Scintillations-Beobachtungen in Addis-Abeba

Autor(en): **Burdecki, F.**

Objekttyp: **Article**

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

Band (Jahr): **- (1956)**

Heft 52

PDF erstellt am: **29.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-900396

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.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Scintillations-Beobachtungen in Addis-Abeba [1])

Von Dr. F. BURDECKI, Pretoria
(Mitglied der SAG)

Jedem Leser wird es wohl geläufig sein, dass die Erdatmosphäre die Beobachtungsmöglichkeiten des Astronomen in mancherlei Hinsicht einschränkt:

a. Wolken reduzieren die zur Beobachtung verfügbare Zeit.

b. Durch selektive Absorption und Streuung wird die einfallende Strahlung derart geschwächt, dass die spektrale Intensitätsverteilung wesentlich geändert wird, und grosse Wellenlängenbereiche für uns ganz unzugänglich sind.

c. Die Scintillation oder Luftunruhe verringert die Genauigkeit von photometrischen Messungen und Positionsmessungen und verwischt die feineren Einzelheiten des Bildes.

d. Das Nachthimmelslicht überstrahlt sehr weit entfernte und lichtschwache Objekte.

Die Scintillation ist die schnelle zeitliche Aenderung des Brechungsindexes, die durch die ständige turbulente Bewegung der Luft bewirkt wird. Am fokalen Bild eines Sternes bemerkt man, dass die Helligkeit, die Form und die Farbe des Beugungsscheibchens sich unregelmässig ändern mit «Perioden» in der Grössenordnung $^1/_{10}$ bis 1 Sekunde. Tagsüber nimmt man ähnliche Effekte wahr bei der Beobachtung der Sonnenflecken, der Granulation, der Protuberanzen, usw. Die Amplitude der Schwankung eines Bildpunktes (Schwerpunkt des Beugungsscheibchens) beträgt bei Nacht je nach dem Luftzustand 0,5 " bis einige Bogensekunden, während bei Tag die Amplituden im allgemeinen wesentlich grösser sind. Die Scintillation — ebenso wie die Bewölkung — hängt ab von der Tagesstunde, von den Witterungsverhältnissen, vom geographischen Ort und von der Jahreszeit. Aus zwei Gründen scheint es uns wichtig zu sein, dass Beobachter an möglichst vielen verschiedenen Orten die Scintillation während mindestens eines Jahres regelmässig verfolgen:

1. Es wird sich dabei herausstellen, *wo* die günstigsten Bedingungen für astronomische Beobachtungen vorhanden sind (Bau neuer Sternwarten!).

---

[1]) Herr A. Lemans, Assistent an der Eidg. Sternwarte, Zürich, hat in verdankenswerter Weise die Bearbeitung dieser Zusammenfassung auf Grund eines viel umfangreicheren Manuskriptes des Autors übernommen. — Infolge Domizilwechsel des Autors kann die bereits früher eingesandte Arbeit erst heute erscheinen.

2. Kann die Leitung einer Sternwarte oder ein Amateur-Astronom den geographischen Ort nicht frei wählen (z. B. wegen der Nähe einer Hochschule, Unkosten, Arbeitsplatz), so ist es wertvoll, die Beobachtungsbedingungen sowie die günstigsten Tages- und Jahreszeiten von vornherein zu kennen; diesen Bedingungen kann man sich dann anpassen durch die Wahl eines geeigneten Tätigkeitsprogramms.

Im Hinblick auf die Möglichkeit der Errichtung einer Sternwarte in Addis-Abeba hatte ich es unternommen, in dieser Stadt unter sehr primitiven und schwierigen Verhältnissen regelmässige Scintillationsmessungen durchzuführen.

Dazu stand mir nur ein alter Reisetheodolit mit 2 cm Objektivdurchmesser zur Verfügung. Nach einer bekannten Formel kann man mit einem solchen Fernrohr nur Punkte trennen, die mindestens einen Winkelabstand von 6" haben. Glücklicherweise war es aber doch möglich, Scintillationsschwankungen zu beobachten, deren Amplitude kleiner als 6" war, wie ich im folgenden beschreiben werde.

Anfänglich beobachtete ich nur Sonnenflecken, und ich sandte meine ersten Ergebnisse Herrn Prof. Dr. M. Waldmeier, Direktor der Eidg. Sternwarte in Zürich. Herr Prof. Waldmeier ermunterte mich in einem freundlichen Brief dazu, meine Beobachtungen fortzusetzen, und wies auf die Möglichkeit hin, das Wallen des Sonnenrandes als Kriterium der Luftunruhe zu nehmen.

Mit Hilfe eines Okularprismas projizierte ich das Bild der Sonnenscheibe seitwärts auf einen weissen Karton in einem etwas verdunkelten Zimmer. Je nach der Entfernung des Kartons vom Okular liessen sich scharfe Bilder verschiedenen Durchmessers erzielen. Die Erfahrung hat gezeigt, dass bis zu einem Durchmesser von 40 cm die Schärfe des Sonnenbildes nur von den optischen Gegebenheiten der Atmosphäre, also vom Grade der Luftunruhe und der Gegenwart von Nebeln abhängt. Es wurden auch noch grössere scheinbare Sonnendurchmesser ausprobiert. Doch liess es sich dann nicht mehr feststellen, ob die beobachtete Unschärfe des Bildes durch dünne Nebelschleier, durch die Luftunruhe oder durch Ueberschreitung der optischen Fähigkeit des Instrumentes verursacht ist. Demnach bezeichnet der 40 cm-Durchmesser der Sonnenscheibe den «Schwellenwert» meines Instrumentes. Durch visuelle Beobachtung des Randes wird nun jeweils der kleinste Durchmesser d der projizierten Sonnenscheibe bestimmt, bei der noch gerade ein Wallen des Randes bemerkbar ist. Dann ergibt die Formel:

$$s = \frac{k}{d}$$

die «relative Maximal-Scintillations-Amplitude» im betreffenden Moment (eine Messung beansprucht 1—2 Minuten). Hierin be-

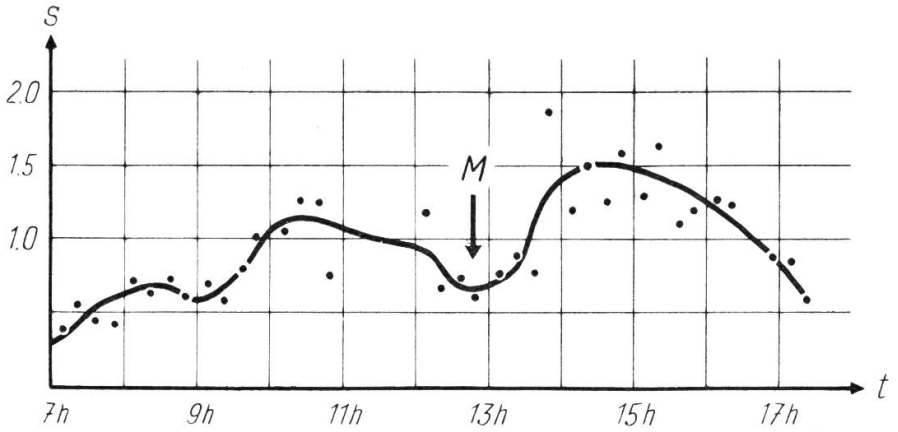

Fig. 1a

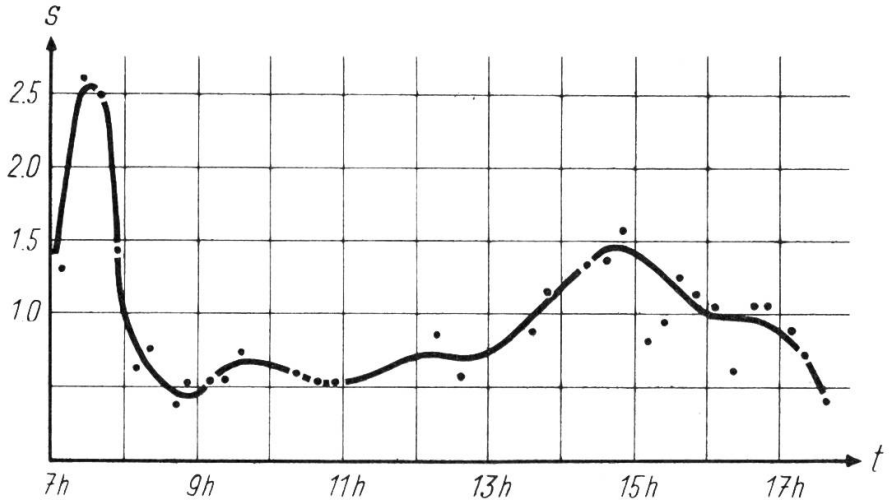

Fig. 1b

Fig. 1a und 1b

Die Figuren 1a und 1b geben den mittleren Tageslauf von «s», aus Viertelstunden-Werten berechnet, für die Zeit vom 13. April bis 14. Juni 1951 (Fig. 1a) und vom 10. Juli bis 10. August 1951 (Fig. 1b) wieder. Insgesamt wurden während 10 Monaten, bis Januar 1952, rund 3000 Messungen durchgeführt.

In Fig. 1a zeigt der Pfeil M ein überraschendes Scintillationsminimum kurz nach Mittag. Es handelt sich jedoch aller Wahrscheinlichkeit nach um eine optische Täuschung. Die Frequenz der Vibrationen ist gegen Mittag so hoch — über 20 pro Sekunde —, dass sie den Schwellenwert der Reaktionsfähigkeit des Auges übersteigt. Die Vibrationen werden unsichtbar, und es bleibt nur der Effekt eines nicht ganz klaren Bildes, der jedoch oft bei der Beobachtung nicht bemerkt oder fälschlich einem leichten Wolkenschleier zugeschrieben wird.

Fig 1b entspricht dem Maximum der Regenzeit, während im Jahre 1951 April bis Juni noch ausgesprochene Dürremonate waren. Der Unterschied im Verlauf der täglichen Scintillationen ist augenfällig. Tatsächlich spiegeln sich meteorologische Gegebenheiten, insbesondere Windverhältnisse und thermische Turbulenz, in den Scintillationen deutlich wieder.

zeichnet k eine Instrumentalkonstante, die ich gleich 20 cm gesetzt habe. Will man Beobachtungen vergleichen, die mit verschiedenen Instrumenten gemacht worden sind, so müssen natürlich zuerst die Verhältnisse der verschiedenen Instrumentalkonstanten bestimmt werden. Es wird dann wohl am besten sein, die Objektivdurchmesser wenigstens von der selben Grössenordnung zu wählen, oder sie sogar gleich zu machen durch Blenden. In meinem Fall erhält die relative Maximal-Scintillation den Wert «eins», wenn der gemessene Minimal-Durchmesser 20 cm ist. Es bleibt die Frage zu beantworten, wieviel Winkelsekunden die Amplitude der Scintillation beträgt, wenn s = 1 gemessen wird. Bei einem 20 cm-Sonnenbild entsprechen jedem Millimeter etwa 9",6; mit Hilfe von Bleistiftstrichen verschiedener Dicke konnte ich feststellen, dass mein Auge sofort auf Vibrationen des Sonnenrandes reagierte, deren Amplitude 0,3 mm betrug. Bei s = 1 muss die Amplitude also höchstens 0,3 mal 9",6 = 2",8 sein. Dabei ist zu bemerken, dass bei ausgeruhtem Auge auch dieser Wert noch als zu «pessimistisch» anzusehen ist. Auch Messungen in der Nähe des optischen Schwellenwertes des Theodoliten, also zwischen 0,55 und 0,50 Scintillationseinheiten, ergaben eine grössere Unterscheidungsschärfe meines Auges (es wäre dann vielleicht nur 2",0 oder 1",5 zu setzen statt 2",8). Hieraus ersieht man, dass die (absolute) Maximal-Scintillations-Amplitude S» (in Winkelsekunden ausgedrückt) viel weniger genau angegeben werden kann als die relative Amplitude s.

Da ich die Scintillation nur mit Hilfe der Sonne beobachten konnte, entsprechen meine Messungen sehr verschiedenen Zenitdistanzen und sehr verschiedenen optischen Weglängen durch die turbulenten Luftschichten.