# Prismatische Farben und Farbmischungen

*Hermann Bauer*

## *Einleitung*

In dieser Arbeit wird versucht, die Goethesche Farbenlehre aus ihren Prinzipien so weiterzuentwickeln, daß die Gesamtheit der Erscheinungen auf dem Gebiet der prismatischen Farben eine befriedigende Erklärung findet, daß also auch die seither von der traditionellen Optik entdeckten Phänomene goetheanistisch verstanden werden können. Der Unterschied der beiden damit angesprochenen Forschungsrichtungen scheint mir dabei weder darin begründet, daß verschiedene Phänomengruppen untersucht wurden – denn diese sind, wie gerade unsere Ausführungen verdeutlichen werden, aus beiden Auffassungen heraus zu verstehen –, noch liegt diese Differenz im Verhältnis zur Mathematik, was wir durch ein wenigstens anfängliches Einbeziehen quantitativer Aspekte zu zeigen suchen. Vielmehr liegt eine grundsätzlich verschiedenartige geistige Durchdringung der Erscheinungen vor, die gerade dann besonders klar hervortritt, wenn sie sich auf das gleiche Phänomen richtet.

In der Arbeit spielen die sogenannten «additiven» und «subtraktiven» Farbmischungen eine fundamentale Rolle. Es zeigt sich, daß sie ganz im Geiste der Goetheschen Farbenlehre als «Helligkeitsmischung» und «Dunkelheitsmischung» verstanden werden können, wenn man die Erscheinungen nicht von ihrer Umgebung isoliert betrachtet, sondern diese in einer mehr ganzheitlichen Anschauung mit einbezieht. Gerade das ist der Grundgedanke dieser ganzen Abhandlung, um den sie auch die Darstellungen anderer Autoren (s. Literaturverzeichnis, insbesondere *M. Wilson,* 1958) erweitert.

Im Laufe der Untersuchungen wird eine symbolische Darstellung der Farberscheinungen entwickelt, die in einfacher Weise zu einer quantitativen Auffassung überleiten kann. Hier liegt natürlich die Gefahr eines Mißverständnisses am nächsten. Man könnte das Verfahren als «Hypothesenbildung» verkennen und ablehnen, obwohl unsere bildhafte Darstellung nicht mehr äußerlich-sinnliche Realität beansprucht als z.B. die Worte «hoch» und «tief» bzw. die Notenschrift für die Töne der Musik. Wenn es mir nicht gelingen sollte, alle Bedenken in dieser Richtung zu zerstreuen, so möge man wenigstens nicht übersehen, daß der größere Teil dieser Ausführungen ganz unabhängig von dieser Symbolik ist. Andererseits gehört sie zu dem Versuch, die nach wie vor existierende Kluft zwischen «Goethe und Newton» in sachgemäßer Weise zu überbrücken, ohne in falsche Kompromisse zu verfallen. Dies scheint mir eine Zeitnotwendigkeit, insbesondere für die Pädagogik zu sein. Jeder vollkommenere Versuch, jede Verbesserung und jede Weiterführung sind mir hochwillkommen.

### 1. *Zur additiven und subtraktiven Farbmischung*

Was wir unmittelbar sehen, sind Farben, die sich durch ihren Farbton und durch ihre Helligkeit unterscheiden. Hinzu kommt das Farblose, das sich in verschiedenen Graustufen zeigt. Ein helles Farbloses, das alles andere im Gesichtfeld liegende an Helligkeit übertrifft, erleben und bezeichnen wir als weiße Erscheinung oder kurz als weiß. Diese Helligkeit eines Gesehenen, insbesondere einer «Lichtquelle» oder Leuchte, kann durch den Raum hindurch neue Helligkeit hervorrufen. Diese ideell zu fassende Beziehung bezeichnen wir als Wirkung, als «Tat» des *Lichtes.* Ihr entgegen stehen die Einflüsse der Materie und der Weiten des Weltraums, die Dunkelheit erzeugen, was wir als *Finsterniswirkungen* ansehen (*Bauer* 1968). Wenn in dieser Arbeit auch zuweilen kurz von Licht und Finsternis gesprochen wird, so sind doch immer diese Wirkungen gemeint.

Im Sinne Goethes können wir jede Farberscheinung nun als ein Zusammenwirken von Licht und Finsternis auffassen. Man kann sie als abgedunkeltes Weiß oder als aufgehelltes Schwarz ansehen, zwischen denen sie stehen, mehr Helligkeit als dieses und mehr Dunkelheit als jenes enthaltend. Wenn ein Gelb oder ein Violett auch noch so hell leuchtet, so muß es doch auf ein Weiß bezogen werden, demgegenüber es eine abgedunkelte Erscheinung ist. Man kann das Violett z.B. dadurch erhalten, daß man in einem sonst dunklen Zimmer eine weiße Wand mit einem Projektor

beleuchtet, wodurch ein weißer Lichtkreis in schwarzer Umgebung entsteht. Bringt man nun ein violettes Farbglas vor den Projektor, so wird der Lichtfleck deutlich abgedunkelt und erhält die violette Farbe. Die Stofflichkeit des Glases hat diese Verfinsterung bewirkt.

So einfach dieser Versuch ist, so führt doch ein nächster Schritt zu ganz grundlegenden Fragen. Wir verwenden beim zweiten Experiment zwei Projektoren mit je einem violetten Farbfilter und zwar so, daß nun zwei violette Farbkreise auf der sonst dunklen Wand nebeneinander erscheinen. Durch eine kleine Drehung eines Projektors können wir es dann erreichen, daß sich die beiden Kreise allmählich überdecken. Das Überdeckungsgebiet zeigt dann ein deutlich helleres Violett als die beiden getrennten Kreise. So selbstverständlich dieses Ergebnis zu sein scheint, so ist es doch mit der bisher gegebenen Schilderung noch nicht aus dem Geist der Goetheschen Farbenlehre heraus begriffen. Das Violett ist durch Abdunklung des weißen Kreises entstanden, also durch Zusammenwirken von Licht (Projektor) und Finsternis (Folie). In dem Farbfleck sind diese beiden Entitäten in ihrem Zusammenwirken anwesend. Die Finsternis zeigt sich darin, daß der Fleck dunkler ist als vorher, das Licht in dem Umstand, daß er heller ist als die Umgebung. Wenn nun bei der Überlagerung einfach mehr Helligkeit auftritt, so scheint die Dunkelheit gar keine Realität zu besitzen, denn sie wirkt einfach nicht. Um dies noch zu verdeutlichen, denke man sich das anfängliche Violett sehr dunkel gemacht und nicht nur zwei, sondern zehn oder hundert solche Violettprojektoren verwendet. Dann würde aus hundert «fast schwarzen» Farbflecken durch Überlagerung blendende Helligkeit entstehen. Würde man violette Farblösungen in entsprechende Weise konzentrieren, so käme doch sicher kein hellerer Farbton heraus. Worin sich dieser Vorgang von unserem Experiment wesentlich unterscheidet, ist noch nicht ausgesprochen. Es bleibt die Frage offen, wo denn die in den Farben enthaltene Dunkelheit hingekommen ist. Aus dieser Formulierung findet man nun aber auch die Antwort: Man muß, wie wir schon in der Einleitung hervorhoben, die gesamte Erscheinung betrachten und darf nicht nach dem Muster der traditionellen Physik nur auf das Helle schauen und das Dunkle übersehen. Am Anfang hat man *zwei* violette Kreise in schwarzer Umgebung, am Ende nur *einen* helleren violetten Kreis. Wo der zweite violette Kreis war, ist jetzt Dunkelheit, d.h. dieses Gebiet der Gesamterscheinung ist jetzt dunkler als am Anfang, während oder weil das andere heller geworden ist. Indem die beiden Farbflecken zusammenrücken, entsteht zwar ein helleres Bild, es muß aber zum Ausgleich dafür Raum an die in der Umgebung waltende Dunkelheit gegeben werden. Indem die Helligkeit konzentriert wird, dringt die Dunkelheit nach. Man kann auch so sagen: Jedes der beiden Violett enthält Licht- und Finsterniswirkungen. Bei der Überlagerung tritt eine Art Trennung auf. Die Lichtwirkung konzentriert sich auf die Farbfläche als Helligkeit, «vertreibt» dort gleichsam Dunkelheit, die dafür in der Umgebung Fläche gewinnt, gleichsam als Finsterniswirkung dorthin ausweicht.

Man kann den Vorgang auch quantitativ erfassen. Die größte Helligkeit, die bei der vorliegenden Anordnung auftreten kann, ist die bei der Überlagerung der beiden weißen Kreise (also noch ohne Filter) entstehende. Wir setzen ihre Größe 1. Die Dunkelheit dieser Fläche setzen wir 0. Umgekehrt muß ein gleichgroßer Kreis der dunklen Fläche die Dunkelheit 1 und die Helligkeit 0 besitzen. Der erste violette Kreis habe die Helligkeit p; dann ist seine Dunkelheit 1-p. Die beiden noch getrennten Kreise haben also zusammen die Helligkeit 2p und die Dunkelheit 2 (1-p). Nach der Mischung ist die Helligkeit des nunmehr einzigen violetten Fleckes 2p, seine Dunkelheit 1-2p. Nun ist aber zusätzlich der dunkle Fleck mit der Dunkelheit 1 entstanden, so daß die gesamte Dunkelheit (1-2p) +1 = 2-2p, also so groß wie vorher ist. Bei der Mischung bleiben also die Gesamthelligkeit und die Gesamtdunkelheit, quantitativ aufgefaßt, unverändert. (Im Sinne der üblichen Fotometrie gibt unser Helligkeitswert die Beleuchtungsstärke relativ zum oben erwähnten hellsten Kreise an.)

Im Grunde hat man schon entsprechende Verhältnisse, wenn man einen einzelnen violetten Kreis bewegt, indem man den Projektor dreht. Dann dringt die Farbe in das Dunkel hinein, ohne dunkler zu werden; sie schiebt es gleichsam auseinander. Dafür schlägt aber hinter dem bewegten Farbkreis die Dunkelheit wieder zusammen.

Unsere Betrachtung führt nun unmittelbar zur Erscheinung der additiven Farbmischung. Es ist bekanntlich möglich, mit drei Projektoren, z.B. einen roten, einen grünen und einen violetten Farbfleck auf die sonst dunkle Leinwand zu werfen, die bei Überlagerung, d.h. leichter Drehung zweier Projektoren den Eindruck eines reinen Weiß hervorrufen. Es ist mit Recht viel darüber