VEREINSSPEKTRUM

Einzelheiten aus dem Vereinsleben des
Förderverein für Goetheanistische Farbenlehre

Heft 2

- Zur Trübe
- Atmosphärische Farben
- Beiträge zum Phänomen Blaue Sonne

FÖRDERVEREIN FÜR
GOETHEANISTISCHE FARBENLEHRE

VEREINSSPEKTRUM Heft 2 / 1999, 1. Auflage

GELEITWORT 1

EINIGE GESICHTSPUNKTE ZUR TRÜBE 2
Hans-Georg Hetzel

ATMOSPHÄRISCHE FARBEN - ALS BEGLEITERSCHEINUNGEN DES WETTERGESCHEHENS ANGESCHAUT..... 7
Robert Brunner

EIN BERICHT ÜBER VERSUCHE BEZÜGLICH DER BLAUEN SONNE.....10
Hans-Georg Hetzel

ZUM PHÄNOMEN DER BLAUEN SONNE.....17
H.O. Proskauer

DIE BLAUE SONNE ALS UMKEHRERSCHEINUNG 21
Peter Stebbing

DIE GRÜNE UND BLAUE SONNE 25

DIE LÄNGSTE NACHT 26

Jeder Autor verantwortet selbst den Inhalt seines Beitrages.

Herausgeber : Förderverein für Goetheanistische Farbenlehre
Grellingerstrasse 25, CH-4052 Basel
Redaktion: Robert Brunner, Urbanstrasse 9, D-79104 Freiburg

Vereinssignet und Titelschrift: Peter Stebbing

Bankverbindungen
für Überweisungen in Sfr. Postfinace Basel: 17-694800-2
für Überweisungen In DM/Euro Volksbank Freiburg, BLZ 680 900 00
Konto 26 111 04

Zum Geleit

Sehr verehrte Vereinsmitglieder,
liebe Farbenfreunde,

die erste Nummer unseres VEREINSSPEKTRUMS war hauptsächlich den atmosphärischen Farben der einfacheren Art und dem Urphänomen Goethes gewidmet. - Jetzt, ein Jahr später, bringen wir einiges zum Thema "Trübe" sowie einige Ergebnisse eines weiteren Bemühens in Bezug auf die wenig bekannte und in mancher Hinsicht geheimnisvolle Erscheinung der "blauen Sonne".
Die Auseinandersetzung mit diesem Phänomen könnte einen in der Überzeugung bestärken, dass es, trotz scheinbar kontrastierender Eigenschaften, die innigste Verwandtschaft zeigt mit dem Urphänomen der Farbentstehung. Es kann als zusammengehörig und als eine Ergänzung desselben betrachtet werden. Aus diesem Grund entschlossen wir uns, als nächstes die Erscheinung der "blauen Sonne" näher anzuschauen.

Im Jahr von Goethes 250. Geburtstag steht die Menschheit an der Schwelle der Jahrtausendwende. Zugleich befinden wir uns in einem Zeitalter des "Schwellenübergangs" zur geistigen Welt, wie dies von Rudolf Steiner am Anfang des Jahrhunderts charakterisiert wurde.
Umsomehr scheint es deshalb angebracht, gerade in diesem Jahr die "blaue Sonne" als Phänomen darzustellen und zu behandeln. Denn der zeitliche Verlauf des Experiments, wie es sich abspielt, vor allem in der schrittweisen Verwandlung über Pfirsichblüt von den warmen zu den kühlen Farben, stellt sich unmittelbar dar als ein Bild eines Schwellenübergangs - vom Bekannten zum Unbekannten, von einem "Diesseits" zu einem "Jenseits"...

Wir hoffen, dass die verschiedenen Darstellungen und Beiträge dieser Nummer als Ansporn für weitere Untersuchungen und Forschungsarbeiten dienen werden. Für jede Anregung diesbezüglich sind wir dankbar.

Mit besten Grüssen

Peter Stebbing
(2. Vorsitzender)

Einige Gesichtspunkte zur Trübe

Hans-Georg Hetzel

Beschäftigt man sich mit der Farbenlehre Goethes, stösst man gerade bei der Formulierung seines Urphänomens der Farbentstehung (§ 150 und 151) auf die Ausdrücke "die Trübe" oder das "trübe Medium". Auf die Rolle, welche der "Trübe" bei der Farbentstehung zukommt, wurde im Beitrag "Das Urphänomen und atmosphärische Farben" im ersten Vereinsspektrum ausführlicher eingegangen. Daher möchte ich an dieser Stelle mit Ausführungen zur Trübe selbst weiter fortfahren und im folgenden einige hilfreiche Zitate zur "Trübe" anführen, die uns zu weiterem Nachdenken anregen mögen.

Das Kapitel der "Dioptrischen Farben der ersten Klasse" leitet Goethe mit Ausführungen zur "Trübe" ein, die wegen ihrer Bedeutung vollständig wiedergegeben seien:

145.

„Der Raum, den wir uns leer denken, hätte durchaus für uns die Eigenschaft der Durchsichtigkeit. Wenn sich nun derselbe dergestalt füllt, daß unser Auge die Ausfüllung nicht gewahr wird, so entsteht ein materielles, mehr oder weniger körperliches, durchsichtiges Mittel, das luft- und gasartig, flüssig oder auch fest sein kann."

146.

„Die reine durchscheinende Trübe leitet sich aus dem Durchsichtigen her. Sie kann sich uns also auch auf gedachte dreifache Weise darstellen."

147.

„Die vollendete Trübe ist das Weiß, die gleichgültigste, hellste, erste undurchsichtige Raumerfüllung."

148.

„Das Durchsichtige selbst, empirisch betrachtet, ist schon der erste Grad des Trüben. Die ferneren Grade des Trüben bis zum undurchsichtigen Weiß sind unendlich."

149.

„Auf welcher Stufe wir auch das Trübe vor seiner Undurchsichtigkeit festhalten, gewährt es uns, wenn wir es in Verhältnis zum Hellen und Dunklen setzen, einfache und bedeutende Phänomene."

Als Beispiele für "Trübe" kann man, nach diesen allgemeinen Ausführungen Goethes, die uns umgebende Atmosphäre oder den Rauch von verbrennendem Holz oder Kohle nennen. Aber auch das Wasser kann man zu einem trüben Mittel

zubereiten, wenn man es z.B. mit Kernseife mischt. Die genannten Stoffe sind, wenn sie nicht zu dicht sind, noch durchlässig oder halbdurchlässig für das Licht oder die Dunkelheit. Oder anders gesagt, wenn diese Medien nicht zu dicht sind, kann man die Helligkeit oder die Dunkelheit durch sie noch wahrnehmen.

Bei einer Gelegenheit schrieb *Riemer*, nach Gesprächen mit Goethe und dessen Einverständnis, das zum Thema "Trübe" Besprochene nieder. Auch dies sei wörtlich angeführt:

> "Es scheint, als könne man, bei Erklärung, Beschreibung, Bestimmung des Trüben, nicht füglich dem Durchsichtigen aus dem Wege gehen.
>
> Licht und Finsternis haben ein gemeinsames Feld, einen Raum, ein Vacuum, in welchem sie auftretend gesehen werden. Dieser ist das Durchsichtige. (Ohne Durchsichtiges ist weder Licht noch Finsternis. Dieses Vacuum aber ist nicht die Luft, ob es schon mit Luft erfüllt sein kann.)
> Wie sich die einzelnen Farben auf Licht und Finsternis als ihre erzeugenden Ursachen beziehen, so bezieht sich ihr Körperliches, ihr Medium, die Trübe, auf das Durchsichtige. (Jene geben den Geist, dieses den Leib der Farbe.) Die erste Minderung des Durchsichtigen, d.h. die erste leiseste Raumerfüllung, gleichsam der erste Ansatz zu einem Körperlichen, Undurchsichtigen, ist die Trübe. Sie ist demnach die zarteste Materie, die erste Lamelle der Körperlichkeit. (Der Geist, der erscheinen will, webt sich eine zarte Trübe, und die Einbildungskraft aller Völker lässt die Geister in einem nebelartigen Gewand erscheinen.)
> Eine Verminderung des Durchsichtigen ist einerseits eine Verminderung des Lichts, anderseits eine Verminderung der Finsternis.
>
> Das zwischen Licht und Finsternis gewordene Undurchsichtige, Körperliche wirft Licht und Finsternis nach ihnen selbst zurück. Das Licht heisst in diesem Falle *Widerschein*, die Finsternis heisst *Schatten*.
>
> Wenn nun die Trübe die verminderte Durchsichtigkeit und der Anfang der Körperlichkeit ist, so können wir sie als eine Versammlung von Ungleichartigem, d.h. von Undurchsichtigem und Durchsichtigem ansprechen, wodurch der Anblick eines ungleichartigen Gewebes entspringt, den wir durch einen Ausdruck bezeichnen, der von der gestörten Einheit, Ruhe, Zusammenhang solcher Teile, die nunmehr in Unordnung und Verwirrung geraten sind, hergenommen ist, nämlich trübe.
>
> (Dunst, Dampf, Rauch, Staubwirbel, Nebel, dicke Luft, Wolke, Regenguss, Schneegestöber sind sämtlich Aggregate, Versammlungen von Un-

gleichartigem, d.h. von Atomen und deren vacuo, wovon jene keine Durchsicht, dieses aber eine Durchsicht gestattet.

Trübes Wasser ist ein Durchsichtiges mit Undurchsichtigem in Vermischung, dergestalt dass Wasseratome und Erdatome kopuliert, das dichteste Netz von Körperchen und deren vacuo vorbilden.)

Auf diese Weise drücken sich auch die lateinische und deren Töchtersprachen aus:

turbo, are
turbidus, von turba
torbido, ital.
torbio, span.
trouble, franz.
[turbid, engl. (d.Verf.)]

Das griechische[1] ϑολος, ϑολερος beurkundet, durch den attischen Dialekt ολος, ολερος hindurch, seine Verwandtschaft mit μελας (μελαινος in μελαινα) und κελαινος, d.h. mit dem völlig Undurchsichtigen, worin nichts mehr zu unterscheiden ist, oder dem Schwarzen, wie hingegen ψεφαρος, ψεφαιος das durch das Gewimmel undurchsichtiger Atome des Rauches und ähnlicher Erscheinungen andeutet.

Indem die ungleichartigen Teilchen zwar gesondert, doch aneinander hängend oder angenähert schweben, bilden sie zugleich das, was wir auch

locker,
dünn,

die Römer rarus (Lucret, II. 106), die Griechen αραιος nennen (ον τα μεσα διαστασιν προς αλληλα εχει).

Wir können demnach die Trübe auch als ein Dünnes ansprechen, als eine verminderte, teilweis aufgehobene Undurchsichtigkeit, als ein Liqueszieren des Soliden, als ein Zerreissen und Durchlöchern eines continuum oder Dichten.

Die Luft als ein vorzügliches Mittel zwischen Durchsichtigkeit und Undurchsichtigkeit, zwischen vacuum und solidum, bietet uns das Trübe in mannigfaltigen Graden, als Dunst, Nebel, Wolke und in allen diesen Gestalten als ein wahres αραιον oder rarum.

In dieser Hinsicht hat die griechische Sprache vor andern glücklich durch die von Luft, αηρ, ηηρ, gebildeten Ableitungen αεριος, ηεριος,

[1] Die Übersetzung der griechischen Worte ist auf Seite 6 zu finden.

αεροειδης, ηεροειδης Ursach´ und Wirkung oder Grund und Erscheinungsweise des Trüben schon früh zu bezeichnen gewusst, welche nicht allein die farblose Trübe, wie νεφελωδης und ομιχλωδης, sondern auch den vor dunklen Gegenständen durch sie entstehenden Blauduft naturgemäss anzeigen.

Indem aber auch das Trübe, als zwischen Licht und Finsternis stehend, eins wie das andere überschwebt und vor erleuchteten wie vor beschatteten Körpern sich fixieren kann, bringt es die Erscheinung hervor, wo wir das Trübe bezeichnen durch:

angelaufen
beschlagen
blind
appannato, ital.
nebbioso, ital.
terne, franz.

Auch in diesem Falle ist das Trübe eine Versammlung von Durchsichtigem und Undurchsichtigen Atomen und deren durchsichtigen vacuis."

R. Riemer, "Der Ausdruck Trüb"

Dass Goethe mit dem Wortlaut dieser längeren Textpassage einverstanden war, geht daraus hervor, dass er sie in "Paralipomena zur Chromatik" aufgenommen hat.

Mit diesen Zeilen ist das Thema "Trübe" natürlich noch längst nicht erschöpfend behandelt. Es sei ausserdem mit einem abschliessenden Zitat (§ 691) darauf hingewiesen, dass das trübe Medium bzw. die Trübe nicht nur bei den atmosphärischen Farben eine wichtige Rolle spielt, sondern auch bei anderen Phänomenen:

„Wenn das Licht einen farblosen Körper berührt, von ihm zurückprallt, an ihm her, durch ihn durch geht, so erscheinen die Farben sogleich; nur müssen wir hierbei bedenken, was so oft von uns urgiert worden, dass nicht jene Hauptbedingungen der Refraktion, der Reflexion usw. hinreichend sind, die Erscheinung hervorzubringen. Das Licht wirkt zwar manchmal dabei an und für sich, öfters aber als ein bestimmtes, begrenztes, als ein Lichtbild. Die Trübe der Mittel ist oft eine notwendige Bedingung, sowie auch Halb- und Doppelschatten zu manchen farbigen Erscheinungen erfordert werden. Durchaus aber entsteht die Farbe augenblicklich und mit der grössten Leichtigkeit. So finden wir denn auch ferner, dass durch Druck, Hauch, Rotation, Wärme, durch mancherlei Arten von Bewegung und Veränderung an glatten reinen Körpern sowie an farblosen Liquoren die Farbe sogleich hervorgebracht werde".

Zur Bedeutung der griechischen Worte, nach Übersetzung von *Prof. Dr. Uehlein*:

ϑολος, ϑολερος - kotig, schmutzig, unrein, trübe, von Wasser und Luft gesagt
(tholós), (tholerós) : (phonetische Aussprache)

ολος, ολερος - attische Form, siehe oben
(olós), (olerós)

μελας (μελαινος in μελαινα) - schwarz/dunkelfarbig; düster, trübe
(mélas) (mélainos)

κελαινος - schwarz/dunkel, von Dingen gesagt, auf welche die Sonne nicht scheint: die
(kelainos) Unterwelt; die Meerestiefe

ψεφαρος, ψεφαιος - düster, wolkig; unklar (auch von Personen gesagt)
(prefarós), (prefaios)

αραιος - dünn, von lockerer Textur, z.B von dazwischenliegendem Hauch/Luft gesagt
(araiós)

(ον τα μεσα διαστασιν προς αλληλα εχει) - (wo die dazwischenliegenden
(hu ta mésa diástasa pros állela écha) Teile Abstand voneinander haben)

αραιος - dünn, von lockerer Textur z.B von dazwischenliegendem Hauch/Luft gesagt
(araiós)

αηρ, ηηρ - bei Homer und Hesoid: Dunst, Nebel. später allgemein: die Luft. (als
(aér, eér) Pigment: himmelblau, grau)

αεριος - von αηο (g.): dunstig
(aérios)

a) ηεριος, b) αεροειδης, c) ηεροειδης
(eérios) (aeroeidés) (eeqoeidés)

a) wie die Luft oder der luftige Himmelraum beschaffen; daher:
b) wolkenfarbig
c) dunstig, wolkig, dunkel

νεφελωδης - von néfor = die Wolke, wolkig, bewölkt; auch die wolkige Trübe im Auge
(nefelódes) (Galen)

νεψέκιον - die Wolke auf einem (trüben) Spiegel, die Trübe im Urin

ομιχλωδης - durstig
(omichlódes)

***

Atmosphärische Farbphänomene - als Begleiterscheinungen des Wettergeschehens angeschaut

Robert Brunner

Das Thema des ersten Vereinstages waren die atmosphärischen Farben der einfacheren Art[1]. Im folgenden ist versucht, ein Gedanke im Zusammenhang mit den atmosphärischen Farben auszusprechen, der ein Licht auf "nachbarliche Verhältnisse"[2] wirft.

Nach Goethes Auffassung liegt den atmosphärischen Farben das in seiner Farbenlehre ausgesprochene Urphänomen zugrunde. Dieses lautet zusammengefasst mit den Worten Rudolf Steiners: *„Licht durch ein trübes Mittel gesehen wird gelb; Finsternis durch ein erhelltes Mittel gesehen blau."*[3] Hier wird also das notwendige und zugleich einfachste Verhältnis von Licht, Finsternis und trübem Mittel angegeben, bei dem das Phänomen Farbe in Erscheinung tritt. Ein in der Atmosphäre beobachtetes Farbphänomen wird im goetheanistischen Sinne dadurch erklärt, dass es auf das Urphänomen zurückgeführt wird. Man steht damit vor der Aufgabe, zu prüfen, ob das Farbphänomen auf den gleichen notwendigen Bedingungen ruht wie im Urphänomen angegeben. Dieses methodische Vorgehen sei auf das Phänomen der *Himmelbläue* angewandt. Goethe beschreibt es im Paragraph 155 seiner Farbenlehre wie folgt:

155.

> „Wird die Finsternis des unendlichen Raums durch atmosphärische, vom Tageslicht erleuchtete Dünste hindurch angesehen, so erscheint die blaue Farbe. Auf hohen Gebirgen sieht man am Tage den Himmel königsblau, weil nur wenig feine Dünste vor dem unendlich finstern Raum schweben; sobald man in die Täler herabsteigt, wird das Blaue heller, bis es endlich in gewissen Regionen und bei zunehmenden Dünsten ganz in ein Weißblau übergeht."

Wir erkennen gleich: Goethe spricht im ersten Satz das obige Urphänomen aus. Weiter wird ausgeführt, unter welcher Bedingung wir blau in *vertikaler* Richtung abstuft sehen: Je nach räumlicher Tiefe der atmosphärischen Trübe.

---

1 Regenbogen, Halos und Nebensonnen blieben aussen vor.

2 Zitierter Ausdruck stammt von Goethe: Farbenlehre, Bd. 1: "Fünfte Abteilung - Nachbarliche Verhältnisse".

3 Anmerkung R. Steiners zu Paragraph 150 und 151, Goethe Farbenlehre, Bd. 1.

Als eine weitere Blauerscheinung innerhalb der Atmosphäre wäre das Phänomen der "blauen Berge" zu nennen:

156.

> „Ebenso erscheinen uns auch die Berge blau; denn indem wir sie in einer solchen Ferne erblicken, daß wir die Lokalfarben nicht mehr sehen und kein Licht von ihrer Oberfläche mehr auf unser Auge wirkt, so gelten sie als ein reiner finsterer Gegenstand, der nun durch die dazwischentretenden trüben Dünste blau erscheint."

Ein Berg, der aus eben genannten Gründen als finster angesehen werden kann, erscheint uns durch die dazwischenliegende helle Trübe (Dünste) blau. Auch hier lässt sich das oben angeführte Urphänomen als *ideell-phänomenale Grundlage* wiederfinden.

Fein abgestufte Blautöne können bei diesem Phänomen ebenfalls beobachtet werden, jedoch jetzt, im Gegensatz zur Himmelsbläue, in *horizontaler* Richtung: bei einer Staffel von hintereinandergelegenen Bergen erscheint der vorderste Bergzug blau, weiter dahinter liegende Bergketten in hellerem Blau und der zuhinterst sichtbare Zug von Bergspitzen in einem Weissblau. Dass entferntere Berge weniger blau erscheinen gegenüber den vorderen urständet in der grösseren räumlichen Tiefe der zwischen Beobachter und Berg liegenden Trübe. Die Blautöne werden heller und weisslicher, je tiefer die Trübe ist.

Gehen wir bei dem eben beschriebenen Phänomen der Blauabstufung in horizontaler Richtung einen Schritt weiter. Es gibt Tage, an denen es dem Beobachter so scheint, als ob ein Berg zum Greifen *nahe* ist, im Vergleich dazu erscheint derselbe Berg an diesigen Tagen undeutlich und *entfernter* zu sein. Beide Male werden (verschiedene) Blautöne gesehen. Der Unterschied dieser beiden Situationen liegt offensichtlich in den unterschiedlichen Sichtverhältnissen, die durch die jeweilige Trübe hervorgerufen werden. Die Differenzierung der Trübe bedingt die qualitative Sichtbarkeit von Objekten.

„Wenn die Berge zum Greifen nahe sind, gibt es bald schlechtes Wetter." Diese bekannte Erfahrung bringt ein optisches Phänomen in *Zusammenhang* mit einem meteorologischen, indem gesagt wird, dass ersteres dem letzteren *zeitlich* vorangeht. Gewöhnlich entgehen uns solche zeitlich ausgedehnten Zusammenhänge, da wir oft nur *gegenwärtige* Phänomene betrachten. Die oben ausgesprochene Erfahrung entspricht der beobachtbaren Tatsache, dass sehr häufig bestimmte Farbphänomene einer Wetterveränderung vorausgehen.

Es ist damit nicht gesagt, dass gewisse atmosphärische Farbphänomene die Ursache für bestimmte meteorologische Phänomene sind und alle atmosphärischen Farberscheinungen in offensichtlicher Weise als Vorboten des zukünftigen

Wettergeschehens anzusehen sind. Es sollte nur darauf aufmerksam gemacht werden, dass *sehr oft gewisse* Farbphänomene den meteorologische Erscheinungen *zeitlich* vorangehen und sie daher im grösseren Zusammenhang mit *anderen* Phänomenen innerhalb der Atmosphäre stehen.
Weitere Beispiele atmosphärischer Farbphänomene lassen sich finden, die ebenso in enger Verbindung mit dem Wettergeschehen stehen. Einige sind nachfolgend aufgelistet, von deren Richtig- oder Unrichtigkeit sich der Leser selbst überzeugen möge. (Manche schlugen sich im Volksmund als sog. Bauernregeln nieder, z.B. " Morgenrot schlecht Wetterbot´; Abendrot gut Wetterbot´ ".)

ANZEICHEN FÜR „GUTES WETTER"	ANZEICHEN FÜR „SCHLECHTES WETTER"
	- Sonnenringe und Nebensonnen (Halo)
- fern scheinende Berge, leichter Dunst i. d. Ferne	- sehr klare und nahe scheinende Berge
	- gute Fernsicht und dunkelgrau erscheinende Fernsicht
- wenig sichtbare Sterne	- viele sichtbare, glitzernde Sterne
- weiss schimmernde, leuchtende Milchstrasse	
- Abendröte mit lichtem Purpur	- blutrotes Abendrot
- Abendrot am wolkenlosen Himmel	- glänzende, prachtvolle Morgenröte
	- tiefe Färbung des Himmels vor Sonnenaufgang
- Morgengrau	- Abendgrau
	- Anzeichen für aufkommenden Sturm ist ein Sonnenuntergang mit blendend weissem Lichtglanz, ohne den Gesichtskreis merklich zu färben

Die Betrachtung zeigt, wie wir durch aufmerksames Beobachten der trüben Atmosphäre das Ineinanderweben von optischen und meteorologischen Phänomenen erkennen können. Es scheint damit im Sinne Goethes ein "**nachbarliches Verhältnis**" gegeben zu sein. Das Auffinden solcher nachbarlicher Verhältnisse und die Beschäftigung mit ihnen verdeutlichen uns, dass jedes Einzelgebiet, auch die Farbenlehre, ein aus dem grossen Gesamtzusammenhang Herausgenommenes darstellt, wie es in der Natur nicht vorkommt. Diese Trennung und Differenzierung ist eine vom menschlichen Bewusstsein mit Berechtigung geschaffene und in Experimenten praktizierte. Aus den entstandenen Zeitverhältnissen heraus ist es andererseits aber auch eine Notwendigkeit, zukünftig die fachbezogenen Einzelerfahrungen wieder zu einen, in dem wir die das gesamtheitliche Geschehen hervorrufenden *geistigen Kräfte* ins Bewusstsein fassen.

***

Ein Bericht über Versuche bezüglich der "blauen Sonne"

Hans-Georg Hetzel

Anlässlich unseres ersten Vereinstages im November 1997 wurde neben anderen Vorträgen und Demonstrationen auch über die "blaue Sonne" berichtet. Dieses Phänomen wurde damals in mehreren Versuchen von den Anwesenden nachvollzogen. Das Resultat war aber noch nicht sehr zufriedenstellend. Wir kamen überein, den Versuch mit besseren Hilfsmitteln an einem späteren Zeitpunkt zu wiederholen. Diese Gelegenheit bot sich nun anlässlich der Mitgliederversammlung, die am 6. Juni 98 im Goethe-Farbenstudio in Dornach stattfand.

1. Ein Experiment mit Rauch in einer Röhre:

Herr Rolf Cantaluppi hatte eigens für dieses Experiment ein Rohr aus undurchsichtigem Kunststoff hergestellt, welches 95 cm lang ist und einen Durchmesser von 9,5 cm hat (untere Röhre auf dem Foto). Vorne und hinten befindet sich je ein "Fenster" aus durchsichtigem Acrylglas. Diese sind luftdicht in die Röhren eingesetzt. An einem Ende (hinten) befindet sich eine kleine Öffnung um den Zigarettenrauch einzublasen, welche dann mit einem Stöpsel verschlossen werden kann. Eine zweite kleine Öffnung vorne an der Röhre, auch verschliessbar mit einem Stöpsel, bewirkt, dass der Rauch keinen Luftwiderstand bekommt, sondern in die Röhre eindringen kann. So wird sichergestellt, dass der Rauch auch bei längerer Zeitdauer nicht entweicht. (Dieses Problem hatten wir beim ersten Mal.) Ausserdem ist die dunkle Röhre innen mit mattschwarzer Farbe angestrichen.

Zum Zeitpunkt des Experiments, ca. 13 Uhr, schien die Sonne hell und prächtig. So konnten wir die Sonne als unsere Lichtquelle benutzen. Eine Stunde später hätten wir dieses Glück nicht mehr gehabt.

Es wurde nun folgendes Experiment durchgeführt: Man blickte durch die auf die Sonne gerichtete Röhre, in der sich der Rauch von ca. 1 Zigarettenlänge befand. Da der Rauch sich rasch verdichtete, wurde die Sonne so abgedunkelt, dass man gar nichts sah. Es war einfach finster. Nicht der kleinste Schimmer Licht war zu sehen.

Frau Schüpbach Hetzel mit den im Text beschriebenen Röhren.

Nach etwa 7 Minuten entstand vorne am Rand der Röhre innen ein kupferroter Schimmer vom reflektierten Licht. Dieser verschwand auch sehr bald und die ganze vordere Rohrfläche samt Sonnenscheibe zeigte sich nun als ein dunkles, leuchtendes, rötliches Ultramarinblau. Dieses verwandelte sich dann in ein heller werdendes Türkisblau. Nach 5 - 6 Min. war das Farbenspiel vorbei. Das Blau wurde grünlicher und verblasste mehr und mehr. Nach sieben Minuten war keine Farbe mehr zu sehen. Der Rauch hatte sich vollständig geklärt. Man wurde von der hellen Sonne geblendet.

Unter den Anwesenden fand ein reger Gedankenaustausch statt, wie dieses Phänomen etwa zu verstehen wäre. Man vermutete zunächst, dass sich hier Goethes "Urphänomen" auf den Kopf gestellt habe, denn es lautet:

> "Das höchstenergische Licht, wie das der Sonne, des Phosphors in Lebensluft verbrennend, ist blendend und farblos. So kommt auch das Licht der Fixsterne meistens farblos zu uns. Dieses Licht aber durch auch nur wenig trübes Mittel gesehen, erscheint uns gelb. Nimmt die Trübe eines solchen Mittels zu oder wird seine Tiefe vermehrt, so sehen wir das Licht nach und nach eine gelbrote Farbe annehmen, die sich endlich bis zum Rubinroten steigert.

> Wird hingegen durch ein trübes, von einem darauffallenden Lichte erleuchtetes Mittel die Finsternis gesehen, so erscheint uns eine blaue Farbe, welche immer heller und blässer wird, je mehr sich die Trübe des Mittels vermehrt, hingegen immer dunkler und satter sich zeigt, je durchsichtiger das Trübe werden kann, ja, bei dem mindesten Grad der reinsten Trübe als das schönste Violett dem Auge fühlbar wird".

Bei dem Experiment mit der Röhre und dem Zigarettenrauch als verdunkelndes Medium vor der hellen Sonne erscheint zuerst unter optimalen Bedingungen, wie zu erwarten ist, ein Gelb, dann Orange-Rot und Rot. Nach einer Dunkelpause von ca. 7 Minuten wird die Sonne jedoch kupferrot sichtbar. Danach wird sie rötlich-blau, kobaltblau, welches sich nach und nach in ein kühler und heller werdendes Blau (siehe Abbildungen 1a und b auf Seite 14) und allmählich in ein Türkis verwandelt, ja sogar in ein Grün, bis zuletzt nur noch eine neutrale Helligkeit zu sehen ist. Es ist dies dem Aufbau nach, "Dunkel vor Hell". Also dürfte nur die Farbfolge gelb-orange-rot erscheinen, und nicht die Farbfolge violett-blau-grün. Wie kommt eine solche "Umkehrung" zustande?

Wenn man die Berichte über den Krakatau-Vulkanausbruch liest, erfährt man, dass um die Mittagszeit absolute Dunkelheit herrschte. Wenn die Sonne Gelegenheit hatte, sich durch die Dunst- und Aschenwolken zu drängen, welche der Vulkan in die Atmosphäre schickte, dann erschien die Sonne blau bis grün-blau. (Siehe: Auszüge aus: "Die längste Nacht" von W. Schneider in dieser Nummer.)
Hin und wieder wird über "blaue Sonnen" in der Literatur berichtet, wobei hauptsächlich in südlichen Ländern dieses Phänomen auftritt. Aber auch in Basel konnte dieses Schauspiel vor 48 Jahren beobachtet werden (siehe Artikel von H. O. Proskauer auf Seite 17).

Es entsteht die Frage, ob evt. die Dunkelheit um den Rauch (der innen schwarz ausgemalten Röhre) etwas bewirkt. Also hatten wir gleichzeitig mit der dunklen Röhre eine aus *durchsichtigem* Acrylglas angefertigt. In dieser wurde der Rauch folglich jetzt von allen Seiten beleuchtet. (Die Grössenverhältnisse beider Röhren sind identisch.)
Das Licht hatte jedoch keinen wesentlichen Einfluss. Es entstand wiederum eine "blaue Sonne". Eine weitere Frage war, ob das Material, also das Acrylglas (Kunststoff) einen Einfluss hätte. Also nahmen wir ein ganz normales Einmachglas und versahen es, nachdem der Rauch in das Glas befördert wurde, mit einer Cellophanfolie, um den Rauch im Glas zu halten. Auch hier trat die "blaue Sonne" in Erscheinung.

Auch machten wir einen Versuch mit einer Flasche, welche mit einem in Wasser verdünntem Acryl-Medium gefüllt war. Die Flasche haben wir mit schwarzem Samt umwickelt und richteten sie gegen die Sonne. Es zeigten sich nur die gelbroten Farben, wie sonst auch beim Urphänomen. Also konnte die Dunkelheit in der Röhre als Ursache ausgeschlossen werden.

Das Experiment mit dem Rauch in der Röhre haben wir anschliessend auch mit einer Glühbirne durchgeführt. Da Kunstlicht nach herkömmlichen Erkenntnissen sehr wenig Blau enthält, ist es um so erstaunlicher, dass ausser den warmen Farben Gelb, Orange, Rot, auch noch das Blau erschien. Diese mit Kunstlicht erzeugten Farben im Rohr konnten wir fotografisch dokumentieren.

2. Ein weiteres Experiment, diesmal mit einem flüssigen Medium:

Ein rechteckiges Glasgefäss wurde gefüllt mit 950 ml Wasser, 10 ml einer Lösung aus 240 g Natriumthiosulfat ($Na_2S_2O_3$) auf 1 Liter Wasser und 10 ml 10% -ige Schwefelsäure (H_2SO_4), von hinten beleuchtet mit einer 150 Watt Halogenlampe. Es zeigten sich im wesentlichen dieselben Farphänomene. (Je nach Härtegrad des Wassers, der Breite des Gefässes oder der Lampenstärke kann auch mehr, evt. bis zur doppelten Menge der beiden erwähnten Substanzen nötig sein, um das Phänomen optimal hervorzurufen.) Die beiden Substanzen werden in das Wasser geschüttet. Langsam bildet sich eine Lösung, die trüb erscheint. Es dauert ca. 3 Minuten bis vor dem dunklen Hintergrund der Küvette, die auf einem schwarzen Tuch stand, ein klares Blau erscheint. Gleichzeitig erscheint die Lampe in einem zarten Gelb. Nach 10 Minuten verwandelt sich das Gelb zu einem Rot, der Hintergrund zeigt jetzt eine neutrale Helligkeit. 15 Min. nach Beginn des Versuches erscheint die Lichtquelle Pfirsichblüt, dann die Farbe Violett, und dann allmählich Kobaltblau. Dieses Blau ändert sich im Laufe der nächsten 20 - 30 Min. und nach 38 Min. sieht man ein Cyanblau. Der Prozess setzt sich fort, und nach 45 Min. verwandelt sich das Cyanblau in ein deutliches Grün, welches nach weiteren 10 Min. zu einem Gelb-Grün wird, dann zu einem Senf-Gelb, bis zum Schluss das Neutralweiss erscheint. [1]

---

[1] Chemisch gesehen geschieht nach Angabe von *Dr. Schüpbach* folgendes:
Durch Ansäuern der Natriumthiosulfatlösung mit Schwefelsäure entsteht Thioschwefelsäure. Diese ist jedoch unbeständig und zerfällt in Schweflige Säure und Schwefel. Der ausfallende Schwefel erzeugt eine Trübung in der Lösung.

$Na_2S_2O_3 + H_2SO_4 \rightarrow H_2S_2O_3 + Na_2SO_4$

$H_2S_2O_3 \rightarrow H_2SO_3 + S$

(Fortsetzung Seite 16)

Abbildung 1a

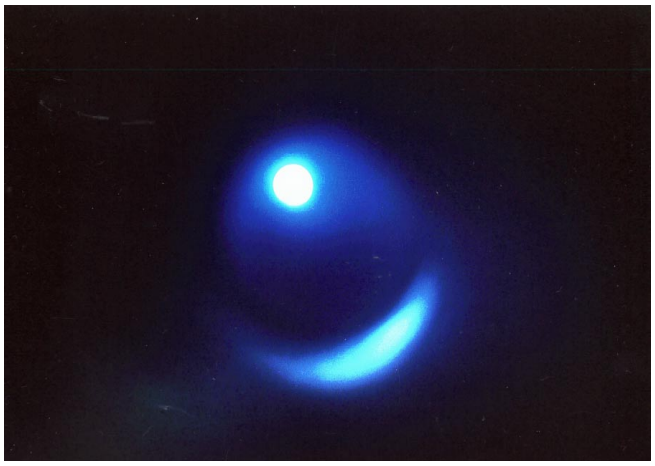

Abbildung 1b

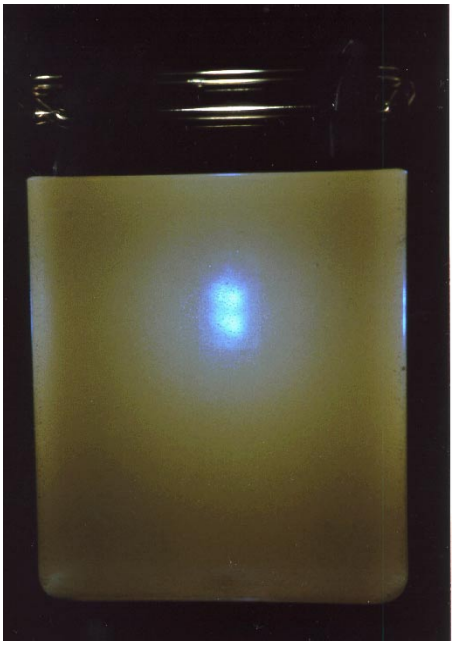

Abbildung 2

Die Abbildungen 1a und 1b zeigen die Sonne, die durch eine rauchgefüllte Röhre fotografiert wurde. In Abbildung 1a taucht die blaue Sonnenscheibe in der Finsternis auf. (Rechts unten ist ein in der Röhre entstandener Reflex zu sehen.) Abbildung 1b zeigt den gleichen Versuch zu einem späteren Zeitpunkt: Die Sonnenscheibe ist weisslich, zugleich beginnt sich die Umgebung in Blautöne zu färben. Verwendet man die durchsichtige Röhre, so erscheint das intensive Dunkelblau heller.

Abbildung 2 zeigt eine fotografische Aufnahme des im Text beschriebenen "Küvetten-Versuchs". Das Licht der Halogenlampe erscheint durch die Trübe blau, während die Umgebung der Lampe leicht gelblich-orange gesehen wird.

(Die hier reproduzierten Bilder weichen, bedingt durch das Herstellungsverfahren, farblich geringfügig von den Orginalfarben ab. Bei den Versuchen zeigten sich alle Farben noch intensiver und leuchtender.)

Fotos: Hans-Georg Hetze

(Fortsetzung von Seite 13)

Diese ganze Reihenfolge wurde fotografisch belegt (eine Aufnahme davon siehe Abbildung 2, Seite 15). Zu bemerken ist noch, dass die Umgebungsfarbe der Flüssigkeit zu dem Ort der Lampe die Komplementärfarbe annahm, sehr schwach, aber doch sichtbar, so dass im vollen Sinne von einem entgegengesetzten Phänomen zum Urphänomen gesprochen werden kann.

Die hochinteressanten und schönen, gelungenen Experimente regen an, weiterzuforschen, um die "Umstülpung" des nach Goethes Ansatz, *Dunkel vor Hell* = Gelb-Rot, und *Hell vor Dunkel* = Blau-Violett, begründen und verstehen zu können.

Der Ablauf des Experiments verschafft uns ein Erlebnis, welches man jedem Farbinteressierten empfehlen kann, selbst zu wiederholen. Es handelt sich um ein besonders faszinierendes Phänomen, worüber man staunen kann. - Als Naturereignis muss es wohl in höchstem Masse furchteinflössend und ehrfurchtgebietend sein.

***

Aus: Gegenwart, 12. Jahrgang, Nr. 8/9 Bern, Nov./Dez. 1950

Zum Phänomen der Blauen Sonne,

die am 27. September in der Schweiz beobachtet werden konnte.

H. O. Proskauer

Zur gleichen Zeit, da man in der Presse zum Teil recht skeptische Berichte über "Blaue Sonne", "Blauer Mond", Nachrichten aus England und Schottland am Tage zuvor, lesen konnte, war bei uns das Phänomen der blauen Sonne und des blauen Mondes nun auch deutlich zu sehen. Die Sonne erschien zeitweilig silberweiss wie der Mond, wurde dann grünlich und schliesslich schön *blau* - innerhalb eines graubräunlichen Wolkennebels - wobei sie sich immer mehr zu verkleinern schien; endlich wurde sie wieder glänzend silbern, damit auch wieder grösser, und schliesslich mattweiss, wie wir sie im Nebel häufig sehen. Auch der Mond - am Tage vorher hatten wir Vollmond - erschien für kurze Zeit als mattes blaues Licht am Himmel, um dann wieder seine normale Farbe zu zeigen.

Diese bei uns seltene Erscheinung ist indessen kein erstmaliges und daher auch kein unbekanntes Phänomen. Schon in "Poggendorffs Annalen der Physik" aus dem Jahre 1831 wird ein Fall aus Südfrankreich berichtet: "Nachmittags um 5 Uhr stand die Sonne zunächst strahlenlos weiss am Himmel, wie der Mond anzusehen. Eine Stunde darauf wurde sie rein blau, und die von ihr beschienenen Gegenstände erhielten auch eine bläuliche Farbe, während der Horizont an ihrem Untergangsort lebhaft rot war. Ein leichter Nebel überzog gleichmässig den Himmel".

Wie ist es möglich, dass die Sonne, die wir sonst als blendend strahlendes Licht kennen, höchstens zum Weiss gedämpft, wenn ein dichter Nebel sie verdeckt, - die wir durch das trübe Mittel dunstiger oder staubiger Atmosphäre gelb und rot auf- und untergehensehen, plötzlich blau, also in einer der Finsternis verwandten Farbe, erscheint? Gibt es eine Erklärung dafür und ist nicht durch dieses Phänomen die Lehre von den trüben Mitteln, durch die beispielsweise Goethe die Morgen- und Abendröte erklärt (aktive Seite des Urphänomens) widerlegt? Sagt Goethe doch unter 150: "Das höchsternergische Licht, wie das der Sonne ... ist blendend und farblos ... Dieses Licht aber durch ein auch nur wenig trübes Mittel gesehen, erscheint uns gelb. Nimmt die Trübe eines solchen Mittels zu oder wird seine Tiefe

vermehrt, so sehen wir das Licht nach und nach eine gelbrote Farbe annehmen, die sich endlich bis zum Rubinroten steigert“[1] .
Die Erscheinung der blauen Sonne, so wie wir sie nun zu beobachten Gelegenheit hatten, ist offenbar ein komplizierteres Phänomen, was auch durch seine Seltenheit belegt wird. Jedoch ist es auch bei der Sonne selten, so lässt sich doch eine zu Experimenten geeignete Lichtquelle durch folgende Versuche in gleicher Weise blau färben, wie Max Barth in “Beiträge zur experimentellen Erweiterung von Goethes Farbenlehre“[2] berichtet: “Im Hintergrunde eines schwarz ausgestrichenen Kastens, dessen vordere Wand durch eine Glasscheibe ersetzt ist, bringt man eine mattierte elektrische Birne an. Bläst man mittels eines Schlauches Zigarettenrauch in das Innere, so hat man zuerst durchaus den Anblick des Urphänomens: In dem Masse, in dem sich der Rauch verdichtet, wird das Licht gelblich, dann braunrot, um schliesslich trüb purpurrot ganz im Dunkeln zu verschwinden, wenn der Rauch so dicht wird, dass ihn das Licht nicht mehr durchdringen kann, worauf man mit der Zuführung von Rauch aufhört. Nach einer Weile beginnt sich der Rauch zu ´klären´, das Licht taucht wieder auf, aber nun rein blau gefärbt, während seine Umgebung gelblich-rötlich getönt ist. Das Licht geht dann mit zunehmender Klärung des Rauches schnell in eine blassgrüne und endlich weisse Färbung über. - Wesentlich schöner und kräftiger erhält man die blaue Farbe des Lichtes, wenn man in einem grossen Glasgefäss Salmiaknebel erzeugt und durch diese nach der Sonne oder einer anderen Lichquelle blickt. Ein äusserst verdünntes Gemisch von Salzsäuregas und Amoniak wird dazu in das Gefäss eingeführt. In der Regel entsteht bald ein weisser Qualm von Salmiakkriställchen. Beobachtet man durch diesen hindurch das Sonnenbild und unterbricht die Nebelbildung dann, wenn es - eben noch erkennbar - tief braunrot gefärbt ist, so tritt nach kurzer Zeit zu dem Braunrot ein deutlich violetter Ton hinzu, und nach wenigen Minuten geht dieses Braunviolett in ein reines, zuletzt blendend leuchtendes Azurblau über ... “
“Diese Farben sind übrigens nicht spezifisch nur für Salmiaknebel, sondern können auch bei Pulver- oder Magnesiadampf beobachtet werden (Kissling)“.
In die gleiche Kategorie wie die blaue Sonne gehört möglicherweise auch das Phänomen des “grünen Strahl“, das zu den “Sehenswürdigkeiten“ des Städtchens Forio auf Ischia bei Neapel gehören soll. Man kann nämlich dort an klaren Tagen, wenige

[1] Goethes naturwissenschaftliche Schriften, Bd.III: “Die Farbenlehre“, erschienen im Troxler-Verlag, Bern.
[2] Verlag des "Versuchsraums für Goethes Farbenlehre", Dornach, Kap. IV: “Die blaue Sonne und verwandte Erscheinungen“.

Minuten bevor der rote Sonnenball im Meere versinkt, ihn plötzlich von unten her sich mit einem Schleier überziehen sehen, wodurch er denn in einem hellen Schweinfurter Grün erscheint; indem er sich dem Horizont nähert aber wieder rot wird.

Es ist natürlich einfach, gegenüber diesen und ähnlichen Erscheinungen zu sagen, dass hier eben der Rot-Gelbteil des Lichtes durch das Medium, durch das die Sonne gesehen wird, absorbiert wird. Tiefer in das Phänomem eindringen wird man erst, wenn man die Struktur des Mediums, in dem Zustande wenn das durchscheinende Licht grün oder blau erscheint, genauer untersucht, das dann eben von der Art einfacher trüber Medien völlig verschieden sein muss. Zu den von Max Barth beschriebenen Versuchen mag noch folgendes leicht anzustellendes Experiment etwas eingehender dargestellt werden: In ein viereckiges Glasgefäss (Scheibenabstand 7-15 cm) werden in gut handwarmes Wasser pro Liter 10 ml Natriumthiosulfatlösung ($Na_2S_2O_3$ 180-240 g/Liter) und nach gutem Umrühren 10 ml Schwefelsäure (H_2SO_4) 10%, zugefügt. Hinter das Glasgefäss stelle man eine starke Lichtquelle oder man bringe es in die Sonne. Bald wird sich eine hauchdünne Trübung zeigen, die rasch an Dichte zunimmt und das durchscheinende Licht schön gelb, die Schattenpartien blau erscheinen lässt. Mit zunehmender Dichte wird das Licht orange, dann rot. Die Flüssigkeit wird rasch milchig-weiss, so dass nur eine starke Lichtquelle noch durchzudringen vermag. Längere Zeit bleibt eine solche tief rot. Nach ca. einer halben Stunde wird sie pfirsichblütfarbig, allmählich violett und schliesslich glänzend blau.

Dabei werden die dem Beschauer zugekehrten Partien der Flüssigkeit deutlich gelb, wie überhaupt die milchige Flüssigkeit das Licht stark aufnimmt und fast nichts hindurchlässt. Der ganze Prozess, bis zur Erscheinung des Blau, kann etwa 1-2 Stunden dauern. Ist das Wasser wärmer, so geht es rascher. Lässt man die Flüssigkeit weiterhin einige Stunden stehen, so wird das Licht mehr und mehr grün und schliesslich weiss. Füllt man von der Flüssigkeit, im Stadium, da sie das Licht blau erscheinen lässt, etwas in ein Glasgefäss, dessen Scheibenabstand 1-2 cm beträgt, so sieht man helle Gegenstände sowie das Licht durch diese weisse Flüssigkeit wie mit einem blau-grauen dünnen Schleier bedeckt. Auf dem Boden des Gefässes bildet sich mit der Zeit ein weisser kreidiger Niederschlag.

Es ist offenbar, dass bei all diesen Versuchen ein sich veränderndes, in seiner Struktur recht kompliziertes Mittel die Ursache des Farbwechsels ist. Beim einfachen Urphänomen, wo also das Licht durch ein trübes Medium gelb bis rot erscheint (wie in den Anfangsstadien des letzteren Versuches) handelt es sich darum, dass die Trübung relativ kontinuierlich gleichartig und einfach, sich als mehr oder weniger durchlässiges Hindernis dem Lichte in den Weg stellt, bis es so dicht wird,

dass es selbst als ganzes weiss erscheint. Bei den hier angeführten Versuchen scheint sich nun eine Art ungleichmässige Struktur des Mittels zu entwickeln. Kleine Partikel, die sich als Kriställchen (Salmiaknebel) oder sonstige dichtere Schwebeteilchen schliesslich niederschlagen, befinden sich in einer Mischung mit durchsichtigeren Teilchen, so dass, wenn auch schwach, das Mittel immer noch von Licht durchdrungen werden kann. Diese winzig kleinen, undurchsichtigen Teilchen, können vor dem Licht, ein dunkles Gitter bildend, das wiederum durch hellere Partien der durchsichtigeren Teile als glänzendes Blau gesehen wird; bei weiterer Verdichtung auch der relativ durchlässigeren Teile ergibt sich Grün und schliesslich Weiss.

Was, bei der Erscheinung vom 27. September, das trübe Mittel war, ist wohl nicht festgestellt worden. Ob es Rauch von den Waldbränden in Kanada, ob es Gase aus vulkanischen Eruptionen, ob Staub oder Eiskristalle, - damit war das Phänomen nicht erklärt, denn alle diese Medien zeigen das Himmelslicht gewöhnlich in gelbroten Farben. Aus den beschriebenen Versuchen ergibt sich, dass die blaue Sonne erst dann auftreten kann, wenn das Mittel in einem gewissen fortgeschrittenen Stadium ist, wo es sich, nach unserer Ansicht, eben gewissermassen teilt, so dass Licht und Schattenpartien in derart komplizierter Weise übereinandergeführt werden, so dass an der Stelle der Sonnenscheibe ein Schattenfleck durch ein davorliegendes helles Sonnenabbild gesehen wird, der, ganz im Sinne des Urphänomens (passive Seite) blau erscheint.

Eine solche Struktur des Mediums könnte auch dann auftreten, wenn, etwa durch verschiedene Temperaturen in der Atmosphäre verschiedene Schichten in verschiedenen Höhen entstehen. So wäre es auch denkbar, dass winzige Eiskriställchen, in grossen Höhen, zwischen Sonne und tiefer gelegenen aufgehellten Nebelschichten, das Phänomen bewirken könnten. Dem würde entsprechen, dass man in Russland, wo das Phänomen ab und zu auftreten soll, aus einer blauen Sonne am Himmel auf einen kalten Winter zu schliessen pflegt.

***

Die "blaue Sonne" als Umkehrerscheinung

Peter Stebbing

Die Phänomene sind nichts wert,
als wenn sie uns eine tiefere,
reichere Einsicht in die Natur
gewähren.
(Goethe, Sprüche in Prosa)

Als Naturerscheinung wie auch als Experiment blieb die "blaue Sonne" Goethe unbekannt. Ohne Zweifel hätte er sich sonst brennend dafür interessiert, und würde sie als Farbphänomen in seiner Farbenlehre aufgenommen und behandelt haben. So entsteht also die Frage, wie er denn dieses seltsame Phänomen angesehen und eingeordnet hätte.

Es fällt auf, dass in Kontrast zum Urphänomen der Farbentstehung, welches sich in der Natur bei Sonnenauf- und -untergang als tägliches Wunder darstellt, die blaue Sonne sich nur extrem rar präsentiert, als ausserordentliches Phänomen (ein seltenes Wunder).
Wir können ferner sagen, so wie das erste (das tägliche Wunder) immer etwas *Beruhigendes* hat, bezüglich seiner Wirkung auf den Menschen, hat das zweite (das seltene Wunder) eher etwas *Beunruhigendes*, Unheimliches. (Siehe Bericht über den Vulkanausbruch von Krakatau von 1883 in dieser Nummer.)
Dieser Unterschied ist sogar schon im Experimentierraum zu erleben, nicht allein bei den entsprechenden Erscheinungen in der Natur. So ist der Grund dafür wohl nicht nur der, dass eine rote Sonne als solche quasi Ausdruck der normalen Natur- und Weltordnung ist, während eine blaue Sonne generell erst durch eine Natur*katastrophe* hervorgerufen wird. Aber das eine signalisiert oder kündet durchaus das andere an.

> "Gewisse Farben sind gewissen Geschöpfen eigen, und jede Veränderung der äusserlichen Erscheinung lässt uns auf eine innere wesentliche Veränderung schliessen." (Siehe Goethe: "Beiträge zur Chromatik", § 5)

Blaue Lichter sind Seenotsignale in der Navigation. (Davon gibt es ein Ölgemälde von J.M.W. Turner: "Rockets and Blue Lights", 1840).[1]

[1] Blaulicht auf Polizei- und Ambulanzfahrzeugen als Gefahrensignal könnten einem heute auch in den Sinn kommen.

Jedoch steht die blaue Sonne nicht etwa allein für sich da als isoliertes Phänomen in merkwürdigem Widerspruch zum Urphänomen, sondern sie zeigt durchaus eine innere Verwandtschaft mit anderen Erscheinungen der Farbenlehre, die als Umkehrerscheinungen bezeichnet werden können. Wie auch sonst, werden wir es zu tun haben mit den beiden grossen Prinzipien von Polarität und Steigerung, die im goetheschen Sinne alles in der Natur durchziehen und bestimmen.

Beispiele von näher oder ferner verwandten Phänomenen wären etwa zu finden bei den Physiologischen Farben (den Nachbildern), bei den Physischen Farben (unter anderem die entoptischen Farben), sowie bei den Chemischen Farben (in der gegensätzlichen Wirkung von Säure und Alkali).

Haben wir, im Fall des letztgenannten, in einem Glas eine kleine Menge Rotkohlsaft in Wasser aufgelöst (um den Saft herauszuziehen wird der Rotkohl zuerst in Wasser aufgekocht), und fügen dann etwas Zitronensaft (Säure) dazu, so ändert sich rasch der rotviolette Farbton des Rotkohlsaftes zu einem zinnobrigen Rot. Wird aber ein wenig Alkali in Form von Natriumcarbonat (Na_2Co_3) (ähnlich wie Backsoda) dazugetan, so ändert sich die Farbe wiederum, diesmal in Richtung Blauviolett. Sind die beiden Zutaten im Gleichgewicht miteinander, so dass sie sich gegenseitig neutralisieren, nimmt der Rotkohlsaft wieder seine ursprüngliche Farbe an.

Wir können daher Säure und Alkali, wie Goethe es tat, als Vertreter einer Grundpolarität erkennen, so wie auch Licht und Finsternis, oder, im Sinne von seinem Aufsatz "Polarität" (1799), auch Einatmung und Ausatmung, Zusammenziehung und Ausdehnung, der Nord- und Südpol eines Magneten, Analyse und Synthese, u.s.w..

Indem wir also Rücksicht nehmen auf die dynamische Wirksamkeit von Polaritäten bei Naturprozessen, ist es naheliegend zu betrachten, was eigentlich *im* trüben Medium geschieht - ob nicht ein entsprechender Vorgang stattfindet, welcher die Umkehrung zur "blauen Sonne" auslöst. Nur wird es sich in diesem Fall nicht allein um einen *chemischen* Prozess handeln, sondern wahrscheinlich auch um ein *Ausdehnen* und *Zusammenziehen* innerhalb des trüben Mediums.

In dieser Hinsicht verhalten sich verschiedene trübe Medien unterschiedlich, da sie eine jeweils andere Elastizität aufweisen, je nachdem ob sie gasförmig, flüssig oder fest sind. Rauch und Milch z.B. verhalten sich unterschiedlich, obwohl beide trübe Medien sind. Sie werden sich andersartig zeigen in der Fähigkeit sich auszudehnen

oder zusammenzuziehen, wie dies nötig wäre für die Erscheinung einer "blauen Sonne".

Also tritt die blaue Sonne nur unter besonderen Bedingungen auf, als eine Ausnahme-Erscheinung.

Indem der Rauch eines Gartenfeuers hochsteigt, dehnt er sich aus ohne auf Widerstand zu treffen, ohne Hindernis, und daher ohne sich wieder zusammenzuziehen oder sich sonst zu ändern.[2] Durch den Rauch gesehen erscheint die Sonne gelb, orange oder rot, je nachdem, wie dicht der Rauch (d.h. die verdunkelnde Trübe) ist. Ohne zu zögern können wir sagen: sie wird niemals violett, blau oder grün erscheinen.

Ist der Rauch andererseits, wie in unserem Experiment, innerhalb einer Röhre eingeschränkt, so ist er nicht mehr in der Lage, sich unendlich weiter auszudehnen. Er trifft auf eine Wand: die absolute Grenze der Röhre. Da schlägt allmählich etwas um, in Bezug auf die Ausdehnung des Rauches. Durch die Röhre gesehen, erscheint nach einiger Zeit (in der seltsamerweise kein Licht mehr durch die Röhre dringt) die Sonnenscheibe, welche zuerst orange-rötlich aussah, zunächst kupferrot, dann violettlich, dann intensiv ultramarin-blau (so, als würde man durch eine Farbfolie schauen), welches allmählich zuerst in ein leuchtendes Türkis-Blau und dann in ein helles gelbliches Grün übergeht, um schliesslich bei vollständiger Klärung des Rauches in Weiss zu enden.... also, die Farben der ´Minus´ Seite, anstatt der ´Plus´ Seite, so dass wir es im Ganzen gewissermassen mit einer "Wanderung im Uhrzeigersinn um den Farbenkreis" zu tun haben. - Ein solcher Farbübergang wird uns bekannt vorkommen aus anderen Farberscheinungen.

Man fragt sich nun, was die entsprechenden Bedingungen in der Natur sein könnten, die eine blaue Sonne oder einen blauen Mond entstehen liessen, und die als kausal anzusehen wären. Es wird nicht leicht sein dahinter zu kommen. Man könnte vielleicht auf Umstände stossen welche in der äusseren Atmosphäre herrschen, die äussere Grenze derselben, oder die Kälte in hohen Luftströmungen, welche die Trübe beeinflusst. Es ist auf jeden Fall bekannt, dass beim Vulkanausbruch von Krakatau im Jahre 1883 die Asche sehr hoch in die Atmosphäre getrieben wurde. (Siehe Nachdruck aus Marcel Minnaert, "Licht und Farbe in der Natur".) Da kommt es anscheinend zu einem ähnlichen Umkehrmoment innerhalb der

[2] Man denke hier an das Prinzip des Widerhalls, wo es kein Echo geben kann ohne einen Widerstand.

atmosphärischen Trübe, einer Zurückspiegelung oder Zusammenziehung, vergleichbar mit der Situation in der Röhre.
Es wird sonst in der Naturwissenschaft heute immer nur von den besonders kleinen Körnchen und Partikelchen in der Atmosphäre gesprochen, die Ursache für eine blaue Sonne sein sollen.

Wir haben bis jetzt die Einschränkung und den Widerstand einer Abgrenzung als mögliche Auslöser für einen Umkehrungsvorgang im trüben Medium beachtet. Aus anderen Experimentalberichten von Max Barth in "Die ´blaue Sonne´ und verwandte Erscheinungen" (siehe Heft 1), versteht man, dass auch andere Auslöser in Frage kommen können:

> "Auch durch die bei grosser Kälte von einer Lokomotive ausgestossenen Dampfwolken hindurch erscheint manchmal die Sonne oder der von ihr beleuchtete Schnee blau."

Hat hier die *Kälte* eine zusammenziehende Wirkung auf den Dampf? Oder beim Experiment mit dem Dampfstrahl, die zugeleitete *Elektrizität*....? Welchen Einfluss haben diese auf das trübe Medium?

Solche Fragen und Gesichtspunkte begründen natürlich noch lange nicht umfassend, was hier passiert und wie die Farberscheinung zustande kommt. Jedoch handelt es sich offenbar darum, dass man erstmal einen Einstieg findet in den sonderbaren, dynamischen Vorgang innerhalb des trüben Mediums bei diesem recht komplizierten, grossartigen und hochinteressanten Phänomen. Dabei scheint es, als ob wir mehr als unseren alltäglichen Verstand betätigen müssen, wie Goethe es wahrscheinlich in einem Brief vom 3. Mai 1827 an Chr. von Buttel, also 17 Jahre nach Erscheinen der Farbenlehre, gemeint hat:

> "Wie ein reines Anschauen uns vollkommen überzeugt und beruhigt, so bedienen wir uns der Analogie, um uns selbst und andere einstweilen zu überreden und zu beschwichtigen. Ferner ist ein Urphänomen nicht einem Grundsatz gleich zu achten, aus dem sich mannigfaltige Folgen ergeben, sondern anzusehen als eine Grunderscheinung, innerhalb derer das Mannigfaltige anzuschauen ist. Schauen, wissen, ahnen, glauben und wie die Fühlhörner alle heissen, mit denen der Mensch ins Universum tastet, müssen dann doch eigentlich zusammenwirken, wenn wir unseren wichtigen, obgleich schweren Beruf erfüllen wollen."

***

Aus: “Licht und Farbe in der Natur“, Kap. X. 1974
von Marcel Minnaert

Die grüne und blaue Sonne

Ein Beobachter berichtet, wie er durch die Dampfwolken einer Lokomotive hindurch die Sonne studierte. Bei dreien solcher ausgestossenen Dampfwolken war die Sonne hellgrün, bei den übrigen war nichts besonderes zu bemerken. - Ich habe selbst schon einmal so eine Erscheinung gesehen, als sich ein Bummelzug in Bewegung setzte. Die (altmodische) Lokomotive blies Dampfwolken in die Luft, die die tiefstehende Sonne jedesmal kurz verdunkelten; diese Wolken wurden allmählich dünner und stiegen nach oben, und irgendwann kam der Moment, in dem man die Sonne wieder durchscheinen sah: Sie war einmal hellgrün, dann wieder hellblau, teilweise gingen die Farben sogar ineinander über. Einen Sekundenbruchteil später war das Licht so grell und der Dampf so dünn, dass davon nichts mehr zu bemerken war. (...)

Stundenlang anhaltende grüne, blassblaue und azurblaue Farben von Sonne und Mond wurden mehrfach in der Natur beobachtet, ohne dass Dampf dabei eine Rolle gespielt hätte: beispielsweise bei Sandstürmen, einmal in Cirrostratuswolken, des weiteren am schönsten in den Jahren nach dem berühmten Vulkanausbruch auf Krakatau (1883). Bekanntlich wurden damals riesige Mengen äusserst feinen vulkanischen Staubs bis in die höchsten Schichten der Atmosphäre geschleudert, und es dauerte Jahre, bis dieser Staub absank und sich über die ganze Erde verteilte, wobei er überall die farbenprächtigsten Sonnenauf- und -untergänge zustandebrachte. (...)

Die blaue Sonne, die vom 26. bis 28. September 1951 in ganz West- und Mitteleuropa zu sehen war, zog grosse Aufmerksamkeit auf sich. Die Sonnenstrahlung war gedämpft, der Mond und sogar die Sterne waren indigoblau, auch der Ring von Bishop war zu sehen. Bald stellte sich heraus, dass die Ursache in den riesigen Wolken feiner öliger Tröpfchen zu suchen war, die weniger als 0,5 µm gross und möglicherweise mit Russ vermischt waren und von den Waldbränden in der kanadischen Provinz Alberta herrührten. Vier Tage später hatten sie, getragen von einer Luftströmung in 5 bis 7 km Höhe, Europa erreicht. Von Flugzeugen aus stellte man fest, dass jene Wolken sogar in bis zu 13 km Höhe zogen. (...)

***

Auszüge aus einem Bericht von Wolf Schneider
über den Vulkanausbruch von Krakatau von 1883 in der Zeitschrift GEO
(Nr.7/Juli 95) - zusammengefasst von Peter Stebbing

Die längste Nacht

Am 27. August 1883 explodierte südlich von Sumatra der Vulkan Krakatau. 36000 Menschen verbrannten im Feuerregen oder ertranken in den Flutwellen; drei Jahre lang trieb die Asche am Himmel um die Erde. Es war eine der grössten Naturkatastrophen aller Zeiten - und die erste, über die binnen Stunden auch der Rest der Welt erfuhr, dank der gerade eingeführten Telegraphie.

Als der Vulkan Krakatau am Morgen des 27. August 1883 mit der Kraft von 7000 Hiroshima-Bomben explodierte, erzeugte er das gewaltigste Getöse, das seit Menschengedenken über Land und Ozean donnerte; vier Stunden war es unterwegs. Die Eruption türmte eine der höchsten Wogen auf, von der wir wissen: Mehr als 30000 Menschen erschlug und ersäufte sie. Nach 32 Stunden kam sie im 18000 Kilometer entfernten Le Havre an.... Die Asche des Krakatau trieb drei Jahre lang sichtbar um die Erde; drei Monate nach dem Ausbruch färbte sie den Abendhimmel über New York so flammend rot, dass die Feuerglocken läuteten; vier Jahre lang senkte sie die Durchschnittstemperatur auf Erden.

Sonntag, 20. Mai 1883. Drei Monate vor der Katastrophe erwacht der Krakatau aus seinem Schlaf: Er lässt Donner hallen, Asche regnen und auf Java Häuser zittern; und die Sonne, wenn sie sich überhaupt zwischen den Aschenwolken zeigt, ist blau....
Von der Insel Krakatau steigt plötzlich "eine enorme glänzend weisse Dampfsäule mit reissender Schnelligkeit auf, in kurzer Frist die kolossale Höhe nicht unter 11000 Meter erreichend und in fast schneeiger Helle von dem klaren blauen Himmel sich abhebend".
..."Allmählich mischten sich dunklere Farben in die weissschimmernde Helle der Wasserdämpfe, bis nach und nach eine breite blaugraue Wand, gleich einer mächtigen, finsteren fächerförmigen Gewitterwolke alles überdeckte."

Aus der Wand regnet es Asche - "eine hellgraue, etwas gelbliche, unendlich fein zerteilte Masse", die sich wie ein Flaum über das Schiff ausbreitet ... ." Über all diesen Aschenregendesastra wölbte sich der Himmel wie eine grosse Glocke aus recht mattem Milchglas, in der die Sonne wie eine hellblaue Kugellampe hing"....

... “ein gewaltiges Gewitter und ein Beben der Erde, als wäre der Tag des Jüngsten Gerichtes gekommen“.... “Es war Mitternacht zur Mittagszeit... Wir glaubten, die letzten Tage der Welt seien gekommen.“

... Länger noch als Luft- und Seewelle braucht die Asche bei ihrem Rundflug um die Erde. Geschätzte Menge: 300 Millionen Tonnen; geschätzte Geschwindigkeit: 5000 Kilometer pro Tag, vom Jetstream getrieben, der Strahlströmung in durchschnittlich zehn Kilometer Höhe. ... Was in hundert Kilometer Umkreis schwarze Nacht und erstickenden Regen verbreitet hat, teilt sich Europäern und Amerikanern, Asiaten und Australiern monate-, ja jahrelang als lodernder Abendhimmel in allen Farben des Regenbogens mit - vor allem in Rubinrot, Blutrot, Purpur, Lila, Lachs- und Bernsteinfarben....

Auf den Seychellen im westlichen Indischen Ozean geht am 28.August, dem Tag nach dem Desaster, die Sonne verschleiert auf “wie an einem frostigen Morgen in England“, und tags drauf sieht sie mehr aus wie der Mond. Auf Ceylon wird sie als grün am Morgen und blau am Mittag geschildert.

Am 2. September schreibt ein Einwohner von Trinidad in der Karibik an die “Times“ in London: “Heute am späten Nachmittag sah die Sonne wie eine blaue Kugel aus, und nachdem sie untergegangen war, leuchtete der Himmel derart rot, dass wir glaubten, es brenne in der Stadt.“ Auf den Karolinen nördlich von Neuguinea ist die Sonne am 7. September “von krankem grünlichen Blau, als hätte sie die Pest“.

... Der englische Maler William Ashcroft hält zwischen dem 26. November 1883 und dem 13. September 1886 in 530 Pastellskizzen fest, wie die Asche aus der Sundastrasse den Himmel leuchten lässt und zuletzt noch die Sonne mit einem kupferroten Hof versieht.

***