Hell-Dunkel-Bereiches so verschoben werden, daß ein neuer Lichtzylinder entsteht, dessen Grenzen aber zum Lot hin «gebrochen» sind. Aber zugleich werden diese Grenzen unscharf und erscheinen als farbige Ränder und Säume:

x) Am *rechten Rande* (siehe Zeichnung) *des Lichtzylinders* muß das *Licht* von seiner sonst eingenommenen Region *zurückweichen*: in diese *läuft Finsternis hinein*: es entsteht aus dieser Sachlage eine «bewegte Auseinandersetzung» von Licht und Finsternis, was sich im Randbereich in seiner Dynamik in den *Farben rot-gelb* zum Ausdruck bringt.

x') Am *linken Rand* (siehe Zeichnung) des *Lichtzylinders* muß die *Finsternis* von ihrer sonst eingenommenen Region *zurückweichen*; in diese *läuft Licht hinein*: es entsteht hier aus dieser Sachlage ebenfalls eine «bewegte Auseinandersetzung» von Finsternis und Licht, was sich im Randbereich jetzt in seiner Dynamik in den Farben *blau-violett* zum Ausdruck bringt.

Beim Prisma ist im Grunde dasselbe der Fall, nur verstärkt sich der Vorgang noch durch die zweimalige «Richtungsänderung».

Bezüglich der Methode darf wohl auf eine Stelle in dem Buch «Mein Lebensgang» von Rudolf Steiner verwiesen werden: «Von dem *angeschauten Urphäomen*, nicht von einer Gedankenkonstruktion, wollte ich im Geiste der Goetheschen Naturbetrachtung den Ausgang nehmen. Tief überzeugend war es mir immer, was in Goethes Worten liegt, daß *das Faktische* schon Theorie sei, daß man *hinter* diesem nichts suchen solle. Aber das bedingt, daß man für die Natur das hinnimmt, was die Sinne geben, und das Denken auf diesem Gebiete nur dazu benützt, von den komplizierten, abgeleiteten Phänomenen (Erscheinungen), die sich nicht übersehen lassen, zu den einfachen, zu den Urphänomenen zu kommen.» (Kapitel XXXII, kurz vor seinem Ableben geschrieben). Von daher ergibt sich wohl auch die Grundlage zu Beurteilung der Ausführungen von J. Kühl.

Kühl, J. (1988): Zum Goethe'schen Urphänomen der Farbentstehung und zu seinem Zusammenhang mit Beugung und Brechung. Elemente d. N. *49*, S. 85-95.

Antwort auf die Bemerkungen von G. Ott:

Zu den Ausführungen von *G. Ott* sei zunächst bemerkt, daß schon vor längerer Zeit ein freundschaftliches Gespräch über die Problematik der prismatischen Farben zwischen uns stattgefunden hat. So räumt auch er ein, daß die Entstehung der Randfarbzonen noch nicht «hinreichend und allseitig klargestellt» ist.

Inhaltlich möchte ich ergänzen: Selbstverständlich läßt sich aus Sonnenlicht mit Hilfe von Blenden ein zylinderförmiger parallelstrahliger Lichtraum herstellen, jedenfalls in ähnlich guter Näherung wie mit einem Parabolspiegel.

Mein Anliegen war nun nicht, eine «Erklärung» der prismatischen Farben zu liefern. Vielmehr ging es mir darum, zum einen auf den Unterschied zu den Farben, die an

der Trübe entstehen, hinzuweisen, und die unterschiedliche Art der Beteiligung der Materie zu untersuchen. Zum anderen wollte ich den wohlgeordneten ideellen Zusammenhang herausarbeiten, der sich dabei ergibt, und der eine allgemeine, das Ideelle stärker berücksichtigende Auffassung des Begriffs Urphänomen nahelegt.

Was die Methode betrifft, möge man mir die Anlehnung an Ergebnisse der theoretischen Physik verzeihen. Der wesentliche Inhalt meines Aufsatzes ließe sich auch ohne diese an einer Phänomenologie der Farbentstehung entwickeln, was meines Erachtens auch herauszulesen ist. Ich wollte aber auch zeigen, wie sich in den physikalischen Theorien immer noch ein Abdruck der goetheanistisch erarbeiteten Ordung zeigt. Hinzu kommt, daß Abhängigkeiten, die die Physik mathematisch beschreibt, ja durchaus auch im Experiment vorliegen. – Das Bemerken solcher Zusammenhänge mit dem Hinweis auf das Zitat in «Mein Lebensgang» abzutun, erscheint mir als eine unnötige Erkenntnisbeschränkung.

Johannes Kühl

– BUCHBESPRECHUNG –

Zeitkristalle und Singularitäten

Neue Einsichten in die Natur biologischer Rhythmen?

Es ist zu begrüßen, wenn allgemeinverständliche Darstellungen über biologische Rhythmen erscheinen, denn noch besteht zu wenig Bewußtsein von der rhythmischen Natur aller Lebensabläufe. Daher verdient das kürzlich erschienene Buch «Biologische Uhren: Zeitstrukturen des Lebendigen» des amerikanischen Biologen Arthur T. Winfree unsere wohlwollende Aufmerksamkeit. Der Titel ist vielversprechend, und schon auf dem Umschlagsbild ist zu sehen, was das Buch im positiven Sinne auszeichnet: die durchgehend farbige Illustration, der die glückliche Idee zugrundelag, zur anschaulichen Darstellung zyklischer Zeitverläufe den Goetheschen Farbenkreis zu nutzen. Allerdings verspricht der deutsche Titel eindeutig zu viel: Getreu dem amerikanischen Originaltitel «The Timing of Biological Clocks» handelt das Buch fast nur von der Manipulierbarkeit biologischer Rhythmen und den dabei auftretenden Gesetzmäßigkeiten. Diese scheinen jedoch durchaus bemerkenswert zu sein.

Gegenstand der biologischen Rhythmusforschung sind nur die sogenannten endogenen Rhythmen, die nicht von äußeren Rhythmen wie etwa dem Wechsel von Tag und Nacht abhängen, sondern auch in einer völlig gleichförmigen Umgebung bestehen bleiben, beispielsweise in ständiger Finsternis. Dazu gehört auch der Tagesrhythmus des menschlichen Organismus, der uns nach Interkontinentalflügen noch tagelang zur