

Τέλος, τοῦ διὰ πρώτην φοράν εἰς Μεγανῆσι ἀνευρεθέντος τρηματοφόρα φέροντος Παλαιοκαίνου, ἐν συνδυασμῷ πρὸς τοὺς Ὀρβιτοφόρους ἀσβεστολίθους τοῦ Μαιστριχτίου καὶ τοὺς Νουμουλιτοφόρους ἀσβεστολίθους τοῦ Λουτσιίου, ἐπιστοποιήθη ἤδη ἡ ὕπαρξις καὶ εἰς τὴν ἀσβεστολιθικὴν σειρὰν τῆς πρὸ τῆς Λευκάδος εὐρισκομένης νήσου Σπαρτί. Ἀνάλογα στρώματα πρὸς τ' ἀνωτέρω καὶ πρὸς ἐκεῖνα τὰ ὅποια ἀνευρέθησαν ἐπ' αὐτῆς ταύτης τῆς Λευκάδος, ἐπιστοποιήθησαν ἐπίσης καὶ εἰς τὴν ἀσβεστολιθικὴν σειρὰν τῆς νήσου Κιθροῦ ἣτις εὐρίσκεται πλησίον τοῦ νοτιοανατολικοῦ ἀκρωτηρίου τοῦ Μεγανῆσι.

#### ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ ΜΗ ΜΕΛΩΝ

### ΦΥΣΙΚΗ.—Die Absorption der Höhenstrahlung in dicken Schichten

II\*, von *Kessar D. Alexopoulos*. Ἀνεκοινώθη ὑπὸ κ. Κ. Ζέγγελη.

#### 1.—EINLEITUNG

Die Höhenstrahlung an der Erdoberfläche besteht aus zwei Strahlengruppen, welche sich besonders durch ihre verschiedene Absorbierbarkeit unterscheiden. Nach den Messungen von Auger und seiner Mitarbeiter zeigt die harte Gruppe eine massenproportionale Absorption (der Massenabsorptionskoeffizient ist konstant für alle Elemente) während bei der weichen Gruppe eine starke Abhängigkeit der Absorbierbarkeit von der Atomzahl zu Tage tritt. Dieses Verhalten ist leider noch nicht an genügend vielen Elementen geprüft worden, um als sicher zu gelten, denn, obwohl eine grosse Anzahl von Absorptionsversuchen vorliegt, dürfen diese zur Bestimmung des Absorptionskoeffizienten nicht herangezogen werden, weil nicht genügend beachtet worden ist, dass Sekundärstrahlen in der Absorbermasse entstehen. Um diese Fehlerquelle zu beseitigen, muss man die Absorbermasse möglichst klein halten. Dies ist erst durch die Anwendung der Koïnzidenzmethode mit 3 Zählrohren in einer Linie möglich geworden. Messungen nach dieser Methode sind an folgenden Elementen und Verbindungen ausgeführt worden: Al, Fe, Cu, Sn, Hg, Pb, Luft und H<sub>2</sub>O.

In der folgenden Tabelle ersieht man die bisher gemessenen Massenabsorptionskoeffizienten der beiden Gruppen. In der fünften Kolonne werden die Schichtdicken angegeben hinter welchen die weiche Komponente praktisch vollkommen absorbiert ist.

\* ΚΑΙΣΑΡΟΣ Δ. ΑΛΕΞΟΠΟΥΛΟΥ. — Ἡ ἀπορρόφησης τῶν κοσμικῶν ἀκτίνων δι' ἡθμῶν ἀνθρακος καὶ χλωριούχου νατρίου.

| Elemente         | Z   | $\frac{\mu}{\rho}$ [gr <sup>-1</sup> cm <sup>2</sup> ] |                   | Grenze<br>gr. cm <sup>-2</sup> | Literatur       |
|------------------|-----|--|-------------------|--------------------------------|-----------------|
|                  |     | (Weiche<br>Gruppe)                                     | (Harte<br>Gruppe) |                                |                 |
| H <sub>2</sub> O |     |  | 0,4               | 400                            | (1)             |
| Luft             | 7,5 | 6.10 <sup>-3</sup>                                     | 0,7               | 60-80                          | (2)             |
| Al               | 13  | 18   | 0,7               | 60-80                          | (2)             |
| Fe               | 26  | 125  |                   |                                | (7)             |
|                  |     |  | 0,64-0,9          | 200                            | (3) (4) (5) (6) |
| Cu               | 29  | 18   | 0,7               | 60-80                          | (2)             |
| Sn               | 50  | 23   | 0,7               | 60-80                          | (2)             |
| Hg               | 80  | 90   | 0,8               |                                | (7)             |
| Pb               | 82  | 32   | 0,7               | 60-80                          | (2)             |

Die so gemessenen  $\frac{\mu}{\rho}$  = Werte sind nicht allzu genau, so dass eine kleine Abhängigkeit des Massenabsorptionskoeffizienten der harten Gruppe von der Atomzahl nur bei ganz leichten Atomen zum Vorschein kommen könnte. Gerade bei diesen liegen keine genauen Werte vor, denn die Messungen an Luft und H<sub>2</sub>O sind nicht durch Hinzufügen von Absorbermaterial *zwischen* die Zählrohre, sondern *über* die Zählrohre ausgeführt, so dass störende Sekundäreffekte auftreten<sup>6</sup>, welche die Messresultate fälschen. Ausserdem handelt es sich nicht um einzelne Elemente, sondern um Verbindungen, denen man mittlere Atomzahlen zuordnen muss. Währendem man für die Luft die Atomzahl 7,5 annehmen darf, ist eine Zuordnung beim Wasser überhaupt nicht möglich, da man nicht weiss, wie die verschieden schweren Elemente bei der Mittelwertbildung ins Gewicht fallen.

Das Fehlen von Messresultaten an leichteren Elementen haben den Verfasser veranlasst, Absorptionsversuche an Kohlenstoff und Natriumchlorid auszuführen. Die verwendete Koïnzidenzapparatur ist in einer früheren Mitteilung<sup>5</sup> beschrieben. Kontrollversuche mit Eisenschichten bis zu 34 cm zeigten Übereinstimmung mit den Ergebnissen anderer Autoren. In der vorliegenden Arbeit lagen die äussersten Zählrohre 110 cm auseinander. In dieser Stellung wurden Kontrollversuche mit Eisenschichten von 90 cm ausgeführt, welche ebenfalls Übereinstimmung zeigten.

## 2.—DIE ABSORPTION IN KOHLENSTOFF.

Als Absorbermaterial wurden Steinkohlenbriketts benutzt, welche auf die gewünschten Dimensionen zugeschnitten wurden. Wegen der langen Dauer der Messung wurde die Koïnzidenzzahl bloss für 2 Absorberdicken

gemessen und zwar bei 49,4 und 107 gr/cm<sup>2</sup>. Die Resultate sind in der folgenden Tabelle II wiedergegeben.

| Absorberschicht<br>gr/cm <sup>2</sup> | Relative Intensität<br>und mittlerer Fehler |
|---------------------------------------|---|
| 0                                     | 100   |
| 49,4                                  | 89±3  |
| 107                                   | 83±9  |

Unter der Annahme, dass hinter 49,4 gr/cm<sup>2</sup> die weiche Gruppe vollkommen absorbiert ist, ergibt sich aus der Abnahme der Koïnzidenzzahl zwischen den Messungen bei 49,4 und 107 gr/cm<sup>2</sup> für den Absorptionskoeffizienten der harten Gruppe der Wert:

$$\frac{\mu}{\rho} = 1,2 \cdot 10^{-3} \text{ gr}^{-1} \text{ cm}^2$$

Dieser Wert fällt grösser als derjenige der schweren Elemente aus, jedoch wäre dieser Unterschied aus dem Umstand zu erklären, dass bei 49,4 gr/cm<sup>2</sup> die weiche Gruppe noch nicht vollkommen absorbiert sein dürfte. Ähnliche Versuche hat Nye<sup>8</sup> ausgeführt, jedoch scheinen sich diese auf einen Vergleich der Absorption verschiedener Materialien bei *einer* Schichtdicke beschränkt zu haben, so dass eine Trennung der weichen von der harten Komponente nicht möglich war. Ein Vergleich seiner Resultate mit der vorliegenden Messung ist leider auch nicht möglich, da in seiner Veröffentlichung keine Zahlenwerte angegeben sind.

### 3.—ABSORPTION IN NaCl

Dieses Material kann wegen des geringen Unterschiedes der Atomzahl der beiden Elemente  $Z_{\text{Na}} = 11$   $Z_{\text{Cl}} = 17$  als ein Element mit der mittleren Atomzahl  $Z = 14$  betrachtet werden. Das Absorbermaterial wird als Pulver in ein dünnwandiges Metallgefäss passender Form eingefüllt. Der H<sub>2</sub>O-Gehalt des hygroskopischen Salzes wurde zu 2% bestimmt und bei der Auswertung nicht berücksichtigt. Auch hier wurden wegen der langen Dauer der Messungen nur zwei Messpunkte aufgenommen und zwar bei 44,1 und 99,4 gr.cm<sup>-2</sup> Schichtdicke.

Die Resultate sind in der folgenden Tabelle wiedergegeben.

| Schichtdicke<br>gr. cm <sup>-2</sup> | Relative Intensität und<br>mittlerer Fehler. |
|--------------------------------------|--|
| 0                                    | 100  |
| 44,1                                 | 84,6±4,7                                     |
| 99,4                                 | 80,2±7                                       |

Aus dem Unterschied der Intensität der zwei letzten Punkte ergibt sich für die harte Gruppe der Wert:

$$\frac{\mu}{\rho} = 0,95 \cdot 10^{-3} \text{ gr}^{-1} \text{ cm}^2$$

#### 4.—SCHLUSSFOLGERUNGEN

Die in der vorliegenden Arbeit gemessenen Absorptionskoeffizienten für C und NaCl ergeben Werte, welche etwas höher als bei Elementen höherer Atomzahl liegen. Jedoch sind die Fehler, welche von den statistischen Schwankungen herrühren noch zu gross, um eine sichere Behauptung zu erlauben. Ausserdem ist es nicht sicher, ob bei Massenschichten von ca. 45 gr cm<sup>-2</sup> die weiche Gruppe schon vollkommen absorbiert ist, wie bei Berechnung des Absorptionskoeffizienten der harten Gruppe angenommen wurde.

Die Messungen werden für Schichtdicken bis 200 gr cm<sup>-2</sup> fortgesetzt, so dass durch Vergleich der beiden Messwerte bei 100 und 200 gr cm<sup>-2</sup> ein  $\frac{\mu}{\rho}$  Wert zu erhalten sein wird, welcher sicher nur der harten Gruppe gehört.

#### ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

Ἐκ σειρᾶς μετρήσεων εἰς ἠθμοὺς σχετικῶς βαρέων στοιχείων Al, Fe, Cu, Sn, Hg, Pb ὁ Auger καὶ οἱ συνεργάται του διετύπωσαν τὴν γνώμην ὅτι ἡ ἀπορρόφησης τῆς σκληρᾶς συνιστώσης τῶν κοσμικῶν ἀκτίνων εἶναι εὐθέως ἀνάλογος πρὸς τὴν μάζαν τοῦ ἠθμοῦ καὶ ὡς ἐκ τούτου ὁ μαζικὸς συντελεστὴς ἀπορροφῆσεως  $\frac{\mu}{\rho}$  θὰ εἶχε τὴν αὐτὴν τιμὴν δι' ὅλα τὰ στοιχεῖα. Ἐνδεχομένη ἀπόκλισις ἀπὸ τὴν τιμὴν ταύτην θὰ ἐφανεροῦτο ἰδιαιτέρως ἐντατικῶς, εἰς στοιχεῖα ἐλαφρά. Ἐν τῇ προκειμένη ἐργασίᾳ ἀνακοινοῦνται μετρήσεις ἀπορροφῆσεως εἰς ἠθμοὺς ἐξ ἀνθρακος καὶ χλωριούχου νατρίου πάχους περίπου 90 cm. Οἱ προκύψαντες συντελεσταὶ ἦσαν διὰ μὲν τὸν ἀνθρακα

$$\frac{\mu}{\rho} = 1,2 \cdot 10^{-3} \text{ gr}^{-1} \text{ cm}^2$$

διὰ δὲ τὸ χλωριούχον νάτριον

$$\frac{\mu}{\rho} = 0,95 \cdot 10^{-3} \text{ gr}^{-1} \text{ cm}^2$$

Αἱ τιμαὶ αὗται κεῖνται κατὰ τι ὑψηλότερον τῶν εὐρεθεισῶν διὰ τὰ βαρύτερα στοιχεῖα, λόγῳ ὅμως τῶν σφαλμάτων τῶν ὀφειλομένων εἰς τὰς στατιστικὰς διακυμάνσεις τῶν κοσμικῶν ἀκτίνων δὲν εἶναι δυνατὸν νὰ ἐκφέρωμεν ὀριστικὰ συμπεράσματα. Αἱ μετρήσεις ἐξακολουθοῦν δι' ἠθμοὺς παχύτερους μέχρι πάχους 2 μέτρων.

#### LITERATUR

1. J. CLAY.—Physica 3, 332, 1936.
2. P. AUGER, L. LEPRINCE RINGUET und P. EHRENFEST.—J. d. Ph. et Ra. 7, 58, 1936.

3. I. C. STREET, R. W. WOODWARD und E. C. STEVENSON. — *Phys. Rev.* **47**, 891, 1935.
4. H. KULENKAMPF.—*Ph. Zs.* **36**, 785, 1935.
5. K. ALEXOPOULOS — *Praktika der Athener Akademie* **11**, 398, 1936.
6. H. MAAS.—*Ann. d. Ph.* **27**, 50, 1936.
7. P. AUGER und A. ROSENBERG. — *J. d. Ph. et Ra.* **6**, 229, 1935.
8. A. W. NYE.—*Phys. Rev.* **48**, 481, 1935.

**ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΑ.—Μετεωρολογικαὶ παρατηρήσεις κατὰ τὴν ἔκλειψιν τοῦ Ἡλίου τῆς 19<sup>ης</sup> Ἰουνίου 1936 ἐν τοῖς Σταθμοῖς τῆς Μετεωρολογικῆς Ὑπηρεσίας τοῦ Κράτους, ὑπὸ Γεωργίου Μ. Χόρος. Ἀνεκοινώθη ὑπὸ κ. Κ. Μαλιέζου.**

Προκειμένης τῆς ἐκλείψεως τῆς 19<sup>ης</sup> Ἰουνίου 1936 ἡ Μετεωρολογικὴ Ὑπηρεσία τοῦ Κράτους ἐν τῷ Ὑπουργεῖῳ Ἀεροπορίας ἐξέδωκεν ἐγκύκλιον πρὸς τοὺς παρατηρητὰς τοῦ δικτύου τῶν ὑπ' αὐτὴν Μετεωρολογικῶν Σταθμῶν, ὅπως οὗτοι παρακολουθήσωσι τὸ φαινόμενον ἀπὸ μετεωρολογικῆς ἀπόψεως, μὲ ὥραν ἐνάρξεως παρατηρήσεων τὴν 0430 πρωϊνὴν καὶ ὥραν λήξεως τὴν 0730, εἰς συμβατικὸν χρόνον Ἀνατολικῆς Εὐρώπης.

Κατὰ τὸ τρίωρον τοῦτο διάστημα διετάσσοντο παρατηρήσεις θερμοκρασίας καὶ ὑγρασίας ἀνὰ 5 λεπτά, βαρομετρικῆς πίεσεως καὶ ἀνέμου ἀνὰ 10 λεπτά καὶ ὁρατότητος καὶ νεφώσεως ἀνὰ 15 λεπτά τῆς ὥρας. Παρηγγέλλετο ἐπίσης ἡ ἀναγραφή παντὸς ὑποπίπτοντος εἰς τὴν ἀντίληψιν τοῦ παρατηρητοῦ γενικοῦ ἢ μερικοῦ φαινομένου. Αἱ παρατηρήσεις ἐξετελέσθησαν ὑπὸ τῆς πλειονότητος τῶν Σταθμῶν τοῦ δικτύου, ἐκ τῶν ὑποβληθεισῶν δὲ ἐκθέσεων καὶ πινάκων ἠρρανόσθημεν δι' εἴκοσι καὶ πέντε σταθμούς, τοὺς καλύτερον ἐργασθέντας, τὰ κάτωθι ἀνακοινούμενα συμπεράσματα.

Ὁ συνημμένος πίναξ I, παρέχει τὰ ὀνόματα τῶν Σταθμῶν αὐτῶν κατ' ἀλφβητικὴν τάξιν, τὰς γεωγραφικὰς τῶν συντεταγμένας, τὸ ὑψόμετρον, τὴν φάσιν δι' ἕκαστον τῆς παρατηρηθείσης ἐκλείψεως (ὀλικὴ ἢ μερικὴ) ὡς καὶ τὰ ὀνόματα τῶν ἐπι κεφαλῆς παρατηρητῶν.

Ὁ καιρὸς κατὰ τὴν διάρκειαν τῆς ἐκλείψεως ἦτο αἶθριος ἕως ὀλίγον νεφελώδης ἐξαίρεσει τῶν Σταθμῶν Καβάλλας, Καλαμῶν, Κομοτινῆς, Κερκύρας καὶ Μεθώνης, εἰς οὓς ἦτο νεφελώδης ἕως λίαν νεφελώδης.

Χάριν συντομίας παραθέτομεν καὶ τὸ σχεδιάγραμμα τοῦ Ἐθνικοῦ Ἀστεροσκοπεῖου Ἀθηνῶν, εἰς ὃ φαίνεται ἡ ὥρα ἐνάρξεως, λήξεως καὶ ἡ ἐν γένει πορεία τοῦ φαινομένου, ὡς καὶ ἡ θέσις ἐκάστου τῶν Σταθμῶν ὡς πρὸς τὴν πορείαν τῆς σκιάς τῆς Σελήνης. Ἐκ τοῦ ἰδίου σχεδιαγράμματος παρατηροῦμεν ὅτι αἱ συνθήκαι ὑφ' ἃς