

Goethes Farbenlehre

und die moderne Physik

Die Sinneswelt zwischen Licht und Finsternis

Einleitung

Es ist eine leicht einzusehende Tatsache, daß die Wirklichkeit weiter reicht als unsere Sinne. Eine umfassende Erkenntnis der Wirklichkeit ist also nur möglich, wenn man auch die *außersinnlichen Tatsachen* mit einbezieht. Goethe ist nun aber der Ansicht, daß sich diese außersinnliche Wirklichkeit dem Menschen in *innerer Anschauung* eröffnet, wenn er nur die sinnlichen Erscheinungen genügend aufmerksam mit wachem Geist studiert. „Man suche nur nichts hinter den Phänomenen, sie selbst sind die Lehre... Das Höchste wäre zu begreifen, das alles Faktische schon Theorie ist.“ Er lehnt jede Spekulation über den außersinnlichen Bereich ab, denn dadurch werden nur fälschlich sinnliche Vorstellungen dieser außersinnlichen Wirklichkeit unterschoben, die in Wahrheit ganz anders ist als die Sinneswelt. Lernt man aber in den Phänomenen und ihrem gesetzmäßigen Zusammenhang zu lesen, eröffnet sich dem inneren Sinn auch diese außersinnliche Wirklichkeit. Diese Problematik wurde spätestens durch die moderne Quantenphysik offenbar, bei der sich zeigte, daß *sinnliche Modellvorstellungen im mikrophysikalischen Bereich nur sehr begrenzt anwendbar sind*.

Die *Sinnesqualitäten* (Farben, Töne, Gerüche usw.) sind das *seelische Spiegelbild* einer *übersinnlichen Wirklichkeit*, die von der *untersinnlichen Welt* zurückgeworfen wird.

Blendungsbild und Nachbild – inneres und äußeres Licht

„Das Nachbild ist genau von dem Blendungsbilde zu unterscheiden. Das Nachbild wird nur durch *freie Tätigkeit* längere Zeit festgehalten und verschwindet, sobald der *Wille* nachläßt, kann aber von demselben wiederhervorgerufen werden; das Blendungsbild schwebt *unwillkürlich* dem Sinn Sinne vor, verschwindet und erscheint wieder aus objektiven Gründen.

Besonders lebhaft ist das Nachbild bei *erhöhter Seelentätigkeit*; das Blendungsbild hingegen pflegt bei nervöser Stimmung in asthenischem Zustande länger nachzuhalten und verschwindet desto schneller, je energischer das Organ vom Leben durchströmt wird...

Zunächst diesem ließe sich behaupten, daß *Gedächtnis* und *Einbildungskraft* in den Sinnesorganen selbst tätig sind, und daß *jeder Sinn sein ihm eigentümlich zukommendes Gedächtnis und Einbildungskraft besitze*, die, als einzelne begrenzte Kräfte, der allgemeinen Seelenkraft unterworfen sind...

Ich hatte die Gabe, wenn ich die Augen schloß und mit niedergesenktem Haupte mir in der Mitte des Sehorgans eine Blume dachte, so verharrte sie nicht einen Augenblick in ihrer ersten Gestalt, sondern sie legte sich auseinander, und aus ihrem Innern entfalteten sich wieder neue Blumen aus farbigen, auch wohl grünen Blättern; es waren keine natürlichen Blumen, sondern phantastische, jedoch regelmäßig wie die Rosetten der Bildhauer. Es war unmöglich, die hervorquellende Schöpfung zu fixieren, hingegen dauerte sie so lange, als mir beliebte, ermattete nicht und verstärkte sich nicht... Hier ist die Erscheinung des Nachbildes, Gedächtnis, produktive Einbildungskraft, Begriff und Idee, alles auf einmal im Spiel und manifestiert sich in der eignen Lebendigkeit des Organs mit vollkommener Freiheit ohne Vorsatz und Leitung.“¹

Beachte auch die Lebensbeschreibung von **Nikola Tesla**:

„Besonders beunruhigend wirkten Bilder und Visionen, die ihm große Angst und Unbehagen einflößten, auf ihn: »In meiner Kindheit litt ich an einer seltsamen Neigung aufgrund der Erscheinung von Bildern, die - oft begleitet von starken Lichtblitzen -, das Aussehen von wirklichen Gegenständen annahmen und sich mit meinen Gedanken und Taten vermischten. Es waren Bilder von Dingen und Schauplätzen, die ich wirklich gesehen hatte, nie solche, die ich mir eingebildet hatte. Wenn ein Wort zu mir gesprochen wurde, erschien das Bild des Gegenstandes, das dieses Wort darstellte, lebhaft vor meinen Augen, und manchmal war es mir völlig unmöglich zu unterscheiden, ob das, was ich sah, greifbar war oder nicht.«

Da er diese Bilder nicht aus seinem Wesen verbannen konnte, ersetzte er sie durch neue. Im Geiste unternahm er Reisen in ferne Städte und Länder, traf andere Leute und schloß Bekanntschaften.

Als er sich mit siebzehn intensiver mit Erfindungen beschäftigte, kam ihm diese Fähigkeit sehr zustatten: »Ich entdeckte zu meinem großen Erstaunen, daß ich mit Leichtigkeit geistige Bilder erzeugen konnte. Ich benötigte keine Modelle, Zeichnungen oder Experimente... Ich ändere die Konstruktion, mache Verbesserungen und lasse das Gerät in meinem Geist laufen. Es ist völlig ohne Bedeutung für mich, ob ich meine Turbine in meinem Geist oder in meinem Labor betreibe... Mein Gerät arbeitet so, wie ich es mir vorgestellt habe, und die Experimente ergeben genau das, was ich geplant habe. In zwanzig Jahren gab es davon keine einzige Ausnahme.«

Tesla war es zwar im Laufe der Zeit gelungen, die schrecklichen Erscheinungen seiner Kindheit zu verbannen. Die unerklärlichen Lichtblitze aber begleiteten ihn das ganze Leben, ihren Höhepunkt erreichten sie, als er ungefähr 25 Jahre alt war.

»Die Leuchterscheinungen zeigen sich noch von Zeit zu Zeit, z.B. wenn mir eine Idee, die mir neue Möglichkeiten eröffnet, in den Kopf schießt, aber sie sind nicht mehr so erregend, da sie von relativ geringer Intensität sind. Wenn ich meine Augen schließe, beobachte ich in gleichbleibender Weise zuerst einen sehr dunklen Hintergrund von gleichförmigem Blau, der dem Himmel in einer klaren aber sternlosen Nacht ähnelt. In ein paar Sekunden wird das Gesichtsfeld von unzähligen, grünfunkelnden Schichten bedeckt, die in mehreren Lagen angeordnet sind, und sich auf mich zubewegen. Dann erscheint auf der rechten Seite ein herrliches Muster, das aus zwei, im rechten Winkel zu einander stehenden Systemen von parallelen und nah beieinanderliegenden Linien besteht und in allen möglichen Farben schillert, wobei gelbgrün und gold dominiert. Sofort danach werden die Linien glänzender und das Ganze ist über und über mit Pünktchen von leuchtendem Licht besprenkelt. Dieses Bild bewegt sich langsam über das Gesichtsfeld und verschwindet nach ungefähr zehn Sekunden auf der linken Seite, zurück bleibt ein unangenehmes und träges Grau, das schnell den Weg für ein wogendes Wolkenmeer freigibt, das scheinbar versucht, lebendige Gestalt anzunehmen. Es ist merkwürdig, daß ich keine Form in das Grau bringen kann, bevor nicht die zweite Phase erreicht ist. Jedesmal, bevor ich einschlafe, huschen Bilder von Personen oder Gegenständen über mein geistiges Auge. Wenn ich sie sehe, weiß ich, daß ich das Bewußtsein verliere. Wenn sie fehlen und nicht erscheinen wollen, bedeutet das eine schlaflose Nacht.«²

„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.

Hierbei erinnern wir uns der alten ionischen Schule, welche mit so großer Bedeutsamkeit immer wiederholte: nur von Gleichem werde Gleiches erkannt, wie nach der Worte eines alten Mystikers, die wir in deutschen Reimen folgendermaßen ausdrücken machten:

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

Jene unmittelbare Verwandtschaft des Lichtes und des Auges wird niemand leugnen, aber sich beide zugleich als eins und dasselbe zu denken, hat mehr Schwierigkeit. Indessen wird es faßlicher, wenn man behauptet, **im Auge wohne ein ruhendes Licht, das bei der mindesten Veranlassung von innen oder von außen erregt werde**. Wir können in der Finsternis durch Forderungen der Einbildungskraft uns die hellsten Bilder hervorrufen. Im Traume erscheinen uns die Gegenstände wie am vollen Tage. Im wachenden Zustande wird uns die leiseste äußere Lichteinwirkung bemerkbar, ja wenn das Organ einen mechanischen Anstoß erleidet, so springen Licht und Farben hervor.“³

Das Urphänomen der Farbentstehung

Sonnenaufgang, Himmelsbläue. Farbe entsteht, wenn sich Licht und Finsternis durchdringen.

Die Spektralfarben

Die **Polarität** der Kantenspektren. Das vollständige Sonnenspektrum als abgeleitetes Phänomen – wie Grün entsteht. Alle Spektren lassen sich als Metamorphose des Sonnenspektrums verstehen. (Beispiel Hg-Spektrum, Computersimulation)

Das inverse Spektrum – Pfirsichblüt (Purpur, Magenta).

Der vollständige Farbenkreis.

Computergenerierte Farben

Der **dreidimensionale Farbraum** (RGB-Farben). 3- bzw. 4-Farbendruck (CMYK-Farben). Weißes Licht ist nicht aus den Spektralfarben zusammengesetzt!

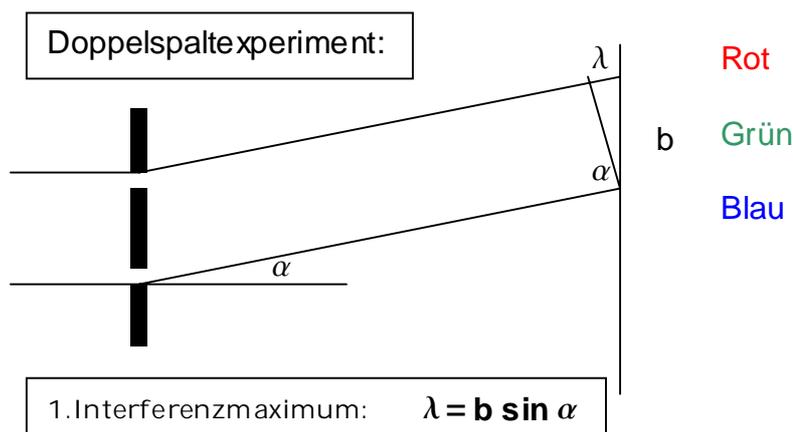
Das menschliche Auge

Stäbchen (Hell/Dunkel) und drei Arten von Zäpfchen(Farbe):

Photosynthese und **Lichtwahrnehmung**: *von der Wirklichkeit zum Schein*.

Interferenz und Beugung – Korpuskular- und Wellenhypothese

Thomas Young: Versuche mit der Wellenwanne (1802)



Licht – eine elektromagnetische Welle?

Olaf Römer (17. Jh.): Messung der **Lichtgeschwindigkeit**

James Clerk Maxwell (19. Jh.): Grundgleichungen der Elektrodynamik, c als Ausbreitungsgeschwindigkeit für elektromagnetische Wellen.

Einsteins Relativitätstheorie

Die Lichtgeschwindigkeit als oberste Grenzgeschwindigkeit für alles kausale Naturgeschehen. Zeitdilatation, Längenkontraktion und relativistische Massenzunahme.

Materie ist „gefrorenes“ Licht:

$$E = mc^2$$

Max Plank und die Schwarzkörperstrahlung – Quantentheorie

Photoelektrischer Effekt

Die photoelektrisch erzeugte Spannung ist nicht von der Intensität, sondern von der Farbe des eingestrahlt Lichts abhängig. Bei stark gedämpfter Beleuchtung zeigt sich, daß Licht in Form einzelner Lichtblitze (**Photonen**) ausgesendet wird.

$$E = h \nu$$

Heisenbergsche Unschärferelation – die Wirklichkeit kann nicht exakt vermessen werden

Die Plank'sche Konstante h setzt der Meßgenauigkeit eine prinzipielle Grenze. Das liegt in folgendem begründet: jede Messung setzt eine Wechselwirkung zwischen Objekt und Meßinstrument voraus. Ich kann niemals den Wert einer Größe „an sich“ ermitteln, sondern immer nur das, was sich aus der Wechselwirkung ergibt. Es gibt keine Beobachtung, die nicht auch zugleich auf das Geschehen Einfluß nimmt. Die minimal nötige Wechselwirkung ist durch h bestimmt und ergibt sich derart:

Aus $\Delta E \geq h \Delta \nu$ für den minimalen Energieaustausch folgt unmittelbar:

$$\Delta E \Delta \nu^{-1} \geq h \Leftrightarrow \boxed{\Delta E \Delta t \geq h}$$

Darin drückt sich nichts anderes aus, als die selbstverständliche Tatsache, daß ich keinen unendlich dünnen Spalt (d.h. de facto gar keinen) verwenden kann, wenn ich die Spektralfarben erzeugen will. Alle eventuell entstehenden Spektrallinien sind dann von endlicher Breite, die durch die Weite des Spalts bestimmt ist.

Für den mikrophysikalischen Bereich ist diese prinzipielle Meßgrenze von höchster Bedeutung, da hier die Meßgrößen in der selben Größenordnung liegen. Daher sind hier überhaupt nur statistische, aber keine exakten Aussagen möglich!

Die Heisenbergsche Unschärferelation beschreibt aber nicht nur ein Meßproblem, also nicht nur unsere *Kenntnis* der mikrophysikalischen Naturvorgänge, sondern ist von ontologischer Bedeutung:

Damit ein Objekt in der physischen Welt überhaupt existieren kann, *muß* es mit seiner Umwelt notwendig in Wechselwirkung treten – sonst wäre es nämlich für die Welt schlechthin nicht vorhanden! Das bedeutet:

Es kann keine völlig isolierten, vom Rest der Welt unabhängige Objekte geben, die irgendwelche Eigenschaften „an sich“ haben. Alle *Erscheinungen* in der physischen Welt, seien sie nun sinnlich wahrnehmbar oder meßtechnisch erfaßbar, sind durch Wechselwirkung bedingt und in jeder dieser Erscheinungen drückt sich stets direkt oder indirekt die ganze Welt aus.

EPR-Korrelationen

Die Wirklichkeit kann nicht durch lokalistische Modelle (Nahwirkung) erfaßt werden. Das ganze Universum bildet letztlich ein unteilbares Ganzes. Beispiel mit den beiden Münzen.

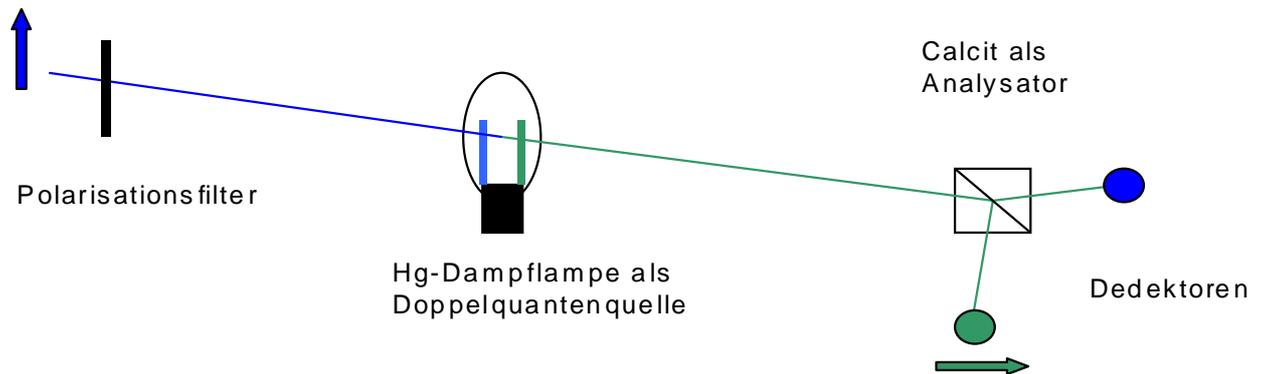
„Der Bruch in unserem Verständnis der Wirklichkeit, den die neue Physik fordert, ist radikal. Deutet diese Physik doch darauf hin, daß die eigentliche Wirklichkeit, was immer wir darunter verstehen, im Grunde keine Realität im Sinne einer dinghaften Wirklichkeit ist...

Die <Unschärfe> ist Ausdruck einer holistischen, einer ganzheitlichen Struktur der Wirklichkeit...

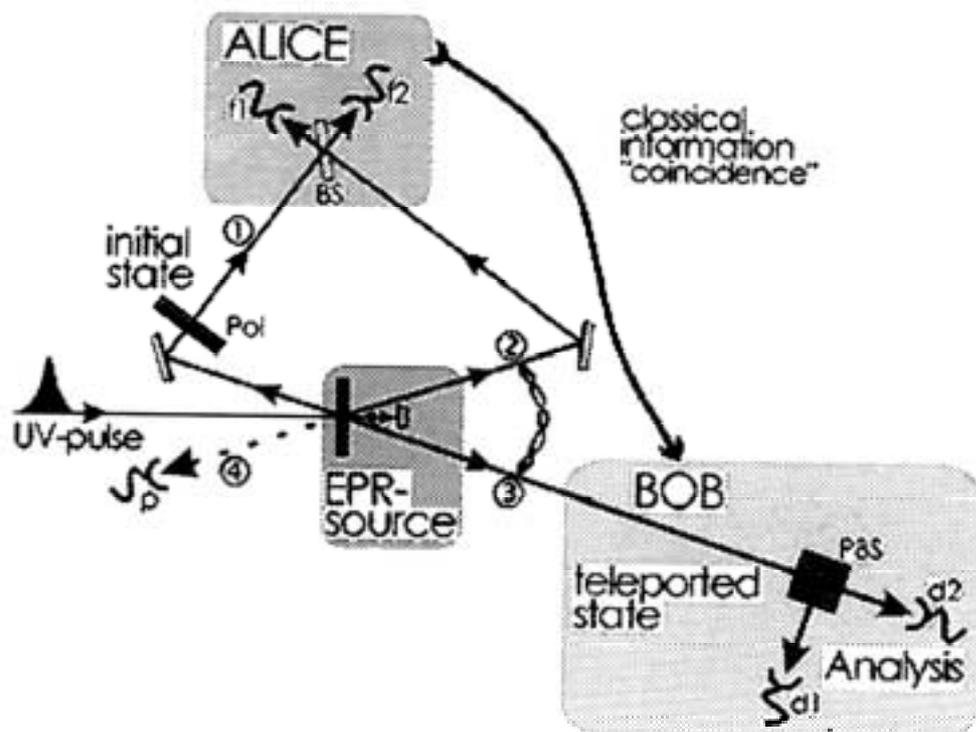
So steht das Getrennte (etwa durch die Vorstellung isolierter Atome) nach neuer Sichtweise nicht am Anfang der Wirklichkeit, sondern näherungsweise Trennung ist mögliches Ergebnis einer Strukturbildung, nämlich: Erzeugung von Unverbundenheit durch Auslöschung im Zwischenbereich (Dürr 1992). Die Beziehungen zwischen Teilen eines Ganzen ergeben sich also nicht erst sekundär als Wechselwirkung von ursprünglich Isoliertem, sondern sind Ausdruck einer primären Identität von allem. Eine Beziehungsstruktur entsteht also nicht nur durch Kommunikation, einem wechselseitigen Austausch von Signalen, verstärkt durch Resonanz, sondern gewissermaßen auch durch Kommunion, durch Identifizierung...

Die holistischen Züge der Wirklichkeit, wie sie in der neuen fundamentalen Struktur der Materie zum Ausdruck kommen, bieten hierbei die entscheidende Voraussetzung dafür, daß die für uns wesentlichen Merkmale des Lebendigen dabei nicht zu mechanistischen Funktionen verstümmelt werden.“⁴

EPR-Experiment (schematisch):



Teleportation (Anton Zeilinger)



„Vermöge eines Lasers (UV-Pulse) bestrahlt einfarbiges Licht einen Kristall (EPR-source). Das einfallende Licht erzeugt (mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit) beim ersten Durchgang durch den Kristall das verschränkte Lichtquantenpaar 2 und 3. Beim zweiten Durchgang entstehen nochmals (mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit) die Lichtquanten 1 und 4. Lichtquant 4 wird am Detektor P gemessen und gibt lediglich an, daß Lichtquant unterwegs ist. Mit Hilfe eines Polarisationsfilters (Pol) wird 1 in einen definierten Ausgangszustand (initial state) gebracht, der durch das Experiment teleportiert werden soll. 2 wird mit 1 vom Ausgangsort (Alice) überlagert. Gelingt die Überlagerung, so bilden 1 und 2 ein verschränktes Lichtquantenpaar. Lichtquant 3 auf dem Weg zum Zielort

(Bob) müßte nun aufgrund der Annahme, daß die Eigenschaften der Lichtquanten in einem verschränkten Paar immer komplementär zueinander sind, im Zustand des ursprünglichen Lichtquants 1 sein. Dies wird am Zielort mit einem entsprechenden Polarisationsfilter (PBS) nachgewiesen.“⁵

¹ J.W. Goethe, Nachträge zur Farbenlehre, Das Sehen in subjektiver Hinsicht, von Purkinje

² Franz Ferzak, Nikola Tesla, Franz Ferzak World and Space Publications (FFWASP), 1986, S 13f

³ Materialien: Leben und Werk, S. 131. Digitale Bibliothek Band 4: Goethe, S. 135 (vgl. rororo-Goethe, S. 105)

⁴ Hans-Peter Dürr (Hrsg.) in „Rupert Sheldrake in der Diskussion“, Scherz-Verlag, Bern München Wien 1997, S 227ff

⁵ Info 3, April 1999, S 6