

Nachweis von polarisiertem Licht

Beschreibung aus LIT: Versuche mit Biomodul (668 78DE)

Sinnesphysiologie

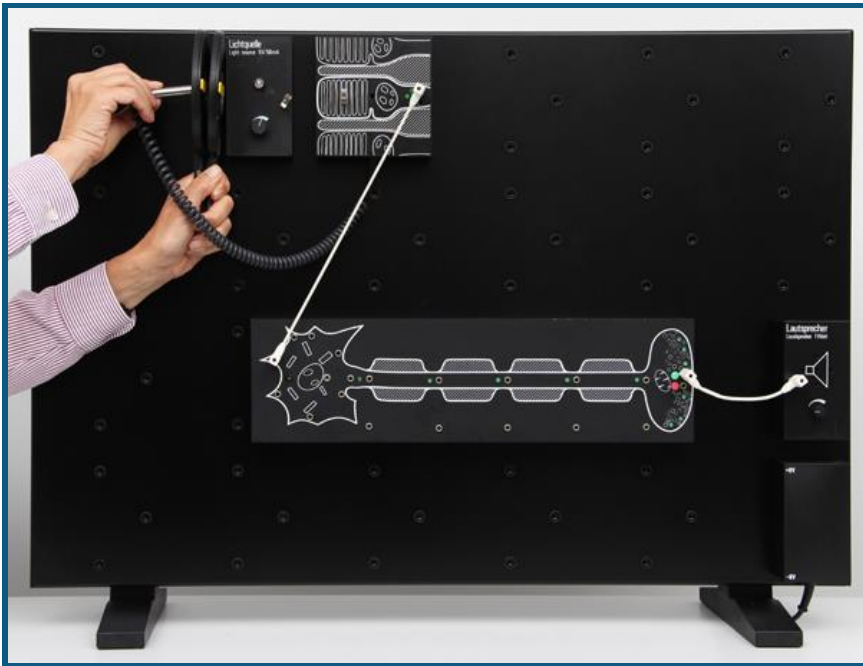
Versuche mit BIOMODUL
Grundversuche zu Nerven- und Sinneszellen

Nachweis von polarisiertem
Licht mit dem
Lichtrezeptorbaustein

Bausteine

Rastertafel	662 200
Netzgerät zu BIOMODUL®-System	662 201
Lichtquellen-Modul	662 210
Lautsprecher	662 230
1 Verbindungskabel 5 cm, für BIOMODUL®	662 203
1 Verbindungskabel 25cm für BIOMODUL®	662 205
Lichtsinnzellen-Modul	662 212
Demonstrationsneuron-Modul	662 216
2 Polarisationsfilter	472 401

Versuchsaufbau



Durchführung

Lichtsinnzelle, Demo-Neuron und Lautsprecher nach Abbildung verbinden.

Wirkung der Polarisationsfolien durch Auflegen auf einen Tageslichtprojektor demonstrieren. Durch gegen-seitiges Verdrehen der Folien P (Polarisator) und A (Analysator) lässt sich eine Stellung mit minimaler und eine mit maximaler Helligkeit finden.

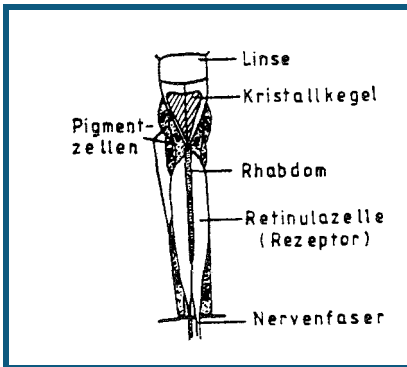
Folien in den Strahlengang zwischen Lichtquelle und Lichtfühler bringen und bei gleichbleibender Helligkeit erneut gegeneinander verdrehen: Impulsfrequenz des Demo-Neurons in beiden Stellungen der Folien vergleichen.

Methodischer Hinweis

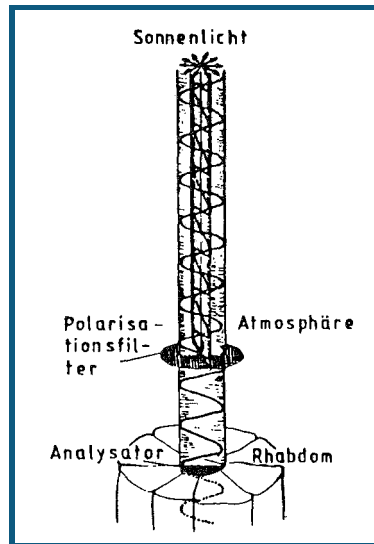
Die Kabelverbindung des Lichtfühlers erlaubt auch die Messung der unterschiedlichen Helligkeit bei gleich-zeitiger Projektion der Folien durch den Tageslichtprojektor. Hierzu Lichtfühler senkrecht über dem Tageslichtprojektor einspannen.

1.3 Besondere Leistungen des Insektenauges

Insekten und Krebse besitzen Augen deren Bau einem anderen Entwicklungsprinzip folgt. Grundbaustein ist hier das Ommatidium: ein Einzelaug mit acht Rezeptoren. Aus hunderten bis tausenden von Einzelaugen bauen sich die hoch entwickelten Komplexaugen der fliegenden Insekten auf.



Aufbau eines Ommatidiums



Polarisation des Sonnenlichtes durch die Atmosphäre

Zahl der Ommatidien

Libellen	10000 - 25000
Honigbiene	5000
Stubenfliege	4000
Fliegende Käfer	3000 - 6000

Während die Insektenaugen im räumlichen Auflösungsvermögen von Bildern den Wirbeltieraugen unterlegen sind, übertrifft ihre Fähigkeit, zeitlich aufeinander folgende Bilder getrennt zu sehen, das Auge von Menschen und Tieren erheblich. So wird die optische Verschmelzungsfrequenz bei Bienen und Fliegen erst bei 250 - 300 Bildern pro Sekunde erreicht. Die Flugbewegungen einer Libelle beim Beutefang vermitteln einen klaren Eindruck von der Notwendigkeit dieses hohen zeitlichen Auflösungsvermögens. Eine weitere Besonderheit des Insektenauges ist ihre Fähigkeit, aus dem Polarisationsmuster des Lichtes auch bei bedecktem Himmel den Sonnenstand zu ermitteln. Die Analyse der Schwingungsrichtung findet dabei im Rhabdom der Einzelaugen statt.