

7 sep. 1960

VERSLAG OVER HET 8e OSTIV-CONGRES TE KEULEN

(14-18 juni 1960)

door

C.J. van der Ham en L. Beenker

629.15

Dit verslag heeft betrekking op het meteorologische gedeelte van het 8e OSTIV-Congres, dat werd gehouden te Keulen van 7 t/m 18 juni 1960. Het vliegtechnische gedeelte werd niet bijgewoond.

Het meteorologische gedeelte omvatte 38 voordrachten, die in  $3\frac{1}{2}$  dag verwerkt moesten worden, hetgeen neerkwam op ongeveer 11 voordrachten per dag. Vanwege dit nogal overladen programma werden de spreektijden gerantsoeneerd, eerst tot 20, later tot 15 minuten. Voor de discussie werd na iedere voordracht 10 tot 15 minuten uitgetrokken.

Ten gevolge van de korte spreektijd was het de sprekers slechts mogelijk een samenvatting te geven van hun "paper", zodat niet diep op de materie kon worden ingegaan, hetgeen vaak de begrijpelijkheid niet ten goede kwam. Enkele voordrachten werden op een dergelijke onduidelijke (in enkele gevallen zelfs onverstaanbare) wijze gebracht, dat een verslag erover onmogelijk is te geven. Terwijl het congres ten doel had meteorologische omstandigheden te beschouwen, die verband houden met het zweefvliegen, waren er verscheidene voordrachten bij, die weinig of niets met de zweefvliegerij uitstaande hadden.

Evenals bij het 5e, 6e en 7e OSTIV-Congres berustte de leiding van het meteorologische gedeelte bij Dr. Joachim Kuettner, die sinds geruime tijd meteorologische research verricht in de USA, laatstelijk bij een ruimtevaartproject. Voorzitters van de verschillende zittingen waren Dr. H. Merbt, Prof. Tollmien, Dr. Kuettner en Dr. E. Reiter.

De voordrachten waren verdeeld over de volgende groepen: vliegtechniek, lijgolven, thermische convectie, meettechnieken, de straalstroom en frontale stijgwinden.

Groep vliegtechniek

Deze groep omvatte alleen een voordracht van L. Karch over zweefvliegen in de Alpen. Hij gaf aan wat de beste techniek en tactiek van de zweefvlieger is in verband met de overdag zich ontwikkelende dalwind, waarbij de thermiek vooral tegen de zon-beschreven bergwanden te vinden is. Zoals bekend overheersen in het midden van het dal overdag gewoonlijk daalwinden.

Groep lijgolven

N. Gerbier: "Situations d'ondes particulières dans les Alpes Françaises"

Hierin werden volledigheidshalve eerst de normale situaties met lijgolven vermeld, welke kunnen worden onderverdeeld in:

1) situaties waarbij windrichting en windsnelheid gelijk blijven tot op grote hoogte (komen in St. Auban gemiddeld 10 maal per jaar voor);

2) situaties met toenemende wind met de hoogte.

De omstandigheden hangen dan af van de windshear. Is deze groot, dan sterke turbulentie.

Gerbier beschouwde vervolgens enkele gevallen met:

3) plotselinge verandering in windrichting en -snelheid op een bepaalde hoogte, welke hoogte dan tevens de bovenste begrenzing vormt van de lijgolven, en

- 4) gevallen met onder en boven een inversie tegengestelde windrichting, b.v. bij een mistral achter een koufront, terwijl de hoogtetrog verder achter het koufront ligt, zodat direct achter het koufront ZW bovenwinden heersen. In deze gevallen kunnen zowel onder als boven de inversie golven ontstaan, die dan gescheiden zijn door een zeer turbulente zone in de omgeving van de inversie, waarin zich enkele rotoren kunnen bevinden.

Y. Gotaas (Noorwegen): "An investigation of mother of pearl clouds over Norway"

Hierin werd een situatie met parelmoerwolken bekeken, welke werden waargenomen op 21 februari 1959. Er stond toen over Noorwegen een NW luchtstroming met maximum windsnelheid 135 kts op 9 km. Lijngolven werden waargenomen van de zuidkust van Noorwegen tot Noord-Denemarken. De parelmoerwolken bevonden zich op 20-25 km hoogte bij een temperatuur van omstreeks  $-80^{\circ}\text{C}$ . Men schatte de golflengte in de stratosfeer op 25 km en de verticale snelheden op maximaal 3 m.p.s.

F. Engels : "Verification de la théorie de Scorer sur les ondes de relief"

Het onderzoek betrof enkele gevallen met lijngolven in de omgeving van St. Auban (Franse Alpen). De afneming met de hoogte van de parameter  $l$  van Scorer, die een voorwaarde wordt geacht voor goede lijngolven, werd niet altijd gevonden. Dit werd toegeschreven aan de verwaarlozing van de tweede term in de uitdrukking voor  $l$  :

$$l^2 = \frac{g\beta_0}{u^2} - \frac{u''}{u'}$$

De tweede term in het rechterlid, die bij de berekening gewoonlijk wordt verwaarloosd, is in een zone met sterke shear wel van belang en soms zelfs groter dan de eerste term. In de bewuste zone met grote shear, die ongeveer 200 m dik was, werd sterke turbulentie waargenomen.

### Groep thermische convectie

Een eerste serie lezingen in deze groep omvatte theoretische beschouwingen over cellulaire convectie al of niet in verband met laboratorium-experimenten.

Zo besprak Dr. J. Zierp kort de theorieën van Rayleigh, Jeffreys, Pellew en Southwell en zijn eigen bijdrage, welke uitvoerig staat afgedrukt in zijn artikelen in Beiträge Phys. Atm. Bd. 30, 31 en 32. De hierop betrekking hebbende experimenten van H. von Tippelskirch zijn voortgezet door Marlies Wiesemann, die een voordracht hield over haar experimenten met zgn. ringcellen in paraffineolie. De voordracht was slechts een korte samenvatting van haar artikel in Beitr. Phys. Atm. 1960 Bd. 33, Heft 1/2.

Een zeer theoretische beschouwing van L. Koschmieder over "Konvektionsströmungen auf der Kugel" volgde. Zij is reeds gepubliceerd in Beitr. Phys. Atm. Bd. 32, p. 34.

Prof. H. Görtler hield een voordracht over: "Eine Analogie zwischen den Instabilitäten laminarer Grenzschichtströmungen an Konkaven und erwärmten Wänden". Een moeilijke materie, zó kort samengevat, dat zij alleen begrijpelijk was voor degenen, die zich hierop gespecialiseerd hebben.

Veel praktische toepassingen op de convectie in de atmosfeer leken ons deze 4 voordrachten niet op te leveren.

Dichter bij de werkelijkheid stond een voordracht van Dr. J. Kuettner over "A theory of cloud streets and organized convection in the atmosphere". Wolkenstraten komen bij voorkeur voor bij een gekromd vertikaal windsnelheidsprofiel met een windmaximum in de convectielaag. Behalve de opwaartse kracht spelen hier ook de vorticititeit en de viscositeit een rol. Kuettner tracht deze in rekening te brengen door een uitbreiding te geven aan de klassieke theorie van Rayleigh voor cellulaire convectie. Een en ander is uitvoerig uiteengezet in een artikel van Kuettner in Tellus, Vol. 11. no. 3, pag. 267, aug. 1959.

Prof. Dr. R. Long vertelde een en ander over een theoretische en experimentele studie, die hij gemaakt had van draaikolken in water. Door een handige aanpassing van verschillende parameters werden uitkomsten verkregen, die in grootteorde redelijk overeenkomen met de dimensies van hozen in de atmosfeer. Als voorwaarde voor het ontstaan van een vortex in de atmosfeer komen naar voren: een miniatuur lagedrukgebied en werkelijke of latente onstabieliteit.

J. Levine gaf in korte trekken de inhoud weer van zijn artikel in het Journal of Met. Vol. 16. no. 6, Dec. 1959, pag. 653 over "Spherical vortex theory of bubble-like motion in cumulus clouds". Hij baseert zich hierin geheel op het zgn. "bubble"-model van Scorer en uitgaande hiervan stelt hij een theorie op, die bedoeld is om de ontwikkeling van thermiekbellen in cumuluswolken te kunnen berekenen. Zowel de menging met de omgeving (entrainment) als de wrijving worden in rekening gebracht met behulp van een drietal parameters. Bij toepassing op enkele gevallen met passaatwind cumuli blijken de berekeningen redelijke waarden o.a. voor de verticale snelheden, de diameters van de bellen en de temperatuurverschillen met de omgeving op te leveren.

De heer A. Miedema, lid van de Werkgroep Wolken en Onweders van de Ned. Vereniging voor Weer- en Sterrenkunde, hield een voordracht over "The dilution of cumulus towers". Deze voordracht was er een voorbeeld van, hoe met eenvoudige fotografische wolkenwaarnemingen een aardig onderzoek kan worden verricht. Uit de wolkenfoto's werden de afmetingen en de stijgsnelheid van cumulustoppen bepaald. Om te kunnen uitrekenen hoe groot de menging met de omringende lucht was, werd uitgegaan van het model van Ludlam en Scorer. De verandering van het temperatuuroverschot van de "bubbles" wordt als maat genomen voor de hoeveelheid buitenlucht, die per tijdseenheid in de cumulustorens wordt opgenomen. Deze blijkt evenredig te zijn met het kwadraat van de stijgsnelheid, d.i. belangrijk groter dan uit de experimenten van Scorer werd afgeleid.

J. Findlater van het Meteorological Office te Londen vertelde in zijn voordracht "An effect of windshear on the utilization of dry thermals" van een onderzoek dat hij had ingesteld met behulp van zweefvluchtenrapporten (85 dagen met minstens 10 rapporten per dag) betreffende het verband tussen verticale windshear en de bruikbaarheid van droge thermiek. Het bleek, dat de thermiek bij shears van minder dan 3 kts/1000 ft gemakkelijk bruikbaar was. Bij shears tussen 3 en 5 kts/1000 ft was de thermiek moeilijk te benutten en bij shears van meer dan 5 kts/1000 ft was nauwelijks meer thermiekvliegen mogelijk.

Findlater heeft eveneens onderzoekingen gedaan betreffende de schommelingen, die voorkomen in de hoogte van inversies in hogedrukgebieden. Hij vond, dat de schommelingen samenhangen met op het niveau van de inversie langstreckende warme en koude gebieden, dikwijls met een periode van 36-48 uur. De gebieden waren  $\frac{1}{2}$  mijl diep en ongeveer 350 mijl lang en bleken zich te bewegen met de op hun niveau heersende windsnelheid. In de koude gebieden vormt zich gemakkelijk stratocumulus boven uitgestrekte wateroppervlakten. De oorsprong van deze warme en koude gebieden is te vinden in warme en koude luchtmassa's, die rond de flanken van de hogedrukgebieden bewegen. De fronten, die deze luchtmassa's omgeven, worden meestal uit de analyses weggelaten.

Enkele bijdragen uit Polen werden voorgedragen door Prof. Dr. Parczewski. In de eerste twee werd aangegeven hoe de zweefvlieger langs indirecte weg inlichtingen kan krijgen over de thermiek-omstandigheden. In de eerste voordracht werd gezegd, dat een duidelijke toeneming van de wind gedurende de dag duidde op goede thermiek, in de tweede werd de zweefvlieger aangeraden naar de rookpluimen van fabrieksschoorstenen te kijken. Bepaalde vormen ervan wijzen op goede thermiek. De derde voordracht behelsde niet veel meer dan een beschrijving van de ontwikkeling van buien bij geleidelijk oplopen van de temperatuur.

In een volgende Poolse bijdrage werden enkele formules voor het bepalen van de basishoogte van cumuluswolken met elkaar vergeleken. De beste resultaten geeft de formule van P. Demiańczuk, die het verschil neemt tussen temperatuur en dauwpunt ( $t-t_d$ ), vermenigvuldigd met een constante, die, naargelang het temperatuurniveau, tussen 119 en 130 ligt. Deze formule kan theoretisch worden afgeleid. Deze voordracht was een aanvulling op het reeds op het 7e OSTIV-Congres in Polen (1958) gepresenteerde werk.

Hierna bracht de heer P.J. Feteris zijn voordracht over droge plekken in de atmosfeer op enige afstand (60-80 km) van geïsoleerde buien. Deze zouden vooral voorkomen als er een grote "hydrolapse" in de onderste km heerst. In het bestudeerde geval werd de droge plek ongeveer 60 km achter de bui gevonden, hetgeen in verband gebracht wordt met de tegengestelde windrichting op 7-9 km hoogte. De uitdroging wordt toegeschreven aan subsidentie, verband houdende met de circulatie rond de cumulonimbus en met de verdamping van de ijsdeeltjes van het aambeeld van de cumulonimbus.

In een voordracht van Dr. Michalczewski werd ten slotte gewezen op het grote nut van meso-analyse voor nauwkeurige korte-termijn-verwachtingen.

In de groep meettechnieken vertelde Rados, chef van de vliegtuigplanning van het Geoph. Res. Directorate, Bedford, USA, over de instrumenten waarmee zijn researchvliegtuigen worden uitgerust. C. Rönne van het Woods Hole Oceanographic Institute maakte wolkenfilms vanuit vrachtvliegtuigen (voordeel t.o.v. andere vliegtuigen was constante snelheid en vaste route) en vertelde hoe hieruit gemakkelijk de plaats van de wolken t.o.v. de vliegroute en de hoogte van de wolken kan worden bepaald.

Dr. E. Kauer uit Aken vertelde over een door hem ontworpen apparatuur voor het meten van temperatuurverschillen (gevoeligheid  $0,001^{\circ}\text{C}$ ) tussen de vleugeltips van een zweefvliegtuig en tussen neus en staart.

Dergelijke metingen zijn ook in Nederland al eens beproefd (apparaat van Ir. C.A. van Staaden), maar door de grote gevoeligheid van de apparatuur traden voortdurend sterke schommelingen op. Kauer scheen een rustiger aanwijzing van de instrumenten verkregen te hebben maar het nut van een dergelijke apparatuur voor het opsporen van thermiekbellen werd algemeen in twijfel getrokken vanwege het gecompliceerde temperatuurverloop rond en in de thermiekbellen.

Van veel meer nut voor onze kennis van de temperatuurfluctuaties in en rond cumuluswolken leken de metingen, die Reinhardt (München), verricht met behulp van een motorzweefvliegtuig. Als meetinstrument werd een platina draad weerstand van  $100\ \Omega$  gebruikt met een tijdconstante van  $1/10$  sec en een meetbereik tussen  $-60^{\circ}\text{C}$  en  $+40^{\circ}\text{C}$ . Behalve de temperatuur worden gemeten de stuwdruk, de drukhoogte en de verticale versnelling. Het vliegtuig kan voortdurend op constante hoogte blijven vliegen. Op 5 m boven de startbaan te München werden temperatuurschommelingen tot 1 à  $1,5^{\circ}\text{C}$  gemeten op 7 à 8 m uiteenliggende punten. Op 5 m boven water waren de temperatuurverschillen  $0,3-0,4^{\circ}\text{C}$ . Op 5-10 m hoogte boven bos was de temperatuur  $1-1\frac{1}{2}^{\circ}$  lager dan in de omgeving. Op 200 m hoogte bedroeg het temperatuurverschil nog  $0,6-1^{\circ}\text{C}$ .

A. Gazzola (Rome) kwam met een plan voor een geheel ander soort metingen. In de hoekpunten van een rechthoekige gelijkbenige driehoek (gelijke benen 1 km lang) wil men met anemometers de horizontale windcomponent meten, daaruit de convergentie of divergentie berekenen en vervolgens de gemiddelde verticale windsnelheid in het gebied binnen de driehoek. De metingen zouden eenmaal per uur of half uur plaatsvinden. Algemeen was men van mening, dat deze methode in de praktijk niet uitvoerbaar zou blijken vanwege de willekeurige fluctuaties die de windrichting vertoont.

### Straalstroom

De bijdrage "Mesures experimentales par avion à réaction et ballons dans les Jetstreams" van N. Gerbier werd voorgedragen door Berenger.

De metingen werden verricht in de omgeving van Parijs in maart 1960. De bedoeling was turbulentie en verticale bewegingen in de omgeving van de jetstream te onderzoeken. De eerste resultaten geven aan dat er inderdaad vrij belangrijke verticale bewegingen in de omgeving van de as van de straalstroom voorkomen en dat de turbulente lagen niet erg dik zijn en corresponderen met veranderingen in windrichting en/of windsnelheid met de hoogte. In de turbulentie werden geen versnellingen groter dan 2 g waargenomen.

E. Reiter sprak over "The mesostructure of jetstreams". Zijn voordracht had betrekking op metingen, die werden verricht tijdens het "project jetstream" (1956-57) in Amerika. Na een middelingsproces blijft over een "basic jet current", waarop "meso-scale fluctuations" gesuperponeerd zijn. In de hoofdstraalstroom vallen o.a. op een stabiele barokliene zone aan de linkerzijde boven en onder de kern van de straalstroom. Ook daarbuiten komen dunne (ongeveer 200 m dikke) stabiele en barokliene lagen voor. In deze lagen ontstaan gemakkelijk storingen en golven (grootteorde 100 km) met een mesostructuur en hierin is ook "clear-air-turbulence" geconcentreerd. De met de storingen samenhangende lagen met convergentie en divergentie zijn georiënteerd langs isentrope vlakken.

De voordracht van Prof. Cadez (Joegoslavië) over "Jetstreams and vertical transport of potential and kinetic energy" was helaas niet te volgen aangezien de professor trachtte een bijdrage van meer dan 10 bladzijden met meer dan 40 formules in 15 minuten tijds voor te lezen.

### Frontale stijgwinden

Dr. F. Weber sprak over "Segelflugbedingungen bei verschiedenen Kaltfronttypen" en ging daarbij uit van de indeling van koufronten volgens Faust. (Ber. Deutsch. Wetterdienstes in US-Zone no. 12, pag. 151). Fronten waarbij de windcomponent loodrecht op het front met de hoogte toeneemt heten actieve, die waarbij deze afneemt passieve koufronten. De actieve worden nog onderverdeeld in stabiele, labiele en gemengde (door Faust Haupttyp genoemd omdat het 't meeste voorkomt) en de passieve in stabiele en labiele koufronten. Welnu, de frontale stijgwinden zijn voor de zweefvlieger het best bij het passief-labiele type, waarbij de regenzone een stuk achter het front ligt, terwijl voor het front cumuli aanwezig zijn. Ook voor het actief-labiele koufront kunnen zweefvluchten gemaakt worden en wel vlak voor de bij dit type optredende prefrontale buien. Ook komen bij dit type soms prefrontale golven voor, die soms kenbaar zijn aan lenticulariswolken.

Tot slot werden nog twee voordrachten over zeewindfronten gehouden. De eerste, door C. Wallington, had betrekking op zeewindfronten in Engeland. Hij beschreef de karakteristieke eigenschappen van deze fronten en zei dat de stijgwinden bij deze fronten vaak sterk genoeg zijn voor zweefvluchten. De thermiek is meestal geconcentreerd in een smalle zone van 150-250 m breed. Soms is deze zone moeilijk te vinden, tenzij het front

gemarkeerd wordt door een rij cumuli of door een grote verandering van het zicht. Het voorspellen van zeewinden gebeurt voornamelijk aan de hand van de sterkte van de windcomponent loodrecht op de kust en van het temperatuurverschil tussen land en zee. Gebleken is echter, dat ook de dikte van de convectielaag in het binnenland van belang is voor de scherpte van het zeewindfront en voor de afstand waarover het binnen kan dringen (zie ook Weather, Vol. 14, p. 263).

J. Lamie (Californië) behandelde een scherp zeewindfront dat vaak in het gebied van Los Angeles voorkomt en beschreef enkele zweefvluchten, die langs dit front werden gemaakt. Voor dit front blijkt regelmatig in een gebied van enkele honderden meters breedte zeer rustige thermiek van 5-7 m/sec voor te komen.

Ten slotte moet nog worden vermeld een interessante voordracht van L.F. Hubert van het US Weather Bureau over de waarnemingen met de meteorologische satelliet Tiros I. Het meest opvallend op de foto's, die door deze satelliet waren gemaakt, was wel de band-structuur in de wolkenformaties, welke op de dagelijkse weerkaarten veel minder of in het geheel niet opvalt.