

gepolariseerd, en wordt duidelijker naarmate ze zich op een donkerder achtergrond aftekent; een verandering der zichtbaarheid verraadt dus een verandering van helderheid van de achtergrond, dus polarisatie.

Het is om dezelfde reden dat de nicol bij dag de zichtbaarheid van verre voorwerpen bevordert, mits men hem zó draait dat hij het verstrooide licht van de lucht tegenhoudt.¹⁾ Witte zuilen in de verte, vuurtorens, zeemeeuwen enz. worden duidelijker ten opzichte van de achtergrond. Dit lukt echter alleen op *heldere* dagen, want als er mist hangt is het licht van de grijze lucht niet merkbaar gepolariseerd. De invloed van de nicol is gewoonlijk het duidelijkst op 90° van de zon.

Onderzoek met uw donker glaasje de polarisatie van een aantal punten van de blauwe lucht en tracht een overzicht te krijgen. Zou het gelukken, de gebieden van abnormale polarisatierichting boven de zon en boven haar tegenpunt waar te nemen? En wat is er te bereiken door de blauwe hemel te laten weerspiegelen in een tuinbol, en die weer met ons glaasje onder de polarisatie hoek waar te nemen?

182. De bundels van Haidinger.²⁾

Menig laboratoriumfysicus is ongelovig en verbaasd, als we hem vertellen dat we zonder enig hulpmiddel, met het ongewapend oog, kunnen waarnemen dat het licht van de hemel gepolariseerd is! - Enige oefening is daar echter voor nodig. Men bekijkt de weerspiegeling van de hemel in een glazen plaat onder de polarisatiehoek (§ 181), ten einde eerst met volledig gepolariseerd licht te oefenen. Nadat men een minuut of twee het spiegelbeeld der gelijkmatig blauw lucht heeft waargenomen, begint zich een zekere marmering te vertonen. Weldra bemerkt u in de richting waarin u toevallig kijkt het merkwaardige figuurtje dat men 'de bundels van Haidinger' noemt, en dat er ongeveer uitziet zoals fig. 142 aangeeft. Het is een geelachtige pluim, met aan beide zijden een blauw wolkje. De gele pluim blijkt in het invalsvlak gericht te zijn van het licht dat op de glasruit weerspiegeld wordt: *die gele pluim staat dus altijd loodrecht op de richting der lichttrilling.*

Reeds na een paar sekonden is het er niet meer; maar richt uw

1) H.N. Russell, Science, **63**, 616, 1917.

2) Fr. Busch en Chr. Jensen, Tatsachen und Theorien der atmosphärischen Polarisation (Hamburg 1911). - Helmholtz, Physiologische optik, 3e uitgave, blz 2, 256.

de ogen naar een naburig punt van de glazen plaat, dan ziet u het opnieuw!¹⁾ Het figuurtje onderscheidt zich maar heel weinig van zijn omgeving, en ik vermoed dat de oefening daarin bestaat, dat men dit zwakke contrast nog leert opmerken te midden van de onvermijdelijke onregelmatigheden van de achtergrond. Men oefent enkele keren per dag, telkens gedurende enige minuten; na een dag of twee onderscheidt men al vrij gemakkelijk de bundels van Haidinger bij het bekijken van de blauwe lucht, die toch slechts gedeeltelijk gepolariseerd licht uitzendt. Bijzonder

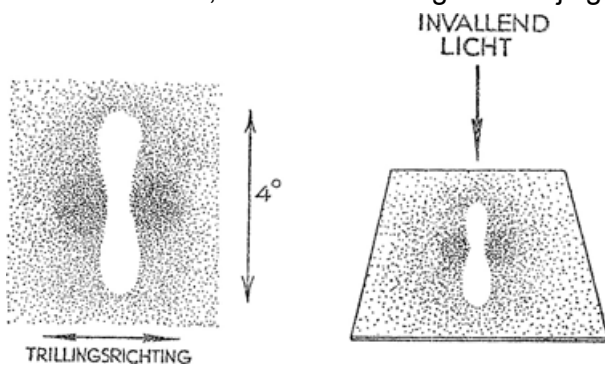


Fig. 142. De bundels van Haidinger: een merkwaardig figuurtje dat men aan de blauwe lucht kan zien, en dat de polarisatie aanwijst (de lichte pluim is geelachtig, de zijdelingse wolkjes zijn blauw).

duidelijk zie ik ze in de schemering, als ik naar het zenith staar: de gehele lucht is als het ware met een netwerk bedekt, en overal waar ik de blik naar richt, zie ik de kenmerkende figuur. Het is een echt genot, aldus zonder instrument de polarisatierichting te kunnen bepalen, en zelfs een schatting van de sterkte der polarisatie te verkrijgen. Meest altijd vindt men dat *de gele pluim naar de Zon* wijst, als men ze als boog van een grote cirkel verlengt; het verstrooide licht trilt dus in 't algemeen loodrecht op het vlak zon - luchtdeeltje - oog.

Duidelijker nog worden de bundels van Haidinger, als men de hemel in een tuinbol weerspiegeld ziet, terwijl men het beeld van de Zon met het hoofd bedekt (vgl. § 11).

In die omstandigheden bemerkt men ook in de nabijheid van

1) Heeft men een nicol tot zijn beschikking, dan bekijkt men daardoor een witte wolk of een gelijkmatig belicht wit vlak, draait de nicol, en tracht het figuurtje van Haidinger daaraan te herkennen dat het meedraait.

de zon een klein gebied waarin de gele pluim niet naar de zon wijst, maar dwars daarop gericht is; de grens tussen het normale en het afwijkende gebied is als een soort schaduw te zien.

De bundels van Haidinger ontstaan, doordat de gele vlek van ons netvlies dichroïtisch is. Dat niet alle waarnemers de kenmerkende figuur op dezelfde wijze schijnen te zien, hangt ongetwijfeld samen met verschillen in de vorm en de bouw dezer gele vlek. Zo zijn er, die het blauwe gedeelte der figuur niet te zien kunnen krijgen.¹⁾ Soms ziet men het gele gebied samenhangend, soms het

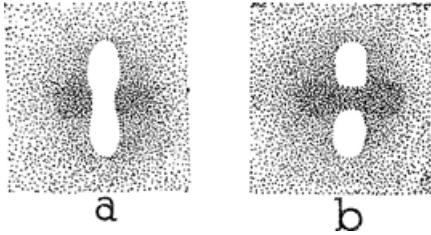


Fig. 143. We zien de bundels van Haidinger niet altijd op dezelfde wijze: bij *a.* loopt het geel door, bij *b.* het blauw.

blauwe (fig. 143); twee beweringen staan hier tegenover elkaar:

A. De eerste indruk die men krijgt zou zijn dat het geel doorloopt; als het oog vermoeid wordt door te lang turen, verandert het beeld en ziet men het blauw doorlopen.²⁾

B. De kleur die doorloopt is altijd die welke loodrecht op de verbindingsslijn der ogen staan. Kijkt men dus naar eenzelfde punt van de blauwe hemel, en draait men het hoofd 90°, dan ziet men eerst de ene, dan de andere kleur doorlopen.³⁾ Bij de vluchtigheid van het figuurtje is het niet gemakkelijk zich daarover een eigen oordeel te vormen.

De bundels van Haidinger zijn veel duidelijker te zien met een groen of blauw glaasje voor het oog, terwijl ze met een rood of geel glaasje verdwijnen.⁴⁾

'Soms, alleen blijvend in de zitkamer, laat ik onwillekeurig het boek rusten en kijk door de open balkondeur naar de sierlijk neerhangende takken der hooge berken, waarover reeds de schaduw van de avond neerdaalt, en naar de heldere hemel, die, als je aandachtig blijft kijken, ineens een soort geelachtig wazig vlekje vertoont dat daarna weer verdwijnt.'
L.N. Tolstoj, *Kindsheid*, blz. 360.

1) Busch - Jensen, t.a.p. blz. 22.

2) Haidinger, Ann. d. Phys. **67**, 435, 1846.

3) Brewster, Ann. d. Phys. **107**, 346, 1859. Blijkbaar hiermee in overeenstemming: A. Hofmann, Wetter, **34**, 133, 1917.

4) Stokes, Papers, **5**.