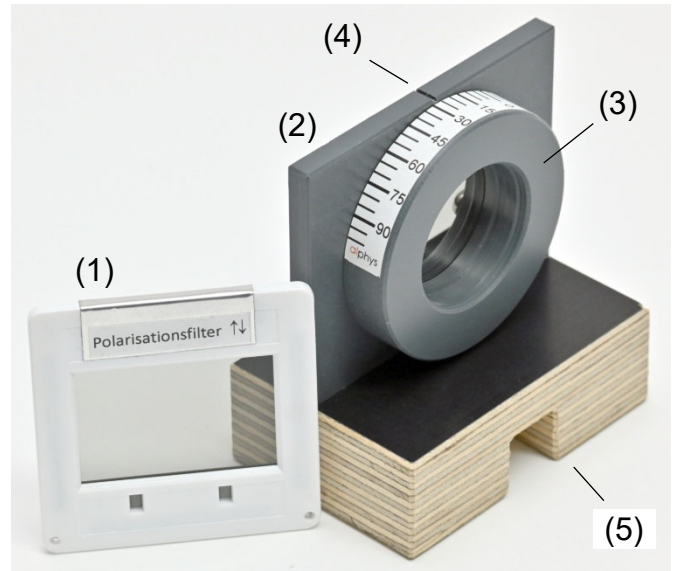


Ergänzungs-Set Polarisation: Polfilter-Set und Lichtsensor

A) Polfilter-Set

- (1): Polfilter in Diarahmen
- (2): drehbares Polfilter
- (3): Drehring mit Winkelskala in 5°-Teilung
- (4): Nullmarkierung zur Winkelskala
- (5): Sockel mit Führungsnut für 12mm-Stativstangen

Die beiden dichroitischen Polarisationsfilter ermöglichen Experimente mit polarisiertem Licht. Unter Anderem kann die Intensität eines Lichtbündels nach Durchgang durch beide Filter in Abhängigkeit vom relativen Drehwinkel untersucht werden (Malus-Effekt).



- Die Polarisationsrichtung des elektrischen Feldvektors zeigt bei Filter (1) nach oben/unten, wenn der Diarahmen im Querformat gehalten wird. Bei Filter (2) ist dies der Fall, wenn der Nullpunkt der Winkelskala (3) mit der Nullmarkierung (4) übereinstimmt.
- Die Winkelskala beim drehbaren Filter erstreckt sich über 100° in beide Richtungen.
- Die Winkelgenauigkeit beträgt etwa $\pm 1^\circ$.
- Hoher Polarisationsgrad: Die Lichtintensität hinter 90°-gekreuzten Filtern beträgt weniger als 0,1% der Lichtintensität hinter parallel ausgerichteten Filtern.
- Diarahmen 50 mm x 50 mm x 3 mm, Filterfläche ca. 35 mm x 23 mm
drehbares Filter: Innendurchmesser 26 mm, Achse ca. 45 mm über der Tischoberfläche
- Die Polarisationsfilter bestehen aus Kunststofffolien. Staub und Fingerabdrücke verschlechtern die Eigenschaften.

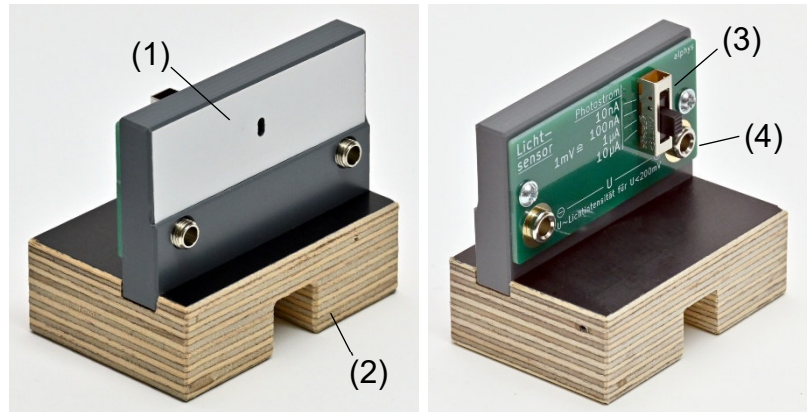
Versuchsbeispiele:

- Quantitative Untersuchung des Malus-Effektes
- Untersuchung von polarisiertem Licht nach Streuung oder Teilreflexion
- Drehung der Polarisationsrichtung durch Kunststofffolien

(Lichtsensor siehe Seite 2)

B) Lichtsensor

- (1): Eintrittsöffnung in weißer Schirmfläche
- (2): Sockel mit Führungsnut für 12mm-Stativstangen
- (3): Schiebeschalter zur Wahl der Empfindlichkeit
- (4): 4mm-Buchsen zum Anschluss eines Spannungsmessgerätes



Bei diesem Lichtsensor wird eine hochwertige Silizium-Photodiode verwendet, um Licht quantitativ nachzuweisen. Der erzeugte Photostrom ruft am eingebauten Parallelwiderstand einen Spannungsabfall hervor, der an den 4mm-Buchsen (4) abgegriffen und z.B. mit einem Digitalmultimeter (nicht im Lieferumfang) bequem abgelesen werden kann. Der Parallelwiderstand ist mit dem Schiebeschalter (3) in vier Stufen von 100 Ω bis 100 k Ω wählbar. Es ist keine Stromversorgung erforderlich!

- Für Spannungsmesswerte kleiner als 200 mV ist der ermittelte Photostrom sehr genau proportional zur Lichtintensität – über viele Größenordnungen hinweg. Am Schiebeschalter (3) sollte daher die Empfindlichkeit je nach Lichtintensität so gewählt werden, dass der Spannungsmesswert unter 200 mV bleibt.
- Als Spannungsmessgeräte sind übliche Digitalmultimeter mit 200 mV-Messbereich und hohem Eingangswiderstand (z.B. 10 M Ω) sehr gut geeignet. Am Schiebeschalter ist zu den vier Schalterstellungen jeweils angegeben, welche Photostromstärke einem Millivolt des Spannungsmesswertes entspricht.
- Die spektrale Empfindlichkeit der Photodiode ist im sichtbaren Bereich ähnlich wie beim menschlichen Auge und besitzt ein Maximum bei 560 nm. Auch Licht im nahen UV-Bereich (ab ca. 350 nm) und im nahen IR-Bereich (bis ca. 850 nm) ist gut nachweisbar.
- Aus dem Photostrom lässt sich im sichtbaren Bereich die photometrische Beleuchtungsstärke ungefähr ermitteln. Sie beträgt für weißes Licht bei senkrechtem Einfall etwa 150 Lux pro Mikroampere.
 Nachweisgrenze < 1 Lux (bei 0,1 mV Auflösung des Spannungsmessgerätes)
 Max. Beleuchtungsstärke 10⁵ Lux (direktes Sonnenlicht)
- Die Reaktionszeit des Lichtsensors liegt je nach Schalterstellung im Bereich von 0,1 μ s bis 100 μ s, so dass auch Signale im NF-Bereich wiedergegeben werden können.
- Die Eintrittsöffnung ist 2,0 mm breit. Die effektive Sensorfläche beträgt 5,4 mm². Die optische Achse liegt ca. 45 mm über der Tischoberfläche.
- Eine Schutzschaltung verhindert Schäden am Gerät, wenn es versehentlich an eine externe Spannungsquelle angeschlossen wird (bis 20V).