

Vortrag "Vom Licht und den Sternen"

Arthur G. Sutsch, 13. November 2013

Fundamentales

Ohne Licht kein Leben auf der Erde

- Lebensnotwendig – Wärme, weckt Lebensgeister
Produziert Vitamin D
Stärkt das Immunsystem
Steuert unser Hormonsystem
Ermöglicht die Photosynthese in Pflanzen, Nahrung

Wie ist Licht zu Licht geworden?

Weltentstehungsgeschichte *Südostmikronesische Insel Nauru*

Erschaffung von Himmel und Erde aus der Mördermuschel (*Tridacna gigas*):

Zu Anbeginn gab es nur Luft und das Weltmeer und ein einziges Lebewesen, *Areop-enap*, den 'alten Spinnenmann', der allein im grenzenlosen Raum umherschweifte. Eines Tages fand er einen gigantischen gewölbten Gegenstand, eine Mördermuschel. Er nahm sie in seine Hände und untersuchte sie genau, ob er vielleicht eine Öffnung fände, durch die er ins Innere gelangen könnte; aber er fand keine. Nun schlug *Areop-enap* auf die Muschel. Es klang hohl, und da wusste er, daß sie leer war. Er versuchte, mit Gewalt sie zu öffnen - auch das mißlang ihm. Darauf sprach er eine Zauberformel, und als er es abermals versuchte, gelang es ihm, die Muschel so weit zu öffnen, um hineingehen zu können. Drinnen konnte er wegen der herrschenden Finsternis nichts sehen, denn es gab damals weder Sonne noch Mond. Auch gab es nicht genügend Platz, um aufrecht zu stehen, so dass er sich kriechend fortbewegen musste.

Areop-enap stöberte herum, in der Hoffnung, irgend etwas zu finden. Schliesslich fand er eine Tritonshorn Muschel. Er hob sie auf, legte sie unter seinen Arm und schlief so drei Tage, um sie während dieser Zeit mit Zauberkräften zu erfüllen. Danach legte er die Muschel beiseite, um nach weiteren Dingen zu suchen. Dabei fand er ein noch grösseres Tritonshorn, mit dem er in gleicher Weise verfuhr. Nun hob er die erste Muschel wieder auf und fragte sie: "Könntest Du die Decke über uns so weit anheben, dass ich mich aufrichten kann?" Das Tritonshorn stimmte zu und hob die obere Hälfte der Mördermuschel etwas an. *Areop-enap* nahm nun das Muscheltier aus dem Tritonshorn-Gehäuse heraus und versetzte es an die westliche Hälfte der Muschel, wo es zum Mond wurde, den er '*maramem*' nannte.

Nun herrschte etwas Licht in der Muschel, so dass *Areop-enap* eine riesenhafte Raupe, *Rigi*, erblickte. Er fragte sie: "Könntest Du die Decke über uns noch ein wenig höher anheben?". Die Raupe, die erst durch diese Anrede erweckt wurde, sagte "Ja" und spannte alle ihre Kräfte an, um die Muschel noch weiter zu

öffnen, wobei salziger Schweiß an ihrem Körper herunterlief und sich in der unteren Hälfte der Muschel sammelte; dort wurde er zum Meer. Als die Raupe aber die obere Muschelhälfte, die zum Himmelsgewölbe wurde, emporgehoben hatte, stürzte sie nieder und starb.

Nun nahm *Areop-enap* das Muscheltier aus dem grösseren Tritonshorn und heftete es an den östlichen Teil des Himmels, wo es zur Sonne (*ekuan*) wurde. Die untere Muschelhälfte aber ward zur Erde. So entstanden Himmel und Erde.

Wie hatte man sich Licht im Laufe der Zeiten vorgestellt?

Antike

Sehstrahlen - heisse Ausstrahlung des Auges, kalter Gegenstand leistet Widerstand und wird zurückgedrängt. Nur Sehstrahlen ermöglichen das Sehen.

Atomisten – von jedem Gegenstand löst sich ein Abbild (Atome), das vom Auge aufgefangen werden kann.

Versuche von Euclid (3. Jh bc) und Platon (428-327 bc) mit Spiegeln und Hohlspiegel.

Ptolemaeus (100 bc) kannte bereits die Lichtbrechung.

Licht heute

Abu Ali Al-Hasan Ibn Al-Haitham (965 – ca. 1040) oder *Alhazen*
Reflektion geradlinig ins Auge.
Abhängigkeit der Lichtgeschwindigkeit vom Medium.
Beschrieb der Camera Obscura.

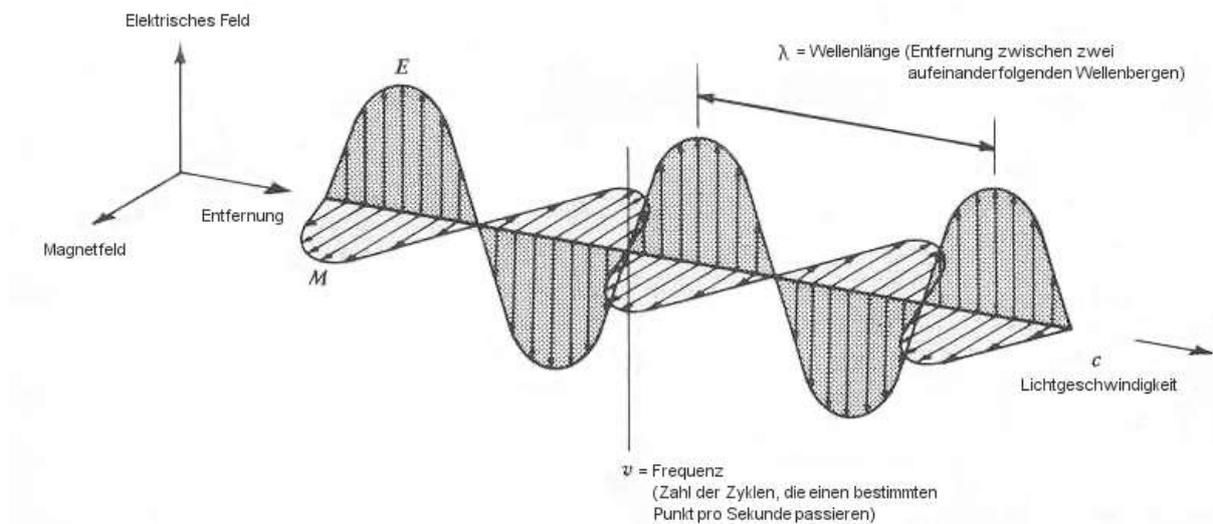
Wellentheorie - Christian Huygens (1629 – 1695).

Korpuskeltheorie - Isaac Newton
Beschreibung von Brechung, Reflexion und Beugung

-> Voraussetzung für beide ist der Äther.

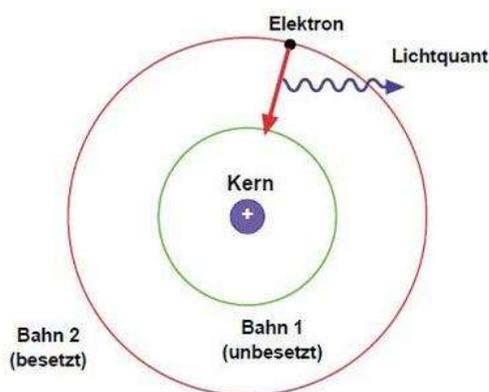
Faraday (1845) stellt Zusammenhang Elektrizität und Licht her
„Faraday-Effekt“; Polarisationsänderung des Lichts

J. C. Maxwell (1831 - 1879) Gleichungen – Wellennatur
Transport elektrischer und magnetischer Feldenergie.

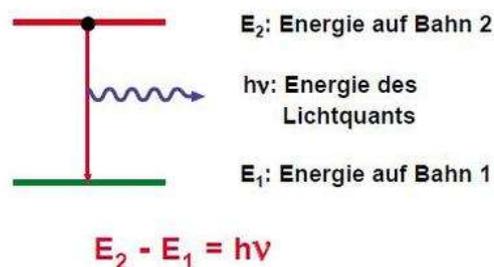


Max Planck (1858 – 1947) Nur diskrete Pakete von Energie möglich, „Quantum“ - Quantentheorie
Lichtquanten: nur Teilchen möglich - Photonen.

Jegliche elektromagnetische Strahlung, von Radiowellen bis zur Gammastrahlung, ist in Photonen quantisiert. Die kleinste Menge an elektromagnetischer Strahlung beliebiger Frequenz ist ein Photon. Photonen haben eine unendliche, natürliche Lebensdauer, können aber bei einer Vielzahl physikalischer Prozesse erzeugt oder vernichtet werden. Ein Photon besitzt keine Masse, es bewegt sich immer mit Lichtgeschwindigkeit c .



Energieschema



Elektron springt von Bahn höherer Energie in eine Bahn niedrigerer Energie:

Spontane Emission von Licht

Phänomene des Lichtes

Geschwindigkeit

Beispiele Entfernungen:

Erde - Sonne 8 Min. 23 Sek.

Erde - Mond 1.3 Sek.

alpha Centauri 4.2 Lj.

Milchstrasse 100'000 Lj.

Andromedanebel 2'000'000 Lj.

Anfang des Weltalls (angenommen) 14 Milliarden Lj.

Ausdehnung des Weltalls nicht linear, sondern beschleunigt.

Streuung und Brechung

Versuch mit Linse

kurzwellig = hohe Energie

langwellig = niedrige Energie

Versuch mit Laser (seit 1960)

Licht einer Farbe, eine Wellenlänge

Was ist Licht nun wirklich?

Unbekannt - Teilchen und Welle

Le Petit Prince "Der kleine Prinz" von Antoine de Saint-Exupéry, Kapitel XXVI

- Ce qui est important, ça ne se voit pas...

- Bien sûr...

C'est comme pour la fleur. Si tu aimes une fleur

qui se trouve dans une étoile, c'est doux, la nuit, de regarder le ciel.

Toutes les étoiles sont fleuries.

- Bien sûr...

- Tu regarderas, la nuit, les étoiles.

C'est trop petit chez moi pour que je te montre où se trouve la mienne. C'est mieux comme ça.

Mon étoile, ça sera pour toi une des étoiles. Alors, toutes les étoiles, tu aimeras les regarder... Elles seront toutes tes amies.

Et puis je vais te faire un cadeau... Il rit encore.

Ah ! petit bonhomme, petit bonhomme j'aime entendre ce rire !

- Justement ce sera mon cadeau... ce sera comme pour l'eau...

- Que veux-tu dire ?

- Les gens ont des étoiles qui ne sont pas les mêmes.

Pour les uns, qui voyagent, les étoiles sont des guides.

Pour d'autres elles ne sont rien que de petites lumières.

Pour d'autres qui sont savants elles sont des problèmes.

Pour mon businessman elles étaient de l'or.

Mais toutes ces étoiles-là elles se taisent.

Toi, tu auras des étoiles comme personne n'en a...

- Que veux-tu dire ?

- Quand tu regarderas le ciel, la nuit, puisque j'habiterai dans l'une d'elles, puisque je rirai dans l'une d'elles, alors ce sera pour toi
comme si riaient toutes les étoiles. Tu auras, toi, des étoiles qui savent rire !
Et il rit encore.
Et quand tu seras consolé (on se console toujours) tu seras content de m'avoir connu. Tu seras toujours mon ami. Tu auras envie de rire avec moi.
Et tu ouvriras parfois ta fenêtre, comme ça, pour le plaisir...
Et tes amis seront bien étonnés de te voir rire en regardant le ciel.
Alors tu leur diras: "Oui, les étoiles, ça me fait toujours rire !"
Et ils te croiront fou. Je t'aurai joué un bien vilain tour...

»Du wirst in der Nacht die Sterne anschauen. Mein Zuhause ist zu klein, um dir zeigen zu können, wo es sich befindet. Es ist besser so. Mein Stern wird für dich einer der Sterne sein. Dann wirst du alle Sterne gern anschauen... Alle werden sie deine Freunde sein. Und dann werde ich dir ein Geschenk machen...«

Er lachte wieder.

»Ach! Kleiner Bursche, kleiner Bursche! Ich höre dieses Lachen so gern!«

»Gerade das wird mein Geschenk sein... es wird sein wie mit dem Wasser...«

»Was willst du sagen?«

»Die Leute haben Sterne, aber es sind nicht die gleichen. Für die einen, die reisen, sind die Sterne Führer. Für andere sind sie nichts als kleine Lichter. Für wieder andere, die Gelehrten, sind es Probleme. Für meinen Geschäftsmann waren sie Gold. Aber alle diese Sterne schweigen. Du, du wirst Sterne haben, wie sie niemand hat...«

»Was willst du sagen?«

»Wenn du bei Nacht den Himmel anschaust, wird es dir sein, als lachten alle Sterne, weil ich auf einem von ihnen wohne, weil ich auf einem von ihnen lache. Du allein wirst Sterne haben, die lachen können!«

Und er lachte wieder.

»Und wenn du dich getröstet hast (man tröstet sich immer), wirst du froh sein, mich gekannt zu haben. Du wirst immer mein Freund sein. Du wirst Lust haben, mit mir zu lachen. Und du wirst manchmal dein Fenster öffnen, gerade so, zum Vergnügen... Und deine Freunde werden sehr erstaunt sein, wenn sie sehen, dass du den Himmel anblickst und lachst. Dann wirst du ihnen sagen: 'Ja, die Sterne, die bringen mich immer zum Lachen!' Und sie werden dich für verrückt halten. Ich werde dir einen hübschen Streich gespielt haben...«

Und er lachte wieder.

»Es wird sein, als hätte ich dir statt der Sterne eine Menge kleiner Glocken geschenkt, die lachen können...«

Bilder

Mond und Jupiter über Sternwarte Alterswil

Mond und Mars Abendstimmung, Blick gegen den Gibriloux

Jupiter im Stier, Orion und Sirius vor der Sternwarte

Nachthimmel mit Milchstrasse im Bryce Canyon

Milchstrasse über Lake Tahoe

Komet Hale-Bopp über dem 800 mm RC Teleskop Sternwarte Alterswil

Komet Hale-Bopp Kern mit innerem Schweif

Orionnebel M42 verarbeitet

Cygnus mit Nordamerika Nebel – unsichtbar
Cygnus mit Nordamerika Nebel herausgearbeitet
Pferdekopf Nebel im Orion (Dominik Marro)
Schleiernebel im Cygnus Sternfeld unbearbeitet
Schleiernebel bearbeitet
Hantelnebel M27 im Vulpecula (Füchschen)
Krebsnebel M1 im Stier
Milchstrasse Gesamtansicht (Axel Mellinger)
Andromedanebel M31 (Dominik Marro)
Spiralgalaxis in den Jagdhunden M51 (Dominik Marro)
Hubble Ultra Deep Field - Ausschnitt; Hubble Teleskop.

Vincent van Gogh

« J'ai un besoin terrible de – dirai-je le mot – de religion – alors, je vais la nuit dehors pour peindre les étoiles ».

"Ich habe ein schreckliches Bedürfnis - soll ich das Wort sagen? - nach Frömmigkeit. Dann gehe ich in die Nacht hinaus und male die Sterne."



La Nuit étoilée (1889)