

Über das Irisieren sehr grob ornamentierter Flächen bei gleichzeitigem Auftreten von Simultankontrast.

Von

Dr. RICHARD HILBERT
in Sensburg.

Bekanntlich beruht das Irisieren der Perlmutter und ähnlicher schillernder Gegenstände, z. B. des bekannten Schillfalters, *Apatura Iris* L., der *Argynnis*-arten, der Flügeldecken vieler Käfer, mancher Vogelfedern, der Fisch- und mancher Reptilienschuppen, des Schillerspats (Katzenauge) und einiger Metalloxyde auf Interferenz der auf solche Körper fallenden Lichtstrahlen. Das dabei auftretende Farbenspiel beruht auf folgender Eigentümlichkeit der irisierenden Körper: jede schillernde Fläche ist von nicht gleichmäßiger Struktur (im physikalischen Sinne); sie besteht aus Schichten von verschiedenem Lichtbrechungsvermögen und verschiedener Transparenz. Weil nun infolge dieser optischen Differenzen das auffallende Licht unter verschiedenen Winkeln reflektiert wird und auch bis in verschiedene Tiefen eindringt, so interferieren die reflektierten Lichtstrahlen und bewirken in dem Auge des Beobachters die Empfindung des Irisierens.¹

Das Irisieren organischer Körper wird außerdem auch noch durch die rauhe Oberfläche derselben verstärkt: die einzelnen Elemente solcher irisierenden Flächen liegen nicht in einer Ebene und bewirken dadurch das Zustandekommen des FRESNELschen Spiegelversuches im kleinen.

Bei allen oben beispielsweise angeführten irisierenden Körpern sind die Dimensionen der optisch verschieden gear-

¹ Vergl. WÜLLNER, *Lehrbuch der Experimental-Physik*. Leipzig 1875. Bd. II. S. 345.

teten Schichten, resp. der unter verschiedenen Winkeln angeordneten Oberflächenelemente von mikroskopischer Kleinheit. Das Schillern des Schillerspats ist sogar um so auffallender, je besser seine Oberfläche geschliffen und poliert ist.

Um so auffallender war mir daher die Beobachtung des Irisierens an einem aus Holzlatten konstruierten Gartenzaun. Die Konstruktion des Zaunes ist folgende: In je 1 m Abstand voneinander sind senkrecht stehende Pfähle in die Erde eingegraben, welche auch etwa 1 m hoch über die Erdoberfläche hinausragen. Diese Pfähle sind nun oben und unten durch Querleisten verbunden, so daß sich zwischen je zweien derselben ein Quadrat befindet. Die so gebildeten Quadrate sind dann in der Weise mit nach innen flachen, nach außen abgerundeten Latten (der Querschnitt derselben stellt mithin einen Halbkreis dar) benagelt, daß ihre Längsrichtung abwechselnd im ersten Quadrat von rechts oben nach links unten, im zweiten von links oben nach rechts unten und so fort verläuft. Der Durchmesser dieser Latten beträgt etwa 3 cm; ebensoviel ihr Abstand voneinander.

Geht man nun an einem solchen Zaune bei heller Tagesbeleuchtung seitlich vorüber, so erscheint derselbe (in spitzem Winkel betrachtet) lebhaft schillernd und glänzend, und man bemerkt neben dem Irisieren noch ein lebhaftes Farbenspiel. Die einzelnen quadratischen Abschnitte des Zaunes sind nämlich nicht von gleicher Farbe (obwohl alle schillern), sondern es folgen immer abwechselnd bläuliche und gelbliche Quadrate. Diese Färbung ist aber nicht für die einzelnen Quadrate konstant, wie die Fortsetzung dieser Betrachtung ergibt. Geht man nämlich an diesem Zaune in entgegengesetzter Richtung vorbei, so erscheinen die vorher bläulich schillernden Quadrate gelblich, die gelblich schillernden bläulich schillernd.

Die Sache ist nun wohl in folgender Weise zu erklären: die konvex-cylindrischen Oberflächen der Zaunlatten dispergieren das auffallende Licht, entsprechend den bekannten katoptrischen Gesetzen, nach allen zur Axe des Cylinders senkrechten Richtungen. Dadurch entstehen Interferenzphänomene, die in den Augen des Beobachters den Eindruck des Irisierens hervorrufen: es bewirken mithin diese doch verhältnismäßig sehr groben Reliefs ein dem Irisieren der eingangs genannten Körper analoges Phänomen.

Was nun die Ursache der verschiedenen, und zwar komplementären, Färbung der einzelnen Quadrate und den Wechsel dieser Färbung, je nachdem man den Zaun von rechts oder links her betrachtet, betrifft, so glaube ich dieses so erklären zu können: diejenigen Quadrate, deren Latten man mehr von oben her sieht, reflektieren hauptsächlich das Blau des Himmels und irisieren daher bläulich; die dazwischenliegenden Quadrate erscheinen nun nach dem bekannten Gesetze vom Antagonismus der Farben infolge von Simultankontrast gelblich. Diese Erklärung erscheint mir um so mehr ausreichend, als bei Betrachtung des Zaunes von der entgegengesetzten Seite her das Phänomen umgekehrt erscheint, und zwar deshalb, weil diejenigen Zaunlatten, welche man, von der einen Seite betrachtet, mehr von oben sieht, von der entgegengesetzten Seite aus gesehen, mehr ihre unteren Flächen zeigen, und umgekehrt.

Auf diese Weise erklärt sich sowohl die Komplementärfärbung wie der Wechsel, oder besser: die Umkehrung dieser Erscheinung bei den einzelnen Quadraten, je nachdem man die Sache von der einen oder anderen Seite her betrachtet.

Die natürliche Farbe des Zaunes (direkt und von vorn betrachtet) ist hellgrau, eine Farbe, wie sie Holzwerk, das längere Zeit den Einflüssen der Witterung ausgesetzt ist, anzunehmen pflegt.

Schließlich will ich noch bemerken, daß das beschriebene Phänomen um so schöner und glänzender erscheint, je schneller der Beobachter an dem betreffenden Zaune vorbeigeht.

Eine ähnliche physiologisch-optische Beobachtung ist mir bisher nicht bekannt geworden; auch findet sich nichts dergleichen in der zweiten Auflage von HELMHOLTZ' „*Physiologischer Optik*“. Daher glaube ich annehmen zu dürfen, daß die soeben beschriebene eigentümliche Art des Irisierens einer so grob ornamentierten Fläche bisher noch nicht beobachtet worden ist.

Bei Übersendung der Korrektur dieses Aufsatzes machte mich Herr Prof. KÖNIG darauf aufmerksam, daß in dem oben beschriebenen Versuch wahrscheinlich das sog. farbige Abklingen der Nachbilder in Wirksamkeit trete. Herr Prof. K. schließt dieses daraus, „daß die Erscheinung nur dann auf-

tritt, wenn man an dem Zaun vorbeigeht, wenn also die optischen Bilder immer auf andere Teile der Netzhaut zu liegen kommen.“ Daß die Bewegung und der durch dieselbe verursachte beständige Wechsel der Netzhautindrücke zum Zustandekommen des Irisierens notwendig ist, dürfte wohl klar sein; ich kann mir aber nicht vorstellen, daß bei einer, im hellen Tageslicht durchaus nicht blendenden Erscheinung das Phänomen des Abklingens der Farben eintreten könne. Der allerdings dabei zu stande kommende Simultankontrast scheint mir nicht hinreichend intensiv zu sein, um ein farbiges Abklingen hervorzurufen, da die ganze Erscheinung bei heller, aber durchaus nicht blendender Beleuchtung, bei vollkommener Adaptation und bei permanent offenen Augen zu beobachten ist. Cfr. HELMHOLTZ, *Physiol. Optik*, II. Aufl., S. 520 ff.
