

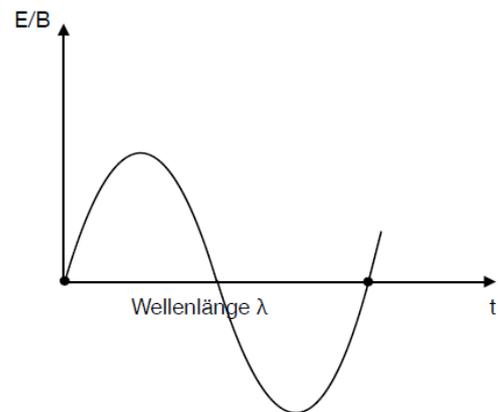
Protokoll der 2. Astronomiestunde
Dozent: Thorsten Nagel
Leibniz Kolleg 2017/18
08.11.17
Protokoll: Nora, Bene

Was ist Licht?

Licht ist eine Zusammensetzung aus einem magnetischen und elektrischen Feld. Die Stärke dieses Feldes verändert sich periodisch.

Gibt es Unterschiede in der Amplitude?

Die Amplitude ist nebensächlich, entscheidend ist die Wellenlänge. Je größer die Wellenlänge, desto energieärmer das Licht, desto kleiner ist die Frequenz. (Im Skript von links nach rechts energieärmer.)



Wieso wird es immer dunkler, wenn man sich von einer Lichtquelle entfernt?

Anders als bei einem Laser streuen die Lichtstrahlen in alle Richtungen um die Lichtquelle. Deshalb fallen mit zunehmender Entfernung D weniger Lichtstrahlen ins Auge, die Lichtwellen verschwinden jedoch nicht (Verdünnungseffekt, Intensität $\sim 1/D^2$).

Was passiert, wenn Licht absorbiert wird?

Ein Elektron nimmt die Energie des auftreffenden Photons auf und wird auf ein höheres Energieniveau gehoben (Absorption). Beim zeitversetzten „Zurückfallen“ gibt es Energie ab und sendet Licht aus (Emission). Das Elektron fällt u.U. schrittweise auf die niedrigeren Energieniveaus zurück, wobei bei jedem „Fall“ Licht unterschiedlicher Wellenlänge ausgesandt wird (Anwendung: Leuchtstoffröhren).

Wie kommen die unterschiedlichen Opazitäten zustande?

Sie sind abhängig von der Zusammensetzung der Erdatmosphäre. Verschiedene Bestandteile absorbieren jeweils bestimmte Lichtfrequenzen (Ozon z.B. UV).

Ergänzung zum Skript: Nachteile eines Linsenteleskopes

- schweres Glas \rightarrow Spannungen in der Linse \rightarrow unerwünschte Brechung des Lichtstrahls
- Glas als Medium \rightarrow Absorption und Streuung des Lichts, mehrere oder dicke Linsen verstärken den Effekt
- Teleskoplänge entspricht Brennweite, statische Gründe bedingen begrenzte Brennweite

Führen mehrere Spiegel zu Verlust durch Absorption?

Ja, allerdings vernachlässigbar gering. Es werden Spiegel mit hoher Reflektivität (etwa 95 %) verwendet.

„Wird cool, richtig geil...“ (Thorsten über ELT: extremely large telescope)

Warum braucht man so viele so große Teleskope?

Für viele langfristige Forschungsprojekte an immer weiter entfernten Objekten werden besonders große Teleskope benötigt. Die vorhandenen, großen Teleskope wie das VLT (Chile) sind vier- bis fünfmal überbelegt.

Ist es egal, wie hell die Umgebung ist?

Nein, es ist wichtig, dass kein Streulicht und möglichst wenig Erdatmosphäre vorhanden sind. Deshalb sind die Standorte der Teleskope sehr eingeschränkt.

Was sind Photonen?

Licht existiert sowohl als Welle als auch als Teilchen, wobei das Teilchen als Photon bezeichnet wird.

„Ich hab’ dann immer meine Doktoranden hingeschickt, dann haben die den Ärger abgekriegt.“

Wie stellt man die großen Spiegel her?

Die besonders großen Spiegel werden in einem eigenen Ofen hergestellt und bestehen aus einem einzigen Stück Glas (monolithisch). Im Ofen befindet sich flüssiges Glas und der Ofen rotiert, anhand der Rotationsgeschwindigkeit wird die Brennweite gesteuert. Andere Spiegel bestehen aus mehreren wabenförmigen 2m großen Spiegeln, sodass die Spiegel beliebig groß gebaut werden können (z.B. Keck-Teleskope auf Hawaii). Die Schwierigkeit besteht hier in der richtigen Ausrichtung jedes einzelnen Spiegels. Durch jährliche Neubeschichtung wird die Qualität des Spiegels erhalten.

„Da kommt’s dann immer drauf an: Wer hat den größten... monolithischen...“

Ergänzung zum Skript:

- Abbildung 1.6. ist vom 6. Mai 1921
- P. Lowell war der erste Wissenschaftler, der ein Observatorium in unbesiedelten und dunklen Gegenden gebaut hat. An seinem Lowell Observatorium wurde 1930 Pluto entdeckt. Lowell wurde im Symbol von Pluto gewürdigt (♇).

Wie kam Pluto zu seinem Namen?

<http://www.astronews.com/frag/antworten/1/frage1089.html>

<https://www.wasistwas.de/archiv-wissenschaft-details/woher-kommen-die-namen-der-planeten-wie-z-b-uranus-neptun-etc.html>

<http://scienceblogs.de/astrodicticum-simplex/2015/09/20/ex-planet-pluto-wie-er-nicht-zu-seinem-namen-kam/>

Was sind Elektronen und Positronen?

Elektronen sind winzig kleine negativ geladene Teilchen, die sich auf Bahnen um den Atomkern bewegen. Positronen sind vergleichbare Teilchen, allerdings mit entgegengesetzter (positiver) Ladung. Gammastrahlung hat so viel Energie, dass sie Photonen in Elektronen und Positronen verwandelt.

Was sind Neutrinos?

Neutrinos sind elektrisch nicht geladene Teilchen mit sehr geringer Masse und durchdringen jeden Körper wie auch die Erde. Neutrinos werden mit Hilfe spezieller Neutrino-Teleskope wie dem „IceCube“ in der Antarktis nachgewiesen. Teleskope wie dieses sind auch in der Lage, Neutrinos anhand ihrer Art (Elektron-, Myon- und Tau-Neutrino) zu charakterisieren.

<https://web.physik.rwth-aachen.de/~stahl/Seminar/Calvo.pdf>, S.12