

IM BLICKWINKEL

Das Sehen der Polarisation

Wenn der Blick in den blauen Himmel ein gelbes Büschel sichtbar werden lässt, so muss es kein Augenfehler oder Einbildung sein. Es kann sich um ein Phänomen handeln, in dem das Polarisationssehen des Menschen zum Ausdruck kommt.

Manchmal, wenn ich allein im Salon bin ... lasse ich unwillkürlich das Buch sinken; ich schaue durch die offene Balkontür auf die lockigen, herabhängenden Zweige der hohen Birke, auf die sich schon der Abendschatten senkt, und auf den blauen Himmel, an dem, wenn man scharf blickt, sich plötzlich ein winziger, gelblicher Punkt zeigt und wieder verschwindet [1]. Wenn man das Phänomen nicht kennt, wird man diese Worte des Schriftstellers Leo Tolstoi vielleicht als dichterische Überempfindlichkeit deuten. Denn nur wenige Leser werden diesen gelblichen Fleck gesehen haben und nicht ahnen, dass sich dahinter eine physikalisch-physiologische Kuriosität verbirgt. Sie beweist, dass das menschliche Auge die Polarisation des Lichtes wahrnehmen kann.

Spätestens seit Karl von Frischs Untersuchungen zum Verhalten von Bienen ist bekannt, dass Tiere polarisiertes Licht wahrnehmen können. Inzwischen ist diese Polarisationssensitivität auch bei zahlreichen anderen Tierarten nachgewiesen. In vielen Fällen werden Polarisationsmuster des blauen Himmels zur Orientierung ausgenutzt. Dem Menschen wird hingegen meist die Fähigkeit zum „Polarisationssehen“ abgesprochen. Dabei können wir ohne Hilfsmittel zumindest feststellen, dass das Himmelslicht polarisiert ist.

Dazu betrachtet man am besten eine Himmelsregion im rechten Winkel zum Sonnenstand. Dort ist das Licht am stärksten polarisiert. Die Polarisation zeigt sich – wenn sie sich denn zeigt – in einer Figur, die in etwa der in Abbildung 1 dargestellten entspricht. Zuerst entdeckt hat sie Wilhelm Karl Haidinger im Jahre 1844 [3]. Auffallend ist das büschelar-

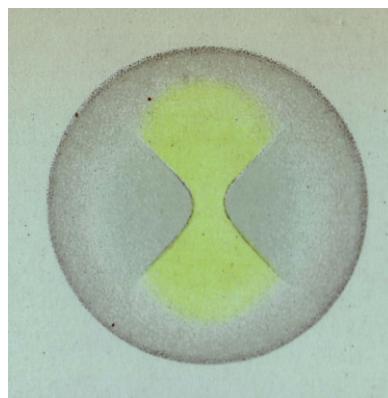


Abb. 1 Haidinger-Büschel, wie man es sieht, wenn die Polarisationsebene des Lichts vertikal ist (aus [2]).

tige gelbliche Muster in der Mitte, das zu beiden Seiten durch eher bläulich schimmernde Bereiche begrenzt wird.

Den meisten Menschen wird es nicht gelingen, ein solches Haidinger-Büschel auf Anhieb am Himmel zu sehen. Es empfiehlt sich daher, zur Vorübung eine weiße Wand durch eine linear polarisierende Folie oder ein Polarisationsfilter hindurch zu betrachten und die Folie um 90° zu drehen. Nach jedem Dreh gelingt es in den meisten Fällen das gelbe Büschel zu sehen.

Nachdem man weiß, was man zu erwarten hat, insbesondere im Hinblick auf Färbung und Unscheinbarkeit des Phänomens, gelingt es dann vielen Menschen, die Figur auch mit unbewaffnetem Auge am blauen Himmel zu entdecken. Wenn man es erst einmal gesehen hat, sieht man es immer wieder. Leichtes Hin- und Herbewegen des Kopfes kann die Wahrnehmung des Büschels vor dem blauen Hintergrund zudem erleichtern. Die Bewegung ist wichtig, weil sich das Büschel nur kurze

Zeit fixieren lässt und die Wahrnehmung immer wieder neu angeregt werden muss. Es ist ähnlich wie beim Simultankontrastsehen, bei dem das Fixieren einer farbigen Fläche, wie der untergehenden Sonne, kurzfristig den Eindruck der Komplementärfarbe hervorrufen kann.

Aber auch Menschen, die den Blick auf den Bildschirm ihres Computers dem Blick zum Himmel vorziehen, müssen nicht auf das Erlebnis verzichten, ihre Polarisationssensitivität zu entdecken. Mit leicht wiegendem Kopf können sie das Haidinger-Büschel auch auf dem Flachbildschirm erscheinen lassen, dessen Licht polarisiert ist. Am besten funktioniert es bei einer weißen Fläche und ansonsten völliger Dunkelheit.

Verantwortlich für das Erscheinen eines Haidinger-Büscheles ist die Struktur der Fovea. Das ist die im Zentrum des gelben Flecks im menschlichen Auge gelegene Sehgrube. Bei ihr treffen radial verlaufende Nervenfasern zusammen, die zusammen mit der gelben Pigmentierung der Netzhaut wie ein radialsymmetrischer Polarisationsfilter wirken. Dabei sind die Pigmentmoleküle so orientiert, dass sie den Blauanteil des polarisierten Lichts in einer Vorzugsrichtung schwächen. Dies hat zur Folge, dass ein gelbliches Büschel sichtbar wird. Die dazu senkrecht auftretende schwache Blaufärbung wird als Simultankontrast erklärt.

Literatur

- [1] L. Tolstoj, Kindheit, Knabenalter, Jünglingsjahre, Insel-Verlag, Frankfurt/M. 1963.
- [2] H. v. Helmholtz, Handbuch der Physiologischen Optik, Hamburg und Leipzig 1911.
- [3] W. v. Haidinger, Über das direkte Erkennen des polarisierten Lichts, Poggendorfs Annalen **1844**, 63, 29.

H. Joachim Schlichting, Uni Münster