

Durch Kolumbien zur Sonnenfinsternis 1977

Objektyp: **Group**

Zeitschrift: **Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft**

Band (Jahr): **35 (1977)**

Heft 163

PDF erstellt am: **25.04.2024**

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Durch Kolumbien zur Sonnenfinsternis 1977

Samstag, 24. September 1977

Caracas

In der Flughalle steht: 6.48

Sabado

24. Sept.

Wir haben den «Gump» gemacht und Südamerikas Boden betreten. Nebst Hitze kommt uns auch sonst noch einiges spanisch vor...

... Ruedi Roth und Kummer's erschienen zum Abschied am Bahnhof Burgdorf, und in Kloten verabschiedeten uns die übrigen Daheimbleibenden der letztjährigen Reise. Wir mussten ins Flugzeug hetzen und konnten den Grossaufmarsch gar nicht recht würdigen. Gefreut hat es uns alle sehr. Erich sammelte für alle Fälle noch die Eheringe ein – die Schauergeschichten von Überfällen und Diebstählen wurden immer drastischer. Ich bin gespannt, wie lange ich meine Uhr benutzen kann...

... Vorhin hat Edi in einer Treppenhausecke des Flughafens von Caracas alle würdigen Reiset Teilnehmer ins «Füdi» gestochen und Gammaglobulin eingespritzt, sehr zum Gaudi der diensthabenden Soldaten.

Sonntag, 25. September 1977

Die Fahrt vom Flugplatz Bogota zum Hotel gestern war ein Erlebnis, das einigen von uns bereits einen rechten Vorrat an Nerven gekostet hat. Der Klapperbus, der uns in die Stadt fuhr, schien weder Blinker noch Bremsen zu besitzen. Mit Hand-Heraus halten und seitlich Ausweichen waren solche Zutaten überflüssig. Die Fussgänger hier wissen schon, wer das Leben aufs Spiel setzt.

Wir sind auf 13 Teilnehmer zusammengeschmolzen. Acht flogen direkt nach Quito und wollen dort per Eisenbahn nach Guayaquil fahren.

Nach einer Ruhepause im sehr feudalen Hotel Bacatà besuchten wir das Goldmuseum. Die Reiseführer haben nicht übertrieben. Ich habe es noch nie so lange in einem Museum ausgehalten. Hier sind die herrlichsten Gegenstände mit so viel Schönheitssinn ausgestellt, dass wir nur lernen können.

Das Nachtessen war ebenfalls stilecht. Bei Kerzenlicht, mit Begleitung von vier Musikanten, assen wir kolumbianische Spezialitäten. Dann aber hielt uns nichts mehr wach.

Heute haben Walti und ich die Eisenbahnbillette nach La Dorada gekauft; wir wagten uns mitten hinein in einen Strassenmarkt und kamen samt Geld und Uhren wieder heraus.

Im Schweizerklub trafen wir einen Schweizer, der gleich begeistert war vom Plan, die Finsternis in den Llanos bei Aguazul zu beobachten. Peter Boller wird sogar einige von uns in seinem Jeep mitnehmen und noch weitere Fahrzeuge organisieren.

Herr Boller meinte, der Beobachtungsort Aguazul fasziniere ihn ganz besonders, da er von Agasul/ZH stamme.

Dienstag, 27. September 1977

Die Eisenbahnfahrt war äusserst lohnend. Kolumbiens Landschaft ist grossartig. Der Zug – ein Express – brauste recht schnell um 1000 Ränke und legte eine Höhendifferenz von ca. 2400 m zurück.

In den Wagen wurden Kaffee und kalte Getränke serviert, und im Speisewagen assen wir Z'mittag.

Je tiefer wir kamen, desto mehr Kleider waren nötig, und in La Dorada rangen wir nach Atem.

Wir fuhren gleich per Bus nach Honda und fanden dort ein Hotel mit Schwimmbad.

Trotz Regen liefen wir noch etwas in der Stadt herum. Die Marktleute waren am Zusammenpacken, als wir auf den Marktplatz kamen und einiges Aufsehen erregten. Einmal mehr wussten wir nicht, wie wir den riesigen Unterschied des Lebensstandards gefühlsmässig verarbeiten sollten.

Mit Kollektivtaxi fuhren wir am Mittwoch über Facatativa zurück nach Bogota. Die Felszeichnungen von Faca sind nur bedingt zu empfehlen, die Landschaft dagegen ist malerisch.

Unter Verlust von einigen Nervensträngen rasten wir weiter nach Bogota. Im Stadtverkehr waren wir froh um unseren Pfarrer. Aber wir sind alle noch heil, unbestohlen und zufrieden angekommen.

Samstag, 1. Oktober 1977

Mit einiger Skepsis haben wir in Leticia eine 2½-tägige «Jungletour» gebucht und uns ausdrücklich verwehrt gegen touristische Einlagen, wie Indianertänze und zahme Krokodile.

Diese Ängste hätten wir uns sparen können. Leticia ist touristisch noch nicht (hoffentlich nie) so erschlossen, dass alles am Schnürchen und durchorganisiert abläuft.

In einem Einbaum, versehen mit Essen und Trinken und betreut von zwei Bootsführern, die abwechselnd den Aussenbordmotor bedienten und flickten, fuhren wir den grössten Strom der Welt hinauf.

In einem Indianerdorf war die erste Übernachtung vorgesehen. Der Fisch, den wir mitbrachten, wurde



Abb. 1: Unterwegs mit der Eisenbahn nach Honda.

uns im Haus des Apothekers zubereitet, während wir mit Händen und Füßen eine Unterhaltung mit den Dorfbewohnern führten. Bei den Kindern war es leichter – Süßigkeitenverteilen ist international.

Wahrscheinlich benützten wir 13 alle Tische des Dorfes und das gesamte Geschirr. Das Essen schmeckte ausgezeichnet. Dann wurden die Tische wieder verräumt und die Hängematten aufgehängt. Darin schlief es sich herrlich, und die Mückenplage hielt sich in Grenzen.

Am andern Tag wollten wir richtig echt durch den Urwald marschieren. Ein Indianer, gewehrbewehrt, lief auf leisen Sohlen voraus, und wir spurteten hintereinander über umgefallene Baumstämme, auf dünnen Ästen über Bäche balancierend, schwitzend und schnaufend, und hatten nicht mehr den Eindruck von feudalem Tourismus.

In Puerto Neriño bestiegen wir das Boot wieder, nachdem wir ein ohnmächtig umgekipptes Reisemitglied wieder aufgestellt hatten.

Die 2. Nacht verbrachten wir bei einem jungen Indianerpaar, das noch schnell eine zweite Hütte fertigte, damit 11 von uns Platz hatten.

Walti und ich fuhren mit dem Machinista etwas weiter zu einem Unterstand, wo wir die Hängematten

wieder aufspannten. Nebst der Kälte gefiel uns das ausgezeichnet, besonders der prächtige Sonnenaufgang, über den Rand der Hängematte bewundert. Auch der Machinista war beeindruckt und meinte: «Welch ein Kontrast, in ein paar Stunden seid Ihr wieder in der Großstadt!»

Dann ging es auf wogendem Amazonas zurück nach Leticia, hopp, hopp auf den Flugplatz und nach zwei Stunden waren wir wieder in Bogota. Der Wechsel vom Dschungel zum Hotel Bacatà war wirklich unglaublich.

Sonntag, 2. Oktober 1977

Heute mittag flogen wir mit einem Propellerflugzeug nach Pitalito und per Taxi kamen wir hierher nach San Augustin. Die Ankunft im Hotel Osoguaico hat uns aufgestellt. Hier ist man in den Ferien. Die deutsche Besitzerin steht uns mit Rat und Tat zur Seite. Endlich können wir wieder einmal reden!

Popayan, 6. Oktober 1977

Unsere Hintern sind wund. Wir wissen nicht wie sitzen. Wir haben das Pferde-Erlebnis von San Augustin hinter uns. Das hat ja ausgesehen, wir alle hoch zu Ross, wie die wilde Jagd durch die Landschaft galoppierend. Die Steinfiguren faszinierten uns, vielleicht gerade, weil man über ihre Entstehung und den Zweck so wenig weiss.

Die Fahrt nach Popayan – 10 Std. im Bus – habe ich genossen. Im grossen Bullmann-Car ging es über ungeteerte Paßstrassen, an die wir uns im 2CV nur mit Bedenken wagen würden. Oft war es besser, nicht hinunterzuschauen und auch die Strasse nicht zu beobachten. Die kolumbianischen Chauffeure scheinen eine übermenschliche Vorahnung zu besitzen. An den unübersichtlichsten Stellen wird überholt – wir haben einige Herzschräge übersprungen.

Walti ist mit Felix über die im Bau stehende Strasse nach Popayan gekommen. Sie zogen mit einem Indianer 5 Stunden durch den Urwald und 3 Stunden auf der Strasse, wie richtige Landstreicher. So haben sie dann am Abend beim Einzug ins Hotel Monasterio auch ausgesehen.

Manizales, 7. Oktober 1977

Per Bus erreichten wir Manizales. Die Stadt wurde erst vor 130 Jahren gegründet. Zur alten Kolonialstadt Popayan ist sie ein harter Kontrast.

Manizales, 9. Oktober 1977

Gestern fuhren wir mit einem Kleinbus zum Refugio auf dem Nevado del Ruiz. Bei uns würde sich niemand mehr mit einem solchen Fahrzeug auf die Strasse getrauen. Aber mit Überbrücken der Sicherungen und gütiger Hilfe des Schicksals erreichten wir die Hütte auf 4800 m über Meer.

Zu Beginn spürten wir die Höhe nicht. Aber während der ganzen Nacht hatte Edi, unser Arzt, Sprechstunde. Kopf und Magen rebellierten. In den Morgenstunden wagte nur noch etwa die Hälfte den Aufstieg zum Gipfel. Die zwei Hunde unseres Führers



Abb. 2: Steinfigur vor einer Grabstätte in San Augustin.

waren aber in Hochform. Sie rannten auf dem Gletscher hinauf und hinunter, währenddem wir mühsam unsere Beine bewegten.

Endlich erreichten wir den Grat. Die Höhenmesser zeigten 5200 m über Meer; wir befanden uns am Rande eines Hochplateaus. Nebelschwaden hüllten uns ein, es roch nach Schwefel. Der Krater sei nicht mehr weit, meinte der Führer; doch wir hatten genug und wollten wieder absteigen.

Den Gedanken, die Sonnenfinsternis auf dem Nevado del Ruiz zu beobachten, geben wir auf. Die Weteraussichten sind zu schlecht.

*Mittwoch, 12. Oktober 1977
Finsternistag!*

Bei der Planung der Reise zeigte sich, dass für die Beobachtung nur Kolumbien in Frage kommen konnte. Aus astronomischen Gründen sollte man die Finsternis im Westen des Landes, aus meteorologischen Gründen jedoch im Osten beobachten.

Die eingeholten Informationen, die Angaben von Peter Boller und die Beobachtungen und Erfahrungen während der Reise ergaben, dass nur 2 Orte für die Beobachtung in Frage kamen: Die Llanos und das Tal des Rio Cauca bei Cartago.

Die kolumbianischen Astronomen und auch Professor Waldmeier wollten in die Llanos, um so wichtiger schien es, dass auch eine Gruppe von Beobachtern im Westen blieb, denn eine absolute Sicherheit für schönes Wetter gab es im Osten auch nicht.

Frei's, Bruno, Walti und ich wollen die Finsternis im Westen bei Pereira beobachten, alle andern sind in die Llanos gefahren.

Ein Kolumbianer mit seiner amerikanischen Frau, die wir auf dem Ruiz kennengelernt haben, nehmen

uns in ihrem Jeep mit. Sie wollen uns zuerst noch eine besonders schöne Kaffee-Finca zeigen. Es fällt mir schwer, dieses wunderschöne Landhaus zu beschreiben und für den Garten fehlen mir vollends die Worte.



Abb. 3: Am Beobachtungsort in den Llanos. Die Instrumente werden aufgestellt.



Abb. 4: Kurz vor der Totalität in Llanos. Die Wolken wollen sich nicht verziehen.

Wir besuchten die Kaffeefelder, die Sortier- und Trocknungsanlagen. Der Besitzer, der uns mehrere Stunden herumführte, gehört zu den 4-5 reichsten Familien Kolumbiens und hat uns doch mit seiner Denkweise und Lebensart sehr beeindruckt.

Wir wollen mitten im Cauca-Tal beobachten, möglichst weit weg sowohl von der Cordillera occidental als auch von der Cordillera central. 5 Kilometer können wir von der Zentrallinie abweichen, ohne mehr als eine Sekunde Totalität zu verlieren.

Für die Beobachtung klettern wir auf einen ideal gelegenen Hügel, der bald recht dicht bevölkert wird von Leuten aus der Umgebung, die das Ereignis mit Kindern, Hunden und Picknick verfolgen.

Der Himmel ist bewölkt, aber die Sonne findet immer wieder ein Loch. Eine Minute lang ein Loch – das ist es, was wir uns wünschen. Am Morgen und am frühen Nachmittag hat es noch geregnet. Die Einheimischen prophezeiten aber einen schönen Abend. Hoffentlich haben sie recht. Für einen klaren Himmel während der Totalität haben wir eine Chance von 30%.

Der erste Kontakt ist vorbei, die Bedeckung der Sonne nimmt zu. Überall wird die partielle Phase heftig diskutiert, aus dem Radio tönen Übertragungen aus andern Beobachtungsorten – das Wetter ist überall ungünstig. Ich werde nervös und verjage mit einer

berndeutschen Salve die Buben, die vor der Kamera herumspringen. Die dichten Wolken und eine Regenwand bleiben offenbar weg, doch ein dünner Wolken Schleier liegt vor der Sonne. Die Sonnensichel wird schmaler und schmaler, die Stimmung ist phantastisch. Unser Hügel gibt uns eine herrliche Aussicht nach allen Seiten. Dann ist sie da, die Korona. Wir sehen den ganzen Ring, aber es hat immer noch einen Wolken Schleier davor. Dennoch beginne ich zu fotografieren. Protuberanzen sind zu sehen. Die Korona strahlt. Bruno sieht einen Stern – wohl die Venus. Ich schiesse Bild um Bild. Verstelle ich den Filter richtig? Die 9 vorgesehenen Bilder sind gemacht, und ich kann noch rasch einen Blick zur Korona werfen. Vom Hügel aus können wir die Landschaft beobachten und einen Eindruck dieser einmaligen Stimmung aufnehmen. Kaum bleibt uns Zeit zu realisieren, dass man aus der Schattenzone hinaussieht, sind die ersten Strahlen da, und die Welt ist wieder gewöhnlich. Wir hätten es schon noch etwas länger ausgehalten. Die Leute rundherum sind ruhig geworden und scheinen sehr beeindruckt.

Wissenschaftlich werden die Fotos nicht viel hergeben. Wir hoffen, dass die Llanos-Fahrer besseres Wetter hatten. Die Sonne geht unter, und wir kehren zurück. Die Wolken verschwinden, und wir sehen zum ersten Mal den Nevado del Ruiz vom Tal aus. Er

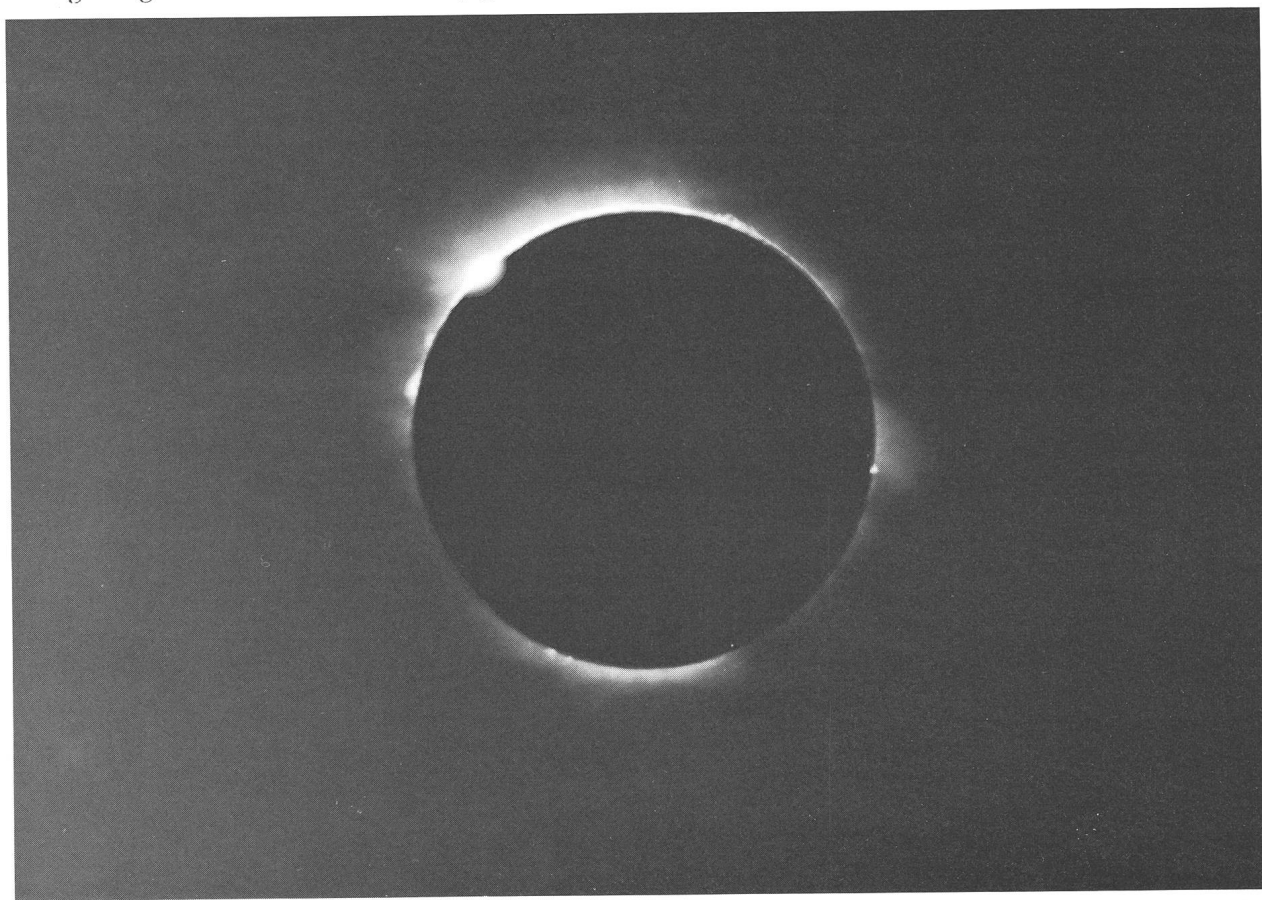


Abb. 5, 6: Kurz vor dem 2. Kontakt. Deutlich sind 4 grosse Protuberanzen sichtbar. Aufnahme WALTER STAUB, mit Balgkamera der ETH Zürich ($f = 1200$ mm). Aufnahmeort Cauca-Tal.

ist rot vom Alpenglühn (oder sagt man hier wohl Cordillerenglühn?)

Kehren wir zurück zu den Llanos-Fahrern.

Sogamoso, 11. Oktober 1977

Am Montag flogen wir von Manizales nach Bogota zurück, wo wir im Hotel Bacatà unsere 4 Jeepfahrer trafen. Peter Boller hatte alles bestens organisiert. Er mietete 3 Jeeps und fand zudem noch 3 Schweizer, die sich bereiterklärten, mit uns in die Llanos zu fahren. Es waren dies: Ernst Iten, Botschaftssekretär; Karl Schmid, Rektor der Schweizerschule in Bogota; und Ralf Schachtenbeck, Importeur.

Heute mittag fuhren wir los. Der Weg führte uns durch die Hochebene von Bogota. Das Ziel war ein

kleines Hotel am Totasee in der Nähe von Sogamoso. Es hatte schon eingedunkelt, als wir hier eintrafen. Draussen regnet es in Strömen. Die Chauffeure sitzen am Cheminéefeuer und beraten, wie sie uns die Finsternis sabotieren könnten. Vorschläge, wie Scheinwerfereinschalten und Steppenbrandentfachen, werden in die Runde geworfen.

Mittwoch, 12. Oktober 1977

Finsternistag!

Vor uns liegt eine 5stündige Autofahrt in die Totalitätszone. Schwere Regenwolken verhängen den Himmel. Die Strasse windet sich durch ein schmales Tal. Zu überwinden ist ein Höhenunterschied von nahezu 3000 m. Oft gleicht die Strasse eher einem

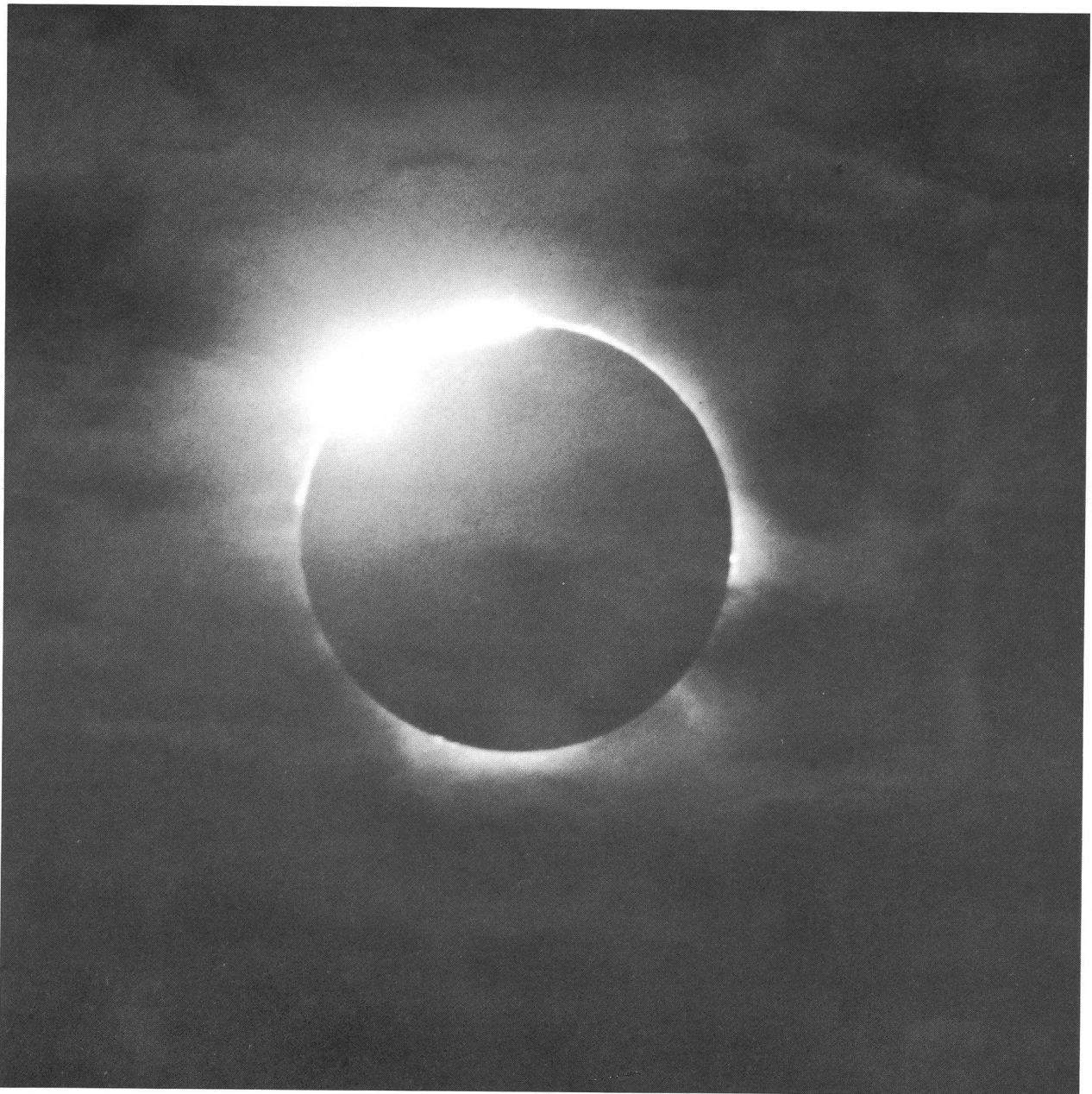


Abb. 6: Siehe Abb. 5 Seite 191

Bachbett. Je weiter wir ins Tiefland kommen, desto heller wird der Himmel. Wir sehen bereits in die Llanos hinunter; ein schmaler, blauer Streifen ist am Horizont zu erkennen. Die Hoffnung auf schönes Wetter steigt.

Es ist Mittag, wir haben Aguazul erreicht. In einem kleinen Restaurant essen wir «Arroz con Pollo», Reis mit Huhn. Der Preis ist dem besonderen Tag entsprechend hoch. Die Leute auf der Strasse sind bestens orientiert. Auch sie prophezeien uns einen schönen Abend. Die Sonne scheint, es ist heiss. Am Westhorizont türmen sich die Wolken auf. Wir fahren auf einer staubigen Strasse weiter nach Süden, um möglichst auf die Zentrallinie zu kommen. Bereits tauchen

die ersten Beobachtungsgruppen auf. Etwas abseits der Zivilisation stellen wir unsere Instrumente auf. Das Gelände neben der Strasse ist sumpfig.

Am Horizont erheben sich immer noch riesige Wolkentürme. Schon mehr als ein Viertel der Sonne ist bedeckt, als sie hinter einer grossen Wolkenwand verschwindet. Ein Teil unserer Gruppe entscheidet, sich noch etwas nordwestlich zu verschieben. Mit 2 Autos versuchen wir, im sumpfigen Gelände vorwärts zu kommen. Die Räder sinken ein, das Auto stürzt beinahe um. Es geht nicht weiter. Die Fahrer suchen neue Wege, doch das Gelände ist tückisch. Wir warten. Der Himmel wird immer dunkler. Die Wolken scheinen am selben Ort zu bleiben.



Abb. 7: Die Korona wird durch einen Wolkenschleier teilweise verdeckt. Bis auf 3 einzelne Polstrahlen sind keine Strukturen in der Korona erkennbar. Aufnahme: WALTER STAUB.

Da, vor uns, eine grosse Wolkenlücke. Noch 10 Minuten bis zur Finsternis. Wir eilen zu den Fahrzeugen. Der eine Jeep hat Zündschwierigkeiten. Wir lassen ihn stehen und versuchen, mit dem andern in die Nähe des vor uns liegenden Strahlenkegels zu fahren. Wir bleiben stecken. Zu Fuss hüpfen wir nun von Grasbüschel zu Grasbüschel. Es reicht nicht mehr. Noch trennen uns einige hundert Meter. Wir bleiben stehen, allein in der unendlichen Weite der Llanos. Das Licht wird immer fahler. Die Vögel hören auf zu singen. Eine Rinderherde bewegt sich langsam Richtung Dorf. Eine unheimliche Stille legt sich über die Landschaft. Wir kauern im Gras. Der orangefarbene verfärbte Horizont links und rechts lässt uns erkennen, dass dort die Sonne im gewohnten Glanz strahlt. Es ist still.

Die Finsternis ist vorbei. Wir kehren zu den andern zurück. Sie sind etwas enttäuscht. Dennoch war die Finsternis ein einmaliges Erlebnis. Wir hatten die Gelegenheit, die wunderbare Stimmung in der Landschaft in uns aufzunehmen. Wir «mussten» nicht die Korona betrachten und möglichst viele Bilder schiessen.

Wir verpacken unsere Instrumente und kehren noch in dieser Nacht nach Sogamoso zurück.

Bogota, 13. Oktober 1977

Nach einigen Umwegen und Abstechern trafen wir um 18 Uhr flohverbissen, schmutzig und müde im Hotel Bacatà ein.

Beim Cocktail in der Schweizer Botschaft, der zu Ehren von Professor Waldmeier und ein wenig auch

für uns gegeben wurde, beruhigten sich die Gemüter recht bald.

Morgen fliegen wir nach Cartagena und bald geht es heim. Im Karibischen Meer wollen wir noch einige Schwimmzüge machen.

London, 17. Oktober 1977

Eigentlich sollten wir zuhause sein. Wir sitzen aber in der Hotelhalle des Heathrow-Hotels.

In Caracas hatte die KLM-Maschine bereits 15 Stunden Verspätung. Deshalb buchten wir unsere Tickets um auf eine Maschine der venezuelischen Fluggesellschaft VIASA. Der Flug sollte uns über Lissabon, London, Amsterdam nach Zürich bringen. Ein Defekt an der Maschine hielt uns aber hier zurück.

Burgdorf, 18. Oktober 1977, 00.30 Uhr

Vor einer halben Stunde sind wir nach Hause gekommen. Dank der Flexibilität der SWISSAIR konnten wir direkt nach Zürich fliegen. Die Rückreise dauerte nun 57 Stunden und wir hatten 28 Stunden Verspätung. Das alles konnte uns aber nicht betrüben. Die Reise war ein unerhörtes Erlebnis, und wir möchten allen danken, die uns bei den Vorbereitungen und auch während der Reise unterstützten. Ganz besonders Peter Boller, der mit viel persönlichem Einsatz den Abstecher in die Llanos organisierte, und Edi Moser, der uns als Arzt bei Durchfall, Kopfschmerzen und sonstigen Beschwerden immer betreute.

Adressen der Verfasser:

SUSI und WALTER STAUB, Meieriedstrasse 28B, CH-3400 Burgdorf; CHRISTINE und WERNER LÜTHI, Lorraine 12D/16, CH-3400 Burgdorf.

Le problème cosmologique et ses hypothèses V

J. DUBOIS

*Confrontation avec l'observation
(deuxième partie)*

Masse des galaxies et naines blanches

On peut évaluer la masse de notre galaxie, laquelle est une galaxie spirale moyenne, en considérant le mouvement, selon la loi de Newton, du soleil autour du centre galactique. On peut aussi faire une étude dynamique d'amas de galaxies en faisant l'hypothèse, par ailleurs incertaine, que l'amas est en équilibre sous l'action des forces de gravitation agissant entre les diverses galaxies qui le constituent. On trouve alors pour chaque galaxie une masse dix à cent fois plus élevée que celle de la nôtre. Cela pourrait éventuellement s'expliquer par la présence de matière intergalactique, d'étoiles non détectées par l'observation, par exemple des naines blanches de très faible luminosité absolue lesquelles constituent le stade final de la vie de certaines catégories d'étoiles.

Or il semble que dans un modèle cosmologique où G varie comme t^{-1} et où l'ordre de grandeur de G'/G est de -8.10^{-11} par année, on peut réduire considé-

ablement l'écart qui sépare les deux estimations de la masse d'une galaxie.¹⁾ De plus la formation des galaxies qui demeure difficile à décrire dans le cadre des modèles relativistes usuels, se décrit plus aisément dans un modèle où l'intensité du champ de gravitation décroît au cours du temps, par fragmentation successive en groupes puis en galaxies isolées d'un amas initial de matière. Cela conduirait aussi à une distribution homogène des galaxies dans l'espace. Nous avons donc là un fait qui s'inscrirait assez bien dans le cadre de la théorie de Hoyle et Narlikar (voir ORION no. 161) comme dans tout modèle où seule G varie comme t^{-1} , mais pas dans celle de Dirac avec l'hypothèse de la création multiplicative puisque la masse d'une étoile ou d'une galaxie y varie proportionnellement à t^2 (voir ORION nos. 160 ou 161).

Flux de neutrinos solaires

La théorie de l'évolution stellaire prédit l'émission