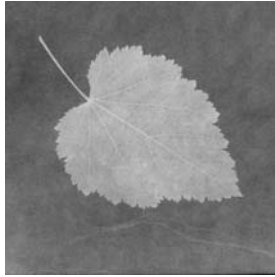


Einführung in die Photochemie und Umweltphotochemie

Gion Calzaferri und Barbara Sulzberger



GESCHICHTE DER PHOTOGRAPHIE IN BILDERN TAFEL I



Dr. Johann Heinrich Schulze
geboren 1687, gestorben 1744

Dr. Johann Heinrich Schulze (geboren 1687 in Colbitz im Magdeburgerland, gestorben 1744 in Halle a. S.)

*Professor der griechischen und arabischen Sprache zu
Altorf, später zu Halle a. S., entdeckte in Altorf
im Jahre 1727 die Lichtempfindlichkeit der Silber-
salze gegenseitig einen Versuches der Herstellung
von Leuchtsteinen, er füllte Flaschen mit einem Birci
von Kreide und gelbem Silbernitrat und kopierte
Schriftzüge durch ausgelegte Schablonen. In dieser
unvollkommenen Form stellte er die ersten Photo-
graphien her und ist demzufolge als Entdecker des
ältesten Verfahrens der Photographie zu bezeichnen*

Verleger:
Nirel Camerawerk G. m. b. H. Sontheim a. Neckar
Neue Photographische Gesellschaft Aktiengesellschaft Berlin • Steglitz

1. Womit beschäftigt sich die Photochemie
2. Photonen: Begriffe, Einheiten
3. Photochemische Primärprozesse und Quantenausbeuten
4. Elektronisch angeregte Zustände:
Absorption und Emission von Licht
5. Photochemische Reaktionen in Lösungen
6. Umweltphotochemie
7. Photochemische Reaktionen an Phasengrenzflächen
8. Energieübertragung

1. Womit beschäftigt sich die Photochemie

1.1 Der Sehprozess

1.2 Photosynthese der grünen Pflanzen

1.3 Die Ozonschicht

1.4 Einige technische Anwendungen photochemischer Reaktionen

1.5 Nanomaschinen

In der Photochemie werden die chemischen Eigenschaften von Verbindungen, Materialien und Systemen jeglicher Art in elektronisch angeregten Zuständen untersucht.

Grothuss (1817) und Draper (1841):

Nur das von einem System absorbierte Licht kann eine chemische Reaktion auslösen

Erstes Photochemisches Gesetz

Stark (1908) und Einstein (1912-1913):

Pro Molekül, das einen photophysikalischen Primärprozess eingeht, wird ein Lichtquant absorbiert.

Zweites Photochemisches Gesetz

Wechselwirkung Licht mit Materie

Reflexion

Absorption

Streuung

Sichtbares und nahes UV Licht, das absorbiert worden ist, wird in Form von Bewegungsenergie der Elektronen gespeichert

KINETISCHE ENERGIE DER ELEKTRONEN

In Wärme umwandeln

Als Lichtquanten aussenden

Elektron-Loch Paar erzeugen

Reagens für stoffliche Veränderungen

Ungeordnete Bewegung der Kerne

Lumineszenz

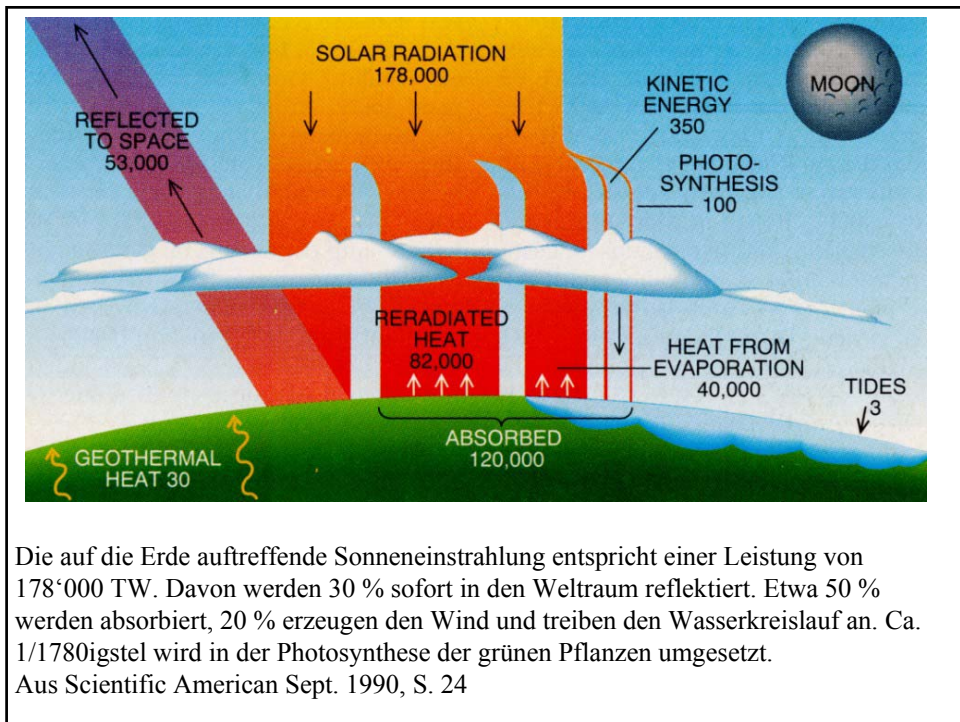
Photoströme

Photochemische Reaktion

Thermochemie

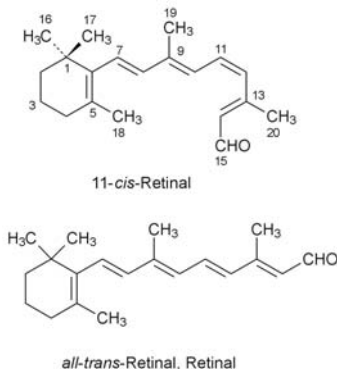
Optoelektronik

Photochemie



1.1 Der Sehprozess

Der Sehprozess wird in der Netzhaut (Retina) durch eine photochememische cis-trans Isomerisierung (im Rhodopsin) initiiert. Im Rhodopsin wandelt sich die Schiffsbse des 11-cis Retinal in das all-trans Gegenstück um.



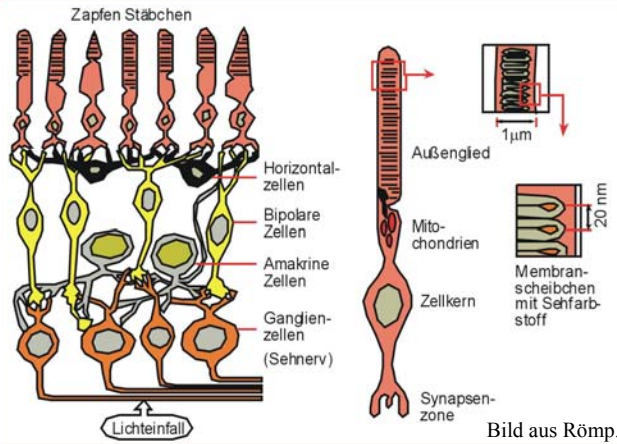
Rhodopsin
= Opsin (Proteinanteil) + 11-cis-Retinal

$h\nu$ ↓
↑ Δ , in mehreren Schritten

Über mehrere Intermediate werden all-trans Retinal und Opsin freigesetzt.

Alle Stämme, die sehen können – Wirbeltiere, Gliedertiere, Weichtiere – verwenden 11-cis-Retinal als Sechromophor.

Die Netzhaut enthält die Photorezeptoren: Stäbchen und Zapfen



Transduktionsprozess

= Umwandlung von Lichtreizen zu elektrischen Signalen

wird über die Sehfärbstoffe, die in den Zapfen und Stäbchen vorhanden sind, vermittelt

Stäbchen: schwarz-weiss Sehen

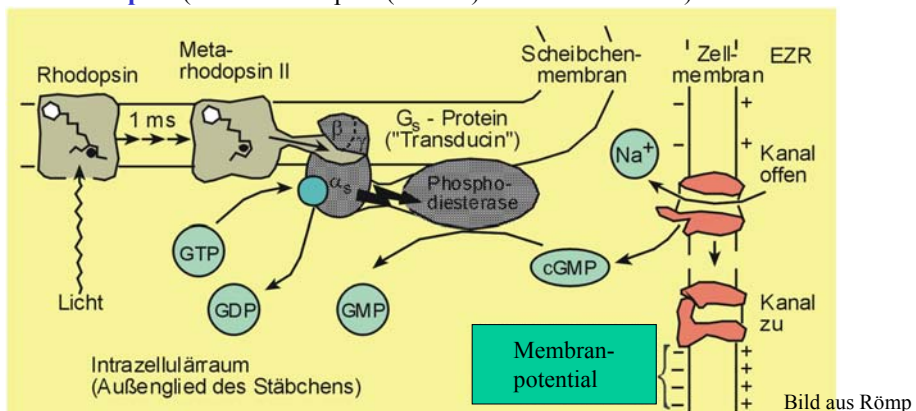
3 Sorten **Farberkennung**

Zapfen: (11-cis Retinal mit **verschiedenen** Protein-Anteilen)

Photorezeptoren - Photonen-Zähler - einzelne Lichtquanten

Transduktionsprozess in den Stäbchen

In scheibchenförmigen Einfaltungen der Zellmembran der Stäbchen befindet sich das **Rhodopsin** (besteht aus Opsin (Protein) und 11-cis-Retinal).



cGMP entsteht durch Ausbildung einer Phosphodiester-Brücke zwischen der 3'- u. 5'-Hydroxy-Gruppe des Guanosins

Aktivierung eines Rhodopsin kann zur Hydrolyse von Bis zu 106 cGMP führen

GMP = Guanosinmonophosphat

