

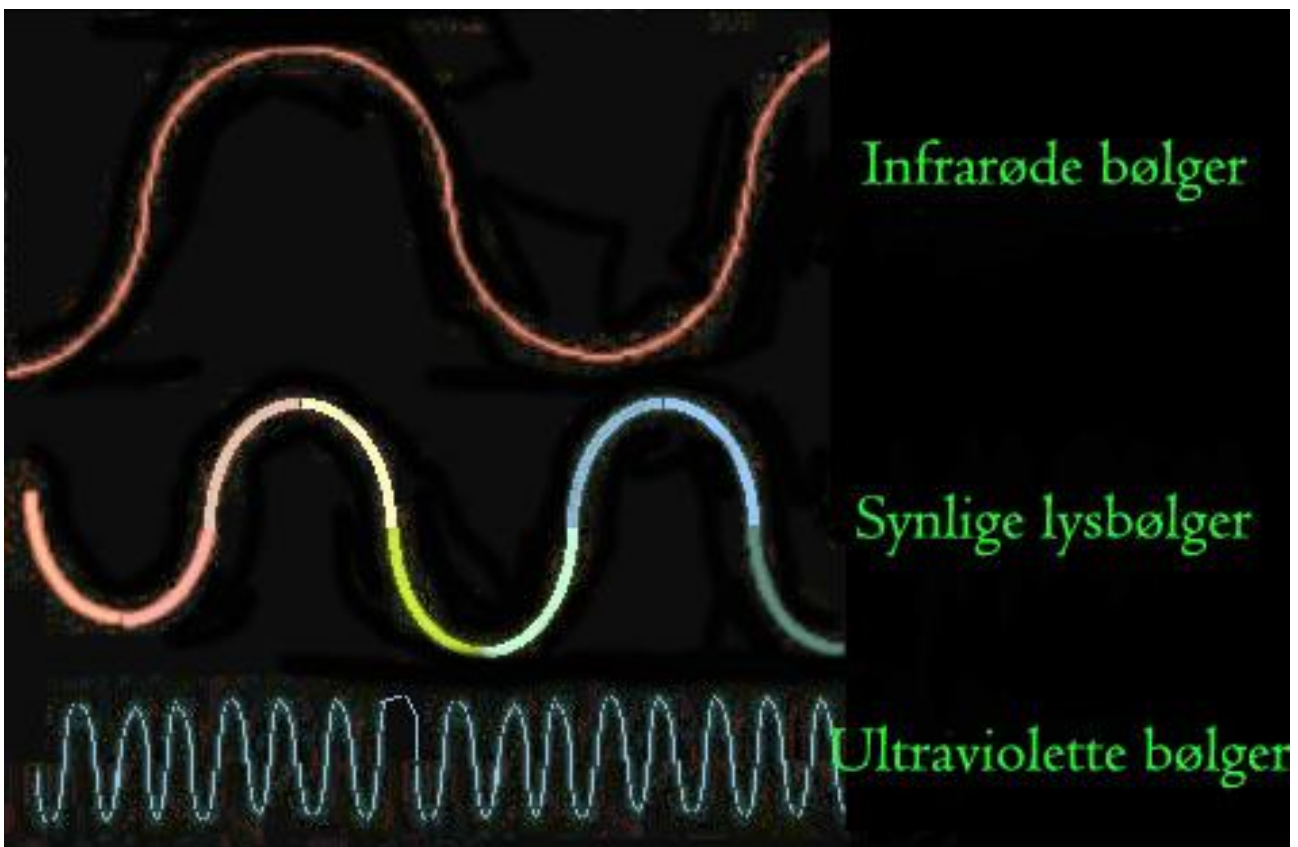
## 14: Fluorescens

---

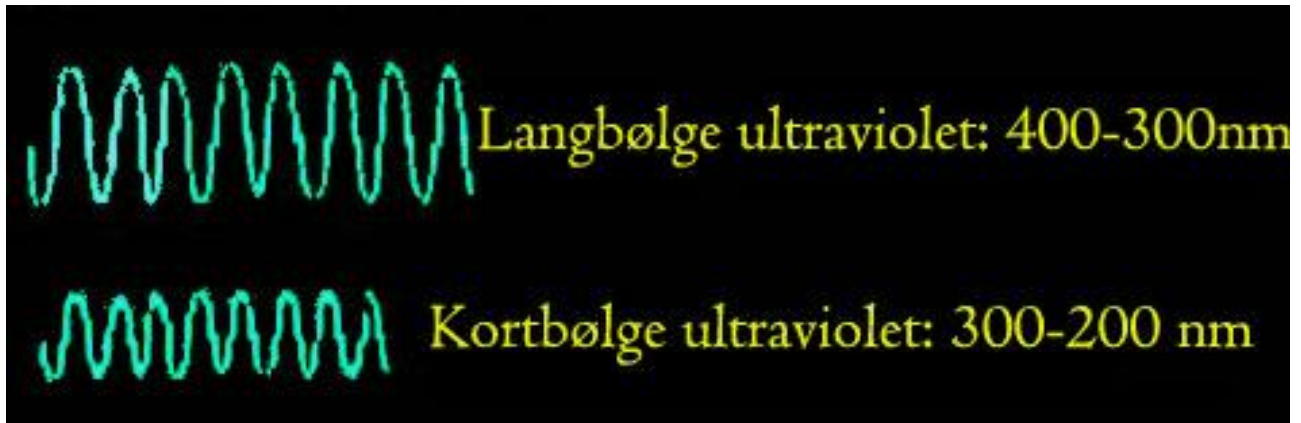
Gemmologer støder ofte på problemet med at afgøre, om en ædelsten er naturlig eller syntetisk, en efterligning eller en kopi. Et check af de fluorescerende egenskaber giver nogle gange den sidste bid af bevis til at få svaret.

Fluorescens undersøges ved hjælp af små ultraviolette lyskilder monteret på en lyskasse, som fokuserer UV-strålerne på stenene. En lyskasse eller en form for beskyttelse er nødvendig, da ultraviolet lys kan skade øjnene. Når man arbejder med ultraviolette lyskilder, skal man altid være forsigtig og altid bære beskyttelsesbriller.

Det synlige lys, som mennesker kan se med, er en del af et større spektrum af elektromagnetisk energi. Denne energi genererer sig selv i form af bølger.



Radio- og infrarøde lysbølger er meget lange. Afstanden mellem starten på en bølge og den næste er stor. De lysbølger, der normalt kan ses af øjet, synligt lys, har en mellemstor længde og udgør en meget lille del af hele spektret. Ultraviolette bølger er meget kortere end synlige lysstråler. De korteste bølger af alle er røntgen- og gammastråler.



Indenfor UV-bølgegruppen har vi igen lange og korte bølger, også kaldet langbølge ultraviolet (LWUV) og kortbølge ultraviolet (SWUV). Når det genereres af specielle lyskilder, opfattes ultraviolet lys af det blotte øje som meget kraftige og ekstremt intense farver. Nogle ædelsten vil reagere på de kortere bølger (SWUV), nogle vil reagere på de længere bølger (LWUV). Nogle sten vil reagere på både langbølge og kortbølge, og nogle vil slet ikke reagere.

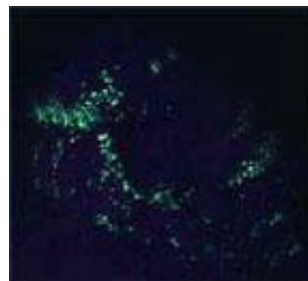
Nedenfor ses en matrixsten, der indeholder rød beryl, kaldet bixbite eller nogle gange rød smaragd. Bemærk, hvordan den reagerer på de to bølgelængder af ultraviolet lys. Den røde beryl er ikke fluorescerende. Men andre mineraler i værts-matrixstenen er fluorescerende. Bemærk, at de ikke reagerer på langbølge UV-lys, men vises klart på kortbølge UV-lyset.



Bixbite i naturligt lys



Under langbølge UV



Under kortbølge UV

## UV-stråler og ædelstensreaktioner

Mange ædelsten har præcise sporingselementer, som bremser ultraviolette lys nok til at gøre det synligt for det blotte øje. Afhængigt af sporingselementet og type af UV-lysbølge kan de farver, der fremkommer, give information, der kan hjælpe med en vanskelig identifikation af ædelsten. Trods det, så er fluorescens aldrig i sig selv en diagnostisk egenskab, men alene yderligere information som man skal overveje.

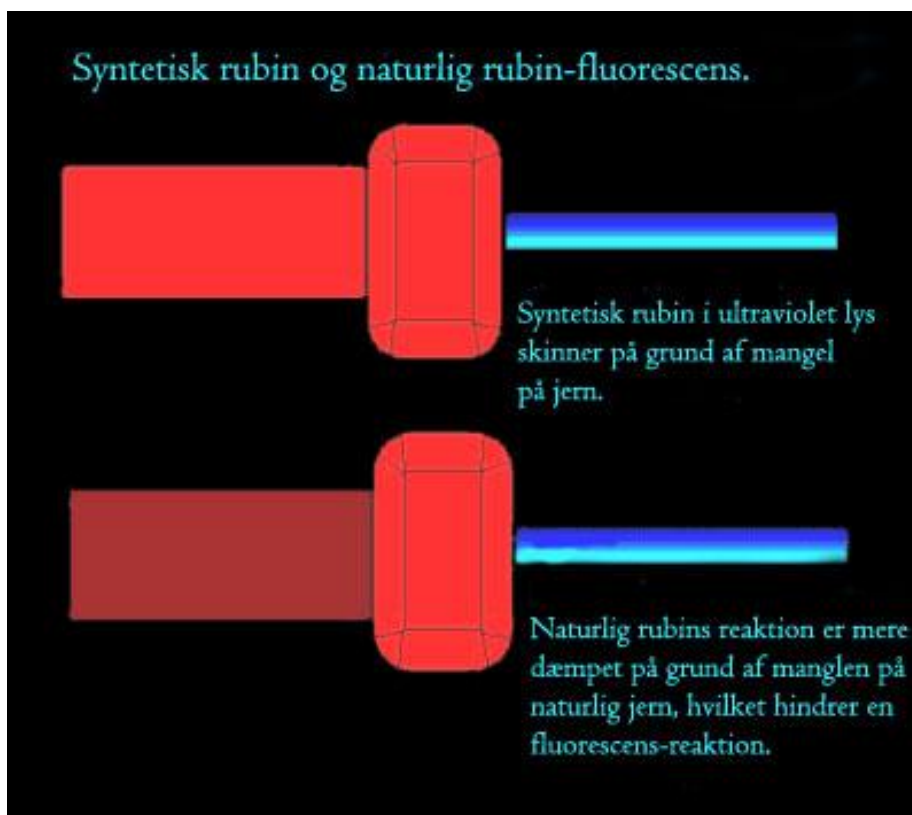


Til højre anvender jeg et eksempel på fluorescens i mineralsk kalcit, som bremser UV-bølger, indtil de ligger inden for det synlige spektrum. Med kalcit viser UV-strålerne rødt.

### Eksempler på sten med fluorescens-egenskaber

Farvestofferne i ædelsten og de elementer, der genererer en fluorescens-reaktion, har normalt to helt identiske elementer. For eksempel: da krom er farvestoffet i rubiner, så gør det ingen forskel i variationen af tone eller nuance i de rubiner, der testes. Det er tilstedeværelsen af jern, der kontrollerer størrelsen af fluorescens-reaktionen i rubinen.

Reaktionerne kan variere ved langbølge- og kortbølge ultraviolet lys. For eksempel, vil naturlig rubin under LWUV være en dybere farve, end stenen har i dagslys, men under SWUV vil den være næsten sort. Sten og mineraler har måske kun et element, der reagerer på UV-lys, eller de kan have to eller flere elementer, der reagerer på samme tid. På grund af dette vil LWUV-reaktionen nogle gange have en anden farve end SWUV-reaktionen.



### Naturlig og syntetisk rubin

Naturlig og syntetisk rubin viser forskellige reaktioner under ultraviolet lys. Elementet jern i de fleste naturlige rubiner styrer reaktionsniveauet på LWUV lys som en let rødlig farve og på SWUV næsten inert. De fleste syntetiske rubiner indeholder ingen jern, så syntetiske rubiners reaktion vil forventes at være forskellige. Syntetiske

rubiner viser generelt en mere klar og genkendelig rød farve under begge bølgelængder.

Men der er stadig undtagelser. Naturlig rubin fra Cambodia kan være rød under UV, da de indeholder så lidt jern. Dette er et godt eksempel på, hvorfor fluorescens aldrig kan overvejes som en diagnostisk test, men skal anvendes i forbindelse med andre tests.

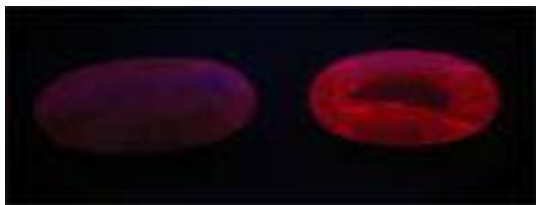
Da jern ikke er et farvestof i rubiner, gør det ingen forskel i farvetone eller nuance i stenen, når man tester fluorescens-reaktionen mellem naturlig og syntetisk rubin i eksemplet nedenfor. I alle tre fotos er den naturlige rubin til venstre og den syntetiske til højre.



Naturligt lys



Langbølge UV



Kortbølge UV

Forskellen mellem de to rubiner er dramatisk

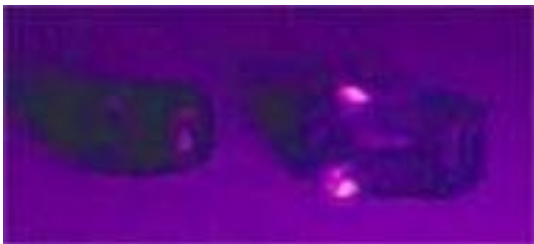
### **Naturlig tanzanit og en efterligning**

Nedenfor kan man se en efterligning af tanzanit, der er lavet af polysilicat, hvilket er en smart ord for glas. Den er lavet med en tolags struktur, som giver stenen en ret overbevisende efterligning af de blå/lilla farver i naturlig tanzanit. Det giver også den samme reaktion (måske en smule mere dramatisk) under et Chelsea-filter som en tanzanit. På grund af farvekombinationerne og lighedspunkterne i polysilicat-stoffet med tanzanit under et Chelsea-filter, kan en uopmærksom gemmolog blive snydt. Heldigvis kan en UV-test

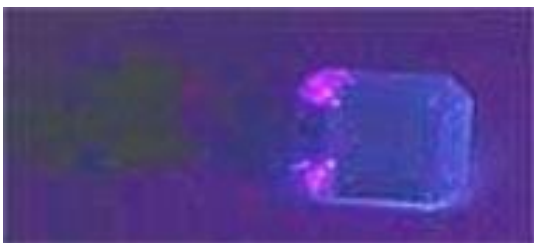
hjælpe med at vise forskellen. Under LWUV giver polysilicat en let reaktion, men i SWUV bliver den til en kalkagtig hvid stråle. I billederne nedenfor, ser vi tanzanit-stenen til venstre og polysilicat-stenen til højre.



Tanzanit og polysilicat i dagslys



Langbølge UV. Tanzanit er inert, polysilicat viser en let reaktion.



Kortbølge UV. Polysilicat har en mælkeagtig blå farve

### Diamanter

Diamanter reagerer ofte på UV-lys, hvor nogle reagerer mere end andre. I UV-billederne nedenfor bemærker vi, hvordan diamanterne ser tågede ud. Dette er en reaktion, der ligner diamanter i sollys, fordi almindeligt sollys indeholder ultraviolette stråler. Det er derfor, at diamanter nogle gange ser uventet matte ud i direkte sollys.

Naturligt lys



Langbølge UV



Kortbølge UV



Diamanter i dagslys

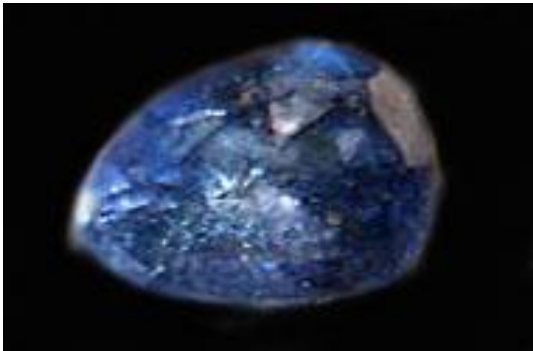
LWUV stærkt blå

Inert i SWUV

### Benitoit

Benitoit, der nogle gange forveksles med blå safir, kan med lethed identificeres og adskilles fra næsten alle andre blå ædelsten, da ingen anden blå ædelsten vil være inert i LWUV og klar blå i SWUV.

Naturligt lys



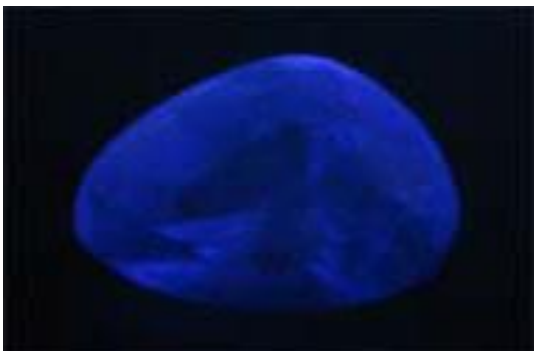
Benitoit i dagslys

Langbølge UV



Inert under LW

Kortbølge UV



Klar blå under SW

## Syntetisk spindel

Syntetisk spindel er inert under LWUV. Den reagerer kraftigt på SWUV, men ikke så klart som benitoit.

Naturligt lys



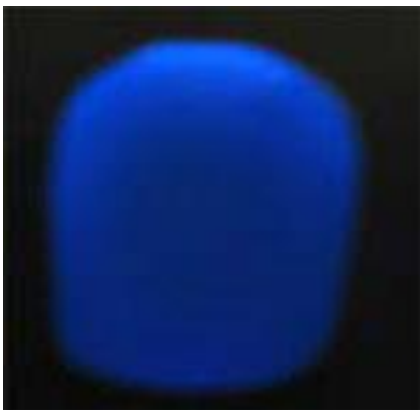
Syntetisk blå spindel sten i dagslys

Langbølge UV



Ingen reaktion i LW (inert)

Kortbølge UV



Klar, mælkeagtig blå i SW

## Opsummering

Fluorescens er sjældent diagnostisk og bør ikke være den første egenskab, som man tester for, når man identificerer en sten. Men nogle gange kan fluorescens-reaktioner være nyttige, som når man skal skelne mellem naturlig og syntetisk rubin. Fluorescens er en underholdende egenskab. Det kan være sjovt at eksperimentere med enhver sten eller ædelsten, som man har ved hånden, for at se om den reagerer på UV-lampen.

Husk — når man arbejder med fluorescens-lyskilder, skal man altid have beskyttelsesbriller på for at beskytte øjnene