

SSOG

Scandinavian School of Gemology

Lektion 9: Polariskopet



Polariskoper er instrumenter, der forarbejder polariseret lys. Så forskellige brancher som sukkerproduktion og luftfart anvender polariskoper, og der findes børnelegetøj, der er polariskoper, som nogle gange forveksles med kalejdoskoper. Disse instrumenter er ret simple, men de gør fantastiske ting!

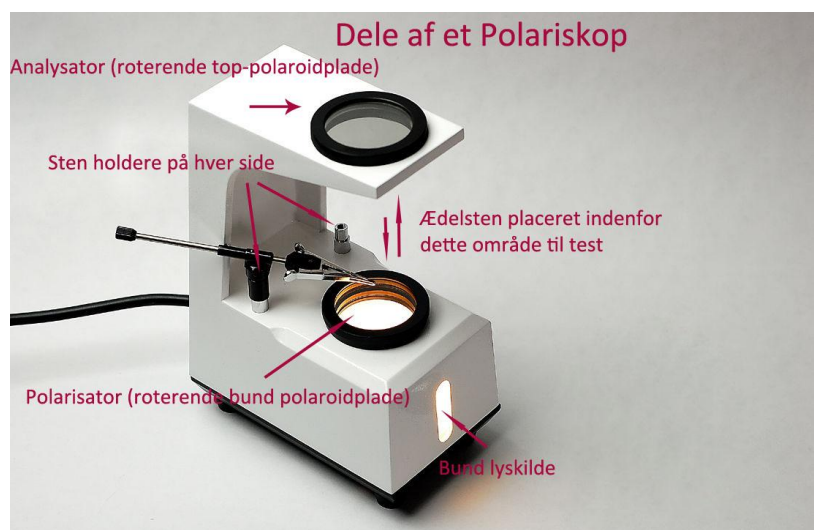
Inden for gemmologi anvendes polariskoper til at finde de forskellige krystalakser i ædelsten. Dette betyder, at de lader os se lysstrålernes veje, efterhånden som de går igennem en sten, som vil hjælpe med at adskille efterligninger fra naturlige ædelsten, indikere bestemte typer af syntetiske sten, samt afgøre mange andre ting til identifikation af ædelsten.

Hvordan polariskoper fungerer

Lysbølger bevæger sig i forskellige længder og højder og mønstre. Når bølger bevæger sig parallelt i én retning (mod en "pol" eller langs en krystalakse), kaldes lyset polariseret. Et eksempel på dette er, når sollyset skinner på en vandflade, og vandet ligner en skinnende plade.

Dette fænomen opstår, fordi lysbølger bevæger sig mod vandets overflade i samme retning.

Hvis det polariserede lys bevæger sig langs en plan overflade, kaldes det et plant polariseret lys. Polariskoper har to polariseringsplader, der adskiller de forskellige lysbølgelængder. Disse plane overflader sender plant polariseret lys ind i en ædelsten som i forbindelse med en lille glaskugle kaldet et conoskop, i det øjeblik hvor lysstrålerne deles, kan skelnes. Det er sådan, at en gemmolog finder de veje, som lysstrålerne følger (stenens krystalakser).



Hvordan man anvender et polariskop.

Når man begynder at teste en sten, skal man se igennem toppladen (analysator) ned på bundpladen (polarisator). Drej analysatoren, indtil alt ser mørkt ud. Dette kaldes den slukkede (mørke) position, hvor pladerne ligger 90° mod hinanden. Læg stenen over polarisatoren og under analysatoren. Drej stenen 90° fire gange for at få et 360° overblik. Stenen drejes derefter 45° , og aflæsningen foretages igen. Bekræftende tests foretages ved også at rotere pladerne, men disse tests vil vi ikke gennemgå i denne lektion.

Brug af et polariskop til identifikation af ædelstens egenskaber

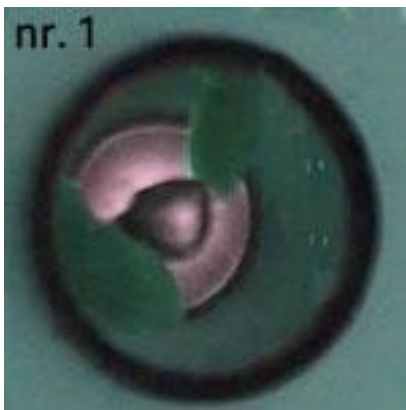
Gemmologer vil uundgåeligt støde på materialer, der giver forvirrende eller ingen resultater, når man tester med et refraktometer. Da polariskoper kan finde nogle af de samme egenskaber som refraktometre, er de et nyttigt alternativ. Polariskoper kan ikke blot afgøre optiske egenskaber og optisk design – de kan tillige afsløre indre spænding og optisk interferens-tal.

Fastlæggelse af single refraktivt (SR) (enkelt brydning) /dobbelt refraktivt (DR) (dobbelt brydning)

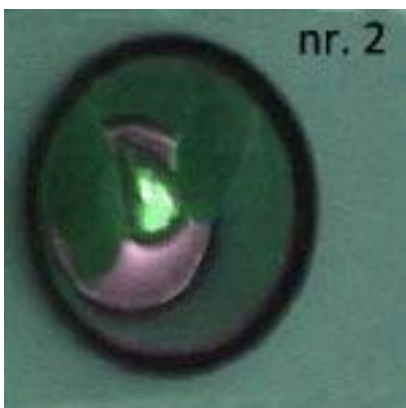
Når polariseringspladerne drejes i alle positioner og stenen forbliver mørk i alle positioner, betyder det, at ædelstenen ikke ændrede lysstrålen. Den udelte stråle udleder, at det er en SR sten.

Når stenen drejes, vil DR sten ændre lysets vej og derved skabe et plant lys, som ikke længere er polariseret. Dette gør, at stenen skifter fra lys til mørk, når du drejer polariseringsplader og stenen. Der er undtagelser, hvor nogle af de mere bemærkelsesværdige er rød granat og spindler, som ofte giver en forkert (anomal) DR-reaktion. Imidlertid er anomal reaktion ofte betydeligt forskellig fra en ægte DR-reaktion.

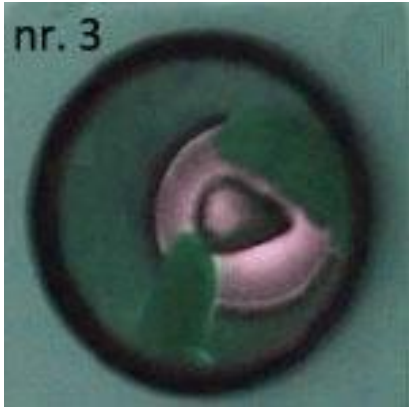
Nedenfor viser billederne, hvordan en sten kan synes lys og derefter mørk, hvilket indikerer, at det er en DR-ædelsten.



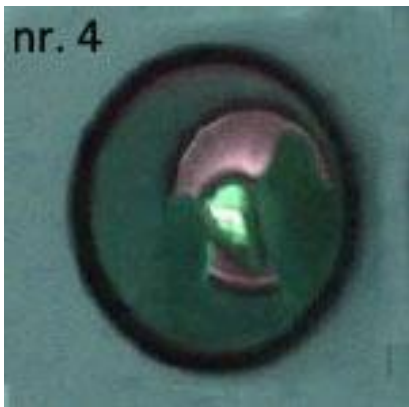
1. Begynd i slukket position; stenen er mørk.



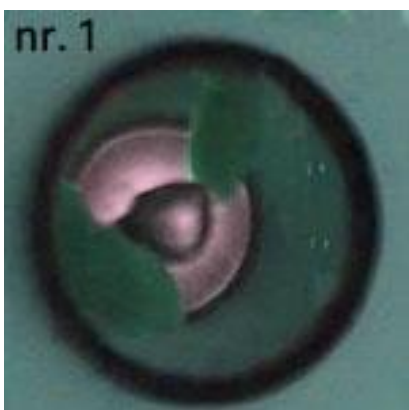
2. Ved 90° rotation er den lys.



3. Ved 180° rotation er den mørk.



4. Rotation til 270° gør stenen lys igen.



5. 360° vil få stenen tilbage til udgangspositionen (nr.1).

Identificering af indre tryk og belastning

Fordi ædelsten kan have indre tryk og belastning, der gør dem sårbare over for brud, skal smykkereparatører og guldsmede tjekke stenene for belastninger, inden de forsøger at udføre design- eller reparationsarbejde. Når man kigger på en sten med belastning igennem et polariskop, så vil de berørte områder fremstå som en regnbue af farver, kaldet belastningsfarver.

Se eksemplet nedenfor. De regnbue-lignende farver afslører indre belastning eller tryk.



Nærbillede af tryk/belastningsfarver i en ædelsten

Hvordan man finder de optiske interferensfigurer

I forrige lektion lærte du, at refraktometre anvendes til at identificere optisk karakterer og kendetegn, men nogle gange er det nemmere eller endog nødvendigt at finde den optiske karakter ved hjælp af et polariskop. Polariskoper kan afsløre, om en sten er isotrop, uniaksial (en-akset) eller biaksial (to-akset). (Avancerede teknikker kan også finde det optiske kendetegn, men disse teknikker vil vi ikke komme ind på i denne lektion.)

En sten, hvis optiske karakter ikke kan findes med et polariskop, kan man nogle gange finde ved hjælp af et conoskop, som er en lille glasstang med en glaskugle i den ene ende, lige som du ser på det øverste billede i denne lektion ved siden af polariskopet.. Idet de er produceret med en perfekt klarhed for at kunne eliminere forkerte aflæsninger ved test, så kan conoskoper afsløre bestemte mønstre, der kaldes optiske interferensfigurer, der svarer til den optiske karakter.

DR ædelsten ændrer lysets retning. Det er her, at strålerne deles; det er her, at lysets retning interfereres. Den optiske interferensfigur, der vises, vil ligne et af de tre billeder illustrationer nedenfor -



trådkors,

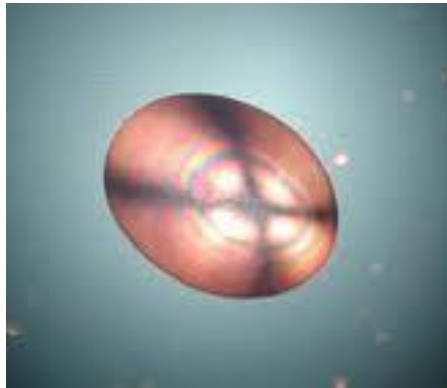
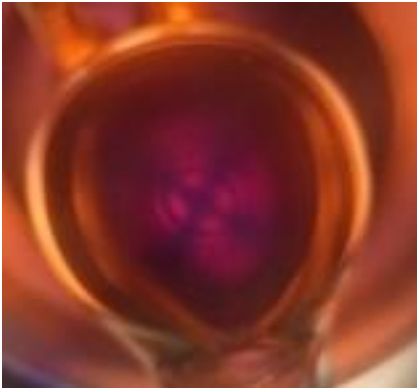


centrum (bulls eye)



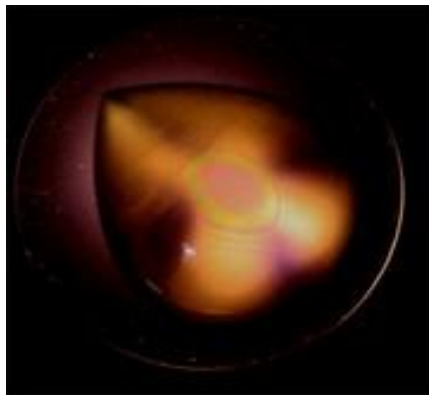
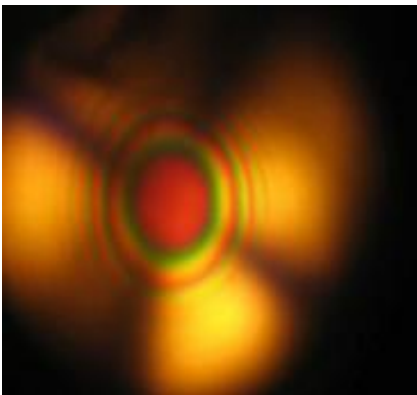
dobbelt-pil.

Nedenfor ses trådkors opserveret i et polariskop

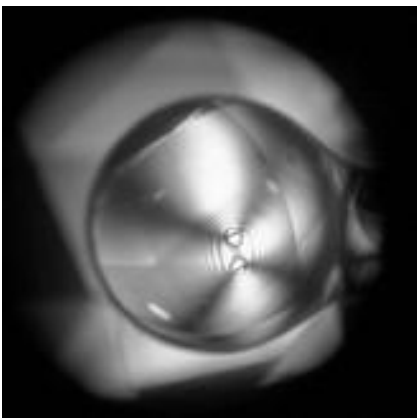


Uniaksial interferensfigur Trådkors-type. Ses her i en safir

Nedenfor uniaksial interferensfigur Centrum-type (bull's-eye)



Forekommer kun i kvarts-familien



Til venstre biaksial interferensfigur

Dobbelt-pil type

For at finde den optiske interferensfigur skal man se på stenen mellem polariskopets polariseringsplader. Kig efter et område, hvor farverne blandes eller flyder ind i hinanden, ligesom farver der flyder oven på en olieplet eller en sæbeboble. Når du finder interferensfarverne (nogle gange finder man dem ikke), så placerer du conoskopet over dette område på stenen og fokuserer på interferensfiguren. Nedenfor viser vi, hvordan man finder figuren.



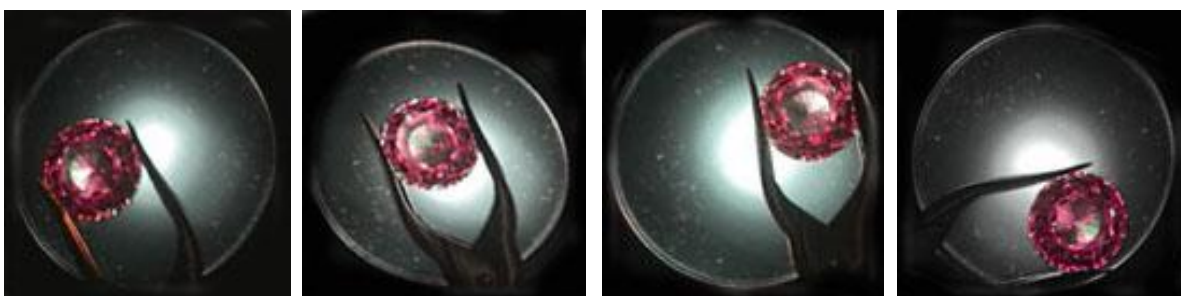
Her kan vi se en trådkors egenskab i en uniaksial interferensfigur under conoskopet.

Anomal dobbelt brydning

Man bør være klar over, at der findes visse ædelsten, som kan give dig delvist forkert aflæsninger af den mørk-til-lys reaktion i en dobbelt refraktivt ædelsten. Denne reaktion kaldes anomal dobbelt refraktivt eller ADR. ADR-sten vil generelt være granater og syntetisk spindel. Begge er ret kendte for at give disse reaktioner og har fået mere end én gemmolog til at kludre i det under en test af en ædelsten.

I bund og grund er ADR et blinkende lys, der går fra lys til mørk, når man drejer stenen i polariskopet. Lys-til-mørk er faktisk en række streger, der går på tværs af analysefilteret. For år tilbage blev disse streger først beskrevet som, at de ligner stregerne i en sribet kats pels, så vil du måske høre nogle af de gamle gemmologer kalde ADR for sribet udelukkelse. Men lige gyldigt hvad man kalder det, så kan ADR være et problem, hvis man ikke kender til det, og hvilke sten som har ADR. Hovedsageligt fordi kun SR ædelsten vil vise dig ADR, og hvis du ikke kan genkende det, så tror du måske, at du får en DR reaktion i en sten, som rent faktisk er SR med ADR.

Nedenfor ser vi nogle eksempler på en syntetisk spindel ADR. Du vil bemærke, at i stedet for en komplet lys-til-mørk reaktion ser du et delvist mørkt område i lyset. Og i stedet for at glimte lyst til mørkt, så flytter det mørke område sig rundt i lyset. Det er denne reaktion, som du skal kigge efter for at identificere ADR. I stedet for et komplet lys-til-mørk glimt får du delvise lyse og mørke reaktioner, som blander sig med hinanden, når du drejer stenen med dine filtre.



Bemærk, at det mørke område aldrig er komplet, men flytter sig rundt, når stenen drejes.

Mindre granater kan være mere besværlige, da jo mindre stenen er, desto mere komplet er udelukkelsen af lyset med ADR. Så hvis du får en reaktion igennem polariskopet, der ser ufuldstændig ud, så brug dine andre tests. Der er en mulighed for, at du har en ADR-sten og skal lave flere tests for at få bekræftet den faktiske identifikation.

Opsummering

Polariskoper er nyttigt udstyr til den praktiserende gemmolog. Elementært er et polariskop blot to solbrilleglas, adskilt af et rær. Rent faktisk laver mange begynder-gemmologer deres eget polariskop af disse tre ting. For de knapt så handy gemmologer kan man købe billige bord- eller sammenklappelige polariskoper. Til tider vil et conoskop blive solgt som en del af et polariskop. Man bør altid sikre sig, at et conoskop er garanteret frit for belastninger eller tryk.