

Jedenfalls war GOETHE in der Geologie und Mineralogie kein Alleinstehender. Hier hatte er auch nicht das Gefühl, einer hochmütigen Akademikerclique gegenüber zu stehen, die dem querulierenden Phantasten von der hohen Warte ihrer experimentellen Sicherheit herab achselzuckend bedeutet, es sei alles schon allgemeinverbindlich erklärt und man bedürfe seiner nicht mehr: Gestützt auf eine beträchtliche Erfahrung und auf ein von niemanden angezweifelter Wissen durfte er sich bei seiner sonstigen ungeheuren Autorität in gleichberechtigter Aussprache mit den hervorragendsten Fachleuten am Austausch der Meinungen beteiligen.

Was GOETHE, auch auf mineralogisch-geologischem Gebiet, seiner Zeit an positiven Erkenntnissen und wertvollen Impulsen gegeben hat, wollen wir nicht gering einschätzen. Es darf noch heute großes historisches Interesse beanspruchen. Wollten wir aber den wahren Ertrag seines Schaffens als Naturforscher darnach er-messen, begingen wir dennoch eine schwere Fehlschätzung. In seinem Bestreben, sich über den Zuständigkeitsbereich des *Verstandes* zu erheben, überschreitet er bewußt die nach der heutigen Auffassung der wissenschaftlichen Betrachtungsweise gezogenen Schranken. Ausgehend von den beglückenden Erscheinungen der Natur lenkt er unseren Blick in geistige Gefilde. So aber nur war die Befruchtung und innige Durchdringung seiner dichterischen Werke durch seine forschend gewonnenen Einsichten möglich. Im künstlerischen Miterleben ist es uns erst vergönnt, ihrer voll teilhaftig zu werden.

Summary

The roots of GOETHE'S mineralogical and geological studies reach down to his administrative work at Weimar, which brought him in touch with many practical questions of the State's mining industry. Of his intense interest in these studies and the wide range of his knowledge and experience gained in time we have the evidence of innumerable passages in his travel notes and diary entries.

GOETHE'S ideological conception of geological phenomena is dominated by his belief in an all-pervading creative force—which itself is bound up with his æsthetic views—and in the working of a universal law of order corresponding to a uniform interpretation of nature. He shows a strong leaning towards finding everywhere justification for his ideas, and the general line of his explanations of visible facts and of his subsequent reasoning is mostly fixed in advance. To make use of the ways and methods of thinking set in motion by an already then highly developed physical science did not enter GOETHE'S mind.

Our aim is to prove that, due to the peculiar character of geology and mineralogy and to his former dealing with practical questions involving critical considerations, GOETHE nevertheless was able to attain perfectly satisfactory and successful results in this sphere, free from glaring inconsistencies. One should, however, avoid the danger of either underrating or overvaluing the naturally time-bound type of any thus gained new positive experience or inspiration. It is our settled conviction that the richest fruits of GOETHE'S thoroughgoing study of nature fell to his poetical work which reaped the harvest of its forthcoming ideas in the form of an all-present new stimulation.

Zur Goetheschen Farbenlehre

VON U. EBBECKE, Bonn¹

«Zum Sehen geboren, zum Schauen bestellt», wie es im Liede des Türmers heißt, so war das GOETHESCHE Auge weltoffen den Erscheinungen zugewandt, der Beobachtung der Phänomene hingegeben, – «man suche nichts *hinter* den Phänomenen» –, die er mit der ganzen Kraft seines Erlebens in sich aufnahm, mit der ungeheuren Schärfe seines Gedächtnisses festhielt und mit der Macht seines Gestaltungswillens ordnend und formend bewältigte. Weil er im einzelnen das Ganze, in der Mannigfaltigkeit das Typische, im Vergänglichen das Unvergängliche sah, war ihm Anschauung und Anschaulichkeit innerstes Bedürfnis, war ihm das Gesehene die Offenbarung, die er mit dem Blick des Sehers erfaßte, im Verkehr mit den Menschen und im Verkehr mit der Natur, so wie vom Gesehenen, Erlebten und Er-littenen auszusagen seine Gabe war. Mit der gleichen Einheitlichkeit seines Wesens war er Dichter und Naturforscher.

Als sich GOETHE und SCHILLER auf dem Heimweg von einem Vortrag der naturhistorischen Gesellschaft in Jena trafen, beide nicht ganz zufrieden mit der zerstückelnden Betrachtungsweise, und GOETHE zum Gegenbeispiel dem Jüngeren seine «Urpflanze» auseinandersetzte, die ihn damals mit dem Gedanken der Metamorphose beschäftigte, nannte SCHILLER das eine Idee, was GOETHE eine Anschauung nannte, und das lebhafteste Gespräch, das sich anschloß, knüpfte, nach langen Jahren entfremdender Zurückhaltung, das enge Band der Freundschaft, die beiden so wertvoll wurde. GOETHE hatte die Urpflanze «gesehen», als er in Italien, in Padua vor einer Fächerpalme stand, so wie er im Sande des Lidos von Venedig das Skelett des Schafschädels und mit der Erleuchtung des Augen-Blicks die Umwandlung der Wirbelknochen zur Erweiterung der Schädelhöhle vor sich sah und wie er in der feinen Naht, die auch beim Menschen noch den Zwischenkieferknochen vom Oberkiefer abgrenzt seinen Grundgedanken der langsam stetig schaffenden Umbildung in der Natur wiederfand. Mit derselben Inspiration erfaßte er auch sein Prismenerlebnis, den ersten Blick durch ein Prisma auf die bunten Ränder eines weißen Streifens auf dunklem Grunde, eines schwarzen Streifens auf weißem Grunde.

Weil er seinen Augen und seiner eigenen unmittelbaren Anschauung traute und soviel verdankte, viel mehr als den «Hebeln und Schrauben», zogen ihn die Phänomene des Lichts und der bunten Farben mit einer sich über Jahrzehnte erstreckenden Anziehungskraft an und stieß ihn die physikalische Behandlungsweise ab. Er weigerte sich, die NEWTONSche Lehre anzuerkennen, die ihm das weiße Licht in viele farbige Strahlen zer-pufte und aus dem unzweifelhaft erschaute lebendigen Eindruck ein Zahlenspiel, ein Rechenkunststück, eine mathematische Formel machte. Dieses «ekelhafte NEWTONSche Weiß»! Dem stellte er seine eigene selbständige Auffassung gegenüber: Wie kann das Weiß etwas anderes sein als das Einfachste, Einheitlichste, das es gibt?, und verteidigte seine Auffassung mit einer ihm sonst fremden und fernliegenden Heftigkeit, ja Grobheit der Ausdrücke um so leidenschaftlicher, je weniger er, zu seinem großen Schmerz, bei den Fachgenossen Anerkennung fand. Denn seine Schriften zur Farbenlehre standen ihm gleich hoch und sogar, in Betracht des darauf verwendeten Fleißes, höher als seine

¹ Physiologisches Institut der Universität Bonn.

Dichtwerke. Eine Ablehnung seiner Farbenarbeiten galt ihm als gegen ihn selbst gerichtet. Aber ob man seiner Größe die unbürgerliche Ehe oder die Haltung in den Napoleonischen Kriegen zugute hielt, die gegen die physikalische Erkenntnis gerichteten Angriffe konnte die Physik nicht widerspruchlos hinnehmen. Bis in die HEGELSche Zeit hinein hatte die Physik der GOETHEschen Autorität gegenüber im allgemeinen Urteil einen schweren Stand. Seither hat der Siegeszug von Physik, Chemie und Technik, der das Bild des alltäglichen Lebens umgestaltet hat, das Vertrauen in die Sicherheit der naturwissenschaftlichen Methoden zur Genüge gekräftigt, es ist nicht mehr nötig, die Physik zu verteidigen. Aber wie kam GOETHE zu seinem Irrtum und wie konnte er darin beharren? Worin hatte er dann doch recht und was kann uns dieser Streit noch heute lehren?

GOETHE, der alle Erscheinungen auf den Menschen, auf menschliches Fühlen und Erleben bezog, der sich mit dichterischer Einfühlung selbst als Kind der Natur und die Natur in seinem Herzen fühlte, dem die Sonne das Auge des Himmels und das Menschengesicht sonnenhaft war und der mit einer dem SPINOZA-Geist verwandten philosophischen Haltung von der Einheitlichkeit des Naturgeschehens überzeugt war, mochte sich nicht zu einem Glauben bekennen, der ihm die schöne Welt zerstörte oder zu zerstören schien. Wie oft hat er in seinen Dichtungen die Naturstimmungen geschildert und uns zu sehen gelehrt! Vom Menschen und vom Leben mußte er ausgehen und nicht von dem, was in der Dunkelkammer mit all den künstlichen Vorrichtungen zum Vorschein kam. Von der Harzwanderung am Abend zurückkehrend, sieht er das Spiel der Farben und farbigen Schatten und beschreibt es mit genauer Sorgfalt. Er lebte auf, als ihn in Italien, in Rom und noch mehr in Neapel, die Macht der südlichen Sonne, die volle Leuchtkraft der südlichen Farben umflutete, und hatte Mühe, sich in das Grau des kimmerisch nebligen Nordens zurückzufinden. Von der «sinnlich-sittlichen Wirkung der Farben» her, von den Kunstwerken der Malerei her, bemüht, Regeln des Kunstschaffens und der Kunstwirkung auch in der ihm am schwersten zugänglichen Wirkung des Kolorits herauszufinden, kam er, wie er selbst berichtet, zur Beschäftigung mit der Farbenlehre. Von seinem Prismenerlebnis berichtet er genau. Ein ausgeleitetes Prisma hatte unbenutzt und halb vergessen bei ihm geruht und sollte nach mehreren Mahnungen abgeholt werden. Indem er nun einen Blick durch das Prisma gegen eine weiße Wand wirft, sieht er statt des erwarteten Farbenbandes eine weiße Fläche, die nur an ihren beiden Seiten, wo das Helle an das Dunkle grenzt, von gegensätzlichen Farben Rot und Grün umsäumt ist. Er meint, eine neue Beobachtung gemacht zu haben, und obgleich ihm die zuständigen Physiker übereinstimmend versichern, daß die Erscheinung bekannt und erklärt sei, und ihm die Erklärung geben, dünkt ihn seine eigene Erklärung schöner und einfacher. Für ihn gibt es nur ein einziges Licht, das beim Durchgang durch eine «trübe Helle» eine Veränderung zum Schattigen erleidet, zum Gelben und Roten hin, wenn das Licht hinter dem schwach getrübbten Medium steht, und zum Blauen hin, wenn die Dunkelheit, das Schwarz hinter dem Medium ist. Es ist der Gegensatz der warmen und kalten Farben, den er eindringlich erlebt. Die rote Sonne am Horizont, die blaue Farbe des Himmels und der fernen Berge, die Farbe des weißlichen Rauches, der gegen einen hellen Hintergrund gesehen gelbbraunlich, gegen einen dunklen Hintergrund bläulich erscheint, sind ihm offenkundige Beweise genug.

Die damalige Physik, die noch nicht auf Grund der Interferenzerscheinungen die Korpuskeltheorie mit der HUYGENSchen Undulationstheorie vertauscht hatte, konnte diese Erscheinungen, für ihn ein Urphänomen, nicht erklären; das TYNDALL-Phänomen, die Beugung der Strahlen an kleinen suspendierten Teilchen oder an einem FRAUNHOFERSchen Gitter waren noch unbekannt, und dies genügt ihm, um das ganze Lehrgebäude der Optik zu verwerfen, obgleich er es im einzelnen nicht widerlegen kann und selber zu unwahrscheinlichen Hilfsannahmen gezwungen ist. So nimmt er an, daß der verwaschene Rand des vom Prisma entworfenen Bildes auf der einen Seite hinter, auf der andern vor dem dunklen Hintergrund liege, und behandelt das Licht, das nur für das Auge durch die vorgeschaltete Prismenbrechung verschoben wird, wie einen in der Außenwelt verschobenen Gegenstand.

Dabei sieht er wirklich eine Anzahl optischer Erscheinungen, die von der Physik her nicht verständlich sind. Dazu gehören die farbigen Schatten, die sich bei farbiger Beleuchtung, statt schwarz oder grau zu sein, im entgegengesetzten Farbton färben, die Nachbilder, die bei einem kurzen Blick in die Sonne oder blendende Helligkeit noch lange Zeit anhalten und während ihres Bestehens einen bunten Farbwechsel durchmachen können, oder die gegenfarbigen Nachbilder, wenn der Blick zu lange unbewegt auf eine Farbfläche gerichtet war. Es sind Erscheinungen, die vor ihm LEONARDO DA VINCI und OTTO V. GUERICKE und nach ihm noch eine große Reihe von Untersuchern gefesselt haben und die ihm nicht ein *ludus naturae* und kuriose Augentäuschungen, sondern der sorgfältigsten Beachtung wert sind. Der Untersuchung einiger Fälle von Farbenblindheit, die er in seiner Bekanntschaft antraf, widmet er sich mit minutiöser Vertiefung. Es ist das Gleichgewicht der Natur, zu der sie immer wieder zurückkehre im Wechsel von Systole und Diastole, Einatmen und Ausatmen, das, wie er sagt, auch hier im Sehen fordert, daß ein Licht durch ein Dunkel, ein Grün durch ein Rot ergänzt oder abgewechselt wird. Es sind Phänomene des subjektiven Sehens, die ihm als Maßstab für die Gültigkeit oder Ungültigkeit einer Farbenlehre gelten, und sie sind später besonders in der HERINGschen Farbenlehre, in der Lehre von den Gegenfarben, der Umfeld/Infeld-Wirkung, von der Wechselwirkung der Sehfeldstellen, vom Simultan- und Sukzessivkontrast ein Kernstück des physiologisch-optischen Lehrgebäudes geworden. So konnte Goethe schon damals, wenn auch nicht bei den Physikern, so doch bei den Physiologen Zustimmung finden. JOHANNES EVANGELISTA PURKINJE, dessen «Beiträge zur Physiologie des Sehens in subjektiver Hinsicht» 1825 auch heute eine Fundgrube gültiger Beobachtungen sind, widmete sein Werk ehrfurchtsvoll «Sr. Exzellenz dem Geheimen Rat von GOETHE». JOHANNES MÜLLER, der große rheinische Physiologe, dessen Untersuchungen über die Phantastischen Gesichtserscheinungen und über die vergleichende Anatomie und Physiologie des Insektenauges und des musivischen Sehens damals erschienen und einen wesentlichen Fortschritt bedeuteten, pilgerte, ein begeisterter GOETHE-Verehrer, auf der Rückkehr von seinem ersten naturwissenschaftlichen Kongreß in Berlin, zu dem Altmeister in Weimar, mit dem er die Erscheinungen der Sinnengedächtnisbilder oder, wie sie heute heißen, der eidetischen Bilder besprach. Es läßt sich heute deutlicher als damals einsehen, weshalb die Verständigung mit der physiologischen Seite leicht gelang, mit der physikalischen Seite schwierig war.

Auf den eben genannten J. MÜLLER geht die Aufstellung des Gesetzes von der spezifischen Sinnesenergie zu-

rück, dessen Bedeutung sein großer Schüler HELMHOLTZ dem Gravitationsgesetz gleichstellte. Wie das Experiment lehrt, geht jegliche Reizung, die den Sehnerven erreicht, mag es mechanischer Stoß, Druck, Zerrung sein oder ein galvanischer Strom, der, den beiden Seiten der Stirn angelegt, den Kopf durchsetzt, oder auch der gewöhnliche «adäquate» photische Reiz, immer mit der gleichen Reaktion, der Lichtempfindung einher. Auch den chemischen Erstickungsreiz der Netzhaut, die von ihrer Blutzufuhr zeitweilig abgesperrt wird, beantwortet ein Farbenspiel. Selbst bei Ausschluß aller Strahlung, im tiefsten Dunkel sind fortgesetzt Lichterscheinungen, das «Eigenlicht» der Netzhaut, zu beobachten. Jedes Sinnesorgan antwortet auf einen Reiz mit der ihm eigenen «Sinnesenergie», so wie ein Nerv oder Muskel immer nur in die gleiche, ihm gemäße Betätigung, Erregung, Erregungswelle und Kontraktion geraten kann, ob nun ein mechanischer, thermischer, elektrischer oder osmotischer Reiz den Anstoß gab. Damit ist dann freilich auch gesagt, daß die Art der Reaktion, die durch den Reiz nur ausgelöst wird, eine Wirkung ist, die ebensosehr von den inneren Bedingungen, von der Natur des reagierenden Systems wie von den äußeren Bedingungen abhängt und daher über die Beschaffenheit des Außenvorgangs nichts unmittelbar aussagen kann, eine weittragende und dem menschlichen Denken zunächst unbequeme Folgerung. Es handelt sich um eine ganze Kette von Transformationen. So sind die Empfindungen, die die Sinnesorgane vermitteln und die zu ihrem Zustandekommen der Erregung in den Großhirnzentren bedürfen, nichts anderes als Anzeichen oder Zeichen für die sie auslösenden Außenvorgänge, sie sind Signale, Symbole. Sie haben mit den Außenvorgängen soviel Ähnlichkeit, wie es allgemein für Zeichen und Bezeichnetes erforderlich ist, nämlich gar keine. Sie genügen trotzdem zur Bezeichnung, Orientierung, Verständigung, sofern nur die Beziehung zwischen Zeichen und Bezeichnetem konsequent und eindeutig genug ist. Es geht ähnlich wie mit den sprachlichen Zeichen. Das Wort (Tisch) hat keine Ähnlichkeit mit dem Ding (Tisch), das es bezeichnet, das geschriebene Wort keine Ähnlichkeit mit dem gesprochenen Wort und können doch die richtige Mitteilung vermitteln. So viel und so wenig Ähnlichkeit besteht zwischen der Empfindung «Licht» und dem äußeren Strahlungsvorgang «Licht».

Es gibt innere Erregungskombinationen in der zentralen optischen Sinnessphäre ohne zugehörigen Außenvorgang: Visionen. Oder es tritt ein und dasselbe Zeichen für mehrere verschiedene Sachen ein, was zu Verwechslungen Anlaß gibt, wie in dem angeführten Beispiel der inadäquaten mechanischen, elektrischen, chemischen Reize, die, wenn sie unnormalerweise den Sehnerven erreichen, Lichtwirkung geben. Oder es können auch mehrere Zeichen für ein und dieselbe Sache eintreten, da jedes Sinnesorgan mit seiner Antwort den Außenvorgang in seine eigene Sprache übersetzt: eine angeschlagene Stimmgabel, mit ihrem Stiel auf die Haut oder den Knochen eines Arms aufgesetzt, gibt ein rhythmisches Schwirren und Vibrieren, auf die Stirn oder Zähne aufgesetzt einen kontinuierlichen Ton. Strahlen geben, auf die Haut auffallend, Wärme, auf das Auge fallend Licht. Solche Ereignisse können unter Umständen Sinnestäuschungen genannt werden; sie sind ein normales Funktionieren der Sinnesorgane unter ungewöhnlichen Bedingungen und sind lehrreich für die Einsicht in die normale Sinnesleistung.

Ebenso kann die Zeichengebung der Sprache zu Mißverständnissen, Irrtümern, Täuschungen Anlaß geben,

wenn es mehrere Zeichen für eine Sache gibt (verschiedene Sprachen) oder ein und dasselbe Wort mehrere Sachen, ein und derselbe Name (etwa Meier) verschiedene Personen bezeichnet. Die Wörter «Licht» oder «Schall» werden in doppelter Bedeutung gebraucht, einmal für das physikalische Agens und das andere Mal für die dadurch angeregte, ausgelöste, reagierende Empfindung. Schall ist einmal eine Erschütterung, ein Hin und Her von angestoßenen Teilchen, Longitudinalwellen der durch frequente rhythmische Stöße abwechselnd verdichteten und verdünnten Luft. Schall ist auch der Ton, der nichts von Rhythmus, Frequenz und Intermittieren in sich hat und «natürlich» keine Ähnlichkeit mit der Luftschwingung hat. Ebenso ist Licht, die Empfindung Licht, ein Innenvorgang, der unmittelbar nichts von den Quantensprüngen der Elektronen in der Außenschale der Atome, von einer der Elektrizität gleichen Fortpflanzungsgeschwindigkeit, den Brechungs- und Beugungserscheinungen, den durch spektroskopische Analyse bis auf Angströmeinheiten festgelegten Wellenlängen und Photonen verrät, wenn es auch mit Hilfe des Auges durch immer neu erdachte Kunstgriffe, wunderbar genug, gelungen ist, über diese Dinge mit derselben Sicherheit bestimmte Aussagen zu machen, wie wir es von den unmittelbar sichtbaren Dingen gewohnt sind. Aber noch immer bezeichnet die Sprache wie in ältesten Zeiten den Außenvorgang der Strahlung und den Innenvorgang der Helligkeits- und Farbempfindung mit ein und demselben Wort, trotzdem es immer wieder zu Verwechslungen Anlaß gibt. Die Identifizierung von Außen- und Innenvorgang ist dem menschlichen Denken und der menschlichen Sprache seit ältesten Zeiten natürlich und selbstverständlich, die Subjekt/Objekt-Verknüpfung zu eng und durch Gleichzeitigkeitsassoziation immer wieder bestätigt. So ist etwa ein Mensch geneigt, sich mit seinem Namen zu identifizieren oder mit seinem Bilde, durch dessen Besitz der Besitzer Macht über den Menschen gewinnt. Licht ist Licht. Wir postulieren in naiver Natürlichkeit eine Übereinstimmung, wehren uns gegen die Zumutung, daß die Sinne «irreführen», etwas «vorspiegeln», daß etwas anders «aussieht» als es «ist». Es kostet Mühe und schmerzliche Überwindung, die sorgfältige Scheidung von Sehding und Außending vorzunehmen. Es scheint, als sollte die Welt zusammenbrechen und zu einer subjektiven Sinnestäuschung, zum bloßen Schein degenerieren, bis wir am Ende merken, daß die Welt deswegen nicht anders geworden ist als zuvor, nur freilich viel verständlicher.

Damit ist nun, würde ich meinen, der GOETHE-NEWTON-Konflikt auf die einfachste Form gebracht. NEWTON untersuchte die Strahlung, GOETHE die Empfindung. NEWTON meinte das Physikalische, GOETHE das Physiologisch-Psychologische, die reine unmittelbare Anschauung der Phänomene, auf die es ihm immer ankam. Beide aber gebrauchten die gleichen Namen, Licht, Helligkeit, Farben, ohne die Scheidung vorgenommen zu haben. Weißes Licht als Strahlung ist aus den verschiedensten Wellenlängen zusammengesetzt, weißes Licht als Empfindung ist das Einheitlichste, Einfachste, was es gibt. Purpur als Wellenlänge kommt nicht vor, ist im Spektrum nicht vorhanden, ist aber eine so schöne Farbe wie andere auch. Ebenso fehlt das Braun im Spektrum, eine Farbe, die in der Natur außerordentlich häufig vorhanden ist. Schwarz ist für die Physik eine Negation, ein Fehlen von Licht, für den menschlichen Betrachter dagegen eine höchst wirksame, positive, kräftige, vielbenutzte Farbe. Kontrasterscheinungen sind für die Physik Sinnestäuschungen, für die Physiologie notwendige, normale Einrichtungen des Sehens. Alles das sind keine Widersprüche, sobald nur die sprach-

liche und begriffliche Säuberung vollzogen ist. Vorher ist die Diskussion hoffnungslos und gleitet in die Polemik.

Der durch solche Überlegungen erreichte Standpunkt macht den historischen GOETHE/NEWTON-Streit verständlich. Aber daß der Standpunkt erreicht wird, daß die Einsicht in die Notwendigkeit der Begriffstrennung wächst, die nur langsam durchgeführt werden kann, ist das Ergebnis, die wichtige Frucht, die wir der Heftigkeit des seit jener Zeit fortgesetzten Streites verdanken. Es gehört zu den Aufgaben der Wissenschaft, anstelle der für den Alltagsgebrauch ausreichenden Wörter ihre feiner differenzierenden, gesäuberten Termini einzuführen und durchzusetzen, was erst durch Widerstand und Mißverständnisse hindurch möglich ist. Wir wissen nicht genau, wie GOETHE, der im Unterschied zu SCHILLER kein Kantianer war und dem KANTS *Kritik der reinen Vernunft* wesensfremd blieb, hierzu Stellung genommen hätte, ob er im Namen des gesunden Menschenverstands Einspruch erhoben oder nicht darin vielmehr die Bestätigung seines letzten Weisheitsspruches gesehen hätte «Alles Vergängliche ist nur ein Gleichnis». Aber wir sehen nun, wie berechtigt der GOETHESche Standpunkt gegenüber dem physikalischen Standpunkt ist. Mit derselben Notwendigkeit, mit der die physikalische Betrachtungsweise die Beziehungen zwischen Außenvorgängen von allen menschlichen Sinneseigenheiten unabhängig zu machen sucht, sie der unmittelbaren Anschaulichkeit entkleidet und mit größtem Erfolg bis zu der völlig unanschaulichen, abstrakt mathematischen reinen Formelsprache vordringt, mit derselben Notwendigkeit muß die physiologisch-psychologische Betrachtungsweise, freilich unter noch größeren Schwierigkeiten, die Beziehungen, die zwischen den physikalischen Außenvorgängen und den physiologischen Erregungen und psychischen Empfindungen bestehen und die Beziehungen der Innenvorgänge untereinander verfolgen, die für den Menschen doch die wichtigsten, nächstliegenden und gewissten sind. Sie sind zugleich die geheimnisvollsten und unbekanntesten und haben von der Physik her allein keine Aufklärung zu erhoffen. Einfache Tatsachen, wie daß Strahlungen, die sich in nichts anderem als in ihren Wellenlängen unterscheiden, doch so verschiedene Farbempfindungen hervorrufen, sind von der Physik her nicht erklärlich. Daß diese zweite, vom Menschen ausgehende und auf den Menschen bezogene Betrachtungsweise in der Klarheit, Exaktheit und Lückenlosigkeit ihres Wissenschaftsgebäudes hinter dem imponierenden Bau der physikalischen Optik weit zurücksteht, ist im Gang der Forschung gegeben und ist ein Signum, ein Schicksal unserer Zeit. Das Thema des subjektiven Sehens angeschlagen und mit dem ganzen leidenschaftlichen Einsatz seiner Persönlichkeit vertreten zu haben, bleibt GOETHESches Verdienst. Es wird noch lange dauern, bis in Beherrschung des von ihm eingeschlagenen Weges die Forschung den Zusammenhang zwischen den Tatsachen des subjektiven Sehens und der Nervenphysiologie herstellt und eine klar bewußte Einsicht in die Gaben gewinnt, die durch das sehende Auge, das denkende Auge, das geistige Auge dem Menschenleben geschenkt sind.

Zitate aus GOETHES Farbenlehre

Die Farben sind Taten des Lichts, Taten und Leiden.

Das Auge hat sein Dasein dem Licht zu danken. Aus gleichgültigen tierischen Hilfsorganen ruft sich das Licht ein Organ hervor, das seinesgleichen werde; und so bildet sich das Auge am Lichte fürs Licht, damit das innere Licht dem äußeren entgegentrete.

Gelb ist die nächste Farbe am Licht. Sie entsteht durch die gelindeste Mäßigung desselben, es sei durch trübe Mittel oder durch schwache Zurückwerfung von weißen Flächen.

Man kann das Gelb sehr leicht durch Verdichtung und Verdunklung ins Rötliche steigern und umgekehrt. Die Farbe wächst an Energie und erscheint im Rotgelben mächtiger und herrlicher.

Wenn das Auge die Farbe erblickt, so wird es gleich in Tätigkeit gesetzt, und es ist seiner Natur gemäß, auf der Stelle eine andere, so unbewußt als notwendig, hervorzubringen, welche mit der gegebenen die Totalität des ganzen Farbenkreises enthält. Eine einzelne Farbe erregt in dem Auge durch eine spezifische Empfindung das Streben nach Allgemeinheit. Um nun diese Totalität gewahr zu werden, um sich selbst zu befriedigen, sucht es neben jedem farbigen Raum einen farblosen, um die geforderte Farbe an demselben hervorzubringen. Hier liegt also das Grundgesetz aller Harmonie der Farben, wovon sich jeder durch eigene Erfahrung überzeugen kann... Gelb fordert Rotblau, Blau fordert Rotgelb, Purpur fordert Grün... Das Auge setzt sich selbst in Freiheit, indem es den Gegensatz des ihm aufgedrungenen Einzelnen und somit eine befriedigende Ganzheit hervorbringt.

So hätte er (ROGER BACON) nachstehende kurze Farbenlehre seinen Maximen gemäß verfassen können, die auch uns ganz willkommen sein würde. Das Licht ist eine der ursprünglichen, von Gott erschaffenen Kräfte und Tugenden, welches sein Gleichnis in der Materie darzustellen sich bestrebt. Dieses geschieht auf mancherlei Weise, für unser Auge aber folgendermaßen. Das rein Materielle, insofern wir es mit Augen erblicken, ist entweder durchsichtig oder undurchsichtig oder halb durchsichtig. Das letzte nennen wir Trübe. Wenn nun die Tugend des Lichts durch das Trübe hindurchstrebt, so daß seine ursprüngliche Kraft zwar immer aufgehalten wird, jedoch aber immer fortwirkt, so erscheint sein Gleichnis Gelb und Gelbrot; setzt aber ein Finsteres dem Trüben Grenze, so daß des Lichtes-Tugend nicht fortzuschreiten vermag, sondern aus dem erhellten Trüben als ein Abglanz zurückkehrt, so ist dessen Gleichnis Blau und Blaurot.

Schon hatte ich den Kasten hervorgenommen, um ihn dem Boten zu übergeben, als mir einfiel, ich wolle noch geschwind durch ein Prisma sehen, was ich seit meiner frühen Jugend nicht getan hatte... Es bedurfte keiner langen Überlegung, so erkannte ich, daß eine Grenze notwendig sei, um Farben hervorzubringen, und ich sprach wie durch einen Instinkt sogleich für mich laut aus, daß die NEWTONsche Lehre falsch sei...

So war ich, ohne es beinahe selbst bemerkt zu haben, in ein fremdes Feld gelangt, in dem ich von der Theorie zur bildenden Kunst, von dieser zur Naturforschung überging, und dasjenige, was nur Hilfsmittel sein sollte, mich nun mehr als Zweck aufreizte. Aber als ich lange genug in diesen fremden Regionen verweilt hatte, fand ich den glücklichen Rückweg zur Kunst durch die physiologischen Farben und durch die sittlichen und ästhetischen Wirkungen derselben überhaupt.

Summary

The historical dispute in which GOETHE opposed NEWTON's theory of colour can be referred to the discrepancy between the concepts of "light" as physical radiation and the concept of "light" as sensation. Language as well as natural inclination lead to the confusion and even identification of the two wholly different concepts, whereas the physical laws that NEWTON treated and the psychophysical laws that chiefly interested GOETHE are not in agreement. GOETHE rightly boasted of "having rescued the subjective colours".

PRAEMIA

Die Nobelpreise 1949 für Physik, Chemie und Medizin

H. Yukawa

Die Schwedische Akademie der Wissenschaften hat dem japanischen Theoretiker HIDEKI YUKAWA den Nobelpreis für Physik 1949 zugesprochen. YUKAWA, der bis vor kurzem als Professor an der Universität Osaka wirkte, ist seit 1935 durch eine Reihe von Arbeiten über die Theorie der Kernkräfte berühmt geworden. In diesen Arbeiten wird gezeigt, daß die Anziehung zwischen den Protonen und Neutronen im Atomkern