

Das Goethe-Prisma

Farben sind die Taten und Leiden des Lichts. J. W. v. Goethe

Johann Wolfgang von Goethe ist als einer der größten deutschen Dichter bekannt, weniger als Naturforscher. Er selber fand allerdings seine Farbenlehre wichtiger und zukunftsweisender als sein ganzes dichterisches Werk. Dabei entwickelte er eine eigene Methode: Er ging immer vom Phänomen aus, der Erscheinung, wie sie sich dem Betrachter darbietet, der dadurch für ihn ein untrennbarer Bestandteil des Experimentes wurde.

Der Beginn seiner Untersuchungen zur Entstehung der Farben lässt sich auf den 17. Mai 1791 datieren, als er ein geliehenes Prisma zurückgeben sollte und vorher noch kurz einmal hindurch auf eine von der Sonne beleuchtete helle Fläche blickte. Nach seiner Kenntnis der Newtonschen Farbenlehre erwartete er dort Farben zu sehen, sah aber keine. Erst als er den Blick auf eine anschließende dunkle Fläche lenkte, erschienen an den Grenzlinien sehr eindrucksvolle Farbbränder.

Dieses Erlebnis, dass Farben an der Grenze zwischen Hellem und Dunklem entstehen und damit aus der Begegnung von Licht und Finsternis, führte ihn zu einem Farbenbegriff in Widerspruch zur Lehre Isaac Newtons. Der hatte rund 100 Jahre vorher erklärt, dass die Farben schon vorher im Sonnenlicht enthalten seien, das vom Prisma dann in seine Bestandteile zerlegt würde. Fortan suchte Goethe mit großer Leidenschaft die Newtonsche Farbtheorie zu widerlegen.

Goethe widmete viele Jahrzehnte der Arbeit an seiner Farbenlehre und musste dann doch erleben, dass zwar nicht alle, aber doch die meisten Wissenschaftler seiner Zeit seine neue Farbenlehre ablehnten. Inzwischen wird immer deutlicher, dass Goethes und Newtons Ansatz sich nicht nur in der Methode, sondern auch in der Zielsetzung unterscheiden und daher als sich gegenseitig ergänzend angesehen werden können. Darüber hinaus wird Goethes Farbenlehre von nicht wenigen Menschen in ihrem Wert hoch geschätzt, insbesondere im Bereich der Malerei und der Farbenpsychologie, und es kann sehr reizvoll sein, Goethes Versuche mit dem Prisma nachzuvollziehen.

Wie können aus dem farblos erscheinenden Sonnenlicht Farben entstehen?

Jeder kennt den Regenbogen, aber auch an der hauchdünnen Schicht eines Ölfilms, beim Durchgang durch einen Farbfilter oder beim Auftreffen auf eine farbige Fläche wandelt sich „weißes“ (besser: farbloses) Licht in farbiges. Auch das Blau des Himmels entsteht aus dem Sonnenlicht, das beim Auftreffen auf die Lufthülle der Erde gestreut wird. Ohne Luft hätten wir Tag und Nacht einen schwarzen Himmel. Und wenn das Licht durch ein Prisma fällt, entstehen ebenfalls Farben.

Probieren Sie die folgenden Versuche mit Ihrem Goethe-Prisma aus und lassen Sie sich überraschen:

1. Halten Sie das Prisma waagrecht mit einer Längsseite direkt vor das Auge und schauen Sie hindurch. Sie sehen dort neben einem Bild ohne besondere Farberscheinungen, das offensichtlich durch Spiegelung entstanden ist, ein anderes mit farbigen Rändern. Hier ist der Weg Ihres Blickes abgelenkt.

Wohin? Zur Kante hin oder von der Kante weg?

2. Drehen Sie nun das Prisma ganz langsam etwas um seine Längsachse.

Wann werden die farbigen Ränder am deutlichsten?

3. Legen Sie ein paar weiße und schwarze Flächen z.B. aus Papier so aufeinander, dass dabei die unten abgebildeten Figuren etwa in doppelter Postkartengröße entstehen.

Welche Farben beobachten Sie jeweils an den Grenzflächen zwischen Schwarz und Weiß?

Was passiert mit den farbigen Rändern, wenn man nacheinander Figur A, B und C betrachtet? Entsteht ein Unterschied zwischen der rechten und der linken Bildhälfte?

4. Die Farberscheinung, die Sie durch das Prisma sehen können, nennt man „Spektrum“. Im 3. Versuch haben Sie in der lin-

ken Hälfte ein immer genauer abgegrenztes und dabei aber immer schwächer werdendes Spektrum erhalten. Auch rechts ist ein Spektrum entstanden - es zeigt aber jeweils die Komplementärfarben (= entgegengesetzte Farben). Betrachten Sie nun dieses Spektrum bei verschiedenen Beleuchtungen: Tageslicht, Glühlampenlicht, Halogenlicht, Energiesparlampen (Leuchtstoffröhren), weißlich-bläuliche Straßenbeleuchtung (Quecksilberdampf-Lampen), gelbe Straßenbeleuchtung (Natriumdampf-Lampen), Leuchtdioden (LED-Taschenlampen).

Welche Lichtart führt zu der stärksten Farbentstehung? Bei welchen Beleuchtungen gibt es weiche Farbübergänge, bei welchen scharfe Abgrenzungen?

5. Lassen Sie das Sonnenlicht durchs Prisma scheinen und suchen Sie die Stelle, wo es auftrifft. Das ist umso leichter, je dunkler es in dem Raum ist, in dem wir das Spektrum zur Sichtbarkeit bringen wollen, und gelingt deshalb am besten, wenn man einen dichten Vorhang oder einen Rollladen fast vollständig schließt und nur ein kleines Loch für einen Sonnenstrahl frei lässt.

Welche Farbbeobachtung können Sie machen? Verändert sich die Farberscheinung, wenn Sie das Prisma vorsichtig um seine Längsachse drehen? Welchen Weg nimmt das Licht durch das Prisma, wenn die Farberscheinung am stärksten ist?

6. Fangen Sie nun das Spektrum, wie es im 5. Versuch entsteht, auf einem weißen Blatt Papier auf.

Verändert es sich, wenn Sie die Entfernung zum Prisma verändern? Welche Farberscheinung können Sie beobachten, wenn das Papier das Sonnenlicht direkt hinter dem Prisma auffängt? Verändert sich das Spektrum, wenn Sie das Licht statt auf einem weißen Papier auf farbigem Tonpapier auffangen?

Viel Spaß beim Spielen und Experimentieren mit Ihrem Goethe-Prisma!

© Klaus Hünig

AstroMedia 

Der Verlag der Wissen schafft

www.astromedia-verlag.de

Artikel Nr. 573.GPR

