

Ongewone glories



Foto 1: glorie op een mistbank vlak voor de waarnemer, gefotografeerd door Claudia Hinz op de berg Wendelstein (1835 meter; 47° 42,2' NB, 12° 0,7' OL) in de Beierse Alpen.

De glorie is het welbekende 'regenboogje' dat verschijnt rond de schaduw van een waarnemer als deze schaduw zich op mist afbeeldt. Meestal is de glorie rond, maar soms kan hij zó gedefformeerd raken dat men hem nauwelijks meer als zodanig herkent. In dit artikel laten wij een aantal uitzonderlijke verschijningsvormen van de glorie de revue passeren.

Als onze schaduw op mist of wolken valt, wordt een kleurig ringensysteem zichtbaar van enkele graden diameter met als centrum ons schaduwpunt. Wanneer wij nu dicht genoeg bij de mistbank staan, zien wij ook onze schaduw zelf, die dan dus getooid is met een

soort heiligenkrans zoals wij die van middeleeuwse schilderijen kennen. Het verschijnsel heet dus niet voor niets 'glorie'. Vroeger werd de glorie maar zelden gezien, omdat maar weinigen in de positie waren wolken van bovenaf te bekijken. De schaarse foto's ervan die van vóór 1960 dateren

zijn doorgaans genomen vanaf bergen; zij tonen een glorie waarvan meestal het onderste segment ontbreekt omdat het zich in de bergschaduw bevindt (zie foto 1). Vanuit een vliegtuig treedt dat probleem niet op en vertoont de glorie zich over zijn volle 360°. In deze gedaante is de glorie thans een bekende metgezel van luchtreizigers. Als men hoog genoeg boven de wolken vliegt, is de schaduw van het vliegtuig zo klein dat men zelfs tot in het centrum van de glorie kan kijken (zie foto 2). Een glorie ontstaat als licht via druppels terug wordt verstrooid. Als er lichtwegen bestaan door een bolvormig lichaam die anders dan via di-



Foto 2: de glorie rond het schaduwpunt van een vliegtuig. De vliegtuigschaduw zelf is door de grote afstand tot het wolkendek niet zichtbaar. De foto is genomen door Armin Werner tijdens een vlucht van Tampere (Finland) naar Frankfurt.

C. Hinz en G.P. Können

Claudia Hinz is waarnemingsleider atmosferische verschijnselen in Duitsland. Voor haar werk bij de Duitse Weerdienst is ze gestationeerd op de top van de berg Wendelstein in Beieren en ze is dus vaak in de gelegenheid om atmosferisch-optische verschijnselen te zien die zich onder de horizon bevinden. G.P. Können houdt zich bezig met diverse theoretische en observationele aspecten van optische verschijnselen aan de hemel (zie ook zijn website www.guntherkonnenn.com)



Foto 3: gedeformeerde glorie, gefotografeerd door Philip Laven tijdens een vlucht van Genève naar Londen.



Foto 4: perspectivisch gebroken schaduw van een zendmast op een ongelijk wolkendek, gefotografeerd door Claudia Hinz vanaf de berg Wendelstein in de Beierse Alpen.



Foto 5: glorie op een wolkenkap boven een naastgelegen berg. Door de gradiënten in druppelgrootte ontstaan kleurige uitlopers die zich in schijnbaar willekeurige richtingen uitstrekken. De zon staat laag en de berg van waar de foto is genomen werpt een driehoekige schaduw. De foto is genomen door Claudia Hinz vanaf de berg Wendelstein (1835 meter) in de Beierse Alpen.

recte reflectie terugstrooiing mogelijk maken, dan verschijnt er een heldere plek bij het schaduwpunt met daaromheen interferentieringen. Voor waterdruppels is het lang onduidelijk geweest hoe de terugverstrooiing tot stand komt, omdat de brekingsindex te laag is om dit via gewone lichtstralen te bewerkstelligen. Uiteindelijk bleek de verklaring te liggen in het optreden van oppervlaktegolven. Omdat deze slechts bij kleine druppels effectief zijn, ontstaat een glorie wél in wolken- of mistdruppels maar niet als onze schaduw op regendruppels valt.

Vervormde glories

De diameter van de glorie is omgekeerd evenredig met de druppelgrootte. In een nabije wolken- of mistbank is de glorie doorgaans rond, daar de druppels waartegen hij zich aftekent weinig in grootte variëren. Maar als de glorie zich vormt in wolken die ver onder de waarnemer drijven, kan de vorm van de glorie soms behoorlijk gaan afwijken. Dit gebeurt als de druppelgrootte langs de kleurige ringen aanzienlijke variaties vertoont. Dit kan leiden tot elliptische of zelfs hoekige vervormingen (zie foto 3). Sterk perspectivische effecten kunnen ontstaan als er onregelmatigheden in het wolkendek zijn die de schaduwen van nabijgelegen objecten gebroken afbeelden en daarmee een andere ruimtelijke indruk opwekken (zie foto 4).

In bepaalde gevallen kan het voorkomen dat de variatie in druppelgrootte zó groot is dat deze de vorm van de glorie grotendeels bepaalt. Dit gebeurt onder meer bij orografische wolken (wolken die ontstaan wanneer een luchtstroom zich over een berg of heuvel beweegt). Zo'n glorie werd op 18 november 2007 vanaf de 1835 meter hoge Wendelstein waargenomen in een wolkenkap die zich boven een naastgelegen berg had gevormd. De gradiënten in de druppelgrootte veroorzaakten een glorie met uitlopers in de richtingen van de kleinere druppels (zie foto 5). Het bizarre beeld op de foto wordt gecompleteerd door de perspectiefwerking die uitgaat van het feit dat de vlak-schijnende glorie zich aftekent tegen een zwaar geaccidenteerd terrein.

Irisatie en polarisatie

Als de variaties in druppelgrootte nóg veel groter zijn – bijvoorbeeld wanneer wolkenbanden naast elkaar liggen met verschillen van

meer dan een factor twee in druppelgrootte – dan zijn er wel kleuren, maar de structuur van een glorie is hierin niet meer te herkennen. Er ontstaan dus iriserende wolken, maar nu niet door buiging aan de zonzijde van de hemel maar door glorieverstrooiing nabij het schaduwpunt. Ook hier moet men zich dus op een hoog standpunt bevinden om het te kunnen zien. Foto 6 toont dit effect, zoals gezien vanaf de top van de hoogste berg die zich in het Beierse Woud bevindt.

Een vervorming van een geheel andere aard treedt op als men de glorie met een polarisatiefilter bekijkt. Er blijkt dan een structuur in zijn binnenste delen zichtbaar te worden die bij draaiing van het filter meedraait met de stand van het filter. Met deze wonderlijke eigenschap onderscheidt de glorie zich van de krans, zijn evenknie aan de andere kant van de hemel, die geen polarisatie-effecten vertoont. Het feit dat de glorie wél gepolariseerd is hangt samen met subtiële effecten in zijn ontstaanswijze, vooral de rol van oppervlaktegolven hierin. Helaas is het polarisatie-effect niet goed vanuit vliegtuigen te zien, omdat vliegtuigramen meestal de



Foto 7: vervorming van een glorie bij gebruik van een polarisatiefilter voor de camera. De as van het filter is evenwijdig aan de verbindinglijn tussen de twee donkere vlekken in de glorie. De mistbank waarin de glorie zich vormde was zeer dichtbij; let op de vervormde schaduw van de fotografe. De foto is genomen door Claudia Hinz op de berg Wendelstein in de Beierse Alpen.

polarisatie verstoren. Vanaf bergen of luchtballonnen lukt het wel (zie foto 7).

Dit artikel is een Nederlandse bewerking van een artikel dat in het najaar in het Engelse tijdschrift Weather verschijnt.



Foto 6: irisatie van wolken die zich in de buurt van het schaduwpunt bevinden, gefotografeerd door Stefan Rubach vanaf de berg Grossen Arber (1456 meter; 49° 6,7' NB, 13° 8,1' OL) in het Beierse Woud.