

Nichts ist dunkler als das Licht

Das Problem der Farben bei Wittgenstein, Goethe, Rizzetti und Newton¹

Jesús PADILLA-GÁLVEZ (Toledo)

I. Einführung

Wittgenstein, Goethe, Rizzetti und Newton haben auf die Bedeutung der Farben in der Philosophie, der Literatur und der Wissenschaft hingewiesen. Die Auseinandersetzung mit dem Thema scheint philosophisch unbedeutend geworden zu sein.² Das Problem der Farben wird literarisch nicht mehr bearbeitet und in der Wissenschaft werden bekannte Argumente wiederholt. Die Entwicklung der Diskussion soll hier nochmals aufgegriffen werden und von einer Seite beleuchtet werden, die bis heute wenig Beachtung gefunden hat. Dazu ist eine kurze Einführung nötig.

Die Diskussion geht auf die Annahme John Lockes zurück, daß Farben sekundäre Sinnesqualitäten seien.³ Diese Sichtweise führte dazu, daß Farbempfindungen als ein Mittel zur Wahrnehmung von Gestalten, Größen, Richtungen, Bewegungen, Entfernungen und somit als Quelle räumlicher Vorstellung verstanden wurden.⁴ Wittgenstein ist einer der letzten Denker, der sich mit dem Thema systematisch auseinandersetzt und auf eine Tradition hinweist, die in der Philosophie bis heute skeptisch beurteilt wird. Wittgenstein hat sich bei der Behandlung des Themas immer wieder auf Goethe bezogen, was ihn in eine schwierige Lage gebracht hat. Warum entwickelt Wittgenstein zwar eine Logik der Farbbegriffe aber keine Theorie? Warum setzt er sich mit der phänomenologischen Analyse Goethes auseinander?⁵ Warum distanzieren sich Goethe und Wittgenstein von den theoretischen Erklärungen Newtons zu den Farben und verwerfen die szientistische Methode?

¹ Die vorliegende Arbeit wurde in den Jahren 1995–1996 durch die Stiftung Weimarer Klassik ermöglicht. Die meisten der hier zitierten Werke bis zur Zeit Goethes wurden von Goethe selbst benutzt und sind entweder in der Anna Amalia Bibliothek oder in Goethes Privatbibliothek zu finden. Der Titel ist eine Übersetzung von „Nil luce obscurius“.

² In den heutigen Wörterbüchern und Enzyklopädien finden sich keine Referenzen zur Farbtheorie. Siehe: J. Mittelstraß (Hg.), Enzyklopädie Philosophie und Wissenschaftstheorie (Stuttgart/Weimar 1995), Bd. 1: A-G. oder: H. J. Sandkühler (Hg.), Europäische Enzyklopädie zu Philosophie und Wissenschaften (Hamburg 1990), Bd. 2, F-K.

³ Siehe: J. Locke, *An Essay Concerning Human Understanding* (Oxford 1975) Book II, Chapter 8, §§ 13–15.

⁴ Siehe: „Gesichtssinn“ in: R. Müller-Freienfels (Hg.), *Eislers Handwörterbuch der Philosophie* (Berlin 1922) 250f.

⁵ Vergleiche: L. Wittgenstein, *Bemerkungen über Farben*, Werkausgabe Bd. 8 (Frankfurt a. M. 1984) I § 22; II § 16.

Sowohl Goethe als auch Wittgenstein waren gegenüber Hypothesen und hypothetischen Erklärungen skeptisch eingestellt. Wittgenstein zieht eine klare Grenze zwischen der Logik der Farbbegriffe und den Wissenschaften, die sich mit Farbwahrnehmung beschäftigen. Von daher interpretierte er Goethes Kritik an Newton als ein Bestreben nach der Entwicklung einer psychologischen Farbtheorie.⁶ In der Sekundärliteratur wird kaum Bezug darauf genommen, weshalb Goethe und Wittgenstein von Newtons Auffassung Abstand nahmen.

In der Rezeptionsgeschichte wird deutlich, daß sich Goethe gegen vorgetäuschte Experimente und manipulierte Ergebnisse ausspricht und diese Kritik gegen die szientistische Methode vorbringt, um Newton zu revidieren. Goethe stellt nicht das Experiment als Methode der Wissenschaften in Frage, er vollzog alle Experimente von Newton sogar mehrmals nach. Seine kritische Haltung stützt sich auf Rizzettis Experimente, deren Bedeutung für die Geschichte der Optik und Farben bis heute unerkannt blieb. Die Arbeit rekonstruiert Goethes ablehnende Haltung und stellt sie in ein neues Licht.

Goethe forderte am 5. Juli 1791 Priestleys Buch zur Geschichte der Optik in der Bibliothek an.⁷ Das Buch besteht aus zwei Teilen und ist nach historischen Epochen gegliedert. Der erste Teil beginnt mit einer Analyse der Restauration der Wissenschaften in Europa. In der Folge stellt der Autor sämtliche bis Descartes durchgeführten Studien vor und geht dabei ausführlich auf die Forschung von Descartes und seinen Zeitgenossen ein. Es folgt eine Beschreibung der Epoche von Descartes bis Newton und endet mit einer Darstellung der Theorie Newtons. Der zweite Teil enthält eine Beschreibung des Zeitraums nach Newton und seiner Vertreter. Goethe hatte bei seinen Untersuchungen zur Farbenlehre das Buch von Priestley ständig zur Hand. Er betont in diesem Zusammenhang, daß „[...] die Geschichte der Wissenschaft die Wissenschaft selbst“ sei.⁸ Da Goethe und Wittgenstein die Auffassung Newtons aus einer ähnlichen Perspektive kritisieren, soll den Ursprüngen dieser Kritik nachgegangen werden.

II. Newtons Optik

Das XVIII. Jahrhundert ist in der Wissenschaft das Jahrhundert des Isaac Newton. Er sagt über sich, daß er bei seinen Überlegungen gleichsam „auf den Schultern von Riesen“⁹ stehe und beginnt seine Untersuchungen mit der folgenden programmatischen Erklärung: „My Design in this Book is not to explain the Pro-

⁶ Siehe: Vermischte Bemerkungen, Werkausgabe Bd. 8 (Frankfurt a. M. 1984) 475.

⁷ J. Priestley, Geschichte und gegenwärtiger Zustand der Optik, vorzüglich in Absicht auf den physikalischen Theil dieser Wissenschaft (Leipzig 1776).

⁸ J. W. von Goethe, Naturwissenschaftliche Schriften, in: Goethes Werke. Hamburger Ausgabe (München 1981) Bd. 13, 319.

⁹ In der Korrespondenz schreibt Newton: „If I have seen further it is by standing on the sholders of Giants“ Siehe: I. Newton, The Correspondence of Isaac Newton, hgg. v. V. H. W. Turnbull (Cambridge 1959) Bd. I (1661–1675), 416.

perties of Light by Hypotheses, but to propose and prove them by Reason and Experiments [...]“.¹⁰

Newton präsentiert seine Theorie des Lichts und der Farben in Form von Lehrsätzen. Man überlegte zu seiner Zeit die Richtigkeit der These, nach der Farben keine *Qualifizierungen* des Lichts als Resultat der Refraktionen oder Reflexionen in den natürlichen Körpern seien, sondern *innere und ursprüngliche Eigenschaften*.¹¹ Diese These führte in wissenschaftlichen Kreisen zu einer reaktionären Rückbesinnung auf jene verborgenen Qualitäten, die zuvor von der Naturphilosophie eliminiert worden waren.¹² Seiner Auffassung nach bedingen sich Farben und Brechungsgrad gegenseitig und bewirken eine bestimmte unveränderliche Strahlenart.

Von Newtons Arbeiten zur Optik sind für uns vor allem jene interessant, die von Goethe gelesen wurden. Es sind dies die in den Jahren 1706¹³, 1730¹⁴ und 1744¹⁵ veröffentlichten Auflagen. Das von Newton verfaßte Werk *Optics* besteht aus drei Büchern. Das erste Buch enthält die Prinzipien der geometrischen Optik und der prismatischen Zerlegung des Lichts in Form von Definitionen und Axiomen. Im ersten Teil des zweiten Buches faßt Newton seine Beobachtungen zu Reflexion, Refraktion und Farben der Körper zusammen. Der zweite Teil des zweiten Buches enthält weitere Beobachtungen zur Reflexion und den Farben und eine mathematische Bearbeitung dieser Erscheinungen. Der dritte Teil untersucht die dauernden Farben der natürlichen Körper und im vierten Teil werden Beobachtungen über Reflexionen und Farben dicker, durchsichtiger und geschliffener Platten beschrieben. Das dritte Buch stellt Beobachtungen zu den Inflexionen leuchtender Gegenstände und den dadurch erzeugten Farben vor. Im Anhang werden eine Reihe von „*Queries*“, also Fragen gestellt.

Newtons *experimentum crucis* ist indirekt als sechstes Experiment der *Optics* gekennzeichnet. Das Experiment beruht auf folgenden Gegebenheiten: Ein Licht-

¹⁰ I. Newton, *Optics, or a treatise of the reflections, refractions, inflections and colours of light* (London 1730) 1.

¹¹ Der Begriff „Eigenschaft“ soll nicht im Sinne der scholastischen Qualität verstanden werden.

¹² Das von Wissenschaftern wie Descartes und Boyle entwickelte mechanische Programm, das die Farben durch jene Rotationsgeschwindigkeit erklärte, die die Partikeln bei einem schrägem Einschlag auf refraktierende Oberflächen erhalten, wird durch die Hypothese der inneren Anlage ersetzt. Letztere besagt, daß die Formen innere, ursprüngliche und essentielle Qualitäten der Strahlen sind. Siehe: R. Descartes, *Principia Philosophiæ* (Amstelodami 1644). R. Boyle, *Experimenta et considerationes de coloribus [...] ceu initium historiæ experientialis de coloribus* (Londini 1665) und R. Boyle, *Experimenta et considerationes de coloribus [...] ceu initium historiæ experientialis de coloribus* (Rotterdam 1671).

¹³ I. Newton, *Optice: sive de Reflexionibus, Refractionibus, Inflexionibus Et Coloribus Lucis. Libri tres* (London 1706). Goethe las dieses Werk zwischen dem 26. Juni 1792 und einem unlesbaren Datum (siehe: E. von Keudell, *Goethe als Benutzer der Weimarer Bibliothek. Ein Verzeichnis der von ihm entliehenen Werke* (Weimar 1931) 7 [36]) und vom 5. Februar 1798 bis zum 11. Mai 1798 (a. a. O. 17 [97]).

¹⁴ Goethe besorgte sich die Ausgabe von Newton von 1730 für seine Privatbibliothek.

¹⁵ Siehe: I. Newton, *Opuscula mathematica, philosophica et philologica, coll. [...] Latine vertit [...] J. Castilioneus. T. 2: Philosophica* (Lausannæ et Genevæ 1744). Goethe arbeitete dieses Werk mehrmals durch. Zum erstenmal vom 5. Oktober 1791 bis zu einem unbestimmten Datum (siehe: E. von Keudell, *Goethe als Benutzer*, 5 [25], Anm. 17). Im Januar entnahm er das Buch für unbestimmte Zeit erneut der Bibliothek (a. a. O. 7 [39]). Später las er es zwischen dem 12. Juni 1804 und dem 18. Juni 1805 (a. a. O. 59 [339]) und vom 21. Juni 1809 bis zum 10. März 1811 (?) (a. a. O. 95 [580]).

strahl fällt durch eine Öffnung in einen Raum und wird mittels einer Linse auf einem Schirm in Form eines Punktes abgebildet. Das anschließend hinter die Linse gestellte Prisma zerlegt den Strahl in seine Spektralfarben. Diese systematische Forschung führt Newton zu der Annahme, das Licht bestehe aus unterschiedlich brechbaren Strahlen, die unabhängig von verschiedenen Einfallswinkeln und je nach Brechungsgrad zu verschiedenen Stellen geleitet werden können. Daraus ergeben sich Primärfarben wie Rot, Gelb, Grün, Blau und Violett, dazu Orange und Indigo. Die einzelnen Farben können durch fünf am Schirm angebrachte Löcher auf ein zweites, dahinter liegendes Prisma gelangen und erweisen sich als nicht weiter zerlegbar. Wie das Experiment bewies, entsteht Weiß aus der Zusammenfügung aller prismatischer Farben, weshalb er Weiß als die Farbe des Lichts annimmt.

Somit konnte Newton das Sonnenlicht in seine unteilbaren Spektralfarben zerlegen. Er erwähnt dieses Experiment bereits in den *Philosophical Transactions*, in denen er das *experimentum crucis* als einen entscheidenden Beweis dafür ansieht, daß „Light consists of Rays differently refrangible“. ¹⁶ Auch in einem Brief an Oldenburg bezeichnet Newton das Experiment als Bestätigung seiner Theorie. ¹⁷ Das Problem wird in der Untersuchung eines prismatischen Spektrums mit einem zweiten Prisma sichtbar. Bei einer bestimmten Distanz des Prismas vom Spektrum wird weißes Licht erzeugt. In diesem Experiment werden mit Hilfe eines Kammes bestimmte Farben aufgefangen. Newton stellt fest, daß die homogenen Spektralfarben weder durch wiederholte Refraktion noch durch Reflexion verändert werden. ¹⁸

Erstmals dienen in einer experimentellen Wissenschaft systematische Versuche der Begründung einer Theorie. Das angeordnete Experiment liefert die gültigen Prämissen für eine allgemeine Theorie. Das Experiment wird als Beweis für eine Theorie entwickelt und ist an die Forderung einer logisch skizzierten Struktur gebunden. Unter diesen Bedingungen ist Newtons Behauptung verständlich, er würde zur Bestätigung seiner Theorie nur ein einziges Experiment benötigen. Experimente treten an die Stelle von imaginären Versuchen und Erklärungen durch Beispiele. ¹⁹ In den *Optics* wird das Modell einer experimentellen Forschung mit den Methoden der Analyse und Synthese präsentiert. Dabei wird die Analyse als Suche

¹⁶ I. Newton, New Theory about Light and Colors, in: *Philosophical Transactions* 80 (19. Februar 1672) 3075–3087.

¹⁷ A. a. O. 3075–3087 und I. Newton, Letter to Mr. Oldenburg (Febr. 1671/72). Den Ausdruck „*experimentum crucis*“ hat Newton möglicherweise von Robert Hooke übernommen; siehe: R. Hooke, *Micrographia: or, Some physiological descriptions of minute bodies made by magnifying glasses. With observations and inquiries thereupon* (London 1665) 54. Im Jahr 1665 schlug Hooke einen neuen Terminus vor und charakterisierte ihn als jenes Experiment, das die Wahrheit einer wissenschaftlichen Theorie oder einer von zwei miteinander konkurrierenden Hypothesen bestimmt. Den Ausdruck hat Francis Bacon in seinem *Novum Organum* veröffentlicht, in dem er kurz auf die *Instantiæ Crucis*, also auf die Weggabelungen eingeht. Goethe nimmt das von Bacon gebrauchte Bild auf und definiert das *experimentum crucis* als „Versuch [...], der uns vor allem Irrtum bewahrt und unmittelbar auf das Ziel hindeutet“; J. W. von Goethe, *Zur Farbenlehre*, in: J. W. von Goethe, *Sämtliche Werke nach Epochen seines Schaffens*, hgg. v. K. Richter (München 1989) Bd. 10, 350.

¹⁸ I. Newton, *Optics*, Prop. V. Theor. IV. Experiment 12.

¹⁹ Diese imaginären Versuche basieren auf kontrafaktischen Strukturen, die dazu dienen, die Gültigkeit der faktischen Tatsachen zu bestimmen.

nach Ursachen von beobachteten Wirkungen interpretiert. Newton wendete die Methode der Analyse an um zu erklären, daß das Sonnenlicht aus verschiedenen Farben besteht, welche in spezifischen Winkeln reflektiert werden.

Genau gegen diese experimentelle Auffassung Newtons wenden sich Goethe – und später Wittgenstein – indem sie auf einen Kritiker Newtons namens Rizzetti verweisen. Wittgenstein stellt in den im Jahr 1931 erschienenen Vermischten Bemerkungen die Frage, ob die Verachtung Goethes für das Experiment und eine unrichtig aufgefaßte Hypothese einer Fälschung der Wahrheit gleichkomme.²⁰ Die Antwort auf diese Frage kann nur durch eine genauere Betrachtung und den Nachweis über die Unzulänglichkeit des Experiments gegeben werden.

III. Die Kritik Rizzettis an den Experimenten Newtons

Zunächst geht es um die Frage, ob Experimente eine Theorie begründen können. Goethes zentrales Motiv in der Farbenlehre basiert auf einem Rückgriff auf die Traditionen und deren Kritik. Die Bedeutung dieses Rückgriffs soll am Beispiel der Auseinandersetzung Rizzettis mit der Theorie Newtons untersucht werden. Rizzettis Buch mit dem Titel *De luminis affectionibus specimen Physico mathematicum* von 1727²¹ eröffnet dem Leser – und besonders Priestley²² – neue Erkenntnisse über die Farbentheorien. Goethe liest Rizzetti und erkennt, daß der Autor ein „[...] ganz richtiges Aperçu gegen Newton“²³ geschrieben hat und betont: „[...] niemand denkt mehr an die wichtigsten Fragen, welche der Italiener zur Sprache gebracht; niemand an die große Anzahl von bedeutenden Erfahrungen, die er aufgestellt: alles ist durch einen wunderlichen Zauber in das Newtonsche Spektrum versenkt und an demselben gefesselt, gerade so, wie es Newton vorzustellen beliebt.“²⁴ Rizzetti ist einer der schärfsten Kritiker von Newton und liefert zugleich die Grundlage für Goethes Einwände und Wittgensteins Kritik gegen den Szientismus.

Die unterschiedlichen Auffassungen von Rizzetti und Newton beziehen sich auf die Durchführung der Experimente, welche Newton in seinen *Optics* vorschlägt und die zum Zweck der Erklärung der Refraktion des Lichts und zum Ursprung der Farben genau analysiert werden. Die Diskussion darüber reicht bis in die Zeit der Entwicklung des ersten Fernrohres durch Galileo Galilei und die Untersuchungen von Johannes Kepler zurück.²⁵ Schon Galilei verwies darauf, daß das dioptrische

²⁰ L. Wittgenstein, *Vermischte Bemerkungen*, 465.

²¹ J. Rizzetti, *De luminis affectionibus specimen Physico mathematicum* (Tervisii/Venetis 1727). Dieses Werk wurde von Goethe zwischen dem 21. Juni 1809 und dem 13. März 1811 (?) gelesen (siehe E. von Keudell, *Goethe als Benutzer*, 95 [579]) und zwischen dem 18. Dezember 1812 und dem 29. November 1815 (a. a. O. 812 [130]).

²² J. Priestley, *Geschichte*, 252 ff.

²³ J. W. von Goethe, *Naturwissenschaftliche Schriften*, Bd. 14, 167.

²⁴ A. a. O. Bd. 14, 188.

²⁵ J. Kepler, *Ad Vitellionem paralipomena, quibus astronomiæ pars optica traditur; Potissimum de artificiosa observatione et æstimatione diametrorum deliquorumq; Solis et Lunæ* [...] (Frankfurt 1604). J. Kepler, *Dioptrice seu Demonstratio eorum quæ visui et visibili propter Conspicilla non ita pridem inventa accidunt* (Augsburg 1611).

Fernrohr deswegen ungenau sei, weil erstens die weißen Objekte am Himmel durch das Fernrohr bunt erschienen und weil zweitens die Himmelslichter durch Refraktion betrachtet werden. Die Sterne zeigen sich aufgrund der Betrachtung mit Gläsern und optischen Geräten an einem verschobenen Ort. Der Grund für diese veränderte Wahrnehmung wurde schon damals auf die verwendeten Fernrohre und deren Optik zurück geführt.

Im Jahre 1724 legte Rizzetti eine kritische Studie in bezug auf die radialen Abweichungen bei der Refraktion der Glaskörper in der Zeitschrift *Acta Eruditorum* vor und wendete sich damit gegen die Newtonsche Optik. In Zusammenhang mit dem erwähnten Problem der Refraktion bringt Rizzetti in seinem Aufsatz *De Systemate opticae newtonianae Et de aberratione radiorum in Humore Crystallino refractorum* mehrere Argumente vor.²⁶ Er vertritt die These, daß das Phänomen der Brechung untrennbar mit dem menschlichen Auge verbunden sei und nicht isoliert werden könne. Durch die Brechung erscheinen Farbsäume und apparente Färbungen, die nicht unabhängig voneinander untersucht werden können. Rizzetti argumentiert, die Zerstreuung des Lichts könne minimal korrigiert werden.²⁷ Er setzt sich in diesem Zusammenhang mit Newtons Proposition VII (Theorema VI) auseinander, in der die Perfektionierung der Refraktor-Teleskope an der unterschiedlichen Brechung der Lichtstrahlen scheitert. Newton stellt Berechnungen über die von den „*humoris crystallini*“ stammenden Fehler an und errechnet die Sinusverhältnisse für die Gläser.

Rizzetti kritisiert, daß die Krümmungen in Newtons Experiment ungleich erscheinen und fragt, wie Newton aus der ungleichen Bestimmung des Bildes ungleiche Farbbrechungen zusammenstellen könne. In Rizzettis Experiment sind die Krümmungen gleich und er könne daher aus der gleichen Bestimmung des Bildes gleiche Brechungen der Farben ableiten. Da sich die Farbe eines Blattes von rot zu dunkelblau ändere, folgert Rizzetti, das Auftreten der dunkelblauen Farbe in Newtons wie in seinem eigenem Experiment sei dasselbe Phänomen wie sich zuvor bei der roten Farbe gezeigt habe. Wenn das dunkelblaue Erscheinungsbild in diesem Fall dieselbe Bestimmung zeige, ergäbe sich daraus die Gleichheit der Farben. Die Argumentation lautet folgendermaßen:

Weil daher die Krümmungen im Newtonschen Experiment ungleich sind, weiß ich nicht, auf welche Weise der Autor aus der ungleichen Bestimmung des Bildes ungleiche Farbbrechungen zusammenstellen kann. In meinem Experiment, in welchem die Krümmungen selbst gleich sind, kann ich aus der gleichen Bestimmung des Bildes gleiche Brechungen der Farben ableiten. Ferner: Da sich die Farbe des einen Blattes aus Rot zu Dunkelblau geändert hat, ist es gesichert, daß das Auftreten der dunkelblauen Farbe in Newtons wie in meinem Experiment dasselbe sein wird wie zuvor bei der roten Farbe. Wenn daher das dunkelblaue Erscheinungsbild in diesem Fall dieselbe Bestimmung (sowohl in Newtons als auch in meinem Experiment) erbringt – dieselbe natürlich, die vorher die rote erbracht hat – ist es klar, daß die Brechung beider Farben die gleiche ist.²⁸

²⁶ J. Rizzetti, *De Systemate opticae newtonianae Et de aberratione radiorum in Humore Crystallino refractorum*, in: *Acta Eruditorum. Supplementa*, Tom. VIII, Sect. III (1724) 127–142.

²⁷ Der Text lautet: „Porro hanc Newtonianam luminis aberrationem ipse Newtonus corigi minime posse censuit.“ (A. a. O. 128)

²⁸ Der Text lautet: „Cum hæc igitur inclinationes in experimento Neutoniano sint inæquales; nescio, quomodo possit ex inæquali imaginis distinctione Auctor colligere inæquales colorum refrangibilitates.“

Die Differenzen zwischen Newton und Rizzetti wurden durch einen weiteren Sachverhalt verstärkt. Die Newtonsche Hypothese ergab, daß die Erscheinungen der kleinen, untereinander kohärenten Objekte, die durch irgendeinen Abstand vom Auge entfernt sind, ohne jede Bestimmung gegeben sein müssen. Die kleinen, im Augenhintergrund abgebildeten Objektbilder sind durch die unterschiedlichen Brechungen der Farben derart getrübt, daß der Betrachter nur eine konfuse Farbanhäufung wahrnimmt. Diese kleinen ockerfarbenen Erscheinungen, die noch feiner sind als Haarflaum und von unterschiedlicher Farbe getränkt sind, sind in sich kohärent. Wenn sie durch irgendeinen Zwischenraum von den Augen entfernt liegen, können sie durch die gleiche Bestimmung wahrgenommen werden. Dabei fällt Rizzetti auf, daß die Newtonsche Dispersion nicht immer auftritt. Die Erklärung dafür könne aber nicht von der Natur des verschiedenartig gefärbten Lichts stammen, sondern müsse durch andere Gründe bewiesen werden. Und so beschreibt Rizzetti die Beobachtung folgenderweise:

Der Zweifel wurde besonders deshalb veranlaßt, weil aus der Newtonschen Meinung gefolgert wird, die Erscheinung der kleinen Objekte, die in sich untereinander kohärent und durch irgendeinen Abstand vom Auge entfernt sind, müsse ohne jede Bestimmung gegeben sein. Denn die kleinen Bilder dieser [Objekte], die (näml. die Bilder) im Grunde des Auges abgebildet werden, sind durch die unterschiedliche Brechung der Farben so getrübt, daß sich der Betrachtung nur eine konfuse Anhäufung der Farben bietet. Da deshalb die – obschon kleinen – Objekte, also etwa ockerfarbene, die noch feiner sind als Haarflaum, von unterschiedlicher Farbe getränkt, in sich untereinander kohärent und durch irgendeinen Zwischenraum von den Augen entfernt befindlich, durch die gleiche Bestimmung wahrgenommen werden, ist festzustellen, daß die Newtonsche Dispersion (Streuung) nicht immer stattfindet und ihre Erklärung daher nicht aus der Natur des verschiedenartig gefärbten Lichts, sondern aus anderen Grundlagen einsichtig gemacht werden muß.²⁹

Rizzetti kritisiert die Veränderlichkeit der Spektralfarben durch die geschaffene Distanz und bezweifelt, daß aus dem erwähnten Spektrum keine anderen Farben hervorgehen können. Er bringt seine Zweifel folgendermaßen zum Ausdruck:

Der Ausgang der meisten von dem hervorragenden Newton veranstalteten Experimente ist – ich gestehe es aufrichtig – so, wie der überaus weise Autor dies berichtet, und die unterschiedliche Brechung der Farben ist bei sorgfältiger Einhaltung der Begrenzungen wenigstens auf den ersten Blick überzeugend.

In meo quidem experimento, in quo sunt ipsæ inclinationes æquales, ex æquali imaginis distinctione deducere possum colorum refrangibilitates æquales. Porrò es rubro in cœruleum mutato unius Chartæ colore, certum est incidentiam coloris cœrulei tam in experimento Neuutoniano quam in meo eandem fore, quæ prius fuerat rubri. Si in hoc igitur casu imago cœculea eandem exhibet distinctionem (tam in experimento Neuutoniano, quam in meo) eandem scilicet, quam prius exhibebat rubra, manifestum est esse æqualem utriusque coloris refrangibilitatem.“ J. Rizzetti, *De luminis affectionibus*, 43f. Hier sei Herrn Dr. Hartmut Rudolph (Potsdamer Leibniz-Forschungsstelle) für das Durchsehen der lateinischen Übersetzungen gedankt.

²⁹ „Dubitationem iniecit in primis, quod ex placitis Neuutonianis sequitur nulla distinctione donandam esse visionem objectorum exiguorum sibi invicem cohærentium, & aliquo spatio ab oculo distantium. Nam parvulæ eorum imagines, quæ in fundo oculi depinguntur, ita à diversa colorum refrangibilitate turbandæ sunt, ut non nisi confusa colorum congeries se det in conspectum. Cum igitur objecta quantumvis exigua, veluti sila capillis ipsis subriliora, diverso colore infecta, sibi invicem cohærentia, & aliquo intervallo ab oculis remora, pari distinctione cernantur; statuendum est non semper locum invenire Neuutonianam dispersionem; ideoque non ex Natura luminis diversimodè colorati; sed æ alijs principijs ejus explicationem patendam esse.“ (A. a. O. 11f.)

Aber das muß weder verwundern noch als große Neuigkeit erscheinen, weil es nämlich für den genialen Mann nur die im Nachhinein wahrgenommenen und sorgfältig gemessenen Phänomene und eine vorab aufgestellte Lehre sind, die seine Hypothesen stützen. Es kann nicht sein, daß diese selbst für die Erklärung der Phänomene, die sich vornehmlich vor Augen abspielen, nicht geeignet sind. Nachdem ich aber die einzelnen Experimente Newtons auf andere Umstände übertragen hatte, täuschte der Ausgang (des Experiments) die Erwartung. Nicht nur bildete sich bei den schwierigeren Erscheinungen Wasser, sondern es wurde auch sichtbar, daß die Brechung der Farben grundlegend unterschieden war von der bei den einfacheren Phänomenen. So ist der Irrtum des berühmten Engländers offenkundig; denn er hat in der unmäßigen Eile des Genies aus den Beobachtungen mehr Schlüsse gezogen, als angemessen wäre.³⁰

Als Rizzetti die Experimente Newtons unter veränderten Bedingungen durchführt, werden seine Erwartungen über den Ausgang enttäuscht. Die Brechung der Farben verändert sich grundlegend und unterschiedlich zur Brechung der einfachen Phänomene. Wenn die Distanz nicht als Bedingung eingerechnet wird, entstehen bei der Refraktion je nach Abstand vom Prisma unterschiedliche Farben. Darauf hatte Newton nicht entsprechend hingewiesen und er stützte sich beim Aufbau seiner Optik lediglich auf das von ihm durchgeführte Experiment. So wird Rizzettis Kritik an dem berühmten Newton verständlich, in der er ihn der unmäßigen Eile und der vorschnellen Schlüsse bezichtigte und die Aussagekraft seiner Experimente in Frage stellte.

IV. Kontroverse zwischen Rizzetti und den Newtonianern

Die Newtonsche Hypothese hat zu ihrer Zeit viele Anhänger, so daß Rizzettis Einwände von zwei Seiten aufgegriffen werden. Erstens geht die Kritik von Deutschland aus, wo G. F. Richter als Sprecher der Vertreter Newtons auftritt und in der *Acta Eruditorum* Stellung bezieht. Zweitens nimmt Desaguliers in England in den *Philosophical Translation* auf Rizzettis Einwände Bezug.

G. F. Richter antwortet in einem Artikel auf die Ausführungen von Rizzetti.³¹ Er geht auf das erwähnte Experiment ein, in dem bei der Betrachtung eines zur Hälfte roten und zur Hälfte blauen Papiers durch ein Prisma die beiden Hälften optisch getrennt erscheinen, da blaues Licht stärker gebrochen wird. Es geht in der Diskussion um die Erzeugung von blauen und roten Bildern durch eine Linse in verschiedenen Entfernungen, wobei die beleuchtete Seite durch ein Prisma betrachtet wird. Richter kritisiert die mangelnde Überzeugungskraft von Rizzettis Experiment und

³⁰ „Bona fide fateor plerumque experimentorum à summo Neutono institutorum eventum esse talem, qualem Sapientiss, auctor refert; ac attentis eorum limitationibus primo saltem aspectu suaderi diversam colorum refrangibilitatem: Neque hoc mirum, aut novum videri debet; cum enim non nisi post visa, & diligenter expensa Phænomena Viri ingenio, & doctrina præditi Hypotheses suas ædificant: fieri nequit, ut ipsæ idoneæ non sint pro ijs Phænomenis explicandis, quæ ante oculos præcipue versantur. Cum autem singula Neutoni experimenta ad alias circumstantias traduxissem, expectationem fefellit eventus. Nec solum hæsit aqua in Phænominis difficilioribus; sed diversa colorum refrangibilitas visa fuit à simplicioribus etiam everti: Errore Illustris Angli apparente, quod ex observationibus plures consequentias, quam par erat, nimia ingenij festinatione deduxit.“ (A. a. O., 12 f.)

³¹ G. F. Richter, De iis quæ optica newtonianæ in Epistola ad Christinum Martinellum, non ita pridem opposuit Jo. Rizzetus, in: *Acta Eruditorum. Supplementa*, Tom. VIII, Sect. V, (1724) 226–234.

verteidigt Newtons Auffassung. Rizzetti antwortet darauf mehrmals in derselben Zeitschrift.³² Er wiederholt die Forderung, nach der sich die Hypothesen Newtons auch für die Erklärung der vornehmlich vor den Augen ablaufenden Phänomene eignen müßten. Diese Forderung veranlaßt Richter zu einem Aufsatz, in dem er sich strikt gegen die beschriebenen Phänomene wendet.³³ Mit einer weiteren Entgegnung seitens Rizzettis findet die Diskussion einen vorläufigen Abschluß.³⁴

Die Kontroverse wäre eine interne Angelegenheit geblieben, wenn sie nur auf die *Acta Eruditorum* beschränkt gewesen wäre, doch Rizzetti sendet einen Brief an die Mitglieder der *Societatis Regiæ Londinensis* und ersucht um dessen Veröffentlichung.³⁵ In dem Brief rekonstruiert er Newtons Experimente nochmals kritisch. Als Mitglied der *Royal Society* sieht sich Desaguliers durch Rizzettis Brief veranlaßt, die beschriebenen Experimente zu überprüfen und veröffentlicht eine Widerlegung im Jahre 1724 (im entsprechenden Band datiert auf das Jahr 1722) der *Philosophical Transactions*.³⁶ Desaguliers veröffentlicht ein Protokoll des am Donnerstag, den 6. Dezember 1722 durchgeführten und am 13. desselben Monats wiederholten Versuches.³⁷ Er beschreibt das Experiment des I. Buches (II. Teil, Exp. 2) von Newtons *Optics*, bei dem die von einem Prisma gebildeten Strahlen des Spektrums mit einer Linse kondensiert und auf ein weißes Papier projiziert werden. Wenn man die Neigung dieses Papiers verändert, erscheinen verschiedene Farben, obwohl die Grenze zwischen Licht und Schatten konstant bleibt.³⁸

This is fully described in the Place abovemention'd; but yer a* [*Fußnote: *Act. Erudit. Lips. Supplem.* Tom. 8 S. 3. p. 130. 131.] Gentleman [gemeint ist Rizzetti, Anm. des Autors] abroad has call'd the Experiment in question, and denied the matter of Fact, saying, that he could not make it succeed, but proposes an Experiment ofhis own to disprove the different Refrangibility of the Rays.³⁹

Nachdem die *Societatis Regiæ Londinensis* das Experiment einer weiteren Prüfung unterzogen hatte, kam der Sekretär von Desaguliers zu folgendem Schluß:

³² J. Rizzetti, Excerpta e novo exemplari epistolæ seu Dissertationis Anti-Newtonianæ Jo. Rizzetti, quod novissime Cl. Autor nobiscum communicavit, in: *Acta Eruditorum. Supplementa*, Tom. VIII, Sect. V (1724) 234–236. J. Rizzetti, Super Disquisitionem G. Frid. Richteri, de iis quæ Opticæ Newtonianæ Joh. Rizzettus opposuit, in: *Acta Eruditorum. Supplementa*, Tom. VIII, Sect. VII (1724) 303–319. J. Rizzetti, Ad responsonem, quam Jo. Rizzettus contra Opticam Newtonianam dedit G. Frid. Richtero, in: *Acta Eruditorum. Supplementa*, Tom. IIX, Sect. IX (1724) 394–398.

³³ G. F. Richter, G. Frid. Richteri de præcedente Schediasinate Rizzettiano Monitum, in: *Acta Eruditorum. Supplementa*, Tom. VIII, Sect. XI (1724) 488–493.

³⁴ J. Rizzetti, Jo. Rizzetti responsio ad G. Fr. Richteram, de optica Newtoniana, in: *Acta Eruditorum. Supplementa*, Tom. VIII, Sect. XI (1724) 484–488.

³⁵ J. Rizzetti, Excerpta ex epistola Jo. Rizzetti ad Socios Societatis Regiæ Londinensis, in: *Acta Eruditorum. Supplementa*, Tom. VIII, Sect. V (1724) 236–240.

³⁶ J. T. Desaguliers, An Account of an Optical Experiment made before the Royal Society, on Thursday, Dec. 1th, and repeated on the 13th, 1722. By the Reverend J. T. Desaguliers, LL. D. F. R. S. in: *Philosophical Transactions*. November and December 1722, Numb. 374, Vol. XXXII (1722 [Printed 1724]) 206–208. Fig. X–XIII.

³⁷ Siehe: „Index“ der *Philosophical Transactions*.

³⁸ I. Newton, *Optics*, 104 ff.

³⁹ J. T. Desaguliers, An Account of an Optical Experiment, 207.

[...] the Image of the Card being receiv'd upon a white Paper, at the distance of nine Feet on the other side of the *Lens*, at B, the blue half appear'd distinct, with the Image of the black Silk going vertically along its Plain, whilst no Appearance of the black Silk was perceivable on the red half. Then removing the Paper about two Inches, to R, the red half of the Image had a black Line very plain upon it, whilst it was invisible on the blue half. This was more evident, when a strong Image of the Candle was successively thrown on that half of the Card, whose Image was under Examination. When the paper was held in the middle between R and B, the black Line upon each Colour was visible, but indistinct.

N. B. Care must be taken that the Colours be deep, because having accidentally rubb'd off some of the blue, the Whiteness of the Card under it, made its Image fly out farther, almost as far as that of the red.⁴⁰

In einer abschließenden Entgegnung stellt Rizzetti fest, daß sein Experiment bestritten und das *Bild* in Newtons Experiment verwechselt worden sei. Somit könne die Figur 4 von Rizzettis These nicht auf das von Desaguliers entwickelte Experiment angewendet werden.

Der *Royal Society* gelang es nicht, den Streit einer Lösung zuzuführen. Trotzdem läßt sich Newton in den *Philosophical Transactions* als Wissenschaftler des Jahrhunderts bejubeln und Desaguliers feiert den Triumphmarsch des Newtonismus. Desaguliers kritisiert Rizzetti auf folgende Art:

„The Author in his Preface, and throughout the whole Book, in a most arrogant manner, has insulted the greatest Philosopher that this or any other Age ever bred, triumphing in what he thinks the Mistakes of Sir *Isaac Newton* and his own Discoveries. Had he modestly related the Facts as they appeared to him, and his Reasons for drawing Consequences different from those of Sir *Isaac Newton*, the World might have thought him urged on by the Love of Truth in his *ten Years Labours*, and his Errors might have been excused according to what he says in his Preface [...] Now nothing lest than owning, *that a greedy Desire of Fame, and an Obstinacy to maintain what he once laid down as his Opinion, misled him so far, can excuse him to the learned World.*“⁴¹

Das Zitat läßt erkennen, warum Rizzetti bis heute nicht einmal eine Fußnote wert ist und warum jeder Hinweis auf die von ihm kritisch nachvollzogenen Experimente bis heute weitgehend unbeachtet geblieben ist. Die Art der Auseinandersetzung *ad personam* ist eine Antizipation jener Widerstände, mit denen Goethe zu rechnen hat, wenn er viel später Newton kritisiert.

Rizzetti begründet seine Widerlegung durch insgesamt neun neue Experimente. Er unterstützt seine Einwände durch folgende Argumente: Erstens werde durch Newtons Experiment gezeigt, daß das Licht in verschiedene Richtungen gebrochen und mit fremden Farben gemischt werde; zweitens werden durch die Refrangibilität unterschiedliche Farben freigegeben, welche an einem anderen Ort aufgezeigt werden, und der Beweis dafür könne nur an dem genannten Ort erbracht werden. Das Experiment müßte also in unterschiedlichen Abständen vom Prisma durchgeführt werden und man würde je nach Abstand unterschiedliche Refraktionen er-

⁴⁰ A. a. O. 208.

⁴¹ J. T. Desaguliers, *Optical Experiments made the Beginning of August 1728, before the President and several Members of the Royal Society, and other Gentlemen of several Nations, upon Occasion of Signior Rizzetti's Optics, with an Account of the said Book*, in: *Philosophical Transactions* 406 (December 1728) 596–628. Fig. 1–22. Siehe: 598.

halten. Das wäre auch die Erklärung für die natürlichen Brechungen und Reflexionen des Lichtes und seine Eigentümlichkeit.⁴²

Es handelt sich offenbar um einen Fall von Manipulation der Voraussetzungen für eine Theorie und in der Folge um die Verschwörung einer wissenschaftlichen Gesellschaft gegen einen Kritiker. Das wissenschaftliche Verantwortungsbewußtsein scheint einem Machtmißbrauch seitens der wissenschaftlichen Kreise gewichen zu sein. Die in den Einzelheiten dargestellte Diskussion wird später von Priestley in seiner Geschichte der Optik folgendermaßen zusammengefaßt:

Einige Zeit nachher stand ein Italiener, Namens Rizzetti, gegen Newton auf, der seine Theorie durch Versuche widerlegen wollte. Diese fand aber an Richter einen geschickten Verteidiger. Dennoch verursachte diese Streitigkeit, daß Desaguliers im Jahre 1728 seine Versuche widerlegte, und noch einige neue zur Bestätigung zusetzte.⁴³

V. Goethe als Lektor der Traktate

Die Diskussion über ein von Newton beschriebenes und von Rizzetti kritisiertes Experiment wurde in der Geschichte von Priestley systematisiert und schließlich von Goethe aufgegriffen.⁴⁴ Die von Rizzetti eingebrachten Argumente erinnern an das von Goethe zur Widerlegung von Newtons These entwickelte Experiment. Dieses lautet folgendermaßen:

[...] ich erwartete, als ich das Prisma vor die Augen nahm, eingedenk der Newtonischen Theorie, die ganze weiße Wand nach verschiedenen Stufen gefärbt, das von da ins Auge zurückkehrende Licht in soviel farbige Lichter zersplittert zu sehen. Aber wie verwundert war ich, als die durchs Prisma angeschaute weiße Wand nach wie vor weiß blieb, daß nur da, wo ein Dunkles dran stieß, sich eine mehr oder weniger entschiedene Farbe zeigte, daß zuletzt die Fensterstäbe am allerlebhaftesten farbig erschienen, indessen am lichtgrauen Himmel draußen keine Spur von Färbung zu sehen war. Es bedurfte keiner langen Überlegung, so erkannte ich, daß eine Grenze notwendig sei, um Farben hervorzubringen, und ich sprach wie durch einen Instinkt sogleich vor mich laut aus, daß die Newtonische Lehre falsch sei.⁴⁵

Goethe kommentiert die präsentierte Diskussion zwischen Rizzetti und Desaguliers in seinem sechzehnten Versuch des polemischen Teils.

⁴² Der Text lautet: „Cum ex Newtonianis experimentis eliciatur, lumen refractum distrahi, et adventitius coloribus infici, missa diversa colorum refrangibilitate, quain falsam esse alio loco indicavimus, et alio iterum loco manifestissime demonstrabimus, eodem quoque loco ostendemus, quo ea, quæ naturam refractionis et reflexionis explicant, pro explicandis quoque distracti luminis proprietatibus fatis ad intentum faciunt.“ J. Rizzetti, De luminis reflexione, cujus exponitur explicatio: Dissertatio adversus Bernoullium atque Nevvtonum, in: Acta Eruditorum. Supplementa, Tom. IX, Sect. II (1729) 50–58. Siehe: 58.

⁴³ J. Priestley, Geschichte, 252.

⁴⁴ R. Matthaei, Corpus der Goethezeichnungen. Die Zeichnungen zur Farbenlehre. Goethes Sammlungen zur Kunst, Literatur und Naturwissenschaft (Leipzig 1963) 72 [246] und Taf. XXVII. Siehe auch: H. Rupert, Goethes Bibliothek. Katalog. Goethes Sammlungen zur Kunst, Literatur und Naturwissenschaft (Weimar 1958). J. W. von Goethe, Farbenlehre (Stuttgart 1959).

⁴⁵ J. W. von Goethe, Die Schriften zur Naturwissenschaft [Leopoldina] (Weimar 1947ff.), I 6, 419 f.

Sein Zweck ist, auch an den prismatischen Farben zu zeigen, daß die mehr refrangiblen ihren Bildpunkt näher an der Linse, die weniger refrangiblen weiter von der Linse haben. Indem man nun denkt, daß er hierauf los gehen werde, macht er, nach seiner scheinbaren großen Genauigkeit, die Bemerkung, daß bei diesem Versuche nicht das ganze prismatische Bild zu brauchen sei: denn das tiefste Violett sei so dunkel, daß man der Buchstaben oder Linien bei der Abbildung gar nicht gewahr werden könne; und nachdem er hiervon umständlich gehandelt und das Rote zu untersuchen anfängt, spricht er, wie ganz im Vorbeigehen, von einem sensiblen Roten; alsdann bemerkt er, daß auch an diesem Ende des Spektrums die Farbe so dunkel werde, daß sich die Buchstaben und Linien gleichfalls nicht erkennen ließen, und daß man daher in der Mitte des Bildes operieren müsse, wo die gedachten Buchstaben und Linien noch sichtbar werden können.⁴⁶

Goethe sah die Newtonsche Theorie in dem Augenblick als überwunden an, als die Achromasie entdeckt wurde.⁴⁷ Unter „Achromasie“ versteht man jenen Teil der Optik, der die Veränderungen in den Farben jedes optischen Systems analysiert. Dieses Phänomen entsteht entweder durch die Kombination von Linsen – daher die griechische Bezeichnung „achromat“ – oder durch Prismen, die entweder aus verschiedenen Arten von Glas zusammengesetzt sind oder eine spezifische Anzahl von Refraktionen beinhalten, wodurch das Licht eine jeweils andere Streuung erreicht. Goethe betont daher in seinem Buch, er wolle lediglich die „*chromatische Harmonie*“ der Farben auf systematische Weise aufzeigen.

Dabei ist der Frage nachzugehen, warum Goethe der „Achromasie“ in seiner Farbenlehre eine derart große Rolle beimißt. Er betrachtet das Experiment als Mittel zur Eliminierung unbegründeter Hypothesen ohne jede konstruktive Funktion. Den Ausgangspunkt bildet die Überprüfung von Newtons *experimentum crucis* mit einem Prisma. In seinen *Beiträgen zur Optik* hat er sich unmißverständlich für eine empirische Position ausgesprochen,⁴⁸ um Newtons Thesen zu kritisieren. So stellt er fest:

Diese Schwierigkeiten würden mich nutzlos gemacht haben, wenn ich nicht bedacht hätte: daß reine Erfahrungen zum Fundament der ganzen Naturwissenschaft liegen sollten, daß man eine Reihe derselben aufstellen könne, ohne auf irgend einen weiteren Bezug Rücksicht zu nehmen; daß eine Theorie nur alsdann schätzenswert sei, wenn sie alle Erfahrungen unter sich begreift und der praktischen Anwendung derselben zu Hilfe kommt, daß endlich die Berechnung selbst, wenn sie nicht so oft geschehen ist, vergebene Bemühung sein soll, auf sicheren Datis fortarbeiten müsse.⁴⁹

Goethe sieht die Art, wie das erwähnte Phänomen auftritt, als unerwartet und anormal an und meint, die Erwartungen Newtons gemäß der optischen Gesetze würden sich nicht erfüllen, wenn das Prisma die Lichtstrahlen empfangen. Er schildert, wie er sich das Prisma vor die Augen führte und es

⁴⁶ J. W. von Goethe, Zur Farbenlehre, 10, §§ 312–316, 384–386.

⁴⁷ Im Original heißt es: „[e]igentlich war die Newtonische Lehre auf der Stelle tot, sobald die Achromasie entdeckt war.“ (A. a. O., 10, 417 [471])

⁴⁸ A. Schopenhauer hat recht, wenn er über Goethe sagt, „[...] daß er in seinem vortrefflichen Werke in vollem Masse das lieferte, was der Titel verspricht: Data zur Farbenlehre. Es sind wichtige, vollständige, bedeutsame Data, reiche Materialien zu einer künftigen Theorie der Farbe. Diese Theorie selbst zu gliedern, hat er indessen nicht unternommen.“ A. Schopenhauer, Ueber das Sehen und die Farben, eine Abhandlung (Leipzig 1816) 2.

⁴⁹ J. W. von Goethe, Die Schriften zur Naturwissenschaft, I/3, 10 [§ 14].

[...] nach wie vor weiß blieb, daß nur da, wo ein Dunkles dran stieß, sich eine mehr oder weniger unterschiedene Farbe zeigte, daß zuletzt die Fensterstäbe am aller lebhaftesten farbig erschienen, indessen am lichtgrauen Himmel draußen keine Spur von Färbung zu sehen war.⁵⁰

Als Konsequenz zweifelt Goethe schließlich die gesamte Theorie Newtons an. Nach Goethe wäre die Anordnung der Experimente nur zur Begründung der korpuskularen Theorie entwickelt worden. Diese Erwartung habe die Versuchsanordnung nicht erfüllt und es fehle an einer Erklärung dafür, warum das *experimentum crucis* zum genannten Zeitpunkt nicht das erwartete Ergebnis brachte.

Goethe war sich darüber im klaren, daß die den Farben zugeschriebenen Eigenschaften sehr allgemein erklärt werden können, indem er sie abstrakt als „Taten des Lichts, Taten und Leiden“⁵¹ bezeichnete. Er vermied eine eindeutige Definition der Farbe. Das Ziel dieser Strategie war eine strikte Trennung der auf Vermutungen beruhenden Aspekte der Phänomene von den erforschten und bewiesenen Aussagen. Auch wenn Goethe keine eindeutige Bestimmung vornahm, läßt sich daraus nicht schließen, er hätte über keine profunden Kenntnisse der die Farben betreffenden Phänomene verfügt. Seine Experimentierfreudigkeit zeigt, daß er die Regeln und Forderungen der neuen Wissenschaft befolgt, indem er Dogmen ablehnt und nur Hypothesen anerkennt, die ausreichend durch Experimente abgesichert sind. Die *Farbenlehre* ist ein Buch, das das *Dictum* der vorhergehenden Epoche akzeptiert und die Rückkehr zur Einfachheit und Reinheit der Beobachtungen über die evidenten materiellen Dinge postuliert.

VI. Schluß

Goethes Leitmotiv in der *Farbenlehre* ist das Bestreben, Gedanken und Experimente selbst nachzuvollziehen. Es ging darum, Einsicht in theoretische Begründungszusammenhänge zu erlangen und den Rückgriff auf die Traditionen zu durchleuchten. Die Bedeutung dieses Rückgriffs auf die Traditionen haben wir am Beispiel der Auseinandersetzung von Rizzetti mit der Newtonschen Theorie veranschaulicht. Goethe hat die Bedeutung von Rizzettis Kritik betont. Die Auseinandersetzung mit dem Thema führte bei Goethe auch zu einer Reflexion über wissenschaftliche Traditionen. Historische Untersuchungen finden nie in einem theoretischen Freiraum statt, sondern waren damals wie heute in der Erkenntnistheorie verankert.

Aus erkenntnistheoretischer Perspektive sind die Augen als „Fenster zur Welt“ zu betrachten. Als Modell für dieses „Fensters“ dient eine Linse. Keplers Modell der Augen verlagerte die Aufmerksamkeit vom Objekt der Perzeption zur Repräsentation selbst. Somit schreibt er, das Sehen gleiche einem Bild: „Ut pictura ita visio“.⁵² Diese Auffassung führt zu einer Vorstellung vom Gehirn als eine Art *camera obscura*, die das eigentliche Wahrnehmungsgeschäft erledigt. Die optischen Untersu-

⁵⁰ A. a. O., I/6, 420.

⁵¹ J. W. von Goethe, *Naturwissenschaftliche Schriften*, Bd. 13, 315.

⁵² J. Kepler, *Ad Vitellionem paralipomena*, 186.

chungen sollen eine konsistente Konstruktion des kognitiven Systems des Sehens veranschaulichen. Die auf unsere Augen treffenden Lichtstrahlen werden wie durch ein Hindernis abgelenkt, wodurch eine Reflexion oder Refraktion erzeugt wird. Aus dieser Richtungsveränderung resultieren die Farben. Die Refraktion des Lichts und der Ursprung der Farben stehen somit in einem engen Zusammenhang.

Die oben angeführte Diskussion unterstützt folgende Anmerkung von Wittgenstein:

Die Goethesche Lehre von der Entstehung des Spektrums ist nicht eine Theorie der Entstehung, eine, die sich als ungenügend erwiesen hat, sondern eigentlich gar keine Theorie. Es läßt sich durch sie *nichts* vorhersagen. Sie ist eher ein vages Denkschema nach Art derer, die wir in James' Psychologie finden. Es gibt für die Goethesche Farbenlehre kein *experimentum crucis*.⁵³

In der vorliegenden Arbeit haben wir zu zeigen versucht, daß Goethe die Aussagekraft des *experimentum crucis* auf der Grundlage der Diskussion zwischen Rizzetti und den Newtonianern in Frage stellt. Dadurch war die Goethesche Sichtweise kritisch gegenüber Hypothesen und ablehnend gegenüber jenen Theorien eingestellt, die sich auf ein *einziges* *experimentum crucis* beziehen. Goethe hat weiters nachzuweisen versucht, daß Experimente nicht simplifiziert werden dürfen.

Man kann Goethe vorwerfen, er habe Positionen wie die von Rizzetti verteidigt, die der Geist des Zeitalters als veraltet und überflüssig abtat. Damit hat sich Goethe in eine ungünstige Position begeben. Seine Argumente klingen wenig überzeugend und die Experimente erscheinen unbestimmt. Dazu kommt noch, daß seine Sprachwahl den zeitgenössischen Wissenschaftlern als unwissenschaftlich erscheint. Germanisten wie Wissenschaftler bedauern, daß sich ein Schriftsteller durch die Beschäftigung mit optischen Phänomenen von seinen natürlichen Begabungen abbringen läßt. Die Vertreter der Literaturwissenschaft und Naturwissenschaft sind sich in der ablehnenden Haltung gegenüber Goethes Schriften einig. Die Optik hat sich inzwischen als Spezialfach etabliert und die Wahrnehmungsproblematik wird in anderen Bereichen behandelt. Und trotzdem bleibt letztere, wie schon Wittgenstein feststellte, ein erkenntnistheoretisches Problem. Um die Beziehung zwischen mentaler Vorstellung und den Wahrnehmungsmechanismen erklären zu können, muß das Problem der Farben tiefgründig erforscht werden.

ABSTRACT

The aim of this paper is a historical investigation of colour theories. Goethe and Wittgenstein have long criticised Newton's theoretical assumptions and disapprove of the scientific method. Goethe is not generally opposed to experiment as a scientific method but he takes up Rizzetti's criticism against Newton in order to refute his assumptions. When Rizzetti examines Newton's experiments under different conditions he finds inaccuracies. The refraction changes fundamentally. If the distance is not included as a condition, the refraction will produce different colours depending on the distance to the prism. Newton had never mentioned this fact. The paper is a reconstruction of Goethe's critical attitude and describes it from a new perspective.

⁵³ Bemerkungen über Farben, III, 125.

Die Arbeit unternimmt eine wissenschaftsgeschichtliche Untersuchung des Problems der Farben. Sowohl Goethe als auch Wittgenstein haben sich kritisch gegen die theoretischen Voraussetzungen Newtons zu den Farben geäußert und lehnen die szientistische Methode ab. Goethe lehnt nicht das Experiment als wissenschaftliche Methode ab, sondern er greift Rizzettis Kritik an Newton auf, um letzteren zu widerlegen. Rizzettis überprüft Newtons Experimente unter veränderten Bedingungen und stößt auf Ungenauigkeiten. Die Brechung der Farben verändert sich grundlegend. Wenn die Distanz nicht als Bedingung eingerechnet wird, entstehen bei der Refraktion je nach Abstand vom Prisma unterschiedliche Farben. Darauf hatte Newton nicht entsprechend hingewiesen. Die Arbeit rekonstruiert Goethes ablehnende Haltung und stellt sie in ein neues Licht.