Polarisering av lys

Fredrik Aktmyr
fredrikakt@viken.no

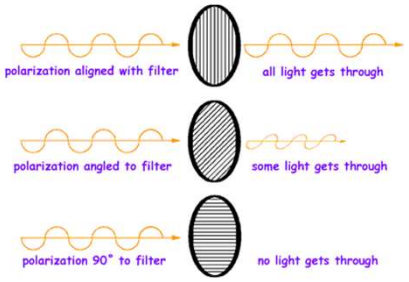
Innledning

En dag fant jeg en video som forklarte hvordan polariserende filtre fungerer. Filteret utnytter polarisert lys og bestemmer hvilken retning lys brer seg. De kan brukes på mange måter, som f.eks. i solbriller, mikroskoper og kameralinser. De sa i videoen at polariserende filtre også finnes i LCD-skjermer, så jeg tok en ødelagt skjerm og dro av det ytterste laget på den. Denne folien fungerte som et polariserende filter, noe jeg syntes var veldig interessant og ønsket derfor selv å teste hvordan polariserende filtre fungerer.

Teori og framgangsmåte

Når lyset brer seg, svinger den i alle retninger på tvers av lysstrålene. Polarisert lys er lys som svinger på ordnet vis. Et eksempel på dette er lineær polarisasjon der lyset svinger langs en linje, en form for polarisert lys som er relevant for dette forsøket.

Polariserende filtre er lagd av gjennomsiktig glass og et tynt lag med krystaller bestående av svovel, jod og kinin. Dette laget er 0,3 mm tykt og blir til ekstremt tette spalter, som bare går én retning på glasset. Dette filteret gjør at lineær polarisering kan gå gjennom hvis bølgene svinger langs retningen på filtrene. Hvis bølgene på lyset svinger på tvers av filteret, slippes den ikke gjennom. Bølgene som er 45 grader på skrå mot filteret blir svekket, men kommer svakt gjennom og endrer retning til retningen på spaltene.



Lyset som ikke kommer seg gjennom filteret blir absorbert. Når lys absorberes overføres strålingsenergien til enkelte elektroner som blir satt i bevegelse, og så fordeler energien seg etter hvert som en varmebevegelse i stoffet.

Utstyr:

- 3 polariserende filtre fra en LCD-skjerm. (omtrent 6 x 15 cm)
- Vindu med sollys
- Teip

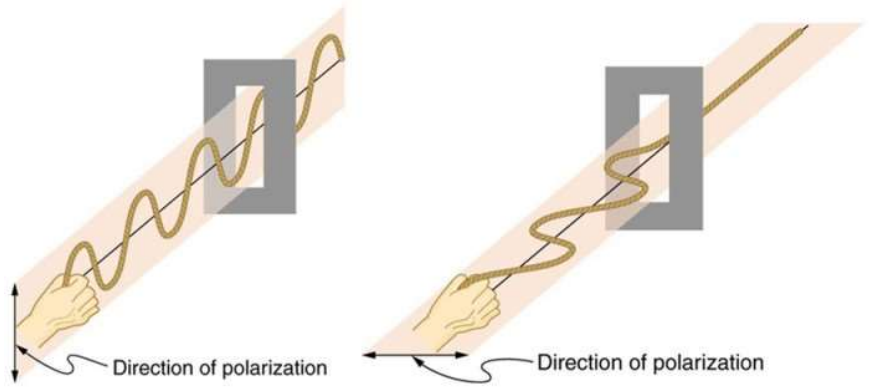
Metode:

Jeg gjorde tre forsøk med polariserende filtre. Filtrene var rektangler med spaltene langs den lengste siden. Forsøkene går ut på å finne ut hvilken kombinasjon av de polariserende filtrene som slipper gjennom mest lys.

1. Først tok jeg et polariserende filter og teipet den med den lengste siden vannrett på et vindu. Så tok jeg et til filter og hang den opp vannrett på samme måte oppå den andre.
2. Jeg teipet et polariserende filter vannrett på vinduet. Det andre filteret teipet jeg loddrett oppå den første.
3. Teipet det første filteret vannrett på vinduet igjen på samme måte. Så teipet jeg det andre filteret på skrått over det først filteret, med en 45-grader-helning. Til sist tok jeg anda et filter loddrett over den andre som et tredje lag.

Hypotese:

Siden filteret blokker lineært lys som ikke går i samme retning, tenker jeg at lys kommer seg gjennom i forsøk nummer 1 men ikke i forsøk nummer 2. I forsøk nummer 3 tror jeg at det elektriske feltet med bølgen endrer retning gjennom det andre filteret, for så å komme seg gjennom det tredje filteret.



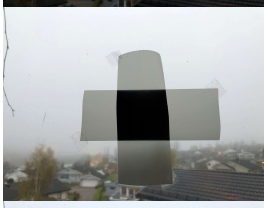
https://s3-us-west-2.amazonaws.com/courses-images-archive-read-only/wp-content/uploads/sites/222/2014/12/20111515/Figure_28_08_03a.jpg

Resultater

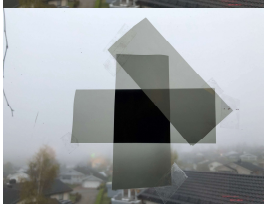
1. Lyset kom seg lett gjennom begge filtrene. Den ble så vidt svekket av det andre filterlaget.

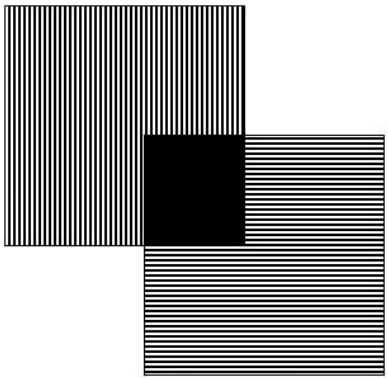


2. Filtrene som lå på tvers av hverandre lot ikke noe lys gjennom. Man kan se stor forskjell på lagene mellom forsøk 1 og 2.



3. Lyset kom seg gjennom alle tre lagene. Bølgene kom seg gjennom det første filteret, litt svekket gjennom det andre og så litt mer svekket gjennom det tredde.





Her er en simulering av to polariserende filtre som ligger oppå hverandre med spaltene på tvers av hverandre.

Diskusjon og konklusjon

Som jeg forklarte i teoridelen greide bølgene å komme seg gjennom det første filteret, men bare med bølger som gikk i samme retning som spaltene. Når lyset hadde kommet seg gjennom det første filteret var resten av bølgene samme retning når den kom ut. Derfor kom bølgene seg gjennom begge filtrene i forsøk 1. I forsøk nummer 2 var det andre filteret loddrett over det første, og siden lyset som kom seg gjennom det første filteret var på tvers det andre filteret, ble den absorbert.

I forsøk nummer 3 ble lyset polarisert vannrett med spaltene gjennom det første filteret. Når lyset kom til det andre filteret ble den litt svekket, men endret retning med spaltene til en 45 graders helning. Når lyset kom til det tredje filteret ble lyset litt mer svekket og endret retning ytterligere 45 grader med spaltene til det tredje filteret.

Filtrene ble teipet på vinduet etter øyemål, så resultatene kunne vært mer synlige med nøye mål. Filtrene som ble brukt var fra en LCD-skjerm, så med andre filtre kunne man ha sett på folien som mer gjennomsiktig. Selv om forsøket kan ha noen feilkilder ble resultatet tydelig. Jeg mener derfor at jeg klarte å bekrefte hypotesen via mine tre forsøk.

Kildehenvisninger

Fysik og kemi i 7. – 10 klasse (2021)

https://www.fysik7.dk/960-lys-og-bolger/965-polarisering-af-lys {Nedlastet 14.5.2021].

Store norske leksikon (2018) https://snl.no/polarisert_lys [Nedlastet 14.5.2021].