

Dubbele halo: schijn bedriegt

Op 16 juni 1984 nam Martin Meyer uit Hoogvliet vanaf het strand van Westenschouwen een indrukwekkend haloverschijnsel waar. Rond 11.45 u MEZT ontstond er om de zon een goed ontwikkelde 'kleine kring'. Na verloop van tijd werd deze halo echter diffuus; omstreeks 11.30 u ging hij over in twee kringen (I en II in de tekening). Nog eens enkele minuten later verscheen er een witte, kleurloze halve ring met de opening naar het westen.

C. Floor

De laatstgenoemde ring is een voorbeeld van de zgn. bijzonnenring. Hij bestaat uit een lichte band die door de zon heen loopt en overal even hoog boven de horizon staat als de zon zelf. De ring wordt veroorzaakt door weerspiegeling van zonlicht in de verticale wanden van de ijskristallen waaruit de bewolking waarin we de halo zien bestaat. In feite is de ring niets anders dan een langgerekt spiegelbeeld van de zon! Ijskristallen nemen in rustige omstandigheden dikwijls een zweefstand aan, waarbij veel wanden min of meer verticaal staan. In bijzondere gevallen is de ring helemaal rond; de bewolking waarin de halo zichtbaar is moet dan zó uitgebreid zijn dat zich op alle plaatsen waar we de bijzonnenring mogen verwachten bewolking bevindt.

De verklaring voor het optreden van twee ringen om de zon is minder eenvoudig. Toch bevatten 'klassieke' waarnemingsrapporten van omvangrijke haloverschijnselen al meldingen van het voorkomen van twee van zulke ringen. Met 'klassieke' halo's wordt in dit geval bedoeld op halowaarnemingen uit vorige eeuwen die veel bekendheid hebben gekregen doordat boeken over optische verschijnselen in de atmosfeer ze steeds als voorbeeld bespraken (lit. 1 en 2). Bij een van die klassieke halo's, de halo van St. Petersburg, beschrijft de waarnemer Lowitz al een halovorm bestaande uit twee ringen, net als de ringen I en II in de tekening van Martin Meyer.

Algemeen wordt het optreden van zo'n halo echter niet mogelijk geacht. In plaats daarvan neemt men aan dat het beeld zoals de tekening dat toont wordt geleverd door twee halo's, die beide niet zo zeldzaam zijn. Eén ervan, de kleine kring, die de waarnemer al eerder in de ochtend zag, is zelfs de bekendste en meest voorkomende halovorm. De kleine kring is verantwoordelijk voor het rechterdeel van de (denkbeeldige) halovorm I en voor het linkerdeel van de (eveneens denkbeeldige) halovorm II en vormt zo de binnencirkel met de zon als middelpunt. De rest van halo's I en II staat bekend als de zgn. 'omhullende halo'. Bij lage zonnstanden valt de omhullende halo uiteen in een 'bovenraakboog' en een 'onderraakboog' aan de kleine kring (zie de kleine figuur). Bij hogere zonnstanden neigen deze bogen geleidelijk meer naar elkaar toe en lopen ze in elkaar over, zodat in plaats van twee afzonderlijke bogen één ellips resulteert. De vorm die de omhullende halo aanneemt bij zonshoogtes van 30 resp. 40 graden is afgebeeld in de tekening. De kleine kring is in deze figuur als een getrokken cirkel weergegeven. De omhullende halo is getekend met

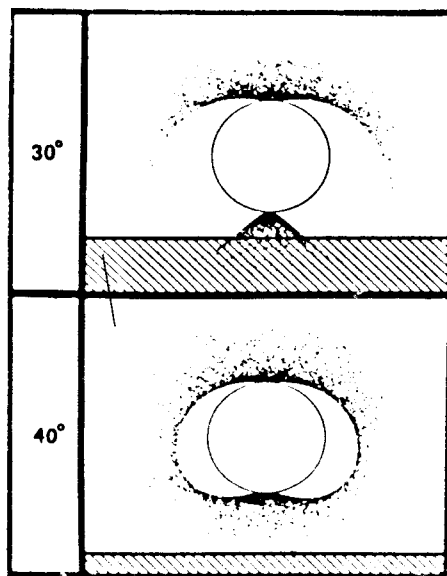
puntjes, waarbij de lichtsterkte van de halo groot is als de puntjes dicht op elkaar zitten. De plaatjes zijn met behulp van een computer getekend (lit. 3).

De overgang van een patroon met twee afzonderlijke bogen naar een min of meer ellipsvormig patroon vindt plaats bij een zonshoogte van ongeveer 35 graden. Dat is precies de zonshoogte die men mag verwachten te Westenschouwen rond het waarnemingstijdstip. Kort voor het tijdstip van waarneming zou de lichtsterkte van de omhullende halo, met name in de gebieden aan de hemel links en rechts van de zon, te gering geweest zijn om de ellipsvorm te kunnen zien, zodat dan ook de suggestie van twee elkaar snijdende cirkels niet gewekt wordt.

De kleine kring en de omhullende halo ontstaan, evenals de bijzonnenring en alle andere halovormen, in bewolking die uit ijskristallen bestaat. Bij de omhullende halo en de kleine kring wordt het zonlicht echter niet tegen de buitenwanden van de ijskristallen weerkaatst, maar valt het licht door de ijskristallen heen, waarbij lichtbreking optreedt. Voor meer details over het ontstaan van haloverschijnselen verwijzen we naar de literatuur.

Literatuur

1. J.M. Perntner en F. M. Exner: 'Meteorologische Optik', Wenen 1922
2. R. G. Greenler: 'Rainbows, Halos and glories', Cambridge 1980
3. R. G. Greenler en A. J. Mallman: 'Circum-



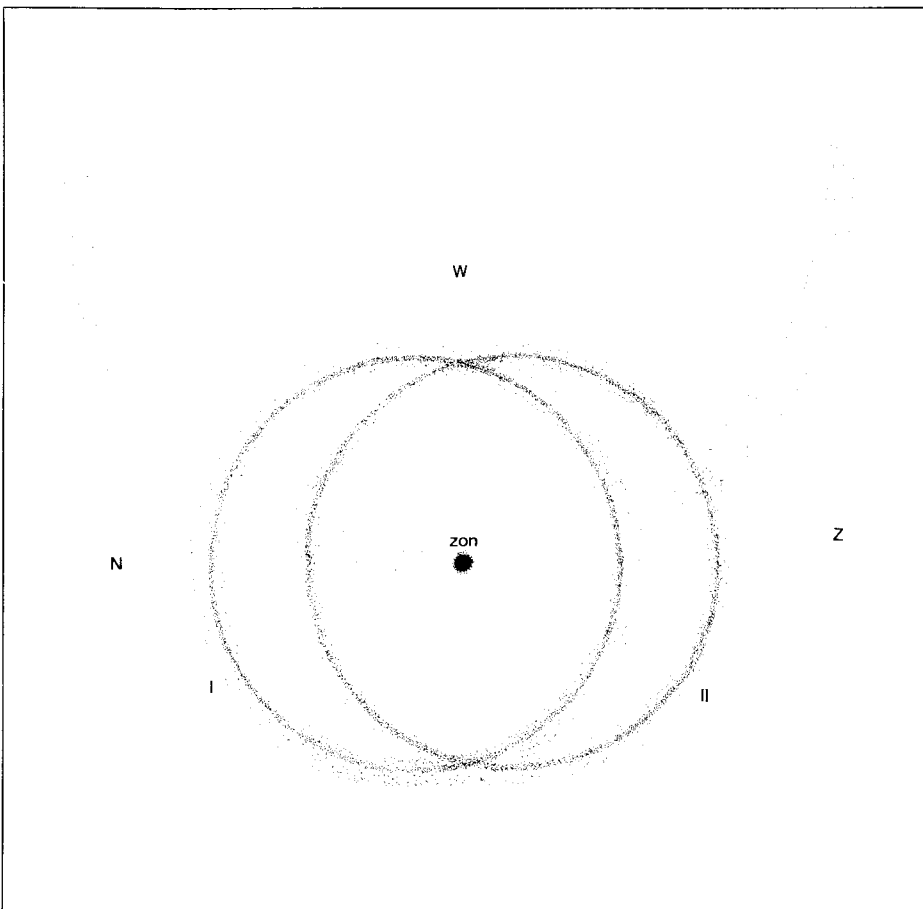
Vorm van de omhullende halo bij een zonshoogte van 30° en van 40°. De getrokken cirkel stelt de kleine kring voor.

scribed Halos', in *Science* **176**, blz. 128 (1972)

4. C. Floor: 'Halo's', in *Natuur en Techniek* **45**, blz. 364-383 (1977)

5. C. Floor: 'Kleine kringen en bijzonnen', *Fara-day* **50**, p. 258 (1981)

6. C. Floor: 'De horizontale cirkel', in *Faraday* **50**, p. 144 (1981)



Haloverschijnsel, waargenomen op 16 juni 1984 te Westenschouwen door Martin Meyer. De grote cirkel door de zon heen is de bijzonnenring; de twee kleinere cirkels zijn met I en II aangeduid.