

Die Sonnenfinsternis-Expedition der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft

Autor(en): **Waldmeier, M.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft = Actes de la Société Helvétique des Sciences Naturelles = Atti della Società Elvetica di Scienze Naturali**

Band (Jahr): **132 (1952)**

PDF erstellt am: **26.04.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-90490>

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.

Die Sonnenfinsternis-Expedition der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft

Von

M. WALDMEIER (Zürich)

1. Vorbereitung und Organisation

Am 25. Februar 1952 ereignete sich eine totale Sonnenfinsternis, deren Totalitätszone in einer Breite von etwa 140 km vom Atlantischen Ozean durch Äquatorialafrika, den Belgischen Kongo und den Sudan nach dem Roten Meer verlief, über die arabische Halbinsel nach Basra und über das persische Hochland nach Sibirien. Im Jahre 1949 entschloß sich der Verfasser, zur Ergänzung der seit 1938 auf dem astrophysikalischen Observatorium Arosa der Eidg. Sternwarte im Gange befindlichen Koronaforschung, eine Expedition zur Beobachtung dieser Finsternis zu unternehmen. Im Juni 1950 bewilligte der Senat der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft auf Grund des vom Verfasser eingereichten Exposés, welches über Ziel und Dauer der Reise, über Personalbestand, das wissenschaftliche Programm, das mitzuführende Instrumentarium und das Budget orientierte, aus dem Zentralfonds den nachgesuchten Betrag. Es war aber erwünscht, der Expedition einen weiter gespannten Rahmen zu geben, wozu die finanzielle Basis erweitert werden mußte. Dies wurde ermöglicht durch Beiträge der Regierungen der Kantone Zürich, Bern, Luzern, Uri, Solothurn, Baselstadt, Baselland, Schaffhausen, Aargau, Thurgau und Neuenburg, der Dr.-Hermann-Stoll-Stiftung sowie zahlreicher privater Firmen und Gesellschaften. Der Verfasser dankt allen Beteiligten für ihre großzügige Unterstützung, besonders den Herren Prof. Dr. A. von Muralt, Zentralpräsident der S. N. G., Bern, Prof. Dr. E. Rübel, Zürich, und Regierungsrat Dr. O. Stampfli, Solothurn. An der Expedition nahmen folgende acht Personen teil: Prof. Dr. E. Guyot (Neuenburg), Prof. Dr. M. Schürer (Bern), W. Schaerer (Bern), Sekundarlehrer W. Studer (Solothurn), Dr. E. Leutenegger (Frauenfeld), W. Bär (Mechaniker der Eidg. Sternwarte), Frau Dr. A. Waldmeier und der Verfasser.

Für die Wahl des Beobachtungsortes sind in erster Linie die für den Finsternistag zu erwartenden Witterungsbedingungen maßgebend, in zweiter Linie verkehrstechnische Erwägungen sowie Unterkunfts- und Verpflegungsmöglichkeiten. Das Studium der Witterungsbedingungen in

den verschiedenen von der Totalitätszone berührten Gebieten zeigte in eindeutiger Weise, daß der Sudan die weitaus günstigsten Bedingungen versprach. In diesem Gebiet liegen die Städte El Obeid, Khartoum, Atbara und Port Sudan. Da das Landesinnere schwächere Bewölkung aufweist als die Küste, fiel die Wahl auf die sudanesishe Hauptstadt Khartoum (376 m), die am Zusammenfluß des Weißen und des Blauen Nils liegt, 9 Kilometer nördlich der Zentrallinie. Die Witterungsaussichten waren so günstig, wie man sie nur selten bei Finsternissen erwarten kann, so daß für den Finsternistag mit hoher, fast an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit mit klarem Himmel gerechnet werden konnte. Der Februar ist in Khartoum niederschlagsfrei. Das langjährige mittlere Temperaturminimum beträgt 16° , das Maximum 34° . Die absoluten Extrema für Februar sind 7° bzw. 43° . Während unseres Aufenthaltes in Khartoum ging das Thermometer nie unter 12° und erreichte an zwei Tagen 43° . Die Bewölkung besteht fast ausschließlich aus hohen und durchscheinenden Wolken (Cirren) im Betrag von 1—2/10; nur einmal zog ein Altocumulusfeld vorüber. Der Wind kommt anhaltend aus Sektor N mit einer Geschwindigkeit von etwa 12 km/h. Unter diesen Umständen mußte durchaus mit der Möglichkeit des Auftretens von Cirrenbewölkung am Finsternistag gerechnet werden. Noch ernsthafter besorgt waren wir wegen der bereits im Februar gelegentlich auftretenden Sandstürmen; wie sehr diese Sorge berechtigt war, erfuhren wir noch drei Tage vor der Finsternis, als ein Sandsturm uns zwang, die lange und sorgfältig justierten Instrumente wieder abzubauen. Es gibt wohl keinen Ort, an welchem eine Finsternis stattfindet, wo mit Sicherheit klares Wetter herrscht. So bleibt jede Sonnenfinsternis-Expedition ein gewagtes und unsicheres Unternehmen bis zur letzten Minute.

2. Die Expedition

trat mit den Mitgliedern M. Schürer, W. Schaerer, E. Leutenegger, W. Bär und dem Verfasser am 24. Januar die Flugreise nach dem Sudan an, nachdem das Instrumentarium bereits am 4. Dezember über den Land- und Seeweg abgeschickt worden war. Anderntags morgens 6 Uhr erfolgte die Landung in Khartoum, und noch am gleichen Tag begann die Rekonoszierung und die Besichtigung der Lager der bereits vor längerer Zeit eingetroffenen Expeditionen aus den Vereinigten Staaten, England, Frankreich und Italien. Die wichtige Platzwahl mußte wohl überlegt, aber schnell getroffen werden. Die ursprüngliche Absicht, auf der 9 Kilometer südlich der Stadt vorbeiziehenden Zentrallinie zu beobachten, mußte aufgegeben werden, da sich vom Südrand der Stadt aus eine unabsehbare, völlig ebene und vegetationslose Sand- und Steinwüste erstreckt, so daß das Lager nur mit starker Motorisierung bis zum Kilometer 9 hätte vorverschoben werden können. Da wir mit dem Büro des Civil Secretary schon lange vor unserer Ankunft korrespondiert hatten, waren die in Frage kommenden Plätze bald aufgesucht. Die Auswahl war bereits stark eingeschränkt, indem die günstigsten Plätze am öst-

lichen Stadtrand schon durch andere Expeditionen belegt waren. Trotzdem fanden wir bald in einem britischen, damals leerstehenden Militärlager am nördlichen Ufer des Blauen Nils, wenig oberhalb der großen, nach Khartoum-Nord führenden Brücke, einen Beobachtungsplatz, den wir sofort als geradezu ideal erkannten und der jedenfalls allen anderen Plätzen, die wir besichtigt hatten, vorzuziehen war. Bald waren die notwendigen Bewilligungen des Orts- und Lagerkommandanten eingeholt, und bereits am 28. Januar zogen wir mit unserem Instrumentarium, welches nur wenige Tage vor uns eingetroffen war, in unser Lager ein.



Abb. 1. Die Expeditionsteilnehmer am Finsternistag.

Von links: Prof. Guyot, Dr. Leutenegger, W. Studer, Frau Dr. Waldmeier, W. Bär.
Von rechts: Prof. Schürer, W. Schaerer, Frau Dr. Zoller, Prof. Waldmeier.

In dem kilometerlangen Lager wählten wir unseren Beobachtungsplatz etwa 200 m östlich des Einganges und nur 60 m vom Nilufer entfernt. Der Lagerplatz war eine bewässerte Rasenfläche, die in ost-westlicher Richtung gegen 100, in nord-südlicher Richtung 30 Meter maß. Im Norden wurde der Platz durch ein einstöckiges Mannschaftsgebäude abgegrenzt, dessen geräumige Hallen uns als Magazin dienten. Zugleich bot das Gebäude einen willkommenen Schutz gegen den tagsüber kräftigen Nordwind. Die Straße, welche südlich unseres Lagers vorbeizog, war von einer Allee von Sykomoren bepflanzt, welche willkommenen Schatten spendeten, ohne jedoch die Instrumente zu beschatten, stand die Sonne bei

der Finsternis doch 62° hoch. Noch am gleichen Tag wurde die Meridianlinie ausgesteckt, sowie die Fundamente für die Instrumentensockel. Bis zum 4. Februar waren die Maurerarbeiten fertig und auch die meisten Instrumente ausgepackt und zusammengesetzt. Die beiden nächsten Wochen waren ausgefüllt mit dem Aufbau der Instrumente und ihrer Justierung. Eine Militärküche wurde in eine Dunkelkammer umgewandelt, die vorerst für die Entwicklung der Probeaufnahmen, später für die Finsternisaufnahmen dienen sollte. Da das Wetter dauernd gut war, gingen diese Arbeiten programmgemäß voran. Als größtes Hindernis erwies sich der feine Sand, der durch den kräftigen Wind vom Boden aufgewirbelt und verfrachtet wurde. Er drang in alle Instrumente und Uhrwerke ein und setzte sich auf Linsen und Spiegel ab. Eine Woche vor der Finsternis trafen E. Guyot, W. Studer und Frau A. Waldmeier in Khartoum ein, worauf mit dem Einüben des Programmes begonnen wurde. Die letzten Vorbereitungen wurden getroffen, Sonnenschutzschirme erstellt und die Expositionszeiten in großen, weißen Ziffern auf die Sockel oder die Instrumente selber gemalt, die auch noch bei der Finsternis gut lesbar waren. Am 22. Februar mußten wegen eines Sandsturmes die Instrumente größtenteils nochmals abgebaut und staubsicher verpackt werden. Doch bereits am Abend wurden wieder Sterne sichtbar, und am folgenden Morgen ging der Wiederaufbau rasch vonstatten, so daß am Vorabend des Finsternistages alle Apparate betriebsbereit waren.

Unser Lager hatte den unschätzbaren Vorteil, daß wir nichts zu tun hatten mit der Bewachung. Nicht nur war der Lagereingang Tag und Nacht von sudanesischen Soldaten bewacht, sondern von dem Tage an, da unsere Instrumente im Freien aufgestellt waren, pflanzte sich eine Wache neben diese, sobald wir das Lager verließen. Nachteilig erwies sich allein die über 4 Kilometer betragende Entfernung des Lagers von unserem Standquartier am westlichen Ende der Stadt. Nachdem die Finsternis sich unter besten Beobachtungsbedingungen abgespielt hatte, begann noch am gleichen Tag der Abbruch des Lagers. In den drei folgenden Nächten wurden die Aufnahmen unter Verwendung von 30 kg Eis entwickelt. Es war dies, nachdem die Aufnahmen programmgemäß und unter besten Bedingungen gelungen waren, die verantwortungsvollste Arbeit der ganzen Expedition, auf welche man im Hinblick auf die feldmäßige Einrichtung gar nicht genug Aufmerksamkeit, Sorgfalt und Zeit verwenden kann. Bald löste sich die Expedition auf, indem die Mitglieder Schürer, Schaerer, Guyot und Leutenegger direkt in die Schweiz zurückflogen, während die restlichen Teilnehmer das Lager liquidierten, die 19 Kisten, die das Instrumentarium im Gewicht von $2\frac{1}{2}$ Tonnen enthielten, verpackten und am 1. März zur Bahn fuhren. Hierauf wurden auch die Instrumentenpfeiler abgetragen bis auf einen, dessen Bronzeplatte die Inschrift trägt:

SWISS SOLAR ECLIPSE EXPEDITION

KHARTOUM

25th February 1952

und noch lange an das Ereignis erinnern wird, welches dort von einer schweizerischen Expedition erfolgreich beobachtet worden ist. Am 2. März nahmen wir Abschied von Khartoum, wo wir bei unserem Unternehmen in allen Teilen der Bevölkerung größte Hilfsbereitschaft und Gastfreundschaft erfahren haben. Wir begaben uns per Bahn nach Wadi-Halfa, dann mit dem Nildampfer nach Shellal und hernach mit vielen Zwischenhalten nach Kairo, wo unsere Expedition nochmals offiziell in Erscheinung trat, anlässlich eines Empfanges durch Minister von Fischer auf der schweizerischen Gesandtschaft, bevor uns am 17. März eine Swissair-Maschine in die Schweiz zurückführte. Mit uns kam auch die gesamte Ausbeute unseres Unternehmens, die sorgfältig in einer Tasche verpackten und mit dem ägyptischen Zensursiegel versehenen etwa 10 kg photographischen Platten, Notizbücher und Registrierkurven. Am 7. Mai traf auch das Instrumentarium wohlbehalten wieder in Zürich ein.

3. Der Ablauf der Finsternis

In der Nacht zum Finsternistag wurden mit größter Sorgfalt die Platten in die entstaubten Kassetten eingelegt und vorerst in einer lichtdichten Kiste aufbewahrt. Der Finsternistag brach mit einem klaren und frischen Morgen an. Die vereinzelt Cirren hatten sich bald aufgelöst, und ab 8 Uhr war der Himmel wolkenlos bis nach 16 Uhr, als wieder Spuren von Cirren am Horizont erschienen. Auch die Arbeitsatmosphäre war ideal, war doch die Morgentemperatur nur 12° und das Nachmittagsmaximum nur 28°. Schon um 7 Uhr waren alle Mitglieder auf ihren Posten. Das klare Wetter bot eine willkommene Gelegenheit zu einer letzten Justierung und Prüfung der Instrumente. Jeder Beobachter übte noch zu einem letzten Mal sein Programm. Die Sonne war schon hoch gestiegen und strahlte voll und rund wie an irgendeinem anderen Tag, und nichts ließ auf das bevorstehende Ereignis schließen. Als nun die vorausberechnete Zeit des ersten Kontaktes herangerückt war, versammelten sich die Teilnehmer vor der Mattscheibe der 8-Meter-Kamera, auf welcher das Bild der Sonne 8 cm Durchmesser hatte. Plötzlich rief einer: «Es hat begonnen.» Es war 9^h44^m30^s, und da sah man auch schon ganz deutlich die kleine, fast zusehends breiter werdende Delle am westlichen Sonnenrand. Was uns schon seit Beginn unseres Aufenthaltes eine angenehme Überraschung war, die gute Bildqualität trotz höchster Temperaturen, ist auch am Finsternistag eingetreten. Die Bilder waren schon am Vormittag gut und während der Totalität hervorragend. Die Gebirge am Rande des sich immer weiter verschiebenden Mondes erschienen ruhig und gestochen scharf. Nun begann bereits die Arbeit an der Randverdunkelungskamera und an der Kamera für den Absolutanschluß der Korona. Von Minute zu Minute konnte das Vorrücken der Mondscheibe festgestellt werden; noch ging es mehr als eine Stunde bis zum Beginn der Totalität. Obschon von der Abnahme des Tageslichtes noch nichts zu bemerken war, blieben die Menschen stehen und schauten

mit geschwärzten Gläsern und Filmen zur Sonne hinauf. Trotzdem unser Lager militärisch abgesperrt war, hatte sich um unsere Instrumente herum eine große Menschenmenge zusammengezogen. Das Gerede und Gestikulieren der Eingeborenen bedrohte den ruhigen Ablauf unseres Programmes. Sie verzogen sich aber auf unser Zureden hin willig in eine ferne Ecke des Lagers, während die zahlreich anwesenden englischen Beamten auf dem Dach des Magazins Platz nahmen, von wo man nicht nur einen freien Blick in die weite Ebene genießt, sondern sowohl das Schauspiel am Himmel als auch unsere Arbeit an den Instrumenten verfolgen konnte. Noch eine halbe Stunde bis zur Totalität. Nun werden die Kassetten aus der Dunkelkammer herbeigeschafft, auf die Instrumente verteilt und eingesetzt. Nun galt es ernst, und kein Manipulieren war mehr erlaubt. Die Himmelshelligkeit war inzwischen auffallend zurückgegangen, und alle Menschen hatten ihre Aufmerksamkeit dem Ereignis zugewandt, das nun immer schneller ablief, fiel doch die Dämmerung nun zusehends über die Landschaft. Nicht zu vergleichen mit der gewöhnlichen Dämmerung, die mit ihren roten und gelben Tönungen langsam heraufzieht, sondern eine Dämmerung ohne Farbe, die schnell hereinbricht, das Himmelsblau in bleifarbenes Grau mit zarter Beimischung eines düsteren Violetts versinken läßt. Nun geht es nur noch wenige Minuten; die Sonnenschirme sind entfernt, und alle Beobachter stehen an ihren Instrumenten. Ein leichter Wind weht über das Camp. Durch das Ausbleiben der Sonnenstrahlung ist es empfindlich kühl geworden. Um nicht zu frösteln, werden die hochgestülpten Hemdsärmel heruntergelassen. Eine unheimliche Stimmung liegt in diesen letzten Minuten, wo Erwartung und Spannung aufs höchste gestiegen sind, über dem Lager. In gespenstischem, kaltem Licht stehen über hundert Menschen im und um das Lager, bewegungslos, wie zu Stein geworden. Totenstille herrscht. Noch eine Minute. Das schon nur noch blasse Licht verschwindet zusehends. Mit der Präzision, mit der oben die Himmelserscheinung abläuft, beginnt nun unten auf der Erde das Programm der Menschen abzulaufen. Das Ticken des Metronoms verbreitet sich durch die Stille über das ganze Lager. Ich stehe an einem kleinen Fernrohr, mit welchem ein Sonnenbild von 10 cm Durchmesser entworfen worden ist. Auf dem weißen Schirm sind zwei parallele Linien im Abstand von 5 cm eingezeichnet. Nach der Vorausberechnung sollte der Abstand der Hörner der Sonnensichel 14 Sekunden vor Beginn der Totalität gleich dem halben Sonnendurchmesser sein. Nun war die Sichel schon sehr schmal, fast nur noch ein leuchtender Faden. Es war wie eine Erlösung aus minutenlanger Beklemmung in Spannung mit angehaltenem Atem, als über das Lager mit ruhiger Stimme der große Moment angekündigt wurde: «Achtung, noch eine halbe Minute», und wieder herrscht feierliche Stille. Der leuchtende Faden auf dem Papier schrumpft schnell zusammen, und an seinen Enden beginnt er in einzelne Lichtpunkte zu zerfallen. Jetzt ist die Mondscheibe schon auf ihrem ganzen Umfang zu erkennen. Zart und unauffällig zeigt sich auf der Westseite der blasse Saum der Korona. Gespenstig huschen die letzten Lichter und Schatten über die

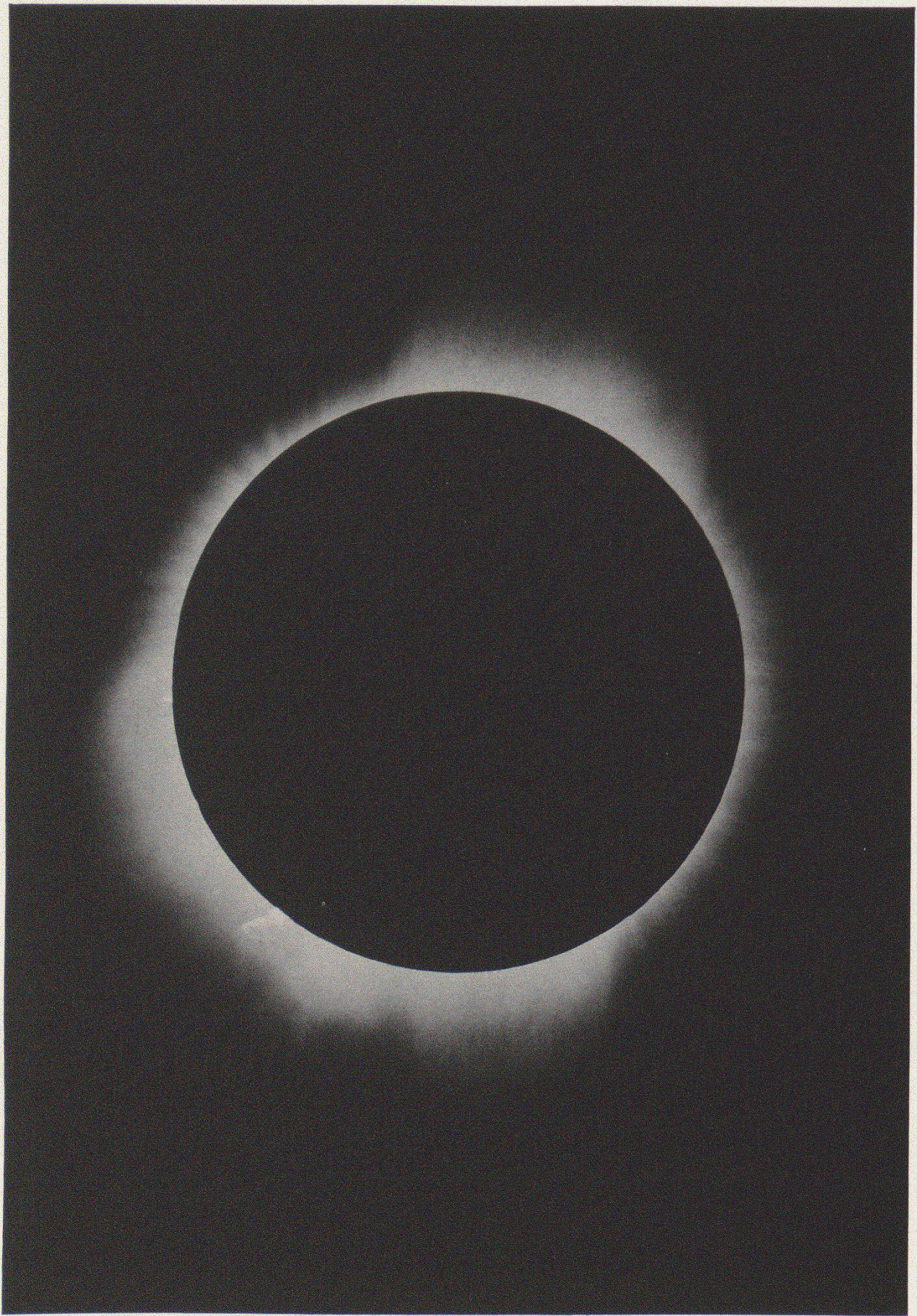


Abb. 3. Die innere Korona mit Protuberanzen,
aufgenommen mit der 8-Meter-Horizontalkamera.

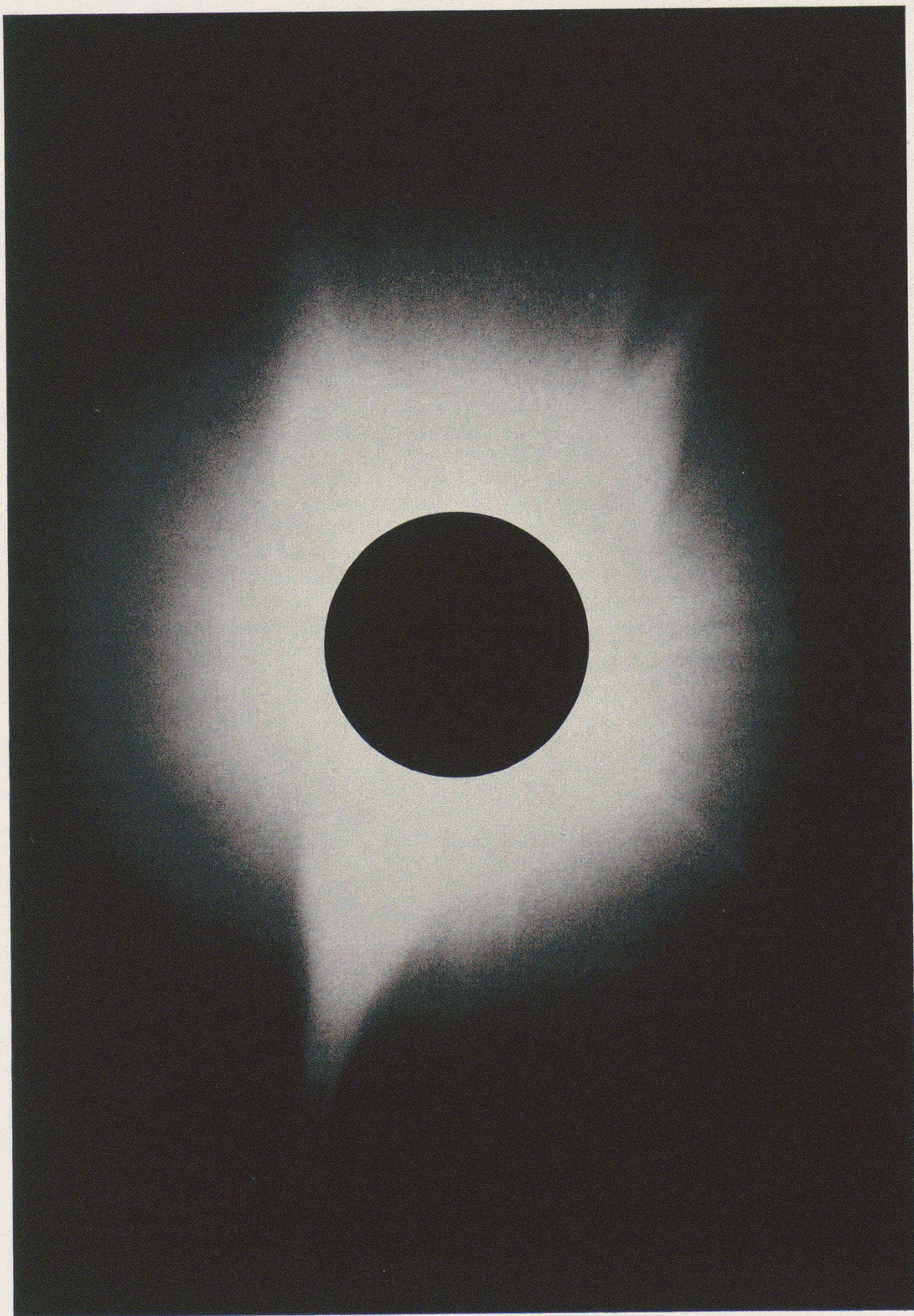


Abb. 4. Die äußere Korona,
aufgenommen mit der 2-Meter-Horizontalkamera.

Landschaft und die blassen Gesichter. Nun ist es so weit; ich rufe: «vierzehn» und Herr Studer am Chronometer zählt mit vernehmlicher Stimme die Sekunden weiter: dreizehn, zwölf, elf, ... Bei Null angekommen, ist der letzte Lichtstrahl erloschen. Nun ist der Blick frei hinauf zu dem herrlichen Bild, das mit dem Erlöschen des letzten Lichttropfens hingezaubert ist. Ein Raunen voll freudiger Erregung geht durch die Menschenmenge. Nun ist sie gekommen, die Minute, auf die wir Jahre gewartet haben, und wie herrlich. Unerbittlich läuft die Zeit: eins ... zwei ... drei ... In die Stimme des Chronometreurs mischt sich nun das metallene Geräusch der Kassetten und Verschlüsse, das drei Minuten lang nicht mehr abbricht. Nachdem die erste Minute vorüber ist, laufen die langen Expositionen, die einen Blick nach oben erlauben. Da hängt, weit draußen im Raum, und doch so plastisch, die schwarze Scheibe des Mondes am mittäglichen Himmel, wie ein Loch ausgestochen an der Himmelskugel. Links unten leuchtet auf dem matt violettgrauen Hintergrund wie ein mächtiges Feuer Merkur auf, rechts oben Venus. Hell leuchtet hinter dem Mond hervor ein silberglänzender Ring, nach innen messerscharf abgeschnitten, nach außen allmählich verblassend. Am hellsten erscheint dieser früher einmal Leukosphäre genannte Ring im Osten und Westen, während er an den Polen, wo er weniger hell ist, je aus einem Büschel radial gerichteter Strahlen besteht, wie sie typisch sind für eine Minimumskorona. Die volle Schönheit erhält die Korona durch die drei langen Strahlen, die mit breiter Basis in der Leukosphäre ansetzen und nach außen sich verjüngend, schließlich schmal und lanzenförmig in den Raum vorstoßen. Je ein solcher Strahl liegt im NW- und SW-Quadranten und der längste, der die bemerkenswerteste Erscheinung der Korona ist, im NE-Quadranten. Über 6 Millionen Kilometer weit weist er in den Raum hinaus. Am südwestlichen Rand flammt aus der Korona der rötliche Glanz einer Protuberanz auf, welche mit fortschreitender Finsternis immer mehr abgedeckt wird und schließlich in ihrer vollen Höhe von 2' erscheint. Unverwandt sind die Blicke der Menschen nach der Korona gerichtet; die Programme gehen der Vollendung entgegen. Hundertvierundachtzig ... hundertfünfundachtzig ... und da schießt wie ein Tropfen weißglühenden Metalls der erste Lichtstrahl hervor, ein zweiter folgt ihm, ein dritter, sie werden größer, fließen zu einem Faden zusammen, der rasch zur blendenden Sichel wird. Schnell wächst das Licht wieder zur vollen Stärke an. Die Kassetten werden in die Dunkelkammer getragen, und während an einigen Instrumenten die Arbeit noch weiter läuft, gehen die Menschen, das eben Gesehene lebhaft besprechend, wieder auseinander, und das Leben läuft seinen gewohnten Weg.

4. Das Instrumentarium

war durch das später darzulegende Arbeitsprogramm diktiert. Es bestand aus den 15 in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten Apparaten. Bei den parallaktisch montierten Instrumenten und den durch Heliostaten

bedienten wurde die Sonne nachgeführt, bei den azimutal montierten dagegen nicht, da entweder die Expositionszeiten sehr kurz oder die Sonnenbilder sehr klein waren. Dazu kamen Geräte zur Messung der Temperatur, des Luftdruckes, der Windgeschwindigkeit, der Zenithelligkeit und der atmosphärischen Parasiten, im ganzen also 20 Apparate. Für die Expedition neu gebaut wurden 4 Heliostaten (Kern & Co., Aarau), ferner die Instrumente Nrn. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9 und 14, während die übrigen im wesentlichen vorhanden waren und für die Zwecke der Expedition nur leicht umgebaut werden mußten.



Abb. 2. Blick in das Lager der Expedition.

5. Das Programm

wird einerseits durch die Zielsetzung bestimmt und diktiert seinerseits das Instrumentarium. Unsere Zielsetzung hat sich von der Arbeitsweise früherer Expeditionen, welche ein oder mehrere Teilprobleme untersuchten, wesentlich unterschieden. So besaßen wir bisher zum Beispiel eine gute Photometrie der Korona von der einen Finsternis, eine gute polarimetrische Untersuchung von einer andern Finsternis usw. Der Versuch, derartige Einzelergebnisse zu einem physikalischen Bild der Korona zu vereinigen, was ja das erste Ziel der Koronaforschung ist, führt stets zu großen Widersprüchen, weil der physikalische Zustand der Korona sich sehr stark verändert mit der Zeit, mit der heliographischen Breite und mit dem Abstand vom Sonnenrand. Vernünftigerweise dürfen

Daten der Aufnahme-Apparaturen

Nr.	Instrument	Montierung	Beobachter	Zahl der Aufnahmen	Öffnung cm	Brennweite cm	Format cm
1	8-Meter-Horizontal- kamera	Heliostat	W. Bär	10	12	800	18 × 24
2	2,5-Meter-Hori- zontalkamera	Heliostat	M. Waldmeier	6	11	240	13 × 13
3	Polarisations- doppelkamera	parallaktisch	M. Schürer und W. Schaerer	16 × 2	6	120	13 × 18
4	Absolutkamera	azimutal	M. Waldmeier	25	5	24	2,4 × 3,6
5	Polarisations- kinematograph	azimutal	W. Bär	5 Meter	2	10	16 mm
6	1-Prismen- Spektrograph	Heliostat	A. Waldmeier	4	6, 5, 5	70, 64, 64	10 × 25
7	2-Prismen- Spektrograph	Heliostat	E. Leutenegger	2	11, 3,6, 3,6	50, 22, 22	2,4 × 3,6
8	Quarzspektrograph	azimutal	E. Leutenegger	6	2, 5, 5	25, 50, 5	6 × 9
9	Doppelobjektiv- prismenkamera	Heliostat	E. Guyot	4 × 2	2	42	13 × 18
10	Fernkamera I	azimutal	W. Studer	1 × 2	17	120	13 × 18
11	Fernkamera II	azimutal	W. Studer	1 × 2	17	120	13 × 18
12	Kamera Voigtländer	azimutal	W. Studer	1	10	30	9 × 12
13	Kamera Ernstar	parallaktisch	M. Schürer und W. Schaerer	1	10	18	9 × 12
14	Randverdun- kelungskamera	azimutal	G. Zoller, H. Taysi und M. Waldmeier	26	6	120	2,4 × 3,6
15	Kinokamera	ohne Montierung	M. Waldmeier	5 Meter	4	15	16 mm

somit nur Ergebnisse miteinander verknüpft werden, welche bei derselben Finsternis und an derselben Stelle der Korona erhalten worden sind. Da ein solches Beobachtungsmaterial bisher gefehlt hat, aber für einen weiteren Fortschritt unentbehrlich ist, haben wir alle Untersuchungen, welche zur Erfassung des physikalischen Zustandes der Korona (Druck, Dichte, Temperatur) – und zwar so weit als möglich in allen Punkten derselben – nötig sind, in unser Programm aufgenommen.

Die Apparaturen Nrn. 1, 2, 4 und 12 dienen der Photometrie der Korona im Gesamtlicht G . Dieses besteht aus den Komponenten $G = E + K + F$. Da die Eigenemission E und Fraunhofersche Komponente F unpolarisiert sind, K dagegen radial polarisiert ist, liefert die Bestimmung des Polarisationsgrades mit Hilfe von Apparatur Nr. 3 die Abtrennung von K . In dem verwendeten Spektralgebiet (Isochromplatte mit GG11-Filter) liegt nur eine, aber die intensivste Linie 5303 Å. Ihre Intensität wird in jedem Punkt aus Objektivprismenaufnahmen (Apparatur Nr. 9) abgeleitet (grüner Ring).

Aus der Komponente K folgt die Elektronendichte und die hydrostatische Temperatur, aus F die Verteilung der Staubpartikel. Aus Elektronendichte und Ergiebigkeit der Linie 5303 (Komponente E) ergibt sich die Ionisationstemperatur.

Die Durchführung dieses Programmes macht verschiedene Annahmen notwendig. Diese für alle Punkte der Korona zu überprüfen hätte unsere Möglichkeiten weit überstiegen, so daß wir uns auf einzelne Stichproben beschränken mußten. Die Spektren der äußeren Korona, aufgenommen mit dem lichtstarken Spektrographen Nr. 8, sollen ermöglichen, die Zerlegung in die Komponenten K und F auf Grund der Tiefen der Linien H und K ($Ca II$) vorzunehmen, was keine Annahme über eine eventuelle Polarisation von F voraussetzt, aber naturgemäß nur für die Punkte auf dem Spektrographenspalt möglich ist. Der 2-Prismen-Spektrograph sollte insbesondere die Konturen der blauen und violetten Koronalinien liefern sowie der H - und K -Linien, der 1-Prismen-Spektrograph die Intensitäten der roten (6374) und der grünen (5303) Koronalinie. Diese Daten gestatten die Bestimmung der kinetischen Temperatur der Ionen, der Elektronentemperatur sowie der Ionisationstemperatur.

Dieses zentrale Programm wurde ergänzt durch Aufnahmen mit Kamera Nr. 10 zur Bestimmung der Positionswinkel der Protuberanzen und der Koronastrahlen, durch solche mit Kamera Nr. 11 zur Photographie der Korona unter Elimination der Protuberanzenlinien und solche mit der lichtstarken Kamera Nr. 13 zur Erfassung der äußersten Koronastrahlen. Die Kinokamera Nr. 15 diente zu Farbaufnahmen der Korona und Protuberanzen. Einzig die Kamera Nr. 14, mit welcher Aufnahmen der partiell verfinsterten Sonne gemacht wurden, stand außerhalb des Koronaprogrammes.

Über die Resultate unserer Aufnahmen kann im gegenwärtigen Moment, ein knappes halbes Jahr nach unserer Rückkehr, noch nichts mitgeteilt werden. Die Bearbeitung des sehr umfangreichen Materials, die eben erst angelaufen ist, wird wohl zwei Jahre in Anspruch nehmen.

Die hohe Qualität der programmgemäß ausgeführten Aufnahmen berechtigt uns, den Ergebnissen mit hoher Erwartung entgegenzusehen.

Es war zum erstenmal, daß die schweizerische Fahne über einem Finsterniscamp wehte. Wenn schon diese erste Expedition zu einem vollen Erfolg geworden ist, so sind dafür in allererster Linie die idealen Witterungsbedingungen ausschlaggebend gewesen. Der Erfolg ist aber um so beachtlicher, als keiner der Teilnehmer Finsterniserfahrung besaß und keines der Instrumente Gelegenheit gehabt hat, sich vorher zu bewähren, ja mit vielen von ihnen aus Zeitmangel vor der Finsternis überhaupt keine Aufnahmen gemacht worden sind! Die gesammelten reichen Erfahrungen bleiben allerdings neben den heimgebrachten Aufnahmen unsichtbar, ihr Wert kann aber im Hinblick auf ein späteres ähnliches Unternehmen nicht zu hoch eingeschätzt werden.