

Spiegelnde Objekte

Zu Reflexionen kommt es immer da, wo Grenzflächen sind und die Oberflächen glatt (poliert) oder feucht sind.

- Metall
- Spiegel
- Glas etc.: Fensterscheiben, Displays (z.B. Monitor), Gläser, Brillen
- Flüssigkeiten: Wasseroberfläche/Regentropfen, Öl
- Seifenblasen
- Augen
- eingecremte Haut/Fettfilm
- Obst, Blätter von Pflanzen (Kutikula von Pflanzenzellen - Wachs)
- stark verschieden heiße Luftschichten: Fata Morgana
- Plastik, Folien, z.T. Gummibälle
- Leder/Kunstleder, z.B. auch Schuhe, manche Stoffe
- Papier, z.B. Hochglanzprospekte
- polierte Materialien, z.B. Schildpatt, Elfenbein, Steine
- Kristalle

Spiegelungen
sind in der Fotografie
sehr beliebt,
manchmal möchte man sie
aber unbedingt
vermeiden.

Hier bei einem Bild im Glasrahmen



So wäre es schon besser



Oder bei einer Flüssigkeitsoberfläche



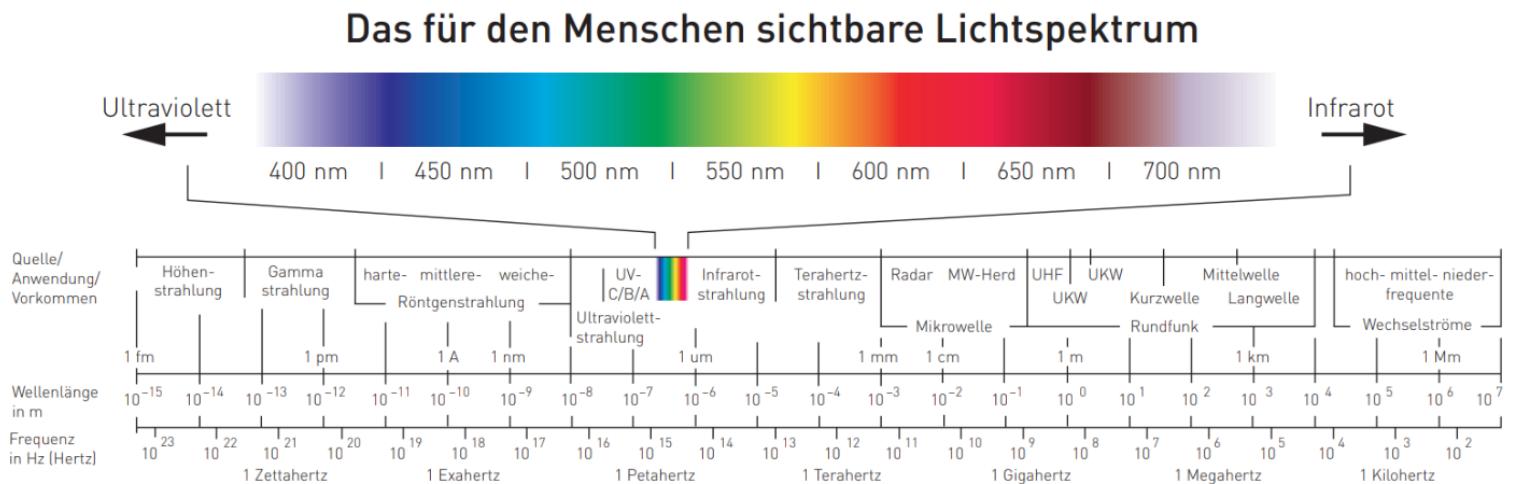
- So könnte man auch schön Lebewesen am Grund einer Pfütze oder eines flachen Gewässers sichtbar machen.

Aber wie kriegen wir das hin?

- Nicht immer kann man das Objekt so drehen oder beleuchten, dass keine Spiegelung auftritt.
- Da haben wir mal doch was von einem Polfilter gehört. Den kann man sich kaufen und einfach rumprobieren.
- Wenn man die Physik dahinter versteht, kann man aber auch schon vorher sagen, ob das im konkreten Fall überhaupt funktioniert.

Dazu muss man zuerst mal etwas über Licht wissen.

- Licht stellen wir uns als eine Welle vor.
- Die Wellenlänge bestimmt die Farbe:

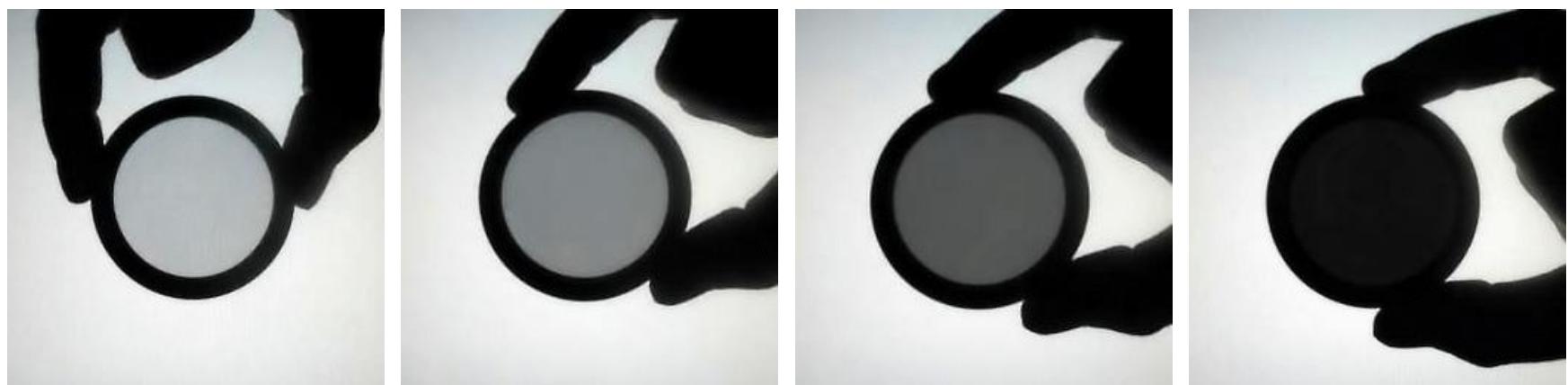
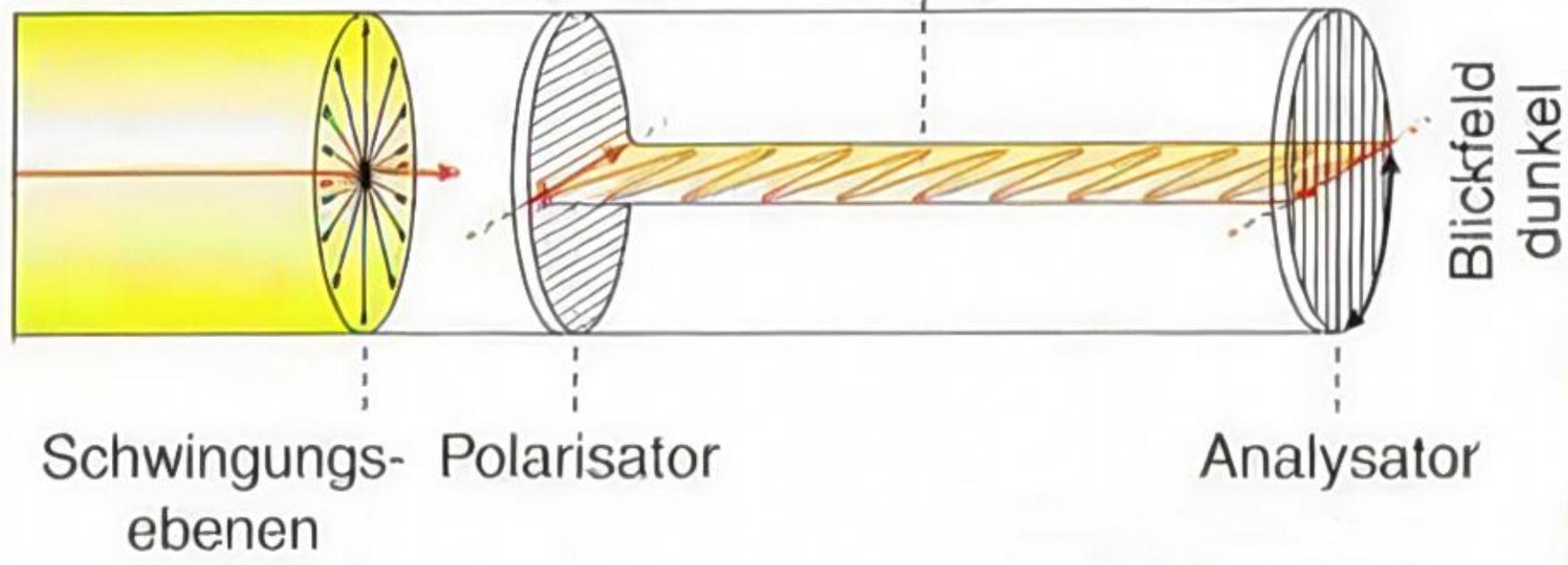


- Mit Licht meinen wir aber nur die für unser Auge sichtbare Strahlung.

Farbname	Wellenlänge
violett	380–400 nm
	400–425 nm
indigo	425–450 nm
	450–460 nm
blau	460–465 nm
	465–470 nm
	470–475 nm
türkis	475–485 nm
	485–500 nm
grün	500–520 nm
	520–540 nm
	540–550 nm
	550–560 nm
gelb	560–565 nm
	565–570 nm
	570–575 nm
	575–580 nm
orange	580–590 nm
	590–595 nm
	595–600 nm
rot	600–605 nm
	605–610 nm
	610–615 nm
	615–620 nm
	620–780 nm

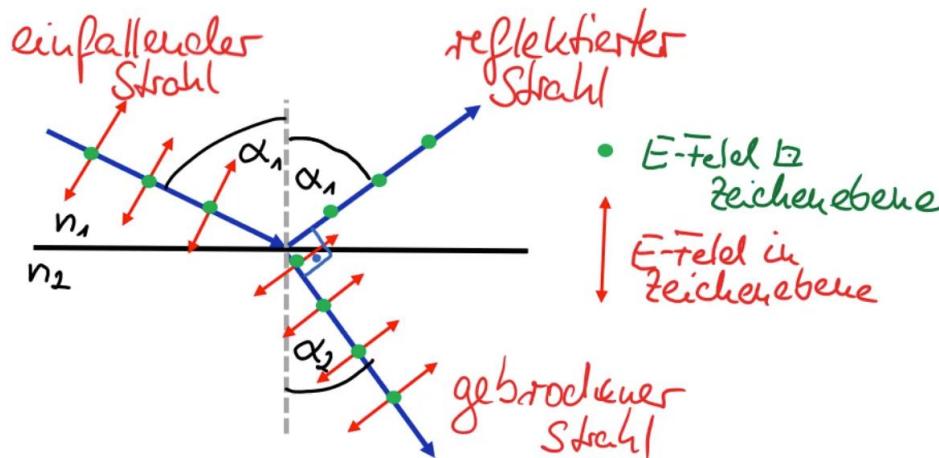
- Die Lichtwellen schwingen im Winkel von 90° zur Ausbreitungsrichtung des Lichts, also quer dazu. Das geht aber in allen Richtungen, also nach oben und unten oder nach rechts und links und überall dazwischen, also im Winkel von 180° .
- Bringt man jetzt einen Polfilter (Polarisator) in den Strahlengang, dann lässt dieser nur den Strahlenanteil durch, der in einer Ebene schwingt. Dadurch wird die Hälfte des Lichts verschluckt.
- Mit einem zweiten Polfilter (Analysator) kann man dann auch das jetzt polarisierte Licht noch auslöschen, wenn der Analysator genau um 90° gegenüber dem Polarisator gedreht wird:

Schwingungsebene des polarisierten Lichtes

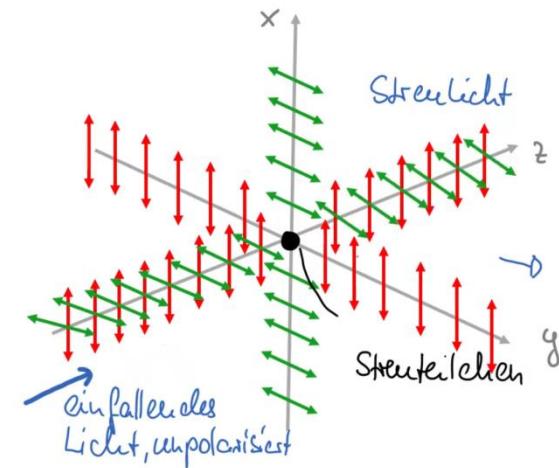


- Mit einem doppelten Polfilter hat man übrigens einen stufenlosen Graufilter.
- Licht kann aber nicht nur durch einen Polfilter polarisiert werden.
- Auch gespiegeltes und gestreutes Licht kann polarisiert sein.

Spiegelung (Reflexion)



Streuung an sehr kleinen Teilchen



- Bei der Reflexion an Glas oder Wasser ist die Polarisierung des Lichts bei einem Winkel von 60-65° am stärksten.
- Bei der Streuung von Licht an Luftmolekülen ist die Polarisierung bei einem Winkel von 90° am stärksten:



Weitwinkelaufnahmen mit 15mm



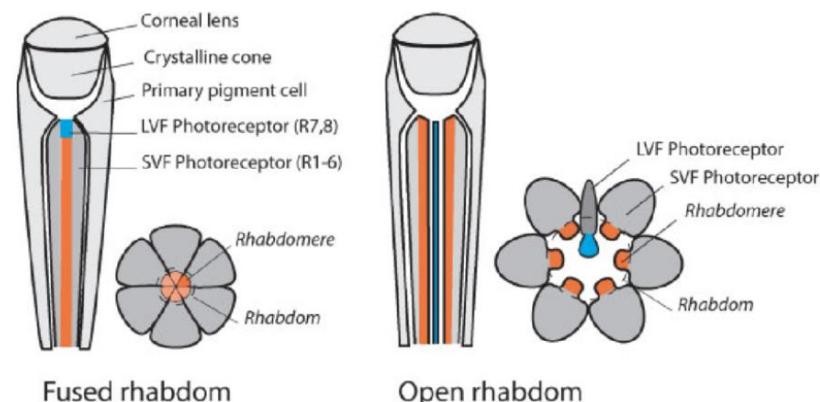
Ohne Polfilter



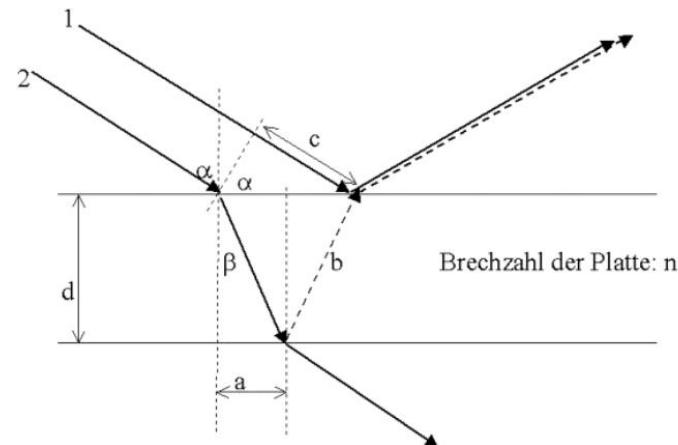
Die Sonne steht knapp neben dem linken Bildrand.

Mit Polfilter

Insekten können mit ihren Komplexaugen (Facettenaugen) die Polarisationsrichtung von Licht wahrnehmen und damit auch bei bedecktem Himmel den Sonnenstand erkennen. Das ist sehr wichtig für die Heimkehr zu ihrem „Nest“ (Niströhre, Bienenstock, usw.). Jedes Einzelauge verfügt über meist 3 Polfilter.



Bei der Reflexion von Licht gibt es noch ein paar interessante Phänomene:



- Entstehung von **Interferenzfarben** an sehr dünnen Schichten
(wenn d ungefähr der halben Wellenlänge entspricht, also 200 bis 350 nm beträgt)



- Mehrfachspiegelungen

