

Der Heiligenschein als NaturerSCHEINung

H. Joachim Schlichting, Markus Uhlenbrock Universität GH Essen

Heiligenscheine treten nicht nur bei Heiligen auf, sondern unter bestimmten Umständen bei jedem Menschen. Die physikalische Entzauberung des Scheins geht jedoch mit der auf den ersten Blick irritierend erscheinenden Erkenntnis einher, daß der eigene Schein – anders als bei den künstlerischen Darstellungen – nur von seinem eigenen Träger wahrgenommen werden kann. So gesehen bleibt es beim Schein.

*Ist wirklich... der poetische Zeit-Morgen angebrochen:
so kann ja jeder, wie an jedem Frühlings-Morgen, im Glanz der Wiesen
keinen andern vorübergehenden Schattenkopf im Heiligenschein des Taus umfaßt erblicken
(nach der Optik) als seinen eignen, aber keiner den fremden.*
Jean Paul

„Dann muß ich noch eine Sache nicht zurücklassen, die größer ist, als daß sie einem anderen Menschen begegnet wäre, ein Zeichen, daß Gott mich losgesprochen und mir seine Geheimnisse selbst offenbar hat. Denn seit der



Bild 1: Heiligenscheine in der Kunst. Neben dem Strahlenkranz (Mitte) treten vor allem Lichtkreise auf (Ausschnitt aus: Beweinung Christi, von Fra Angelico)



Zeit, daß ich jene himmlischen Gegenstände gesehen, ist mir ein Schein ums Haupt geblieben, den jedermann sehen konnte, ob ich ihn gleich nur wenigen gezeigt habe... Diesen Schein sieht man des Morgens über meinem Schatten, wenn die Sonne aufgeht, und etwa zwei Stunden danach. Am besten sieht man ihn, wenn ein leichter Tau auf dem Grase liegt.... ich kann ihn auch anderen zeigen...“ (Benvenuto Cellini [1]).

So äußert sich der zu seiner Zeit berühmte Künstler und Goldschmied Cellini (1500- 1571) über ein Phänomen, das er als Zeichen des Himmels ansieht. Denn er beobachtet einen Schein um den Schatten seines Kopfes nicht aber um den seiner Begleiter. Trotz der Betonung der nichtphysischen Herkunft des Heiligenscheins läßt seine Beschreibung erkennen, daß er ein reales Naturphänomen vor Augen hatte, zu dessen Verständnis nicht eigens der Himmel bemüht werden muß.

Physikalische Phänomene sind reproduzierbar und überprüfbar. Diese Überzeugung sollte uns beflügeln, einmal früh aufzustehen und den eigenen Schatten auf dem noch vom Tau bedeckten Gras zu betrachten (Bild 1). Je nach den herrschenden Bedingungen werden wir dann meist in Form einer mehr oder weniger deutlichen Aufhellung um den Schatten des eigenen Kopfes belohnt. Wir werden außerdem Cellinis Beobachtung bestätigen können, daß bei einem anderen Menschen, (den wir überreden konnten, bei der morgentlichen Exkursion dabei zu sein), kein derartiger Schein zu sehen ist. Als – nicht erst durch ein optisches Phänomen - aufgeklärte und demokratisch denkende Menschen werden wir daraus nicht auf unsere Auserwählung schließen und den Schein für heilig halten. Die Scheinheiligkeit eines solchen Schlusses würde spätestens dann auffliegen, wenn wir feststellen, daß umgekehrt unser Begleiter oder unsere Begleiterin unseren Schein nicht sehen kann, statt dessen aber einen eigenen Schein wahrnimmt. Weil Cellini für seine Jähzornigkeit gefürchtet war, werden seine Begleiter es nicht gewagt haben, ihn in durch eine solche Feststellung zu desillusionieren. Auf den ersten Blick kann diese merkwürdige Verquickung von beobachtenden Subjekt und beobachteten Objekt auch oder gerade aus physikalischer Sicht irritierend wir-



Bild 3: „Beobachter“ ist die Kamera. Deswegen ist im Foto auch nicht das Schattenhaupt des Fotografen, sondern die Kamera vom Schein umgeben.

ken. Sie will nicht so recht zu unserer Überzeugung passen, daß Subjekt und Objekt klar voneinander zu trennen sind.

Beim Heiligenschein zeigt sich, daß der Beobachter offenbar mit zum „Versuchsaufbau“ gehört, die die Erscheinung hervorbringt. Beruhigt wirkt da die Kenntnis, daß der Beobachter gar kein Subjekt sein muß. Eine Kamera tut es auch. Auch sie „sieht“ nur einen Schein bei sich, und nicht beim Fotografen, wenn dieser ehrlicherweise dafür sorgt, daß beide genügend weit voneinander getrennt sind, so daß keine Verwechslungen auftreten können (Bild 2). Vielleicht erinnern wir uns an dieser Stelle, daß auch andere optische Phänomene, wie etwa die Lage eines Spiegelbildes, die Wahrnehmung des Regenbogens und des „Schwertes der Sonne“ [2] ebenfalls von der Lage des Beobachters bzw. des registrierenden Systems abhängt.

Die physikalische Entzauberung des Scheins

Verfolgt man die Geschichte der physikalischen Aufklärung des Heiligenscheins [3], so erscheint es im Nachhinein gesehen erstaunlich, wie lange es gedauert hat, das an sich einfache physikalische Phänomen zu deuten. Ursache dafür dürfte darin zu sehen sein, daß mehrere sich überlagernde Effekte zum Zustandekommen des Heiligenscheins beitragen.

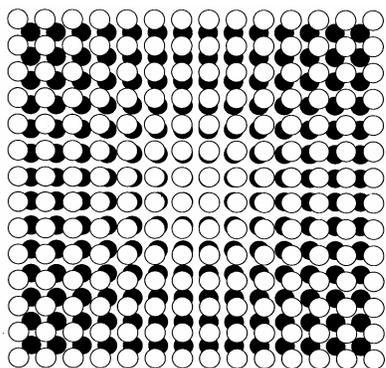


Bild 4: Je weiter der Blick von der Lichtstrahlrichtung abweicht, desto mehr treten die Schatten der bestrahlten Flächen in Erscheinung, wodurch die Flächenhelligkeit abnimmt (nach [6]).

In einer der ersten Erklärungen [4] wird davon ausgegangen, daß man in Richtung der Sonnenstrahlen blickend nur die beleuchtete Seite beispielsweise der Grashalme sieht, während bei größerer Abweichung von dieser Richtung immer mehr unbeleuchtete Anteile in den Blick geraten, was zu einer Verminderung der Helligkeit führt. In Analogie zum Mond, von dem man ja auch um so mehr sieht, je mehr sich die Blickrichtung der Richtung der Sonnenstrahlen annähert, wird der Heiligenschein hier auf die Reflexion des Sonnenlichtes durch die Grashalme und die daran haftenden Tautropfen zurückgeführt. Hinzu kommt, was aber erst später erkannt wurde, daß bei schrägem Lichteinfall der Einfluß der Schatten der vorderen Objekte und die dadurch abgedunkelten hinteren Objekte immer größer wird (Bild 4). Die Beobachtung, daß der Effekt bei tiefstehender Sonne besonders ausgeprägt ist, hängt damit zusammen, daß mit großer Entfernung des Schattenkopfes die Abweichung von der Einstrahlrichtung klein ist. Außerdem dürften die Tautropfen im Laufe der Zeit und mit steigender Sonne allmählich verdunsten. Aber rechtfertigt die Verdunstung der Tröpfchen, daß das Phänomen zumindest für den normalen Beobachter so gut wie völlig verschwindet? Müßte das Phänomen nicht auch zu beobachten sein, wenn kein Tau vorhanden ist, also beispielsweise wenn

die Sonne untergeht? (siehe unten)

Offenbar wird bei dieser Erklärung der überragende Einfluß der Wassertropfchen unterschätzt. Deshalb haben sich spätere Untersuchungen vor allem der Rolle der Tröpfchen gewidmet.

Betrachten wir einen Modellwassertropfen in Form einer Glaskugel oder eines wassergefüllten Rundkolbens. Wenn wir den frei im Raum positionierten „Tropfen“ mit Licht bestrahlen passiert nichts Auffälliges. Das Licht durchquert nahezu ungestört den Tropfen und wird von diesem unmittelbar hinter ihm fokussiert. Wenn wir den Tropfen jedoch dicht vor eine (helle) Wand (z.B. ein Blatt Papier) plazieren und - die Lichtquelle im Rücken - auf ihn blicken, leuchtet er um so heller auf, je näher wir der direkten Verbindungslinie Lichtquelle - „Tropfen“ kommen. Dabei verhindert lediglich die Undurchsichtigkeit unseres Kopfes eine weitere Steigerung der Lichtintensität. Offenbar strahlen die Tropfen das auffallende Licht hauptsächlich in Richtung in 180° - Richtung, also zur Lichtquelle zurück (Bild 6 rechts). Die Intensität des zurückgestrahlten Lichtes klingt mit zunehmender Abweichung von der 180° - Richtung sehr schnell ab. Der Heiligenschein wird also nur von den abweichenden

Lichtstrahlen hervorgebracht und ist deshalb um so intensiver, je weiter man von den reflektierenden Tropfen entfernt ist.

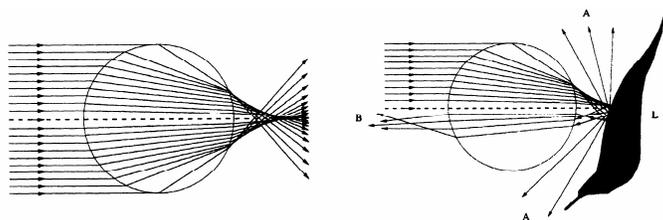


Bild 6: Das nahezu parallele Sonnenlicht wird nach Durchgang durch den Tropfen fokussiert (links). Befindet sich in der Nähe des Brennpunktes ein Gegenstand, z.B. ein Blatt, so wird ein Teil des Lichtes in den Tropfen zurückgestreut und von diesem so gebrochen, daß das Licht hauptsächlich in Richtung der Lichtquelle zurückgestrahlt wird (rechts).

Wenn wir den Modelltropfen nicht vor eine weiße, sondern eine farbige Wand plazieren, erstrahlt er – natürlich, möchte man sagen – in der Farbe der Wand. Überträgt man dieses Ergebnis auf die Beobachtung des durch Wassertröpfchen an den grünen Grashalmen hervorgerufenen Heiligenscheins, so stellt sich die Frage, warum er nicht in der grasgrünen Farbe erstrahlt. Mit dieser Frage haben sich Wissenschaftler lange auseinandergesetzt. Das Ergebnis dieser Bemühungen ist in Bild 5 skizziert. Demnach treten zusätzlich zu der oben angesprochenen

Reflexion der bestrahlten Oberflächen (Bild 5e) und der Retroreflexion durch die Tropfen weitere Effekte auf. Dies sind vor allem die verschiedenen Möglichkeiten der Totalreflexion an der Rückseite des Tropfens aufgrund der stets vorhandenen mehr oder weniger ausgeprägten Deformation des Tropfen (Bild 5a – d).

Der unterschiedlichen Ausprägung der einzelnen Beiträge entsprechend lassen sich die unterschiedlichsten Varianten des Heiligenscheins beobachten.

Trotz der Dominanz der Wassertröpfchen beim Zustandekommen des Heiligenscheins läßt sich für den geübten

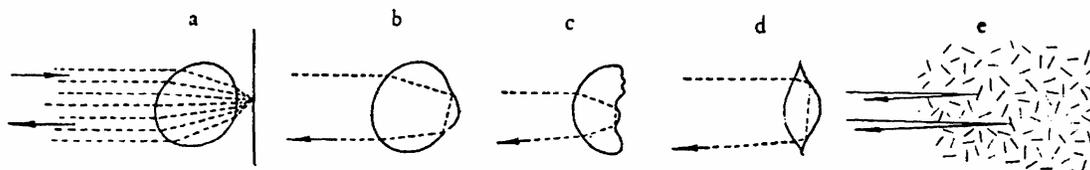


Bild 5: Den in Bild 4 und Bild 6 dargestellten Effekten überlagern sich weitere Effekte und rufen in ihrer Gesamtheit den typischen Eindruck des Heiligenscheins hervor (nach [5]).

Beobachter oft auch dann eine Aufhellung um den Schatten des eigenen Kopfes erkennen, wenn keine Tröpfchen vorhanden sind. Eine solche Situation ist oft dann gegeben, wenn die Schatten sehr lang sind (etwa beim Blick vom Fernsehturm und/oder unmittelbar nach Sonnenaufgang oder vor Sonnenuntergang). Auch vom Flugzeug aus läßt sich manchmal beobachten, wie der über Wälder oder andere einfarbige Flächen (z.B. Sandgebiete) streifende Schatten (in dem auch der unseres Kopfes aufgeht) von einer deutlichen Aufhellung umgeben ist. Für diese Erscheinung ist natürlich nur der zuerst erwähnte Effekt der in Richtung der Lichtstrahlen vollständigen Ausleuchtung und der fehlenden Schatten, die zu einer größeren Flächenhelligkeit führen als wenn man in andere Richtungen blickt.

Heiligenscheine überall! möchte man nach diesen Ausführungen sagen. Aber man muß lernen, sie zu sehen. Hat man sie aber erst einmal gesehen, so sieht man sie schließlich auch da, wo andere überhaupt nichts sehen und das nicht nur, weil man nicht auf den eigenen Schatten, sondern den der anderen blickt. Dies dürfte selbst für die „Glaubenslosen“ gelten, die nach Nikolaus von Kues „unempfänglich für das zur Glorie umgestaltete Licht“ sind. Außerdem ist nicht jeder Schein ums Haupt schon ein Heiligenschein, denn manche tragen „nur eine Null auf den Köpfen“ (Georg Christoph Lichtenberg).

Literatur

- [1] Benvenuto Cellini. In: Goethes Werke. Hamburg: Gutenberg Verlag 1928, S. 236.
- [2] H. J. Schlichting: Das Schwert der Sonne. Der mathematisch und naturwissenschaftliche Unterricht
- [3] J. M. Pernter, F. M. Exner: Meteorologische Optik. Wien und Leipzig: Wilhelm Braumüller 1922.
- [4] Winterfeld. Gilbert Annalen 18 (1804), 57ff
- [5] M. Minnaert: Licht und Farbe in der Natur. Basel: Birkhäuser
- [6] D. K. Lynch, W. Livingston: Color and Light in Nature. Cambridge: University Press 1995