozeßcharakter des Denkens wird der Dialog gerecht, der das Selbstdenken fordert und fördert und die gleichberechtigte Teilnahme an der Wahrheitsfindung voraussetzt¹⁹². Durch die Art, in der sie gefunden wird, verliert die Wahrheit ihren dogmatischen Charakter. Man muß sich ihr nicht kritiklos unterwerfen, denn man hat sie „selbstdenkend“¹⁹³ als das Maßgebende ermittelt. Der Dialog ist demokratisch. Der Gesprächspartner geht auf die Gründe des anderen ein, nimmt sie in das eigene Denken auf und bietet seine Gedanken wiederum als diskutier- und kritisierbare dem Gegenüber an. Die literarischen Formen, die aus diesem Prozeß hervorgehen, können also nicht mehr den früheren gleichen, in der die einsinnige Vermittlung einer autoritativ sich gebenden Lehre in systematischen Folianten üblich war. Man besinnt sich auf offene literarische Kommunikationsformen, die neben den traditionellen Gattungen der Dichtung und der Wissensvermittlung entstanden waren: den literarischen bzw. philosophischen Dialog, den Brief, den Essay,¹⁹⁴ der häufig als Zeitschriftenartikel erscheint, und den Aphorismus. Es geht nicht um Verleugnung des Persönlichen im systematischen und dem Ideal der wissenschaftlichen Objektivität sich nähernden Diskurs, sondern um Selbsterkenntnis und -bildung im unablässigen Selbstgespräch. Dieses ist aber nur ein

191 in: *Aufklärung als Prozeß*, hg. von Rudolf Vierhaus. Hamburg 1988, S. 89–111.

192 s. Sonja Berger: *Das Gespräch in der Prosadichtung der Romantik. Die geistesgeschichtlichen Voraussetzungen seiner Form*. Diss. Masch. Köln 1946. S.B. stellt fest: Platons Dialoge zeigen, daß wissenschaftliches Denken ein für alle zugängliches, verpflichtendes Prinzip ist. Sokrates findet auf der Suche nach der Möglichkeit der Erkenntnis die Begrifflichkeit. Vorher war die Wahrheit ins Bild gekleidet und nur die Einweihung (Initiation) führte zu ihr, jetzt wird der Schüler gleichberechtigter Partner des Lehrers und gelangt selbständig durch Vernunft zur Wahrheit. Für Sokrates ist Denken synonym mit Gespräch. (S. 6)

193 Über das „Selbstdenken“ als Forderung der Aufklärung an den mündigen Menschen s. Thomas Stölzel: *Rohe und polierte Gedanken. Studien zur Wirkungsweise aphoristischer Texte*. Freiburg (Rombach) 1998, S. 133 ff, inbes. S. 135.

194 "Der Essay ist das Organ eines Schreibens, das nicht Resultat, sondern Prozeß sein will, genau wie das Denken, das hier schreibend zur Selbstentfaltung kommt." Hugo Friedrich: *Montaigne*. Bern 1967 (2.A.), S.325.

Sonderfall des Gesprächs mit dem Partner, das die Einsamkeit und Isolation des Individuums aufbricht und den Menschen zum Mitmenschen macht. Nur in der Kommunikationsfähigkeit und in der öffentlichen Geselligkeit erfüllt sich die Humanität.¹⁹⁵

Francesco Algarotti scheint auf den ersten Blick ein Autor zu sein, der in den Rahmen der von Bödeker genannten Strukturen paßt. Aber die spezifischen sozialen, politischen und kulturellen Bedingungen, unter denen er als Italiener in seiner Zeit lebte, seine Herkunft, seine Lebensumstände, die besondere Art, mit der er sich mit den Strömungen seiner Epoche auseinandersetzt, lassen gewisse Abweichungen vom allgemeinen Typus des Aufklärers, besonders des französischen, erkennen. So fehlt ihm wie den meisten italienischen Autoren jener Zeit „jene boshafte und zielbewußte Rebellion gegen die unvernünftigen menschlichen Institutionen“¹⁹⁶ und die polemische Respektlosigkeit gegenüber den historischen Traditionen und Konventionen, wie sie etwa seinen Freund Voltaire kennzeichnet.

Sieht man ihn aber zunächst in dem oben geschilderten Zusammenhang, dann erkennt man, daß bestimmte im 19. und zu Beginn des 20. Jahrhunderts an Algarotti mißbilligte Eigenheiten – seine „Oberflächlichkeit“,¹⁹⁷ seine „Kalthertigkeit“¹⁹⁸ und Distanziertheit, seine außerordentliche Schnelligkeit in der Aneignung und Verbreitung europäischer Kulturelemente, sein angeblich mangelnder Patriotismus, d.h. sein Kosmopolitismus, seine „Anbetung“ fremder Literaturen, das angebliche Fehlen eines alle seine Schriften vereinigenden Bandes¹⁹⁹ – mit der neuen Gesprächskultur und dem Kommunikationsstil seines Zeitalters zu-

195 Algarotti zitiert in seinem Saggio sopra la quistione perché i grandi ingegni fioriscano insieme zustimmend Addison: "Conversation with Men of a polite Genius is another Method for improving our natural Taste. It is impossible for a Man of the greatest Parts to consider every thing in its whole Extent, and in all variety of lights. Every Man [...] forms several Reflections that are peculiar to his own manner of Thinking; so that Conversation will naturally furnish us with Hints, which we did not intend to[...]." Francesco Algarotti: Saggi, a cura di Giovanni da Pozzo. Bari. (Gius. Laterza & Figli) 1963, S. 358, Anm. (a). Von dieser Beobachtung aus geht Addison auf die Tatsache ein, daß geniale Menschen nicht einzeln erscheinen, sondern zusammen auftreten, dies führt er auf das Gespräch untereinander zurück. A.s besonderes Anliegen, die Ursachen des relativen Niedergangs der Bedeutung Italiens in Europa zu erkennen und zu beseitigen, um ihm wieder im Kreis der Völker Bedeutung zu verschaffen, wird also auch mit dem Thema Kommunikation als Bedingung dafür verknüpft.

196 s. Aldo Scaglione: L'Algarotti e la crisi letteraria del settecento. In: Convivium 24, 1956, S.177: "...quella maliziosa e bilanciata ribellione alle istituzioni umane non ragionevoli."

197 "Il tono 'medio' della mente dell'Algarotti, l'attrazione verso esperienze nuove e plurime di vita, favorivano l'inclinazione, propria di tutta la schiera dei viaggiatori del Settecento, alla varietà più che all'approfondimento degli interessi..." ("Die 'mediocritas' des Geistes von A. und die Hinneigung zu neuen und vielfältigen Erfahrungen des Lebens begünstigten die der ganzen Schar der Reisenden des 18. Jahrhunderts eigene Tendenz, die Abwechslung der Vertiefung vorzuziehen.") Nota critico-bibliografica. p. 518, in: Francesco Algarotti: Saggi a.a.O. Ruozi hebt den pädagogischen und informativen Aspekt der Schriftstellerei A.s hervor, die Verständlichkeit und Verbreitung anzielte; s. Gino Ruozi: I Pensieri Diversi di Francesco Algarotti: Caratteri tipologici. In: Italianistica. Anno XIII, 1984, S. 330

198 Francesco Algarotti: Saggi, a.a.O. p. 521: Ugo Foscolo spricht A. die Ernsthaftigkeit der Intention ab, weil er kalthertzig sei: F. negiert „allo scrittore[...]serietà di intenti a causa della freddezza del cuore..."

199 Francesco Algarotti: Saggi, a.a.O. p.525. Die Ansicht Toldos sei: "...l'affermazione della mancanza di un superiore nesso che unisce insieme le idee del conte veneziano."

sammenhängen. Im Rahmen der gewandelten Bedingungen bekommen die getadelten Eigenschaften einen positiven Sinn: seine „Oberflächlichkeit“ und „Leichtigkeit“ hat die Kraft, in der Mitte des Jahrhunderts nicht nur bei den müßigen Adligen neue Elemente der Kultur und aktuellste Interessen einzuführen“,²⁰⁰ d. h. Algarotti wendet sich mit der Auswahl und Behandlung seiner enzyklopädischen Bildung verratenden Themen,²⁰¹ seiner Sprache und seinem Stil²⁰² nicht nur an eine bestimmte Schicht.²⁰³ Aber hinter ihm steht, wegen der gesellschaftlichen und politischen Situation des Gelehrten und Schriftstellers in Italien und im Europa des 18. Jahrhunderts, noch nicht das aufstrebende Bürgertum,²⁰⁴ (obwohl er einer venezianischen Kaufmannsfamilie entstammt, was aber nach seinen eigenen Aussagen im *Saggio sopra il commercio* soviel wie Adel bedeutet²⁰⁵), und er spricht auch nicht die gesamte Öffentlichkeit, sondern zunächst nur einen eingeschränkten Kreis von Intellektuellen und gebildeten Laien als Gesprächspartner an.

Fontenelle und die „Populärwissenschaft“

Eine weitere Besonderheit, die Algarottis Schreibweise von der anderer Autoren seiner Epoche wie etwa Voltaire, Rousseau, Lessing oder Sterne unterscheidet, ist die Vermeidung des Persönlichen, Subjektiven, Privaten. In seinen für die Öffentlichkeit bestimmten Schriften spricht er kaum über sich selbst und

200 Francesco Algarotti: *Saggi*, a.a.O. p. 528. Fubinis Ansicht sei: "che proprio in quella negatività che era divenuta un luogo comune della critica sia da cogliere anche un momento positivo, consistente appunto nella forza che la 'superficialità' e 'leggerezza' dell'A. ebbe nel far penetrare, e non solo tra i 'nobili oziosi', nuovi elementi di cultura e interessi attualissimi verso la metà del Settecento."

201 Er schreibt *saggi* über die französische Akademie in Rom, über die Architektur, die Malerei, die Oper, die Notwendigkeit in der Nationalsprache zu schreiben, die französische Sprache, den Reim, die Regierungsdauer der Könige von Rom, die Schlacht von Zama, das Reich der Inkas, die Frage, warum die großen Geister zu gewissen Zeiten alle auf einmal hervortreten, die Frage, ob der verschiedene Wert der Völker vom Einfluß des Klimas oder der Qualität der Gesetzgebung abhängt, das Heidentum, Descartes, den Handel, Horaz, Newtons Optik, die Militärwissenschaft im Werk Machiavellis, die Übersetzung der Aeneis durch Caro u.v.a.m.

202 s. Aldo Scaglione: *L'Algarotti e la crisi letteraria del settecento*, a.a.O. p.185.

203 Bezeichnend für die damals erscheinenden Zeitschriften wie z.B. die *Neue Bibliothek der schönen Wissenschaften und der freyen Künste* von Christian Felix Weiße ist es, daß sie sich einem enzyklopädischen, polyhistorischen Gedanken verpflichtet sehen und sich weniger an den Experten als den Liebhaber, den vielseitig interessierten *curieux*, wenden; s. Dietrich Scholler a.a.O. S. 213.

204 Francesco Algarotti: *Saggi*, a.a.O. p. 531

205 "Il sistema politico de' Veneziani, chiamati allora signori delle coste, era tutto fondato sull'amplificazione dei loro traffichi. Appresso di loro dall'uomo di stato al mercante non era differenza niuna..." (Das politische System der Venezianer, die damals Herren der Küsten genannt wurden, war vollkommen auf die Erweiterung ihres Handelsverkehrs gegründet. Bei ihnen gab es keinen Unterschied zwischen einem Staatsmann und einem Händler.) Francesco Algarotti: *Saggi*, a.a.O. p. 439. Auch Goethe empfand sich trotz des bürgerlichen Berufs seiner Vorfahren eher als Adliger, nämlich als Frankfurter Patrizier. A. bemühte sich unter Hinweis darauf, daß er über seine Schwestern mit den wichtigsten Adelsgeschlechtern Venedigs verschwägert sei, bei August III. vergeblich um den Titel eines Kammerherrn, obwohl ihm von Friedrich II. bereits der erbliche Grafentitel verliehen worden war. (s. Franco Arato, a.a.O. S. 17)

geht auch nie auf seine seelische Befindlichkeit ein. Das ist besonders auffällig dort, wo er von religiösen Dingen spricht, die vor allem bei deutschen Autoren dieser Zeit durch die Gemütskultur des Pietismus geprägt sind.

Diese Tendenz zum Sachlich-Objektiven²⁰⁶ ist allerdings nicht verwunderlich bei einem Autor, der zunächst Naturwissenschaften studiert hatte und der gegen die im katholischen Italien besonders heftigen Widerstände die Lehre Newtons propagierte. Algarottis Professoren am *Istituto delle Scienze* in Bologna, dessen Vorbild die *Royal Society* in London war, lehrten aber bereits den Vorrang des Experiments vor abstrakten Disputen. Ihrem Schüler gelingt es, die optischen Experimente Newtons zu wiederholen und dessen Ansicht gegen die in Italien vertretenen zu verteidigen. Doch er war zu sehr Dichter, als daß er geneigt gewesen wäre, sich nur in der wissenschaftlichen Arbeit zu engagieren, ihm schwebte eine literarische Popularisierung der Lehre des englischen Physikers vor. In seinem Dialog imitiert er Fontenelles *Entretiens sur la pluralité des mondes*²⁰⁷, in dem in Form eines mit Galanterien gewürzten Gesprächs an sechs Abenden das kopernikanische Weltsystem erklärt und die Hypothese aufgestellt wird, daß es auf den anderen Planeten Wesen geben müsse, die menschenähnlich sind.

Es ist ein Versuch, die moderne Naturwissenschaft jedermann zugänglich zu machen, und Fontenelle nimmt gerade die Kosmologie zum Thema, weil sich in der Astronomie paradigmatisch die Revolution vollzogen hat,²⁰⁸ die das theokosmologische Weltbild des Mittelalters zerstörte und den Menschen aus dem Mittelpunkt des Universums warf.²⁰⁹ Der Weltmann, der mit der Marquise unter dem Sternenhimmel wandelt, erklärt ihr:

„Ein Deutscher, namens Kopernikus, ist erschienen und hat mit all den verschiedenen Himmelskreisen und all diesen festgefügtten Himmeln, welche die Antike erfunden hat, aufgeräumt. [...] Von einem edlen Philosophenzorn erfaßt, ergriff er die Erde und schleuderte sie weit weg aus dem Zentrum des Universums, in das sie sich selbst gestellt hatte, und in dieses Zentrum setzte er die Sonne, der diese Ehre viel mehr zukam [...].“²¹⁰

Die wahren Philosophen glauben nicht, was sie sehen. Sie trauen ihren Augen nicht, durch Vernunft und Erfahrung kamen sie zu der Einsicht, daß man die Dinge anders sieht, als sie wirklich sind. Die Natur ist eine Bühne; man sieht die

206 Scaglione findet es befremdend, daß man über die menschliche Persönlichkeit A.s trotz seiner ausgebreiteten Korrespondenz so wenig weiß. (Scaglione: *L'Algarotti e la crisi letteraria*, a.a.O. p.182). Vielleicht liegt das an der Maxime A.s: "Buon parte della felicità nostra sta nella distrazione da noi medesimi." (Ein guter Teil unseres Glücks besteht darin, von uns selbst abzusehen.) Francesco Algarotti: *Pensieri*, Af. 35, p. 54

207 Paris 1686 und 1714 (vervollständigt).

208 s. Alexandre Koyré: *Du monde clos à l'univers infini*. Paris 1973

209 Fontenelle tadelt die Narrheit, die im Glauben bestand, daß die ganze Natur ausnahmslos zu unserem Gebrauch bestimmt sei. Kopernikus habe die Eitelkeit der Menschen gedemütigt, indem er die Erde aus dem Mittelpunkt rückte und zeigte, wie verloren sie im Weltall sei.

210 zitiert nach Paul Hazard: *Die Krise des europäischen Geistes*. Hamburg 1939, S.355.

Szene, aber nicht die Maschinerie, die dahinter wirkt.²¹¹ Und auf die Frage, warum man die Erdbewegung nicht bemerken könne, antwortet der gelehrte Weltmann:

„Gerade die natürlichsten Regungen, [...] die auch am alltäglichsten sind, lassen sich am wenigsten wahrnehmen; das gilt selbst für die Moral. Die Regung der Eigenliebe ist für uns so natürlich, daß wir sie meistens nicht wahrnehmen und glauben nach anderen Prinzipien zu handeln.“²¹²

Dieser Hinweis auf La Rochefoucaulds demaskierende Moralistik, die den Menschen nicht beschreibt, wie er sein soll, sondern wie er wirklich ist, zeigt, daß eine enge Verbindung zwischen der neuen wissenschaftlichen Methode und dem Wesen von Dialog, Essay und Aphorismus (Maxime), Formen, die die Moralisten bevorzugten, besteht.

Die Marquise braucht nicht überzeugt zu werden, sie ist eigentlich nur das Echo des Weltmannes. Sie vertritt keine festgefügte, konträre Meinung, gegen die er sich durchsetzen müßte, z.B. eine kirchlich-religiöse.²¹³ Der „Weltmann“ Fontenelles kann zwar nicht wie in einem sokratischen Dialog die Partnerin dazu bringen, die zur Rede stehenden Wahrheiten selbständig zu ermitteln, denn dazu bedürfte es der Instrumente, der mathematischen Theorie und der astronomischen Beobachtungen und Berechnungen von Generationen von Gelehrten, aber er kann ihr mit sprachlichen Mitteln, vor allem mit Vergleichen und Bildern, abstrakte Begriffe und das Verfahren der Wissenschaft, hinter den Anschein zu sehen, erläutern und eine sprachliche Reaktion hervorrufen, die zeigt, daß der Partner „verstanden“ hat: man versteht nur, was man selbst gedanklich mitvollzogen hat. Das Verfahren, Abstraktes durch Bildliches zu erläutern, ist also besonders paradox, wenn es darum geht, das abstrakte Verfahren der modernen Naturwissenschaft zu erklären, und es erzeugt im Text selbst Aphorismen wie die oben zitierte Bemerkung über die Eigenliebe, von der vielleicht Anregungen ausgehen, auf einem Felde, das nicht des wissenschaftlichen Apparates bedarf, selbst kritisch, unabhängig und vorurteilsfrei nachzudenken.

Die „Popularisierung“ wissenschaftlicher Erkenntnisse ist von Fontenelle als ein wichtiges Desiderat der modernen Kultur erkannt worden, denn die mathematisierte Naturwissenschaft steht der alltäglichen lebensweltlichen Erfahrung entgegen. Die Wissenschaft wird sich im Lauf der Moderne immer mehr verselbständigen und spezialisieren, jede Einzelwissenschaft wird eine eigene

211 s. Ernst Cassirer: *Die Philosophie der Aufklärung*. Tübingen 1973 (3.A.), S. 65 f.

212 Bernard Le Bovier de Fontenelle: *Philosophische Neuigkeiten für Leute von Welt und für Gelehrte*. Ausgewählte Schriften, hg. H. Bergmann. Leipzig 1991, S. 36.

213 In Bert Brechts Drama *Leben des Galilei* erzählt ein junger Mönch dem Gelehrten von seinen greisen Eltern, die ihr elendes Leben nur im Hoffen auf ein erlösendes Jenseits aushalten. Galileis Wahrheit würde sie dieser ihrem Seelenleben heilsamen Illusion berauben. Aber der Philosoph will ihnen die Wahrheit um der Wahrheit willen aufzwingen. Ein Streitgespräch in diesem Sinn ist allerdings spannender als Fontenelles Dialog. Voltaire läßt z.B. in den *Dialogues chrétiens* oder im *Entretien d'Ariste et d'Acrotal*, (in: *Voltaire: Dialogues et anecdotes philosophiques*, ed. Raymond Naves. Paris. (Garnier) o.J. p.69 ff) "Philosophen" und Gegner der "raison" gegeneinander antreten.

Sprache hervorbringen, in der wiederum nur noch Experten sich untereinander verständigen können. Häufig sind sie dank der Abstraktheit und Komplexität ihres Fachs kaum noch imstande, ihren Gegenstand dem Laien sprachlich zu vermitteln.

Ein besonderes Problem stellt dabei die *Fachsprache* dar. Sie ist einerseits notwendig, weil sie zu größerer Präzision und Klarheit verhilft, indem sie weitere Differenzierungsmöglichkeiten unter den untersuchten Gegenständen durch Herstellung neuer Begriffe und Wörter (häufig Fremdwörter) schafft. Andererseits droht sie sich dadurch von der Umgangssprache zu lösen und zu einem Geheimidiom zu werden, mit dessen Hilfe sich Gruppen von der Allgemeinheit absondern. Das Gruppenmitglied erhält durch sie einen Sonderstatus als Eingeweihter, er fühlt sich den Laien überlegen, ihm wird durch die esoterische Sprache ein Herrschaftswissen vermittelt, das dann auch einen Herrschaftsanspruch in sich schließen kann. Durch die in gebräuchlichen, allgemeinverständlichen Begriffen und Vokabeln sich äußernde Umgangssprache wird eine den demokratischen Diskurs fördernde Kommunikation ermöglicht, die Fachsprache engt dagegen den Teilnehmerkreis auf Experten ein, deren Äußerungen im Forum der Öffentlichkeit oft undiskutiert oder unzulänglich verstanden hingenommen werden müssen²¹⁴, weil Wissenschaftler mehr gesellschaftliches Renommee besitzen als gewöhnliche Sterbliche und weil letztere sich schämen, ihr Unwissen einzugestehen.

Die Wissenschaft droht sich also dem allgemeinen Gespräch der Kultur zu entziehen und die als Kommunikation verstandene Humanität zu gefährden. Das gilt nicht erst dann, wenn z. B. politische Entscheidungen über den Einsatz der durch die wissenschaftliche Revolution hervorgebrachten Techniken und deren Folgen nötig sind.²¹⁵ So weit sehen Fontenelle und Algarotti noch nicht. Sie stehen ja erst am Anfang der wissenschaftlichen und technischen Revolution.

214 Die Wissenschaftssprache hat durch Fremdartigkeit, Komplexität, Perspektivenfülle und Bedeutungsreichtum eine einschüchternde Wirkung auf den normalen Sterblichen; er muß sich erst belehren lassen, ehe er fähig ist, in einen Dialog einzutreten, der auf einem angemessenen Niveau stattfindet.

215 Man erkennt an den politischen Reaktionen auf naturwissenschaftliche Entwicklungen wie etwa Atomkraft oder Genforschung, daß die öffentliche Meinung dem Fortschritt notwendig hinterherläuft. Ohne Freiheit der Forschung ist wissenschaftlicher Progreß unmöglich. Die Geschichte der Naturwissenschaft hat bewiesen, daß Denk- und Forschungsverbote nicht nur wirkungslos sind, sondern oft sogar unethische und irreligiöse Folgen haben. Theologen und Politikerbürden den Forschern häufig die Verantwortung dafür auf. Die Wissenschaftler müßten von vornherein erkennen, welche Konsequenzen ihre Entdeckungen hätten und sich dann weigern, ihre Tätigkeit weiterzuführen. Ganz abgesehen davon, daß jede, auch noch so gut erscheinende Sache gegen den Willen ihrer Erfinder mißbraucht werden kann, erst im Laufe der Zeit erweist sich, ob eine neue Entwicklung auf Dauer Erfolg bringt. Was zuerst ein Segen zu sein schien, – der Einsatz von DDT oder von Penicillin ist ein gutes Beispiel – kann zu einem Fluch werden, vorhersehbar ist das nicht, da es unmöglich ist, alle Faktoren, die jetzt und künftig mitspielen, vorherzuwissen und in die Rechnung einzubeziehen. Verschiebt man den Einsatz z.B. eines Medikaments wegen Bedenken gegen seine Nebenwirkungen, kann es sein, daß es sich Verzweifelte illegal besorgen. Verdammt man das „Maschinenzeitalter“ oder die Technik überhaupt, dann muß man sich fragen, wann diese Entwicklung begonnen hat: Es müßte die Benutzung des Faustkeils gewesen sein, also der Beginn des Menschseins überhaupt. Zur Widersprüchlichkeit der Einwände gegen die Technik als Teil der Kultur s. Werner Strombach: *Natur und Ordnung*. Mch. 1968, S. 142-150.

Sie sind im Gegenteil zunächst bemüht, dem Nichtgelehrten das Ungewöhnliche der modernen „philosophischen“ Erkenntnis verständlich zu machen und zum freien Gebrauch der eigenen Vernunft anzuregen, indem sie dazu aufrufen, sich jene Vorurteile bewußt zu machen, die das „normale“ (d.h. das tradierte, gewohnheitsmäßige Wahrnehmen und Verhalten) regieren.²¹⁶

„Wenn man einem sagt, daß derjenige, der in einen Fluß fällt, in einem Wasser badet, das viele Tage vorher der Quelle entströmt ist, begreift er das ohne jede Schwierigkeit. Wenn man ihm sagt, daß wir die Sonne dank der Strahlen sehen, die einige Minuten vorher von ihr ausgegangen sind, fängt er an zu lachen.“²¹⁷

Die von der Wissenschaft ermittelten Tatsachen anzuerkennen, erfordert seit dieser Revolution eine ständige Neuorientierung in der Lebenswelt, die natürlich einen konservativen Charakter hat. Niemand möchte alte, liebe Gewohnheiten des Verhaltens, der Weltorientierung, der Moral, Ethik und Politik freiwillig und kampflos aufgeben. Muß er das tun, kann es sein, daß er glaubt, *die* (d.h. seine) Welt gehe aus den Fugen. John Donne schrieb daß mit „der neuen Philosophie“ „all coherence gone“ (aller Zusammenhang verloren) sei²¹⁸. Für Pascal eröffnete sich mit der Entdeckung des Kopernikus ein Abgrund (*abîme*) der Leere, in den der Mensch stürzt. Die katholische Kirche sah das ebenso, warf sich der vermeintlich gefährlichen Entwicklung durch die Einrichtung der Inquisition entgegen und verurteilte Giordano Bruno und manche anderen Ketzer zum Tode. Galilei blieb nur verschont, weil er abschwor.²¹⁹

Am Ende des 17. Jahrhunderts ist die Entwicklung aber schon so weit fortgeschritten, daß sich an die Stelle des Pessimismus vor allem dank des Wirkens von Descartes der aufklärerische Optimismus durchgesetzt hat. Der Schrecken über den Abgrund (Pascal) ist bei Fontenelle dem Glücksgefühl der Erkenntnis der „wahren“ Verhältnisse des Universums gewichen. Die einer Uhr gleichende Regelmäßigkeit und die Sparsamkeit der Mittel, mit der die Natur die kompliziertesten Wirkungen erziele, entzücke den Verstand. Und an dem Vergnügen, seinen Verstand zu gebrauchen, weil dadurch die Ordnung der Welt in ihrer Schönheit und Harmonie erkannt wird, soll eben auch der Laie teilhaben, der damit in der Wissenschaft einer Konkurrenz zur Religion begegnet. Aus Vorsicht

216 Algarotti rühmt in den *Pensieri diversi* Bacons herausragende Stellung als Wegbereiter der modernen Erkenntnistheorie: Bacons Idolenlehre im *Novum Organon* (*Instauratio Magna*) (erschienen 1628 bis 1658) zeigt vier typische Vorurteilstrukturen auf, die es zu überwinden gilt.

217 "Dicasi a uno che colui che cade in un fiume è bagnato da un'acqua che è uscita molti giorni innanzi alla fonte, egli non ci ha una difficoltà al mondo. Gli si dice che noi vediamo il Sole in virtù della luce che alcuni minuti innanzi ne è uscita, egli si mette a ridere." Francesco Algarotti: *Pensieri*, Af.3, S.43

218 in John Donne: *An Anatomie of the World*. London 1611.

219 Es ist ein spezifisch englisches Phänomen, daß das Verhältnis von Naturwissenschaft und Religion im Lande Newtons und bei diesem selbst nicht zu einem Gegensatz stilisiert wurde, sondern im Sinne von Popes Epigramm eine Harmonie bildeten: „Nature and Nature's laws lay hid in night;/God said: Let Newton be! And all was light.“ Die von intellektuell überlegenen Klerikern kritisierten englischen Deisten konnten dank Voltaire nur in Frankreich Boden gewinnen. (s. G. M. Trevelyan: *Illustrated English Social History*. Harmondsworth 1949 – 51. (Pelican Book) Vol. 3, p. 108 f)

verhüllt Fontenelle dieses Faktum, denn die Verurteilung Galileis durch die Inquisition war erst 53 Jahre her.²²⁰

220 In der Vorrede zu *La Pluralité des mondes* versucht Fontenelle, möglichen theologischen Einwänden gegen seine Behauptung, es gebe Bewohner anderer Planeten, zuvorzukommen. Sollte es wirklich Bewohner des Mondes geben, könnten es keine Nachkommen Adams sein. Er sei sicher, daß es dort keine Menschen geben könne. Damit weicht F. jedem theologischen Tadel aus.

Algarottis Dialoge über die Optik Newtons

Der literarische Dialog, der in seiner besonderen Art zwischen Dichtung (geformter Sprache) und Wissenschaft, also zwischen den beiden „Kulturen“ vermittelt,²²¹ die sich voneinander zu trennen beginnen, zog Algarotti mehr an als die spezielle wissenschaftliche Forschung.

Der Dialog, der z. B. auch in Deutschland um 1800 als Darstellungsform der Philosophie wieder auftritt (Schlegel, Novalis, Solger, Schelling u.a.), hat gegenüber der Abhandlung einige Vorteile. Fragen, kritische Einwände, Ergänzungen können in der antithetischen Form, die der Dialog ermöglicht, umstandsloser eingebracht werden. Überdies fördert die Fiktion der Mündlichkeit des Gesprächs die Allgemeinverständlichkeit.

Mit dem Dialog *Newtonianismo per le dame*, den er bis zur endgültigen Fassung unter dem Titel *Dialoghi sopra l'ottica newtoniana* mit einer französischen Widmung an Friedrich II. 1752 mehrfach umarbeitet, bringt Algarotti nicht nur die Lehre Newtons und die zum Modethema gewordene Optik „à la portée de tout le monde“²²², sondern auch die moderne naturwissenschaftliche Methode und die Geschichte ihrer Entwicklung, die er später in seinem *Saggio sopra il Cartesio* noch einmal zusammenhängend darstellt. Der Dialog – Algarotti hat in Italien Giordano Bruno, Torquato Tasso und Galilei zum Vorbild – war für wissenschaftliche Gegenstände Anfang des 18. Jahrhunderts unüblich geworden;²²³ sein Lehrer Zanotti hielt es für zu gewagt, einen komplizierten Gegenstand wie die Optik populär darstellen zu wollen. Überdies glaubte er angesichts der kirchlichen Widerstände, daß der Autor persönlich in Gefahr geraten könnte²²⁴. Algarotti tat es dennoch; sein Werk wurde zu einem der bekanntesten Bücher seines Jahrhunderts²²⁵ und fand viele Nachfolger.²²⁶

221 s. dazu Pascual Jordan: Humanismus und Naturwissenschaft, in: Der gescheiterte Aufstand. Betrachtungen zur Gegenwart. Frankfurt/M. 1957. J. weist darauf hin, daß die Entfremdung zwischen Geistes- und Naturwissenschaften ein spezifisch deutsches Problem ist. Im angelsächsischen Bereich "verlangt man geradezu von einem bedeutenden Vertreter seines Faches, daß er den Geist und die Hauptergebnisse dieses Forschungszweiges auch der weiteren Öffentlichkeit gebildeter Menschen zugleich würdig und reizvoll-anziehend vorzustellen weiß." (S. 54) In Deutschland werde das, als eines Fachgelehrten unwürdig, angesehen.

222 Der Amsterdamer Verleger von Voltaires *Elémens de la philosophie de Newton* (erschienen 1738) erweiterte den Titel durch den Zusatz à la portée de tout le monde. Voltaire war darüber empört: „...man muß ein Dummkopf sein, zu denken, daß die Philosophie Newtons jedermann begreiflich sein muß“, s. Arato a.a.O. p. 66. Der Stolz über sein eigenes Werk färbte sich dann negativ auf die ursprünglich begeisterte Zustimmung zu Algarottis Dialogen ab. Erst hatte Voltaire gereimte Elogen darüber geschrieben (s. P. Toldo: *L'Algarotti oltre Alpe*, *Giornale storico della letteratura italiana*, LXXI, 1918, p.23 Anm. 1). Später schrieb er, es ist „mehr Wahrheit in zehn Seiten meines Werks als in seinem ganzen Buch.“ (Toldo a.a.O. p. 26).

223 s. Franco Arato: *Il secolo*, a.a.O. p. 41. Und p. 66, Anm.2: Wissenschaftler wie Grandi, Poleni, Boscovich und Riccati folgten aber Galileis Beispiel der Vermittlung der Wissenschaft im Dialog noch im weiteren Verlauf des 18. Jahrhunderts.

224 Tatsächlich wurde das Werk gleich nach seinem Erscheinen auf den kirchlichen Index gesetzt. S. Franco Arato: *Il secolo*, a.a.O. p.66.

225 Ebd. p. 55.

226 Nicht nur Voltaire, der (zumindest anfänglich) A.s Wissen und Talent schätzte, war davon begeistert. Auch Bodmer schreibt an Calepio (am 19.11.1739): „Je viens de parcourir le Neutoniano pour les dames par

Seine Aufgabe erläutert er in den beiden Vorreden, der ersten zur Ausgabe von 1737 an Bernard Bouvier de Fontenelle, seinem Vorbild für dieses „Sachbuch“²²⁷, und in der zweiten an Friedrich II., zur Ausgabe von 1752.

In der Widmung an Fontenelle rühmt er ihn als denjenigen, der „die wilde Philosophie aus den einsamen Studierzimmern und den Bibliotheken der Gelehrten in die Zirkel und Kabinette der Damen gerufen“ habe. Er habe die „Hieroglyphen, die nur den Eingeweihten verständlich“ seien, für den „liebenswürdigsten Teil der Welt“ gedeutet. Fontenelle und Algarotti gehen damit auf die Entwicklung ein, die im Lauf des 17. und 18. Jahrhunderts der Frau eine größere Bedeutung in der Gesellschaft verschaffte; man denke an die zahlreichen Schriftstellerinnen, Briefautorinnen und Musen literarischer Salons vor allem in Frankreich und England, schließlich an Favoritinnen wie die Pompadour, die dank ihrer Position am Hof in die große Politik eingriff, oder Herrscherinnen wie Christina von Schweden und Katharina die Große.

Den gebildeten Frauen sprach man zwar eine wichtige Rolle zu, wenn es um Kunst und Literatur ging, d. h. um Fragen des Gefühls und des Geschmacks. Sie blieben aber, bis auf wenige Ausnahmen – so die 1678 in Padua promovierte Elena Lucrezia Cornaro Piscopia oder die von Algarotti bedichtete Professorin Laura Bassa Verratti (1711-1773) von der Universität Bologna – von den exakten Wissenschaften ausgeschlossen, auch war nicht vorgesehen, daß sie überhaupt höhere Studien absolvierten²²⁸. Diese Situation änderte sich entscheidend erst im 20. Jahrhundert.

Fontenelle war sich des Problems, der Frau, aber damit auch jedem interessierten Laien, die Ergebnisse der Wissenschaft darzustellen, sehr bewußt.²²⁹ In

Algarotti. Cet auteur est de tous vos compatriotes, je crois le premier qui s'est dégourdi de milles préjugés populaires sans se revêtir du caractère des Anglois et des François, dont il a pris la solidité chez les premiers et la délicatesse chez les seconds.“ (zitiert nach Bonora a.a.O. S. 175). Den Streit der Befürworter und der Gegner des Buches von A. stellt Michelessi a.a.O. S. XIII ff dar. Die Widersacher bis hin zu Goethe werfen ihm vor, er habe Fontenelle schlecht plagiiert. Michelessi S. XXIII f ist zu Recht der Meinung, daß es zwischen den poetischen Phantasien F.s und den physikalischen Theoremen A.s überhaupt keine Vergleichsmöglichkeit gebe.

227 Fontanelles „Vulgarisierung“ wissenschaftlicher Themen hatte in Frankreich eine lange Vorgeschichte: z.B. Pontus de Tyard: *L'Univers*, 1557, die Montags-Vorträge von Theophrast Renaudot im Bureau d'adresses (4 Bde. Paris 1634-41), Jean de Soudier, Sieur de Richesource: *Académie des Orateurs*. Es folgten später publizierte akademische Vorträge über Chemie, Anatomie, Mathematik, Physik (Launey, Lémery, Duvernay u.a.). Andere schreiben Abhandlungen über Philosophie speziell für ein mondänes Publikum: René Bary: 1660, Gérard: *Philosophie des gens de cour* 1680. Einige behandeln Wissenschaften im Roman. Die Cartesianer insbesondere kleiden Philosophie in Verse ein und sprechen eine weibliche Leserschaft an, die sich leidenschaftlich für die Wissenschaft interessiert. Viele Frauen waren Schülerinnen Descartes', da die cartesianische Methode, angewandt auf die Moral, den Feminismus fördert (Poullain de la Barre 1673 ff.). Die Frauen waren dann auch in der Querelle des anciens et des modernes auf der Seite der Moderne zu finden.

228 Diese Angaben entstammen dem im Jahr 1999 an der Universität Oldenburg gehaltenen Vortrag von Gian Franco Frigo (Universität Padua) Newton für die Damen. Algarottis Buch für die Damensalons des 18. Jahrhunderts. Ich danke dem Verfasser für die freundliche Überlassung seines Manuskripts.

229 Er wandte so die horazische Formel *prodesse et delectare* (nützen und Vergnügen bereiten) auf sein Unternehmen an, in dem die Wissenschaft mit der Dichtung eine Verbindung eingeht, die Verstand und Phantasie gleichzeitig ansprechen. Zur „Vulgarisation“ s. auch das Buch von Marie-François Mortureux: *La formation et le fonctionnement d'un discours de la vulgarisation scientifique au XVIIIème Siècle à travers l'oeuvre de*

der Vorrede zu seinem Buch schreibt er, er wünsche seine Leserinnen zugleich zu unterrichten und zu unterhalten. Dabei wolle er versuchen, die Mitte zwischen den Ansprüchen der Wissenschaft und denen der Literatur zu bewahren: die Philosophie, wie er sie vorstellt, solle für Leute von Welt nicht zu trocken und für die Gelehrten nicht zu unernst sein. Uns sollte nichts Stärkeres interessieren, „als zu erfahren, wie diese Welt beschaffen ist, die wir bewohnen, ob es andere, ähnliche Welten gibt, und ob sie auch bewohnt sein mögen.“ Die Frau, die er auftreten läßt, habe nie etwas über derartige Dinge gehört. Sie habe keinerlei Anflug wissenschaftlicher Bildung, aber sie begreife gut, was man ihr sage, und sei imstande, das Gehörte „in ihrem Kopf geordnet unterzubringen“. Er verlange von den Frauen, die sein Buch läsen, nur, daß sie sich die gleiche Mühe gäben, mit der sie sich den Handlungsverlauf eines Romans vorstellten. Der Attraktivität des Themas selbst sei zu verdanken, „daß die Gedanken der Naturkunde hier selbst ein heiteres Gesicht zeigen.“ Wo das nicht der Fall sei, habe er „schmückendes Beiwerk“ hinzugefügt.²³⁰

Diese Gedanken weiterführend, schreibt Algarotti in der Vorrede an Friedrich II.:

„Mais j’ose dire, qu’un des plus difficiles c’est le dialogue scientifique: sur tout lorsque les figures de géométrie, et les termes d’art doivent en être bannis; qu’il faut remplacer les uns par des équivalents pris dans les objets les plus connus, et les autres par le secours des descriptions.“²³¹

Die Schwierigkeit liege vor allem darin, den Geist zu unterrichten, indem man an die Imagination appelliere. Hier wird angedeutet, daß die Relation von Verstand und Phantasie, die für Fontenelle im Sinne der antiken Formeln *docere* und *movere* (lehren und das Gemüt beschäftigen), *prodesse* und *delectare*, unproblematisch erscheint, nicht so selbstverständlich ist, daß eine Spannung zwischen ihnen besteht. Algarotti spricht im 6. Dialog davon:

„Und hat nicht sogar dieser Voltaire“, sagte die Marchesa, „aus Liebe zu Newton einige Zeit die Lyra mit dem Kompaß vertauscht?“ – „Ja, gewiß“, erwiderte ich, „und der, welcher der Lukrez dieser Philosophie werden konnte, wollte lieber ihr Gassendo²³² sein.“ – „Würden Sie es also gewollt haben“, warf Herr Simplizius ein, „daß er uns, in Reime gegossen, die direkte Proportion der

Fontenelle. Lille 1983 (Thèse Université de Paris VIII. 1978)

230 wie es auch Vergil in seinen *Georgica* (Landleben) und Ovid in seiner *Ars amandi* (Liebeskunst) getan habe. Hier nennt Fontenelle antike Vorbilder für sein Bemühen, Dichtung und Wissenschaft miteinander zu verbinden. Auch Lukrez’ *De rerum natura* (Von der Natur der Dinge) könnte man dazu zählen. – Alle Zitate dieses Abschnitts aus: Gespräch über die Vielzahl der Welten, in: Bernard Le Bovier de Fontenelle: Philosophische Neuigkeiten für Leute von Welt und für Gelehrte. Ausgewählte Schriften. Leipzig 1991, S. 13 f.

231 Francesco Algarotti: *Dialoghi sopra l’ottica newtoniana*. A cura di Ettore Bonora. Torino (Einaudi) 1977, p. 4.

232 Voltaire studierte Newton in der Zeit seiner Beziehung zur Marquise de Châtelet. 1736, als ihn Algarotti kennenlernte, schrieb er *Elémens de la philosophie de Newton*. Algarotti ist der Meinung, Voltaire hätte wie Lukrez, der in seinem Werk *De rerum natura* die Lehren Epikurs poetisierte, die Philosophie Newtons in einem Gedicht beschreiben können, er habe es aber vorgezogen, sie wissenschaftlich darzustellen, so wie Gassendi die Lehren der Atomisten Demokrit und Epikur philosophisch beschrieben habe.

Massen, die reziproke Proportion der Quadrate der Entfernungen, zusammen mit ähnlichen artigen Kleinigkeiten besungen hätte?“ – „Wer könnte denn besser als Sie über Gegenstände urteilen, die zur Poesie gehören?“ erwiderte ich. „Sie hatten schon Recht damit, daß ich Unrecht hatte. Die äußerste Präzision und die Poesie sind tatsächlich zwei große Feindinnen, die nie zueinander kommen können. Ein geometrischer Satz ist so wenig empfänglich für eine poetische Ausdrucksweise wie die Haltung eines Equilibristen für eine malerische Darstellung.“²³³

Fontenelles Gegenstand in der *Vielheit der Welten* vermittele mehr als jeder andere anmutige und heitere Bilder, es seien die hellsten und größten Dinge des Universums und der Autor brauche wissenschaftliche Ergebnisse nicht exakt zu referieren, während das Sujet Algarottis, das Licht, zwar auch schön und heiter, aber wissenschaftlich viel abstrakter sei und deswegen mit größtmöglicher Präzision dargestellt werden müsse. Andererseits habe die neue Philosophie (Descartes – Newton) eine Vermittlung notwendig, die dem Interesse, das sie für einen modernen Menschen hat, förderlich sei. Ihre „Wildheit“ (d.h. Mathematik. Geometrie, „Linien und Figuren“) müsse gezähmt werden, alles, „was jenen Angst machen würde, denen man gefallen will, wenn man sie belehrt“.

Ein weiteres Problem stelle der Gebrauch der italienischen Sprache dar, wovon er auch in seinem *Saggio sopra la necessità di scrivere nella propria lingua* und im *Saggio sopra la lingua francese* spricht: „Notre langue n'est, pour ainsi dire, ni vivante ni morte.“²³⁴ Die italienische Sprache sei nicht wie die französische durch eine zentrale Institution (die Académie) normiert, die reinste Sprache, die der Toskana, könne den übrigen Landesteilen die ihre nicht vorschreiben.

„Sans capitale et sans cour il nous faut écrire une langue presque idéale, craignant de choquer ou les gens du monde, ou les savans des académies[...].“²³⁵

Der einzige Maßstab, der dem Autor bleibe, sei sein Geschmack, dessen Gesetze so schwer zu bestimmen seien.

233 F. Algarotti: Dialoghi, p. 98. Eine von Maupertuis gestellte Preisaufgabe der Berliner Akademie veranlaßte die Antwort von Lessing/Mendelssohn: Pope – ein Metaphysiker! (1755), in der die Vereinbarkeit von Philosophie und Dichtung ebenfalls bestritten wurde, allerdings mit anderen Argumenten. Um 1800 wird das Thema von Hegel und/oder Schelling (?) erneut im sogenannten Älteste(n) Systemfragment des deutschen Idealismus aufgegriffen, in dem das Konzept der „Neuen Mythologie“ zum ersten Mal vorgestellt wird. S. dazu Ulrich Stadler: System und Systemlosigkeit. Bemerkungen zu einer Darstellungsform im Umkreis idealistischer Philosophie und frühromantischer Literatur. In: Der Streit um die Grundlagen der Ästhetik. (1795-1805), hg. Walter Jaeschke. Hamburg 1999, S. 64.

234 Widmung der Dialoghi sopra l'ottica newtoniana (hg. E. Bonora a.a.O.) p. 5.

235 ebd. Die Vorzüge, aber auch die Nachteile einer Zentralisierung von Staat und Kultur behandelt A. im *Saggio sopra la lingua francese*. In der 1746 an Voltaire gerichteten Epistel und in einem Brief an den gleichen vom 10.12.1746 beklagt er das provinzielle, kleinstaatliche Leben in Italien. Er rühmt Paris und die Erfahrung des Hoflebens in der Hauptstadt eines Landes: „Die wahre Akademie ist eine Hauptstadt, zu der die Annehmlichkeiten des Lebens, die Vergnügungen und das Glück die Blüte einer großen Nation aus jeder Provinz herbeiführt.“ Die gleiche Klage führen deutsche Dichter über die Verhältnisse in ihrem Land.

In der Widmung an Fontenelle sind bereits einige wichtige Hinweise über die Aufgaben, die sich diesem Geschmack stellen, enthalten. Es mußte ein neuer Stil gefunden werden, der dem Zeitalter der Wissenschaft und der Fakten und dem wirklichen alltäglichen Sprachgebrauch, „dem obersten Richter in allen Sprachen“, entsprach, und der nicht mehr einer literarischen Tradition folgt, die Archaismen und „ranzige“ Wörter und Redewendungen vergangener Jahrhunderte bevorzugte. Vorbilder sind Plato, der Graf Castiglione („der vor zweihundert Jahren so zu schreiben wagte, daß er von seinen Landsleuten verstanden wurde“), Galilei in seinem *Saggiatore* und Boccaccio, wo er nicht „boccaccevole“ sei wie in seiner *Fiametta*.

In der Tat wirkt Algarottis Sprache in den *Dialogen* „modern“, d.h. klar, deutlich, ohne unnötiges Beiwerk. Als Mann von Geschmack, der sich am französischen Ideal der clarté, sobreté und purté orientiert hat, vermeidet er die Umständlichkeit und den Redeschmuck des Barockschwulstes.²³⁶ Die Klarheit wird durch die zu beschreibenden Fakten erzwungen. Die Erläuterung der Phänomene und naturwissenschaftlichen Experimente ist von Genauigkeit, Nüchternheit und Sachlichkeit geprägt, d.h. Algarotti benutzt eine Sprache ohne subjektive Beimengungen, wie sie die moderne, um Vorurteilslosigkeit bemühte Wissenschaft erfordert. Trotzdem ist diese Sprache nicht kunstlos, sie ist im Gegenteil äußerst bewußt stilisiert, rhetorisch und rhythmisch ausgewogen und proportioniert. Algarotti rühmt sich, wie sein Vorbild Horaz immer wieder die Feile angesetzt, Schlechtes ausgeilgt und die Form verbessert zu haben. Das beweisen die vielen Neufassungen seiner Schriften. Er schafft sich damit einen sehr eigenen, zuweilen artifiziell wirkenden Stil. Allerdings sei, wie Scaglione bemerkt, „das Drama Algarottis [...] das seines Jahrhunderts, welches, überzeugt davon, keine Sprache zu haben, sich darin aufrieb, sie zu suchen, statt sie neu zu erschaffen.“²³⁷

236 s. den Aphorismus [276] der *Pensieri diversi*: „Das siebzehnte Jahrhundert verdient nicht den schlechten Ruf, der ihm gewöhnlich bei uns verliehen wird. Außer vielen Schriftstellern, die inmitten des Schwulstes, der Spitzfindigkeiten und der anderen Krankheiten dieses Jahrhunderts gesund blieben wie Filicaia, Redi, Marchetti und vor allem Chiabrera, der unter uns etwas von der Harmonie der griechischen Lyrik empfinden ließ, gab Tassoni in der *Secchia rapita* ein Beispiel für eine neue Gattung des Poems, das in Frankreich von Despreaux nachgeahmt wurde, und der Autor der *Dialoge über das System der Welt* (Galilei, A. d. Ü.) wußte sie auf eine Art zu schreiben, daß, wenn das Auge der Kritiker darin einen Fehler entdeckt, es doch nicht die seines Jahrhunderts sind. Man kann sagen, daß die Lehre darin sehr oft vom Wetzstein der Beredsamkeit geschärft wurde. [...] Was sollen wir danach vom Studium der Mathematik und der Physik sagen, zu schweigen von den kirchlichen Studien, die Fra Paolo meisterlich betrieben hat? Unter der Führung von Galilei, Malpighi, Torricelli, Borelli, Santorio, Guglielmini und Cassini machten bei uns die Wissenschaften derartige Fortschritte, daß das siebzehnte Jahrhundert von einigen Leuten über das Goldene Zeitalter Leos gesetzt werden wird. Ein solcher Vorschlag wird zweifellos in den Ohren der meisten Literaten übel klingen. Diese machen sich mehr aus einem Sonett im Stil Petrarca's, wovon es im sechzehnten Jahrhundert im Überfluß gab und noch in unserem reichlich gibt, als aus der Entdeckung des Gewichts der Luft oder der Theorie der Fallgeschwindigkeit, die im vergangenen Jahrhundert das Gesicht der Philosophie größtenteils veränderten.“

237 Scaglione a.a.O. S. 187. S. dazu auch: Ernesto Travi: *Letteratura e riforme. Testimonianze 1756-1800*. Milano 1974, S. 80 ff

Zum Teil wirkt das Vorbild der durch das Diktat der französischen Académie gereinigten Sprache auch bei ihm. „Ich habe [...] jene hemmenden und langen Perioden mit der Endstellung des Verbs, Feinde der Lunge und des gesunden Menschenverstands, vermieden, jene Perioden, die sehr viel weniger, als man es glaubt, zum Geist unserer Sprache gehören, und dem Geist derer, die verstanden werden wollen, nicht zuträglich sind.“²³⁸ Doch obwohl seine Sätze relativ kurz sind, weisen sie im allgemeinen nicht die „construction directe (Subjekt-Prädikat-Objekt)“ der durch die Académie normierten französischen Satzbauweise auf, die um der *clarté* willen die Rhetorik der Logik unterwirft²³⁹, sondern neigen eher der „costruzione inversa“ zu, die die syntaktischen Glieder im Hinblick auf ihre rhetorisch-sentimentale bzw. expressive Bedeutung anordnet²⁴⁰, vor allem durch Inversionen, Umstellungen oder Auseinanderreißen normalerweise zusammengehöriger Satzglieder, eine an die Freiheit des lateinischen Satzbaus erinnernde Konstruktion, die gedanklich immer wieder auf (bisweilen witzige) Antithesen hin zugespitzt ist.

Newton und Descartes

Fontenelles Erfolg beruhte auch auf der glücklichen Wahl des Gegenstandes, wie Algarotti sehr wohl wußte, aber auch er hatte ein Sujet gefunden, das zu seiner Zeit kein geringeres Interesse erregte: Newton und seine Entdeckungen auf dem Gebiet der Optik.

Isaac Newtons Ruhm wuchs nach seinem Tode im Jahre 1727 „zu nahezu unsinnigen Höhen“²⁴¹, obwohl er schon zuvor in seinem Vaterland beinahe königliche Ehren genossen hatte. Sein Ansehen beschränkte sich, wie man an Algarottis Begeisterung sehen kann, nicht auf die Grenzen Englands. Voltaire, der, als Algarotti ihn 1737 kennenlernte, in Cirey auf dem Gut seiner gelehrten Freundin, der Marquise Emilie de Châtelet, an seinen *Elémens de la philosophie de Newton* arbeitete und damit wie Maupertuis, d’Alembert, Lagrange u. a. die Widerstände, die in Frankreich und der französischen Akademie speziell gegen Newtons Lehre existierten, niederringen half, hielt ihn für eines der größten Genies, das die Menschheit je hervorgebracht hatte²⁴². Leibniz, Hume, Laplace u. a. waren derselben Meinung. Algarotti schrieb über ihn:

238 Algarotti: Dialoghi, (hg. WE. Bonora a.a.O.) S. 113: Vorrede der 1. Ausgabe an Fontenelle.

239 die A. in seinem Saggio sopra la lingua francese kritisiert. S. dazu Ernesto Travi: *Classicismo e Neoclassicismo nella letteratura del Settecento*. Firenze 1963 S. 81.

240 s. dazu Scaglione a.a.O. S. 185 ff (La lingua dell’Algarotti).

241 Will und Ariel Durant: *Kulturgeschichte der Menschheit*. Bd. 13: Vom Aberglauben zur Wissenschaft, Fkf/M. – Berlin- Wien 1982, S. 81.

242 s. seine Epistel A Madame du Châtelet, sur la philosophie de Newton. Voltaire besingt die Sterne: „Confidants du Très Haut, substances éternelles,/ Qui brûlez de ses feux, qui couvrez de vos ailes/ Le trône où votre maître est assis parmi vous,/ Parlez: du grand Newton n’étiez vous point jaloux?“ (Zitiert bei Louis Cazamian: *Geschichte der französischen Literatur*. München 1963, S. 247.

„[...] In einer neugierigen, nachdenklichen und vernünftigen Nation, die nicht durch die vom Despotismus erzeugten servilen und frivolen Künste beeinträchtigt war, wurde Newton geboren, ein Mensch mit ebensoviel Geduld wie Scharfsinn, feurigem Geist und gesetztem Urteil, und er kam in einer Zeit, als man nach der Verbannung des Aristotelismus aus den Schulen heftig für oder gegen die französische Philosophie kämpfte und als durch die Untersuchungen Galileis, Keplers und anderer schon die Materialien für den Bau des wahren Weltsystems bereitstanden. Es scheint also, daß, wie sich zugunsten Homers alle poetischen Umstände vereinten, sich die philosophischen zugunsten Newtons vereinten, so daß dieser das Feld in den Dingen der Phantasie beherrschte, jener das der Vernunft, und dieser der König der Poeten, jener der der Philosophen wurde.“²⁴³

Obwohl Newton schon 1665/66 seine grundlegenden Entdeckungen der Infinitesimalrechnung, der Optik und der Gravitation gemacht hatte,²⁴⁴ ließ er Jahrzehnte verstreichen, ehe er sie der Öffentlichkeit mitteilte. Sein Freund Halley brachte ihn endlich dazu, die Gravitationslehre in seinen *Naturalis philosophiae principia mathematica* 1687 niederzulegen. Und erst 1704, vierunddreißig Jahren nach seinen betreffenden Cambridger Experimenten, erschien sein Buch *Opticks*.

Ein Grund dafür außer seiner Bedächtigkeit und Skrupulosität scheint gewesen zu sein, daß er die regelmäßig um seine Entdeckungen entstehenden Prioritätsstreitigkeiten scheute. Diese hatten ihren Grund darin, daß andere Wissenschaftler (so etwa in Bezug auf die Lehre der universellen Gravitation Borelli, Kepler, Halley und Hooke) Ansätze dazu geliefert hatten, die in die Nähe der Gedanken des Cambridger Philosophen führten. Newtons Genialität bestand gerade darin, diese „Materialien für den Bau des wahren Weltsystems“, wie Algarotti schreibt, zusammenzuführen und mathematisch zu untermauern, ähnlich wie es z.B. Einstein mit der Relativitätstheorie gelang.

Einen weiteren Grund für die Wahl Newtons als Sujet für ein populärwissenschaftliches Werk kann man in der Bedeutung sehen, die sein Wirken für die Methodik der Naturwissenschaft hatte. Algarotti geht nicht nur ein auf die Rolle des Experiments in der neuen Erfahrungswissenschaft, ein Thema, das Fontenelle nicht behandelt hatte, sondern er stellt die von Newton gemachten optischen Versuche so vor, daß sie praktisch nachzuvollziehen wären, wenn der Leser die entsprechenden technischen Hilfsmittel (Prismen, Linsen etc.) besäße, aber auch ohne Nachvollzug sind sie unmittelbar verständlich. Dies erhebt sein Buch m. E. über das von Fontenelle und kann auch den großen Erfolg erklären, den es hatte.

243 Algarotti: *Pensieri diversi*, (hg. G. Ruozi a.a.O.) Af. 354.

244 s. Hans Joachim Störig: *Kleine Geschichte der Wissenschaft*, Stuttgart. (Fischer Bücherei) 1970, 1. Bd. S. 323.

Algarotti hat ein klares Bewußtsein vom Methodenproblem der modernen Naturwissenschaft.²⁴⁵ Seine Ausführungen über die Entwicklung des induktiven Denkens und die mathematischen Gesetze der Bewegung im *Newtonianismo per le dame* und im *Saggio sopra il Cartesio* lesen sich nicht anders als die entsprechenden Kapitel in Windelbands *Lehrbuch der Geschichte der Philosophie*²⁴⁶. Sein Angriff auf Descartes, dessen Einfluß am Anfang des 18. Jahrhunderts zurückging, kam zwar spät, doch nicht zu spät. Es geht Algarotti auch nicht speziell um den Einfluß Descartes', sondern um das Systemdenken schlechthin.²⁴⁷ Die Skepsis ihm gegenüber stützte sich auf die neue Erfahrungswissenschaft:

„[...] und es war wirklich Mitleid erregend, zu sehen, wie die bewundertsten Weltsysteme sich in Nichts auflösten, als sie durch eine einzige Erfahrung geprüft wurden.“²⁴⁸

Descartes stellte ein optisches System auf und begann, über das Licht zu rasonieren und dogmatische Lehrsätze zu entwickeln, ohne sich vorher durch genaue Experimente zu vergewissern, wie die Natur des Lichtes tatsächlich beschaffen ist. Die Gesprächspartnerin meint dazu:

„Wenn es nötig ist, ein wahres System zu haben und und alle Einzelheiten [...] zu wissen, ist es kaum glaublich, daß wir es so schnell haben können. Und

245 s. dazu: Jacques Roger: Die wissenschaftliche Einstellung der französischen Naturforscher in der ersten Hälfte des 18. Jahrhunderts. Marburger Sitzungsberichte Bd.82, 1960 Heft 2, S.39-73. In der ersten Auflage seines *Newtonianismo per le dame* schreibt A. über Galilei: „Cominciò a ricercar la Natura colle osservazioni e colle sperienze, riducendosi a quella ignoranza, che è utile per alcuna cosa in fine saper.“ (Er begann die Natur mit Beobachtungen und Experimenten zu untersuchen, indem er sich auf jenes Nichtwissen zurückzog, das für jeglichen Gegenstand im Hinblick auf das Wissen so nützlich ist.) (zitiert nach F. Arato a.a.O. p.43)

246 Wilhelm Windelband: *Lehrbuch der Geschichte der Philosophie*. 1888 u.ö. IV. Teil. 2. Kap. S. 316 ff. A. ist der Ansicht, daß Newtons Lehre ohne die Vorgängerschaft von Galilei nicht möglich gewesen wäre, und er tadelt die französischen Ezyklopädisten dafür, daß sie diesen Zusammenhang nicht erkannten: *Pensieri diversi*: Aph. 301: „In einem sehr renommierten Buch (i.e. der *Encyclopédie*), von dem nur ein Teil veröffentlicht wurde und das so etwas wie der Speicher alles menschlichen Wissens sein soll, findet man beim Stichwort *Académie* kein Wort über die *Accademia della Crusca*, der die italienische Sprache so viel verdankt und die die Mutter der *Académie française* war. Beim Stichwort *Ephémérides* erwähnt man die *Ephemeriden* von Manfredi nicht, das vollkommenste Werk dieser Art, das je veröffentlicht wurde und das sogar die Chinesen studieren. Und in dem so berühmten und gelehrten Vorwort zu diesem Werk feiert man gewissermaßen Descartes' Irrtümer als Väter der Wahrheit, die von Newton ans Licht gebracht worden seien. Und von Galilei, der mit seinen Theorien vom freien Fall und von der Wurfparabel der Begründer der guten Philosophie ist, spricht man als jemand, der der Geographie von Nutzen war und reiht ihn in die Masse und quasi den Plebs der Philosophen ein.“ S. dazu auch: Vincenzo Ferrone: *Scienza natura religione. Mondo newtoniano e cultura italiana nel primo settecento*. Napoli 1982, S. 110 ff: Paolo Frisi machte den Einfluß der katholischen Kirche auf das geistige Leben Italiens dafür verantwortlich und auch dafür, daß die italienische Wissenschaft seit Galileis Verurteilung in Rückstand gegenüber Europa geriet.

247 s. Franco Arato: *Il secolo*, p. 48: Bis ans Ende der dreißiger Jahre und vielleicht noch darüber hinaus ist der Cartesianismus an italienischen Hochschulen populär gewesen. – A. konnte einen Gleichgesinnten in Voltaire begrüßen, der als „Skeptiker von Instinkt“ (K. A. Korff: *Voltaire im literarischen Deutschland des XVIII. Jahrhunderts*. Hdbg. 1917, S. 197) von jedem Dogma zum Widerspruch gereizt wurde und alles Systemdenken, folglich auch die Philosophie von Leibniz und Wolff verwarf, und dem Empirismus von Locke und Newton zuneigte.

248 "[...] ed egli era proprio una compassione vedere i più ammirabili sistemi del mondo risolversi in niente al cimento di una sola esperienza." Algarotti: *Dialoghi*, a.a.O. p.16.

wenn man früher ein Jahrhundert darauf warten mußte, daß gewisse Feste in Rom wiederkehrten, so muß man heute wohl Tausende von Säkula warten, bis dieses wahre welterleuchtende System kommt.“²⁴⁹

Das Meisterwerk der Natur zu verstehen, die Gründe der Dinge zu kennen, heiße zum Himmel aufsteigen und am Tisch der Götter essen, aber dazu sei der Mensch nicht fähig. Die induktive Naturwissenschaft lehrt also Demut vor den Tatsachen, Geduld und menschliches Maß. Descartes fehlten diese Tugenden, wie Algarotti in einigen ironischen Passagen seines *Saggio* feststellt. Der französische Philosoph habe Galilei vorgeworfen, nicht auf die ersten Ursachen zurückgegangen zu sein, sondern nur den Grund für einige partikuläre Wirkungen gesucht zu haben, deswegen habe er das Gebäude ohne Fundament aufgeführt.²⁵⁰ In Wahrheit sei es umgekehrt, Galilei habe wie Newton ein solides, dauerhaftes Fundament gelegt, aber für ein kleines Haus, während Descartes nur eine Theaterdekoration gezeigt habe, die viel Applaus fand, aber ephemere war. Die Schöpfer von Systemen bezahlen mit philosophischem Falschgeld.²⁵¹ Die Skepsis Algarottis geht also nicht allein auf antike Philosophen zurück wie die Montaignes, sondern sie beruft sich auch auf Boyle und Newton: die einzige Quelle der Erkenntnis ist die Beobachtung der Tatsachen. Die daraus abgeleiteten Gesetze haben nur einen sehr hohen Grad von Wahrscheinlichkeit, aber stellen keine absolute Gewißheit dar. So kommt es bei Algarotti trotz aller Hineigung zur Wissenschaft doch nicht zur Fortschrittseuphorie wie etwa bei Condorcet. Er ist auch der Wissenschaft gegenüber skeptisch und findet den Prozeß, wenn man die Leistungen der Antike dagegen hält, nicht so überwältigend.

249 "Quando però bisogna [...] ad aver un vero sistema, sapere tutte le particolarità, [...] non è credibile che noi siamo per averlo così di breve. E se altre volte conveniva aspettare un secolo, perché ricorressero certe tali feste che si celebravano in Roma, converrà forse ora aspettare le migliaia di secoli, perché venga a illuminare il mondo questo vero sistema." Ebd. p. 17.

250 "Sosteneva il Cartesio che il Galilei per non avere rimontato sino alle cause prime, ma cercato solamente le ragioni di alcuni effetti particolari avea posto la fabbrica senza fondamento." Francesco Algarotti: *Saggi*, (hg. G. Da Pozzo) a.a.O. p. 415 f.

251 ebd. S. 416. A.s. Verdikt würde auch die deutschen idealistischen Systeme treffen, die Descartes' Gewißheitskriterium und seinen Einsatz beim "Ich denke" übernahmen, um auf diesem "Fundament" schwindelerregende Bauten aufzuführen; s. dazu Werner Becker: *Selbstbewußtsein und Spekulation. Zur Kritik der Transzendentalphilosophie*. Freiburg/B. 1972, S. 18 ff und Ernst Topitsch: *Erkenntnis und Illusion. Grundstrukturen unserer Weltauffassung*. Hamburg 1979 S.194 ff, zu Kant 201 f. Algarotti stimmt Lord Bolingbroke in dessen Urteil über Descartes zu: „Ein scharfsinniger englischer Autor sagt, daß er [Descartes A.d.Ü.] als Material des Wissens ein gewisses inneres Gefühl der Evidenz annahm, was sehr häufig nichts anderes bedeuten könnte, als daß diese scheinbare Evidenz, durch welche Begriffe und Meinungen in den Geist eines Menschen eindringen, im Geist eines anderen Menschen weder von der gleichen Evidenz begleitet ist, noch in der gleichen Art aufgenommen wird. Und in diesem Fall ist das innere Gefühl Descartes' nichts anderes als die starke Überzeugung, mit der ein Fanatiker sich einbildet, zu sehen und doch nichts sieht, zu hören und doch nichts hört, zu wissen und doch nichts weiß.“ (Algarotti: *Saggio sopra il Cartesio*.) Algarottis Parteinnahme für Newton entspricht einer Bejahung des angelsächsischen Empirismus und seiner Nüchternheit und Skepsis. A. wendet sich gegen den französischen Rationalismus und den ihm innewohnenden zentralistischen und autoritären Hegemonieanspruch in Kultur und Politik. Überhaupt besitzen systematische Denker oft einen immensen Herrschaftsanspruch (A. kritisiert in dieser Hinsicht Descartes), und die dialektische Methode ist eines der Mittel, ihn durchzusetzen, – s. dazu Topitsch: *Hegel*, a.a.O. S. 67 ff – während man Aphoristikern kaum Machtstreben vorwerfen kann.

In der Antike handelte man praktisch bereits nach den Grundsätzen, für die man heute erst die theoretische Begründung gefunden hat.²⁵² Diese Skepsis führt im Zusammenhang mit dem Denken von Widersprüchen schon innerhalb der *Saggi* und des *Newtonianismo* zu pointierten Formulierungen, die manchmal als Aphorismen in die *Pensieri* übernommen werden. Ein Beispiel: Die exzentrischen Kometenbahnen allein bewiesen, daß der von Descartes angenommene Wirbel elementarer Teilchen um die Sonne, von dem die Planeten getragen würden, nicht existiere:

„So haben die Kometen, nachdem sie die diamantenen Himmelssphären der Aristoteliker aufgelöst oder zerbrochen haben, die Wirbel Descartes' verschwinden lassen, und als sie aufhörten, für das Leben der Fürsten unheilvoll zu sein, wurden sie es für die Systeme der Philosophen.“²⁵³

Hier wird in einer überraschenden Wendung der Aberglaube als zweites Opfer der wissenschaftlichen Revolution genannt, aber die Folgen sind für die Fürsten glücklicher als für die „Philosophen“. Die aphoristisch witzige Formulierung läßt ein Beziehungsgeflecht entstehen. Am Ende wird sogar eine Relation zwischen dem alten Aberglauben und dem neuen „Aberglauben“ der Systematiker erkennbar.

Hindernisse für die freie Entfaltung der Wissenschaft

Einen weiteren Grund für Irrtümer erkennt Algarotti im Nationalstolz, der sogar den Wissenschaftler, der der Objektivität verpflichtet ist, daran hindert, die Korrektheit eines offensichtlichen Beweises anzuerkennen, wenn dieser vom Mitglied einer anderen Nation stammt. Andererseits ist aber die Rivalität der Nationen, wie er im 6. Dialog am Wettbewerb der englischen und französischen Naturforscher seiner Zeit aufzeigt, Grund dafür, daß sich die Wissenschaft insgesamt weiterentwickelt. So habe Newton theoretisch die Schwerkraft bewiesen, während sie La Condamine in Peru praktisch bewies.

Algarotti führt auch ein soziologisches Argument dafür an, daß sich allein in Europa die Wissenschaft derartig entfalten kann.²⁵⁴ Als Simplicius behauptet, Newtons optische Gesetze seien falsch – was übrigens Goethe 1792 und 1810

252 s. Aph. [341] und [344] von Algarottis *Pensieri diversi*, a.a.O. p. 211 und p. 213.

253 "Così le comete dopo aver liquefatto o mandato in pezzi i cieli adamantini degli aristotelici, hanno fatto svanire i vortici del Cartesio, e quando hanno cessato di essere malaugurose per le vite de'principi, lo son divenute per gli sistemi de'filosofi." Francesco Algarotti: *Saggi*, (hg. G. Da Pozzo) a.a.O. S. 411; s. dazu auch Aph. [365] der *Pensieri diversi*, a.a.O. p. 227.

254 Ein Imperium wie China, dessen Vorbildlichkeit man während der China-Mode in Europa zu rühmen pflegte, ist nach A.s Meinung eine Despotie, in der die Freiheit zur Kritik fehlt. Die Gelehrsamkeit der Chinesen sei fruchtlos. „Ihre Hauptstudien gelten der Sprache, mit der sie niemals zuende kommen, da sie ein uferloses Meer ist, und den Legenden, die ihre Großen über alle Dinge erdachten und schrieben und an denen zu zweifeln ein Verbrechen ist; Studien, die dazu geeignet sind, Antiquare und Schwätzer hervorzu- bringen, aber nicht dazu, den Geist zu wecken oder die Vernunft des Menschen zu entwickeln.“ Dialoghi, 6. Dialog). S, auch Aph. [476] der *Pensieri diversi*.

wiederholen wird –, Dufay habe die vielen Trugschlüsse Newtons demonstriert, „die er mit dem großen Gewicht seiner Autorität nicht allen Akademien der Welt aufschwätzen konnte wie seiner Londoner Akademie. Dort war er sowohl Präsident als auch Tyrann; es konnte ihm nichts so Seltsames in den Kopf kommen, das sie ihm nicht sofort aufs Wort geglaubt hätten“, antwortet ihm Algarottis alter ego:

„Ohne Zweifel gibt es nichts, [...] was für den Fortschritt der Wissenschaft hinderlicher ist als die Autorität. Aber danken wir Gott dafür, daß wir in Europa geboren sind. Unter den Vorteilen, die es verglichen mit anderen Teilen der Welt genießt, ist nicht der unbeträchtlichste der, daß die Ansteckung der Meinungen nicht so leicht von einem Ort zum anderen übergreift. Daß die Autorität oder die Tyrannei der Namen hier keine so lange Herrschaft haben können, so wie wir es z.B. in Asien geschehen sehen, wo die Kleider, die Sitten und die philosophischen Meinungen noch heute die gleichen wie schon vor vielen Jahrhunderten sind. Getrennt wie Europa durch Flüsse und Gebirge wie kein anderes Gebiet der Welt ist, ist es ebenso in unterschiedliche und verschiedene Herrschaften aufgeteilt. Und so ist der Wetteifer oder die Rivalität, die notwendigerweise zwischen verschiedenen Gemeinschaften entsteht, der Grund dafür, daß die Ansichten, die dort auftauchen, rigoros geprüft und genauestens abgewogen werden, daß sich das Falsche verliert und endlich allein das Wahre übrigbleibt.“

Diese Gedanken, die Vorstellungen von Peirce, Nietzsche und Popper vorwegnehmen, zeigen, daß Algarotti, wie wir oben schon gesehen haben, autoritär vorgegebene Wahrheit infragestellt. Wahrheit ergibt sich erst aus der Konkurrenz und gegenseitigen Kritik der Forschenden. Wahrheit ist nichts Feststehendes mehr, sie kann von einer Person allein nicht ermittelt werden, sondern sie wird zu einer Suche, an der die Gemeinschaft aller Menschen dialogisch beteiligt ist.²⁵⁵

Staatsautoritäten neigen zuweilen aus politischen oder religiösen Gründen dazu, eine einzige Wahrheit zu dekretieren und Vertreter anderer Ansichten auf welche Weise auch immer zum Schweigen zu bringen. Die Vielzahl und Vielgestaltigkeit der Staaten Europas aber brachte es mit sich, daß ein Gelehrter, der in einem Land persona non grata wurde, in einem anderen Land Aufnahme finden und dort seine ketzerischen Anschauungen offen vertreten konnte. Gerade das Preußen Friedrichs II. war wie zuvor England und Holland Zufluchtsstätte für Denker, die im eigenen Land verfehmt waren, so wie es im 20. Jahrhundert Amerika oder England für die Verbannten der totalitären Regime wurde²⁵⁶. Und

255 Man darf sich nicht durch eine von A. oft gebrauchte Wendung täuschen lassen, wenn er z.B. sagt, daß Newton das „wahre Weltsystem“ gefunden habe. Es ist eben nur wahr im Vergleich mit dem überwundenen falschen Weltsystem von Descartes beispielsweise. Aber A. weiß, daß auch Newtons System irgendwann einem neuen weichen müssen: s Aph. 341 Pensieri diversi, der von F. Arato, welcher behauptet, A. habe die Entdeckungen N.s als das non plus ultra aller Naturwissenschaft betrachtet, übersehen wurde, s. Arato a.a.O. p. 54.

256 Das bedeutet nicht, daß das Preußen Friedrichs als klassisches Land der Meinungsfreiheit gelten kann.

eben durch Konkurrenz und Krieg wurden Wissenschaften gefördert und entwickelt, die in friedlichen Zeiten weniger schnelle Fortschritte gemacht hätten, wie z.B. die Atomforschung.

Goethes Farbenlehre und sein Verhältnis zu Algarotti

Algarotti war, wie man sieht, der modernen naturwissenschaftlichen Methodik und ihrer Selbstbeschränkung in bezug auf ausgreifende Spekulationen über die sogenannten Erstursachen zu sehr verpflichtet, als daß er sich als Literat dazu verstanden hätte, die Grundlagen der neuen Naturwissenschaften anzugreifen. Das blieb Goethe vorbehalten. Von Goethe ist denn auch die einzige deutsche Besprechung des *Newtonianismo per le dame* durch einen prominenten Kritiker. Sie findet sich in *den Materialien zur Geschichte der Farbenlehre*²⁵⁷.

„Algarotti

Geboren 1712, gestorben 1774²⁵⁸

Stammend aus einem reichen venezianischen Kaufmannshause, erhielt er bei sehr schönen Fähigkeiten seine erste Bildung in Bologna, reiste schon sehr jung, und kam im zwanzigsten Jahr nach Paris²⁵⁹. Dort ergriff auch er den Weg zur Popularisation eines abstrusen Gegenstandes, um sich bekannt und beliebt zu machen. Newton war der Abgott des Tages, und das siebenfarbige Licht ein gar zu lustiger Gegenstand. Algarotti betrat die Pfade Fontenelles, aber nicht mit gleichem Geist, Anmut und Glück.

Fontenelle steht sowohl in der Konzeption als in der Ausführung sehr viel höher. Bei ihm geht ein Abbé²⁶⁰ mit einer schönen Dame, die aber mit wenig Zügen geschildert ist, daß einem kein Liebesverhältnis einfallen kann, bei sternhellem Himmel spazieren. Der Abbé wird über dieses Schauspiel nachdenklich; sie macht ihm Vorwürfe, und er macht ihr dagegen die Würde dieses Augenblicks begreiflich. Und so knüpft sich das Gespräch über die Mehrheit der Welten an. Sie setzen es immer nur abends fort und der herrlichste Sternhimmel wird jedesmal für die Einbildungskraft zurückgerufen.

Von einer solchen Vergegenwärtigung ist bei Algarotti keine Spur. Er befindet sich zwar auch in der Gesellschaft einer schönen Marchesina, an welche viel Verbindliches zu richten wäre, umgeben von der schönsten italienischen Gegend; allein Himmel und Erde mit ihren bezaubernden Farben bieten im keinen Anlaß dar, in die Materie hinein zu kommen; die Dame muß zufälligerweise in irgend-

257 Zitiert nach Goethes Werke, hg. Erich Trunz, Bd. 14, Hamburg 1960 1. A., S. 191 – 193.

258 Hier irrt Goethe: Algarotti starb bereits 1764.

259 Irrtum Goethes. A. war damals dreiundzwanzig Jahre alt.

260 Der Gesprächspartner der Marquise in Fontenelles Dialog wird, soweit ich sehe, nirgendwo im Text als Abbé bezeichnet. Das würde auch seiner Aufgabe als fortschrittlichem Aufklärer widersprechen.

einem Sonett von dem siebenfachen Lichte gelesen haben, das ihr dann freilich etwas seltsam vorkommt. Um ihr nun diese Phrase zu erklären, holt der Gesellschafter sehr weit aus, indem er, als wohlunterrichteter Mann, von der Naturforschung überhaupt und über die Lehre vom Licht besonders manches Historische und Dogmatische recht gut vorbringt. Allein zuletzt, da er auf die Newtonische Lehre übergehen will, geschieht es durch einen Sprung, wie denn ja die Lehre selbst durch einen Sprung in die Physik gekommen. Und wer ein Buch mit aufmerksamer Teilnahme zu lesen gewohnt ist, wird sogleich das Unzusammenhängende des Vortrags empfinden. Die Lehre kommt von nichts und geht zu nichts. Er muß sie starr und steif hinlegen, wie sie der Meister überliefert hat.

Auch zeigt er sich nicht einmal so gewandt, die schöne Dame in eine dunkle Kammer zu führen, wohin er ja allenfalls, des Anstands und selbst des besseren Dialogs willen, eine Vertraute mitnehmen konnte. Bloß mit Worten führt er ihr die Phänomene vor, erklärt sie mit Worten²⁶¹, und die schöne Frau wird auf der Stelle so gläubig als hundert andre. Sie braucht auch über die Sache nicht weiter nachzudenken; sie ist über die Farben auf immer beruhigt. Denn Himmelblau und Morgenrot, Wiesengrün und Veilchenblau, alles entspringt aus Strahlen und noch einmal Strahlen, die so höflich sind, sich in Feuer, Wasser, Luft und Erde, an allen lebendigen und leblosen Gegenständen, auf jede Art und Weise spalten, verschlucken, zurückwerfen und bunt herumstreuen zu lassen. Und damit glaubt er sie genugsam unterhalten zu haben, und sie ist überzeugt, genugsam unterrichtet zu sein.“

Es ist kein Wunder, daß Algarottis Dialoge keine Gnade vor dem Auge des Dichters fanden. Und zwar aus zwei Gründen: Goethe lehnt sowohl Newton als auch die „Populärwissenschaft“, wie sie sich u. a. durch Fontenelle konstituiert hat, grundsätzlich ab. Er hält letztere für ein aus dem französischen Nationalcharakter geborenes Phänomen: Man wollte die Wissenschaften „ins Leben, ja in die Sozietät ziehen“²⁶². Französische Forscher, „Literatoren“ und Gelehrte würden in der Welt und für die Welt leben. Ihr Hauptgeschäft liege aber eigentlich abseits der Welt, und weder Breite noch Tiefe der Natur seien geeignet, vor die Gesellschaft gebracht zu werden. (Warum das so sein soll, darüber schweigt sich Goethe an dieser Stelle aus.)

„Aber dem lebhaften, geselligen und mundfertigen Franzosen schien nichts zu schwer, und gedrängt durch die Nötigung einer großen gebildeten Masse, unternahm er eben Himmel und Erde mit all ihren Geheimnissen zu vulgarisieren.“²⁶³

261 Hier zeigt sich deutlich, wie Goethes Aversion sein Urteilsvermögen trübt. Würde Algarotti beschrieben haben, wie sein alter ego eine wirkliche Versuchsanordnung aufbaut, so wäre das gleichfalls „bloß mit Worten“ geschehen. Es wäre also lediglich eine Verdoppelung des Erzählten erzielt worden.

262 a.a.O. S. 183

263 a.a.O. S. 184. – A. Baumler a.a.O. S. 209 f über das Problem des „Popularisierens“ im 18. Jh.: „Der Schulfuchs ist in der Gesellschaft lächerlich. Der ‚aestheticus‘ ist [...] ein taktvoller Mann, der sich seinen

Angeblich sei es Fontenelle nicht um „Wert, Würde, Vollständigkeit und Wahrheit seines Gegenstandes“ gegangen, sondern nur darum, ob er interessant gemacht werden könne. „Die Wissenschaft kann durch eine solche Behandlung wohl nicht gewinnen, wie wir auch in neuerer Zeit durch das Feminisieren und Infantisieren so mancher höheren und profunderen Materie gesehen haben.“²⁶⁴ Goethe sieht darin einen Zug zum Ehrfurchtslosen, Vulgären und Gewöhnlichen.

Worte wie Geheimnis, Ehrfurcht, Wert, Würde, Weltabgeschiedenheit zeigen, daß es Goethe nicht um die Anerkennung von Tatsachen wie das heliozentrische Weltbild (worum es Fontenelle eigentlich geht) und ihre Verbreitung unter Gebildeten oder Ungebildeten zu tun ist, sondern um eine wertbestimmte, innerliche, quasi religiöse Naturansicht, die bei Goethe speziell pantheistischen Charakters ist. Zeichen für die Kommunikationseinschränkungen, die er einführt, sind seine Reden von Eingeweihten, Adepten, Weisen, die dem Plebs (dazu gehören auch die modernen Naturwissenschaftler) dank ihrer Begabung durch das „innere Auge“ überlegen sind. Goethe hat trotz gelegentlichen Lobes für den Wert des Gesprächs und des Dialogs keine Lernfähigkeit, er nimmt nur auf, was ihm gemäß ist, seiner Individualität als Dichter und Mensch entspricht. Sein metaphysisch begründetes Unverständnis für die Methodik der modernen Naturwissenschaft, wie sie vor allem in Italien, England, Holland und Frankreich entwickelt wurde, wird schon im Titel seiner Abhandlung *Der Versuch als Vermittler zwischen Subjekt und Objekt* offenbar. Daß nur die Vermeidung des Persönlichen, Subjektiven, Gefühlsmäßigen es möglich macht, Erkenntnisse von Tatsachen unverfälscht zu vermitteln, will er nicht unterschreiben. Der Gefühlsdichter Goethe, der die „Empfindung“ dem physikalischen Begriff vorzog,²⁶⁵ konnte die neuzeitliche Wendung von der sinnvermittelnden, wertenden, symbolischen Anschauung des „*Ganzen*“ der Natur, wie sie seinem Faust zur Vision wird, zur wertneutralen, sachlichen Erforschung *einzelner* Naturphänomene nicht mit- und nachvollziehen²⁶⁶. Von daher datiert die Abwertung der modernen Naturwissenschaft als kalt, gefühllos, hybrid, grausam, atomisierend, zerstörend, beherrschend, unterwerfend und ausbeutend.²⁶⁷

Mitunterednern anzupassen weiß und in seinem Vortrag auf die Zuhörer Rücksicht nimmt.[...] Kant schreibt bitter über diese Methode: „Die Ästhetik ist nur ein Mittel, die Leute von gar zu großer Zärtlichkeit an die Strenge der Beweise und Erklärungen zu gewöhnen. So wie man den Kindern den Rand des Gefäßes mit Honig beschmiert.“

264 a.a.O. S. 185. – Algarotti war, was die Naturwissenschaft betraf, nicht nur Popularisator wie Fontenelle, sondern er war ein Physik-Student, der Experimente verifizierte. Wenn er auch selbst keine originalen Entdeckungen machte, so half er doch, Gegner der newtonschen Lehre zu widerlegen.

265 s. Ernst Cassirer: Goethe und die mathematische Physik. Eine erkenntnistheoretische Betrachtung. In: E. C.: Idee und Gestalt. Darmstadt 1971, S.57 f.

266 Bezeichnend dafür sind seine kritischen Bemerkungen zur Rolle Baco von Verulams (a.a.O. S. 89 ff), dessen Bedeutung für die Entwicklung der modernen Wissenschaft Algarotti in seinen Pensieri richtiger einschätzt.

267 Dieses Diktum, das durch die Romantik weltweite Verbreitung fand und heute in vielen politischen Parteien („Grüne“), weltanschaulich geprägten Gruppen (Rudolf Steiner; New Age z.B.), und sonstigen Sekten herrscht, ist trotz mancher Mißstände, die die auf der moderne Naturwissenschaft gründende Industrialisierung über die Welt gebracht hat, nicht wahrer geworden. Nicht die Methodik der modernen Naturwissen-

Newton ist ihm ein Greuel, vor allem durch seine Forschungen auf dem Gebiet der Optik, weil für Goethe das Licht Vertreter des Göttlichen ist. In dieser Meinung ist er sich mit der platonischen und neuplatonischen Tradition einig. Paradoxerweise aber zog es Goethe dazu, seine im Grunde mystischen Ansichten experimentell zu beweisen. Er verwickelte sich damit in eine Auseinandersetzung mit der modernen Naturwissenschaft, ohne etwas von ihren mathematischen Grundlagen zu verstehen.²⁶⁸ Eigentlich hätte er nur den bei Algarotti minutiös vorgeführten Versuchsanordnungen der Experimente Newtons folgen müssen: Algarotti beschreibt, daß ein Lichtstrahl der Sonne in einen dunklen Raum einfallen und durch ein dort angebrachtes Prisma auf eine weiße Oberfläche gelenkt werden muß, wo dann die Spektralfarben in einer Siebener-Reihe erscheinen. Goethe aber hält sich an keine vorgegebene Versuchsanordnung.²⁶⁹ Er betrachtet eine weiße Wand durchs Prisma, stellt fest, daß die Wand weiß bleibt, und hält Newton deswegen für widerlegt. Dann richtet er das Prisma auf eine Stelle, in der zugleich Licht und Schatten zu bemerken sind, und erkennt sechs Farben²⁷⁰. Dies bestätigt ihm die wahrscheinlich vorgefaßte Theorie²⁷¹, daß Farben nur durch die Konjunktion von Licht und Dunkel entstehen. Daß beide Phänomene, wie ihm Physiker vergeblich zu beweisen versuchten, mit Hilfe der newtonschen Theorie leicht zu erklären sind, nahm er nicht zur Kenntnis. Statt dessen bemüht er die Charakterologie, um Newton dem Typus des Starrsinnigen zuzuordnen, weil dieser an seinen Irrtümern festgehalten habe, obwohl ihm zahlreiche Forscher bewiesen hatten, daß seine Theorien falsch waren. Es sind dieselben, mit denen sich Algarotti als Wissenschaftler in Bologna beschäftigt hatte (z.B. Rizzetti, Mariotte, Dufay, Grimaldi) und deren Theorien er schon in jungen Jahren widerlegt hatte²⁷².

Einem Dichter hätte man eine symbolische Natursicht ohne weiteres zugestanden. Goethes Ehrgeiz ging aber weiter, er wollte trotz seines Abscheus vor naturwissenschaftlichen Instrumenten wie Mikroskop und Fernrohr, die, wie er

schaft ist dafür verantwortlich, sondern der Mißbrauch und der Irrtum in der Anwendung ihrer Ergebnisse. – Goethe hat den Gegensatz der beiden Weltanschauungen (der mystisch-magischen und der naturwissenschaftlich-sachlichen) in den Gestalten von Faust und Wagner veranschaulicht.

268 Goethe bezieht seine Karikatur der modernen Physik und Wissenschaftsmethodik hauptsächlich aus den Schriften Holbachs und Lamettries, die ihm die Welt allein als „große Fabrik“ (Goethe: Dichtung und Wahrheit) zu beschreiben schienen.

269 Goethe a.a.O. Bd. XIV. S. 259. – Jacques Roger (a.a.O. S. 44) weist darauf hin, daß sich im Laufe des 17. Jahrhunderts der erkenntnisleitende Begriff der „Wahrscheinlichkeit“ angesichts der völlig „unwahrscheinlichen“, d.h. mit keiner der bisher erkannten Tatsachen zu vergleichenden neu beobachteten Phänomene auflöst. Wenn z.B. ein Süßwasserpolyp aus jedem seiner abgeschnittenen Teile ein neues Tier bildet, hat die Rede von Wahrscheinlichkeit oder Unwahrscheinlichkeit keine Geltung mehr. „[...] die bloße Vernunft kann angesichts eines solchen Tatbestandes nichts mehr sagen und [...] das einzige Mittel der Verifikation [liegt] in der Wiederholung des Experiments.“

270 Goethe reduziert die newtonsche Siebener-Reihe der Farben auf sechs, weil sie so besser in sein mystisch-kabbalistisches Schema des Hexagramms paßt. S. Ronald D. Gray: Goethe the alchemist, Cambridge 1952, p. 123.

271 Gray a.a.O., p. 103

272 s. dazu Franco Arato a.a.O., insbesondere S. 41 ff.

meinte, natürliche Sicht des bloßen Auges verfälschten, doch auch „Wissenschaftler“ sein, d.h. seine symbolisch-mystische Naturanschauung auf die Autorität und das Prestige der „Experimentalphysik“ gründen.²⁷³

Geht man von der heute gültigen Theorie aus, daß das sichtbare Licht als elektromagnetische Welle den Bereich zwischen 0,40 my am violetten und 0,75 my am roten Ende einnimmt, dann erkennt man darin keine „Gegensätze“. Diese Polaritäten sind Projektionen zu verdanken, die biologische (physiologische) und psychologische Ursachen haben dürften. Sie müssen auch von Hirnforschern bzw. Wahrnehmungspsychologen untersucht werden. Der Beitrag Goethes zu diesem Gebiet ist allerdings gewürdigt worden²⁷⁴, obwohl er auf Voraussetzungen unwissenschaftlicher Art wie der Kabbala oder der Alchemie beruht. Goethes Gedicht

„Wär nicht das Auge sonnenhaft
Wie könnten wir das Licht erblicken?
Lebt nicht in uns des Gottes eigne Kraft,
Wie könnt uns Göttliches entzücken?“²⁷⁵

offenbart die Grundlage seiner Weltanschauung²⁷⁶. Der Topos entstammt der neuplatonischen Spekulation Plotins, die sich bis zu Boehme, den Rosenkreuzern, bestimmten Freimaurerschulen u. a. fortsetzte. Gott als das Licht sieht sich im Geschöpf gespiegelt. Nur im Menschen wird Gottes Sein manifest, denn Gott braucht den Menschen, um zu sein. Ein Funken des göttlichen Lichts ist auch im Menschen zu finden, da ohne Perzeption des Lichtes das Licht nicht existieren würde.²⁷⁷

Man sieht ohne weiteres, daß hier von keinem physikalischen Licht die Rede ist. Licht dient als Metapher für die Emanation des göttlichen Geistes aus der ursprünglichen Einheit in Gott in die Mannigfaltigkeit der Welt. Da für Goethe im Sinne Spinozas Gott und Natur identisch sind, müßten das innere Licht (des Geistes) und das äußere Licht (der Sonne) identisch sein. Genau genommen ist aber für Goethe das Sonnenlicht *Symbol* des Göttlichen.

273 Zu Goethes Begriff von „Naturwissenschaft“ s. z.B. den Aufsatz von Erich Heller: Goethe und die Idee der wissenschaftlichen Wahrheit, in E. H.: Enterbter Geist. Frankfurt/M. 1981.

274 s. z. B. Rainer Mausfeld: „Wär‘ nicht das Auge sonnenhaft...“ Goethes Farbenlehre: Nur eine Poesie des Chromatischen oder Beitrag zu einer naturwissenschaftlichen Psychologie? 1996 (mit Literatur). Im Internet: www.uni-bielefeld.de/ZiF/Publikationen96-4-Mausfeld.pdf.

275 Goethes Werke hg. Erich Trunz a.a.O. Bd. I, S. 367.

276 Zugrunde liegt, um mit Topitsch zu sprechen, die „ekstatisch-kathartische“ Lehre vom Seelenfunken, d.h. von der inneren Verwandtschaft des Menschen mit Gott und von der Möglichkeit der Rückkehr der Seele zum göttlichen Einheitsgrund, s. Ernst Topitsch: Erkenntnis und Illusion. Grundstrukturen unserer Weltanschauung. Hbg. 1977, S. 130 ff. S. zu den hermetischen Grundlagen von Goethes Weltverständnis außer Gray a.a.O. auch Rolf Chr. Zimmermann: Das Weltbild des jungen Goethe. München 1969, Bd. I und Karl Frick: Die Erleuchteten. Graz 1973

Goethe leugnet sogar die Existenz des Lichtstrahls, weil ein unendliches Ganzes wie das Sonnenlicht nicht in Teile zerlegt werden könne. Die Voraussetzung für diese Behauptung ist wiederum der metaphysischen Spekulation zu verdanken. Jedes Spektrum sei vom ganzen Sonnenbild erzeugt, nicht von einem einzelnen Strahl. Goethe verneint auch, daß der sogenannte Strahl in immer kleinere Bestandteile aufgespaltet werden könnte. Er stellt der Theorie, daß weißes Licht aus Farbstrahlen zusammengesetzt sei, entgegen, daß Farben nur dann entstünden, wenn Licht einem Medium begegne, daß dunkler oder weniger durchsichtig als es selbst sei, z. B. das Prisma. Folglich stellt auch das Phänomen der „verschiedenen Brechbarkeit“ für ihn ein newtonsches Phantasma dar. Hätte er die entsprechenden Experimente, die Algarotti vorstellt, exakt nachvollzogen – was nicht so einfach ist, wie die Experimente am Istituto von Bologna zeigten, Algarotti spricht davon in den *Dialoghi* – dann wäre er genötigt gewesen, die Schlußfolgerungen daraus anzuerkennen. Algarotti zeigt in der giftigen Diskussion mit Simplizius (6. Dialog), wie schwer es ist, Fakten überhaupt wahrzunehmen und unwiderlegliche Folgerungen aus Experimenten zu akzeptieren, d.h. sich überzeugen zu lassen.

Goethe sieht nur das, was er sehen will. Das demonstriert nicht nur *seine* Halsstarrigkeit, die er projektiv Newton andichtet, sondern auch seine mangelnde Bereitschaft, sich auf etwas Neues einzulassen. Überhaupt gibt es für ihn keinen Fortschritt, wie ihn die moderne Wissenschaft versteht, es gibt nur die immer neue Bestätigung des „alten Wahren“ einer „philosophia perennis“.²⁷⁸

Voltaires Kampf gegen die Kirche („écrasez l’infâme“) hat Goethe wohl mit Kopfschütteln realisiert. Ihm scheint auch das Schicksal von Bruno und Galilei nicht besonders nahe zu gehen. Algarotti nennt letzteren in der ersten Fassung seiner Dialoge einen der „Märtyrer der Vernunft“²⁷⁹. Goethe ringt sich folgenden Satz ab:

„Leider trübt sich der Himmel für ihn gegen das Ende. Er wird Opfer jenes edlen Strebens, mit welcher der Mensch seine Überzeugungen anderen mitzuteilen gedrängt wird. Man pflegt zu sagen, des Menschen Wille sei sein Himmelreich; noch mehr aber findet er aber seine Seligkeit in seinen Meinungen, im Erkannten und Anerkannten. Vom großen Sinne des Kopernikanischen Systems durchdrungen, enthält sich Galilei nicht, diese von der Kirche, von der Schule verworfne Lehre, wenigstens indirekt, zu bestätigen; und beschließt sein Leben in einem traurigen Halbmärtyrertum.“²⁸⁰

Zweideutiger kann man zum Problem der Freiheit der Wissenschaft wohl kaum Stellung nehmen.²⁸¹

278 s. dazu Zimmermann a.a.O. passim

279 F. Arato a.a.O. S. 43: Zitat nach der ersten Ausgabe des *Newtonianismo per le dame*. Galilei gehöre mit Roger Bacon zu den „martiri della ragione“.

280 a.a.O. S. 98

281 Bezeichnend ist das Kapitel a.a.O. Bd. XIV S. 56 über „Autorität“.

Goethes Begriff des *Aperçus* und die Kopernikanische Wendung

Wie jeder, der von Galileis und Newtons Entdeckungen berichtet, erzählt auch Algarotti im 5. Dialog seiner Marchesa die berühmte Geschichte vom Fall des Apfels in Newtons Garten und die durch diesen Vorgang ausgelöste Reflexion, die zur Entdeckung der universalen Gravitation führte. Goethe, der sich an die schwingenden Kirchenlampen erinnert²⁸², bei deren Anblick Galilei „die Lehre des Pendels und des Falles der Körper entwickelte“, schließt daran eine Bemerkung über das „*Aperçu*“ an, wie er den geistigen Vorgang des „Gewahrwerden(s) dessen, was eigentlich den Erscheinungen zu Grund liegt“ nennt. Das Genie erkenne den einzelnen Fall als Stellvertreter für tausend.

Algarotti hängt im Aph. 246 der *Pensieri* ähnlichen Gedanken nach: „Der Größe des Genies ist es eigen, die Dinge die es betrachtet, in gewisser Weise zu exemplifizieren und zu umschreiben und eine einzige Sache unter vielen Abwandlungen zu sehen, wo der gemeine Haufen Tausende von verschiedener Natur sieht. Einem tiefen Geist gelingt es zu erkennen, wie verschieden die Wirkungen sind, die ein und dieselbe Leidenschaft auf den Menschen und das gleiche Prinzip unter verschiedenen Umständen ausübt. Das geometrische Auge von Huygens war imstande, die wechselnden monosphärischen, trisphärischen, henkelsphärischen, elliptischsphärischen, spitzsphärischen usw. Aspekte des Saturn, die sich die Astronomen vor ihm eingebildet haben, zu vereinen²⁸³, ich sage, so viele Transformationen auf die verschiedenen Phasen zurückzuführen, die gemäß den verschiedenen Stellungen Saturns ein ihn umgebender Ring zeigen muß.“

Analysiert man nun den geistigen „Anteil“, der zu der Erkenntnis von Kopernikus und der von Newton beigetragen hat, dann fällt auf, daß beide Entdeckungen einer Umkehr der Blickrichtung, einem Wechsel des geistigen Standorts, zu verdanken sind. Die berühmte „kopernikanische Wendung“, die zur Auflösung des Rätsels der planlosen Planetenbewegungen geführt hatte, bestand darin, daß der Beobachtungsstandpunkt vom Ich (das auf der Erde zuhause ist) nach außerhalb, d.h. auf die Sonne verlegt wurde. Dazu mußten bekanntlich starke instinktive, emotionale und darauf gegründete religiöse, philosophische und soziale wie politische Hemmnisse überwunden werden.²⁸⁴ Die Geschichte vom Apfelfall könnte einer ähnlichen Umkehr der Blickrichtung zu verdanken sein: das Beobachter-Ich Newtons versetzte sich von der Erde (seinem Normalstandpunkt) in den des Apfels und stellte sich trotz der anscheinend offensichtlichen Absurdität vor, daß die Erde auf den Apfel zufliehe. Gelten aber beide Mei-

282 a.a.O. S. 98

283 Huygens: *Systema saturnium* (1659) in: *Opera varia*, Lugduni Batavorum (Leyden), 1714, III. pp. 527-95.

284 S. dazu das Kapitel II. Die Methode der kritischen Prüfung und das Problem des Dogmatismus in Hans Albert (Heidelberg): Die Idee der kritischen Vernunft. Zur Problematik der rationalen Begründung und des Dogmatismus, in: *Aufklärung und Kritik*, 2/1994, S. 16 ff.

nungen, fällt der Apfel auf die Erde und die Erde auf den Apfel, dann ergibt sich die Schlußfolgerung, daß sich Apfel und Erde gegenseitig anziehen.²⁸⁵

Psychologisch gesehen, bedeutet dies, daß es dem Geist durch den Standortwechsel gelungen ist, sich aus der Macht der den Verstand trübenden instinktiven Regungen und Emotionen, die der Hauptgrund für Vorurteile sind, zu befreien. Als Haupttugend Newtons nennt deshalb Algarotti seine „Geduld“: d.h. die Langsamkeit und Beharrlichkeit seines Charakters, durch die es ihm gelang, vorschnelle Schlüsse zu vermeiden²⁸⁶.

Auch bestimmte Witze und Aphorismen beziehen ihre Kraft aus dieser Umkehr. „Du wirst mir doch nicht das Becken aussaufen wollen“, wirft ein Bademeister dem Kind vor, das er gerade vorm Ertrinken gerettet hat. Lichtenberg schreibt, daß der erste Indianer, der Columbus ans Land steigen sah, „eine böse Entdeckung“ gemacht habe.²⁸⁷

Neu ist die humoristische Befreiung des Geistes von Vorurteilen und gesellschaftlichen Schranken durch die Umkehr nicht. Der Karneval und der Topos der Verkehrten Welt mögen ihren Teil an der Revolution der Moderne gehabt haben. In den römischen Saturnalien, deren Riten und Symbole sich z. T. bis heute erhalten haben, wird die soziale Hierarchie für einige Zeit auf den Kopf gestellt: der Herr wird Knecht, der Knecht Herr, das Hohe (der Geist) erniedrigt, das Niedere (der Körper und seine Funktionen) erhöht.²⁸⁸ Die (vorübergehende) Umkehr diente in den alten Gesellschaften als Ventil zum Abbau sozialer bzw. psychischer Spannungen. Algarotti macht in zwei Aphorismen seiner *Pensieri* darauf aufmerksam. (Aph. 325): „Gibt es ein schöneres Beispiel für einen Widerspruch, als zu sehen, wie der Archimimus bei den Römern den Kaiser karierte, dessen Apotheose gefeiert wurde? Während der Adler sich vom Dornbusch zum Flug erhob und die Seele Vespasians, der die Himmelfahrt angetreten hatte, auffraß, fragte der Archimimus, der Vespasian²⁸⁹ darstellte und dessen Geiz demonstrieren wollte, die Leiter der Bestattungsunternehmen, was das Begräbnis koste. Als er hörte, daß es Millionen betrug, antwortete er: Bei Gott, gebt mir hunderttausend Sesterzen und werft meinen Leichnam in den Fluß.“²⁹⁰

285 In der Ethik ist es die Umkehr der Blickrichtung, die zur Verteidigung der Freiheit und Autonomie des Mitmenschen beiträgt. Der Satz: Was du nicht willst, daß man dir tu, das füg' auch keinem anderen zu, ist dem Vermögen, zu verdanken, sich gedanklich und gefühlsmäßig an die Stelle des anderen zu versetzen. Ob Tiere es besitzen, ist umstritten.

286 F. Algarotti: *Pensieri diversi* (Vermischte Gedanken) Aph. 158: „Als man Newton fragte, wie er die großen Dinge gefunden habe, mit denen er das menschliche Wissen vermehrt hat, sagte er, daß er es gemacht habe, wie jeder andere Mensch by a patient way of thinking. Die Antwort ist voller Bescheidenheit und Wahrheit. Die Geduld ist tatsächlich die Königin der Tugenden. Darüberhinaus kann man sagen, daß ohne sie keine Tugend existiert, und ohne sie kann man nie ein großes Unternehmen vollenden.“

287 s. zum Thema „kopernikanische Wendung“ und Aphorismus: Gerhard Neumann: Einleitung zu *Der Aphorismus. Zur Geschichte, zu den Formen und Möglichkeiten einer literarischen Gattung*. Hg. Gerhard Neumann. Darmstadt 1976 (Wege der Forschung Bd. CCCLVI) S. 10 ff.

288 s. dazu: Michail Bachtin: *Literatur und Karneval*. München 1969.

289 Von Vespasian stammt das Wort: Pecunia non olet (Geld stinkt nicht).

290 s. Sueton: *Leben der Cäsaren*, Vespasianus XIX 2.

Das Lachen über diesen Widerspruch (zwischen dem Erhabenen und dem Lächerlichen, zwischen Geist und Körper) zeigt eine innere Befreiung des Geistes an, die sodann von einer äußeren begleitet und unterstützt werden sollte.

Kant hat, indem er dies alles für die Erkenntnistheorie berücksichtigte, in einer Reflexion der Reflexion „die zweite kopernikanische Wendung“, wie er sie nannte, vollzogen: wenn Fontenelle und Voltaire im Sinne des angelsächsischen Empirismus die induktiv ermittelten objektiven Tatsachen (statt rein deduktiv gewonnener Erkenntnisse) in den Mittelpunkt stellten, machte Kant, ohne die Erfahrung infragezustellen, darauf aufmerksam, daß es, um überhaupt solche Erfahrungstatsachen feststellen zu können, eines Beitrags des Geistes²⁹¹ selbst bedürfe. Das bloße Sammeln von Daten führe zu keiner Erkenntnis, der Geist müsse die Daten ordnen und in ein System bringen. Bei Kant findet also erneut ein Standortwechsel statt: Hatte der neuzeitliche Empirismus den Standort aus dem Ich in die Natur, vom Subjekt ins Objekt verlegt, so verlegt Kant ihn vom Objekt wieder ins Subjekt zurück. Er gab seiner Methode den dunklen und mißverständlichen Namen „transzendentaler Idealismus“.²⁹² Kant dürfte deswegen nicht *völlig* unschuldig an der Hypertrophie des Idealismus von Fichte, Schelling und Hegel gewesen sein, die sich an seiner bereits übertriebenen Aussage, der Geist schreibe der Natur die Gesetze vor, inspirieren konnten²⁹³. Bei ihnen wird im Verhältnis von Subjekt und Objekt das Subjekt übermächtig, es mißt sich eine welterschöpfende Rolle zu, identifiziert sich sozusagen mit Gott. Fichte und Schelling konstruieren die Natur als „Nicht-Ich“ rein aus dem Ich heraus. Mittels dialektischer Kunstgriffe wird eine Einheit von „Identität“ (=Geist) und „Differenz“ (=Natur) hergestellt und endlich erzeugt man, indem man sich in die ursprüngliche Einheit im Geiste Gottes zurückversetzt und diesen sodann „aus sich heraus treten läßt“, „spekulativ“ die ganze Welt.²⁹⁴ Ein Schein von Wirklichkeitsbezug wird erreicht, indem man Ergebnisse der zeitgenössischen Naturwissenschaft heranzieht, sofern sie sich in das dialektische Schema einpassen lassen. Dazu eigneten sich vorzüglich die Phänomene von Magnetismus und Elektrizität. Schelling postulierte auch Schwerkraft und Licht als Gegensätze.

291 Normalerweise besteht dieser Beitrag in der Formulierung einer Hypothese bzw. einer Theorie, die anschließend mit Hilfe von Experimenten bewiesen oder falsifiziert wird. Kant, obwohl er in seiner Allgemeinen Naturgeschichte und Theorie des Himmels den Spuren Newtons folgt, legt aber keinen empirischen Beleg für seine Behauptung vor, daß Zeit und Raum „Anschauungsformen des Geistes“ seien, d. h. sie seien keine Realitäten, sondern Gesetze, die der Geist der Natur vorschreibe. Der Beweis dafür wird rein deduktiv geführt, ist also tautologisch. S. dazu Ernst Topitsch: Die Voraussetzungen der Transzendentalphilosophie. Kant in weltanschauungsanalytischer Beleuchtung. Hbg. 1975, S. 48.

292 s. dazu Karl Popper: *Der Zauber Platons*. Bern, München 1970 2.A. Es ist paradox, daß ein Vertreter der Aufklärung wie Kant ein dank seiner Begrifflichkeit derart unlesbares Buch wie die *Kritik der reinen Vernunft* geschrieben hat. S. dazu die richtigen Bemerkungen von Thomas Stölzel: *Rohe und polierte Gedanken*. Studien zur Wirkungsweise aphoristischer Texte. Freiburg i. Br. 1998, S. 153 ff.

293 s. Popper a.a.O. S. 14 f

294 s. Ernst Topitsch: Mythos – Philosophie – Politik. *Zur Naturgeschichte der Illusion*. Freiburg i. B. 1969, S. 197 ff (im Aufsatz: *Mythische Modelle in der Erkenntnistheorie*).

Darüberhinaus identifizierten Fichte, Schelling und Hegel wieder Wissenschaft mit „System“, kehrten also der von den induktiven Wissenschaften errungenen Offenheit und Unvollständigkeit den Rücken, um wie Descartes wieder die Geschlossenheit und Ganzheit einer deduktiv und spekulativ entwickelten Philosophie anzustreben.

In Deutschland wurde Unverständlichkeit²⁹⁵ für Tiefe, „Anstrengung des Begriffs“ (Hegel) für Gründlichkeit und Wissenschaftlichkeit gehalten; das war es, was die Aufklärung in Verruf brachte, weil sie zu „verstandesmäßig“, „materialistisch“, „flach“, „oberflächlich“, „populär“ bzw. „vulgär“ und „gemeinverständlich“ war. Die idealistische Naturphilosophie mit ihren hochfliegenden und hochmütigen Spekulationen hatte nichts übrig für die zurückhaltende Denkweise der experimentellen Naturwissenschaft, wie sie Algarotti vertrat²⁹⁶. Damit war das „fatum“ seines Buches besiegelt²⁹⁷, das nicht lange zuvor einen so großen europäischen Erfolg verzeichnen konnte.

295 Die Klagen über die Unverständlichkeit der Opponenten reißen in der Epoche der idealistischen Philosophie nie ab: Kant fühlt sich von Fichte mißverstanden, Jacobi versteht Fichte nicht, Fichte versteht Reinhold nicht und umgekehrt, Jean Paul verwünscht Fichte, Hegel Friedrich Schlegel. Schelling und Hegel verdammten Jacobi; Jacobi verwirft wiederum Schelling. Kotzebue wirft F. Schlegel Unverständlichkeit vor, F. Schlegel antwortet mit einem ironischen Essay *Über die Unverständlichkeit* usw.

296 „Die idealistische Vernunftphilosophie konstruierte unter dem Titel ‚Wissenschaft‘ eine Theorie der Wirklichkeit im Ganzen, die es gestattete, auch die Einzelwissenschaften als mit der philosophischen Wirklichkeitskonzeption übereinstimmend zu interpretieren. Hegel bestritt sogar die Eigenständigkeit empirischer Wissenschaften; er bezeichnete sie als trivial, platt, langweilig [...] Die spekulative Logik der Philosophie ließ alle anderen Formen der Rationalität als Derivate erscheinen.“ Stichwort „Vernunft“ im Handbuch philos. Grundbegriffe, hg.H. Krings u.a. München. 1974 Bd. 6, S. 1597. S. auch die Anm. 18 in H.Alberts oben genanntem Aufsatz s. Anm. 269, wo es heißt: „Für eine grundsätzliche Analyse siehe Karl Poppers „What is Dialectic?“ (1940) in seinem Aufsatzband *Conjectures and Refutations* (Deutsch "Was ist Dialektik?" in der Aufsatzsammlung: *Kritischer Rationalismus und Sozialdemokratie*, Berlin (J.H.W.Dietz), 2. Aufl. 1975, S.167-200.

297 Ein weiterer Grund dafür, Algarottis Buch nicht mehr aufzulegen, könnte gewesen sein, daß trotz Goethes *Farbenlehre* Licht und Farben kein Modethema mehr waren. An seine Stelle trat um 1800 das öffentliche Interesse an den reizvollen „romantischen“ Phänomenen der Elektrizität und des Magnetismus, die zwei Vorteile besaßen: beide ließen sich hervorragend für eine dialektische Philosophie in Anspruch nehmen, und dank Mesmer wurde der physikalische Magnetismus sowohl mit der Biologie als auch mit der Psychologie und der Parapsychologie verbunden, womit die strenge, am Überprüfbaren orientierte Wissenschaftlichkeit der Experimentalphysik unterlaufen wurde.

Zur Ausgabe der Dialoge

Die vorliegende Übersetzung folgt der Ausgabe von 1758, (Liste Nr. 23), die Ettore Bonora in den *Classici Ricciardi* (La letteratura italiana, Storia e testi, vol 46, tomo II: Illuministi Italiani: *Opere di Francesco Algarotti e Saverio Bettinelli*, Milano-Napoli (Ricciardi) 1969 und 1977) wiederabgedruckt hat.

- 1) Il Newtonianismo per le dame ovvero Dialoghi sopra la luce e i colori, Napoli (eigentlich Milano) 1737
- 2) Le Newtonianisme pour les dames, ou entretiens sur la lumière, sur les couleurs, et sur l'attraction. Traduits de l'italien de M. Algarotti. Par M. Dupéron de Castera. Paris (Montalant) 1738
- 3) Il Newtonianismo usw. (wie 1) Napoli (eigentlich Padova) 1737 (eigentlich 1739). (Erster unautorisierter Nachdruck)
- 4) Il Newtonianismo usw. (wie 1) Milano (eigentlich Napoli?) 1739. (Zweiter unautorisierter Nachdruck)
- 5) Il newtonianismo per le dame, ovvero dialoghi sopra la luce, i colori, e l'attrazione. Novella edizione emendata ed accresciuta. Napoli (eigentlich Venedig (Pasquali) 1739. (Von Algarotti selbst neu ediert.)
- 6) Le Newtonianisme usw. (wie 2) Seconde Edition revue, corrigée & augmentée. Paris (Montalant) 1739
- 7) Sir Isaac Newton's Philosophy explain'd For the Use of the Ladies. In six Dialogues on light and colours. From the Italian of Sig. Algarotti. London (Cave) 1739 (übersetzt von Elizabeth Carter)
- 8) Le Newtonianisme usw. (wie 2), Amsterdam 1741. (Wiederabdruck der ersten frz. Ausgabe)
- 9) Sir Isaac Newton's Theory of Light and Colours and his Principle of Attraction, Made familiar to the Ladies in several Entertainments. Translated from the Original Italian of Signor Algarotti. London (Hawkins) 1742. (Raubdruck von Nr. 7)
- 10) Jo. [sic] Newtons Welt-Wissenschaft für das Frauenzimmer Oder Unterredungen über das Licht, die Farben und die Anziehende Kraft. Aus dem Ita-

lienischen des Herrn Algarotti durch Herrn Du Perron de Castera ins Französische und aus diesem ins Teutsche übersetzt. Braunschweig, verlegte F. Lud. Schröders Witwe 1745

- 11) Il Neutonianismo ovvero dialoghi sopra la luce, i colori, e l'attrazione. Napoli (eigentlich Venezia) (Eredi Hertz) 1747 (5. ital. Auflage, es fehlt der Zusatz „per le dame“ im Titel. Außer den Dialogen sind zwei Briefe gegen das optische System Rizzettis und zwei „Mémoires“ über Dufay sowie Algarottis Dissertation „De colorum immutabilitate eorumque diversa refrangibilitate“ mit abgedruckt)
- 12) Dialoghi sopra la luce, I colori, e l'attrazione. Del Conte Francesco Algarotti Ciamberlano di S.M. il Re di Prussia, e Cavaliere dell'Ordine del Merito. In Berlino (Michaelis) 1750 (Völlig umgearbeitete Ausgabe, mit neuem Titel und neuer Widmung an Friedrich d. Gr. statt an Fontenelle.)
- 13) Dialoghi usw. (wie 12) Napoli (eigentlich Venezia) (Pasquali) 1752. (Endgültige Ausgabe.)
- 14) Dialoghi sopra l'ottica newtoniana. In: Opere varie del Conte Francesco Algarotti usw. (wie 12) Tomo primo. Venezia (Pasquali) 1757. (Vorletzte Ausgabe zu Lebenszeiten A.s.)
- 15) Dialoghi usw.(wie 14) in: Opere del Conte Francesco Algarotti Cavaliere dell'ordine del merito e Ciamberlano di S.M. il Re di Prussia, Tomo primo. Livorno (Coltellini) 1764.
- 16) The Philosophy of Sir Isaac Newton explained, in six Dialogues on Light and Colours, Between a Lady an The Author. By Count Algarotti, F.R.S. F.S.A. Glasgow. (Robert Urie) 1765
- 17) De newtoniaanische wysbegeerte voor de vrouwen, of samenspraaken over het licht, de kleuren en de aantrekkingskragt. In het italiaansch beschreven door den Heer Algarotti. Amsterdam (Harmanus Keyzer) und Utrecht (David Bears) o.J. (1767)
- 18) De newtonnianaanische wysbegeerte voor de vrouwen, of samenspraaken over het licht, de kleuren en de aantrekkragt. In Het Italiaansch beschreven door de heer Algarotti. Dordrecht (Abraham Blusse) 1768

- 19) Dialogues sur l'optique de Newton. In: Oeuvres du Comte Algarotti. Traduit de l'italien. Volume I. Berlin (G. J. Decker) 1772 (Erster Band der von Friedrich II. Domenico Michelessi, dem venezianischen Biographen Algarottis, in Auftrag gegebenen frz. Übersetzung der Werke A.s. Mit einem Stich des Grabmals von A. auf dem Campo Santo von Pisa, das der Maler Mauro Tesi entwarf und der Bildhauer Carlo Bianconi (aus Bologna) ausführte.)
- 20) The Lady's Philosophy: Or Sir Isaac Newton's Theory of Light and Colours, and his Principle of Attraction, made familiar to the Ladies in Several Entertainments. A New Edition. Translated from the Original Italian of Signor Algarotti. London (F. Newbery) 1772
- 21) De Newtoniaansche Wysbegeerte usw. (wie Nr. 17) Utrecht (A. Stubbe) 1775
- 22) Dialoghi usw. (wie Nr. 15), Cremona (Lorenzo Manini) 1778
- 23) Dialoghi usw. (wie Nr. 15), in: *Opere del Conte Algarotti*, Edizione novissima. Tom. II. Venezia (Carlo Palese) 1791
- 24) Dialoghi usw. in: *La letteratura italiana. Storia e testi*. Milano-Napoli (Ricciardi) 1996 Volume 46, tomo II, hg. Ettore Bonora.
- 25) Dialoghi. usw. hg. Ettore Bonora in: *Classici Ricciardi*. Tomo 42. Torino (Einaudi) 1977. (Reproduktion von Nr. 24)