

Mitteilung des  
Arbeitskreises Meteorit  
im Kulturrat der DDR

Potsdam, den 15.07.85

Arbeitskreis METEORIT - Informationen für Beobachter

1. Beobachtungsergebnisse Dezember 1985 (Stand 11.01.86)

| Dt. | T <sub>A</sub> | T <sub>B</sub> | T <sub>M</sub> | T <sub>GFF</sub> | m <sub>ST</sub> | n   | HR    | -    | -   | -              | Beobachter |
|-----|----------------|----------------|----------------|------------------|-----------------|-----|-------|------|-----|----------------|------------|
| 05  | 2046           | 2202           | 2124           | 1.22             | 5.22            | 15  | 19.4  | 5.5  | 4.6 | 68             |            |
| 12  | 1820           | 2158           | 2009           | 2.25             | 5.78            | 25  | 27.85 | 5.6  | 20  |                |            |
| 13  | 0256           | 0505           | 0400           | 2.15             | 5.82            | 217 | 78.32 | 2.5  |     | 01, 08, 11, 46 |            |
| 13  | 0450           | 0631           | 0530           | 1.72             | 5.40            | 56  | 98.44 | 13.9 | 76  |                |            |
| 22  | 0130           | 0300           | 0215           | 1.50             | 6.01            | 12  | 15.7  | 5.0  | 4.1 | 01             |            |
| 22  | 0237           | 0640           | 0439           | 3.95             | 8.19            | 59  | 24.2  | 3.1  | 88  |                |            |
| 22  | 0248           | 0656           | 0442           | 3.83             | 7.02            | 94  | 20.68 | 2.4  | 89  |                |            |
| 22  | 0450           | 0650           | 0550           | 2.60             | 6.12            | 23  | 19.9  | 4.3  | 4.6 | 01             |            |
| 24  | 0525           | 0645           | 0605           | 1.35             | 5.95            | 13  | 20.1  | 6.0  | 5.6 | 01             |            |
| 31  | 1723           | 1828           | 1758           | 1.00             | 5.85            | 10  | 18.2  | 6.5  | 5.2 | 01             |            |
| 54  | 1950           | 2047           | 2009           | 1.23             | 5.87            | 53  | 21.0  | 3.6  | 3.6 | 89             |            |
| 05  | 2043           | 2155           | 2122           | 1.12             | 5.80            | 7   | 22.7  | 10   | 7.5 | 20             |            |
| 05  | 2134           | 2210           | 2152           | 1.60             | 6.07            | 5   | 45.1  | 8    | 81  |                |            |
| 08  | 1717           | 1803           | 1724           | 0.88             | 5.93            | 8   | 16.1  | 7    | 6   | 01             |            |
| 17  | 0418           | 0515           | 0446           | 0.83             | 6.15            | 9   | 23.7  | 5.5  | 5.8 | 08             |            |
| 17  | 0449           | 0525           | 0505           | 0.67             | 6.32            | 10  | 22.7  | 6.0  | 5.5 | 01             |            |

2. Untersuchungen zur Korrektur der ZHR und m<sub>ST</sub> (Geoff Wood, Australien, 1985) Übersetzung und Bearbeitung:  
Jürgen Renzelt

Der Korrekturfaktor für die Grenzhelligkeit bei der Berechnung der ZHR hat unterschiedliche Gruppen entwickelten stark voneinander abweichende Korrekturen. Dadurch werden vergleichbare Resultate schwierig. Mitglieder der westaustralischen Meteorgruppe nutzten die schnelle Veränderung der Grenzhelligkeit während der totalen Mondfinsternis (1/10.1.1982) und leiteten die Formel

$$L = 643.788 \times \exp(-0.9250142 \times R) \text{ ab.}$$

L ist der Faktor, R die Grenzhelligkeit. Dies stimmte recht gut mit den Korrekturen der B.A.A. Meteor Section (abgeleitet von Prentice) überein, sowie mit dem für Ströme abgeleiteten Wert des kleinen Pleso Observatoriums. Faktoren, die von Gruppen in den USA, Japan und S.T. in Europa verwendet werden, weichen stark davon ab.

Da alle Werte empirisch aus Beobachtungen abgeleitet wurden, war eine Überprüfung wichtig. In der Nacht 4./5. Mai 1985 wurden Beobachtungen in Westaustralien (verw. 50 Beobachter, 11 Beobachter) durchgeführt. Die Finsternis hatte noch einen zweiten Vorspiel, die fiel mit dem Maximum der Sonnenaktivität zusammen so daß Korrekturen für sporadische und Sonnenaktivitäten abgeleitet werden konnten.

Mitteilungen des IRI, Nr. 55, Seite 2

2. Untersuchungen zur Korrektur... (Fortsetzung)

Beobachteter beiden Gruppen hatten sich auf das Programm gut verweitet. Alle beobachteten in Richtung Ost (Feldmitte in 50° Höhe). Es wurden jeweils 10min-Intervalle notiert, dann folgten 2min zum Registrieren der Grenzhelligkeit. Ein allgemeine Pause war für alle 0358-0410 Ortszeit. Die Weller für die Bestimmung der Grenzhelligkeit waren: d - p - d - Gap, p - d - dgl(5). Die Meteore wurden mittels Recorder registriert und nur als Eta oder Nicht-Eta klassifiziert.

Die Raten der einzelnen Beobachter in einem Intervall streuen sehr stark. Dies liegt an Wahrnehmungseffekten. Deren Einfluß und die Unsicherheit infolge statistischen Auftretens von Meteoren sollen minimiert werden. Dazu wurden mittlere Raten von jeder Gruppe für jedes Zeitintervall für Eta-Aqu. und sporadische Meteor (vereinfacht Nicht-Eta-Aqu.) berechnet. Die folgenden Tabellen geben die beobachteten Raten an. Die Eta-Aqu.-Raten sind bezüglich der Radiantenhöhe h nach  $R = R_0 / \sin h$  ( $R_0$ : unkorrigierte Rate)

korrigiert (diese Methode ist auch nichteinheitlich bei verschiedenen Gruppen, J.R.)

Tabelle

| Ortaustralien<br>m<br>gr | Zeit<br>(jeweils Ortzeit) |             | Westaustralien<br>m<br>gr | Westaustralien<br>m<br>gr |      |      |
|--------------------------|---------------------------|-------------|---------------------------|---------------------------|------|------|
|                          | ZHR<br>Aqu.               | ZHR<br>gap. |                           | Aqu.                      | gap. |      |
| 5,21                     | 2,1                       | 0,8         | 2,00                      | 2,10                      | 1,5  | 0,8  |
| 5,1                      | 1,5                       | 0,6         | 2,12                      | 2,22                      | 1,7  | 0,6  |
| 5,21                     | 1,5                       | 0,9         | 2,24                      | 2,34                      | 2,6  | 0,9  |
| 5,21                     | 2,4                       | 0,8         | 2,36                      | 2,46                      | 4,5  | 0,8  |
| 5,21                     | 1,7                       | 0,8         | 2,48                      | 2,58                      | 4,6  | 0,9  |
| 5,21                     | 2,6                       | 0,9         | 2,60                      | 2,70                      | 7,4  | 5,9  |
| 5,21                     | 2,6                       | 0,6         | 2,72                      | 2,82                      | 11,9 | 6,5  |
| 5,21                     | 2,7                       | 0,8         | 2,84                      | 2,94                      | 13,9 | 8,8  |
| 5,21                     | 2,8                       | 0,8         | 2,96                      | 3,06                      | 12,5 | 8,8  |
| 5,21                     | 2,5                       | 0,9         | 3,08                      | 3,18                      | 14,5 | 9,8  |
| 5,21                     | 2,5                       | 0,8         | 3,20                      | 3,30                      | 16,9 | 10,6 |
| 5,21                     | 2,7                       | 0,8         | 3,32                      | 3,42                      | 13,8 | 9,9  |
| 5,21                     | 2,8                       | 0,8         | 3,44                      | 3,54                      | 17,9 | 10,9 |
| 5,21                     | 2,5                       | 0,9         | 3,56                      | 3,66                      | 17,9 | 11,1 |
| 5,21                     | 2,5                       | 0,8         | 3,68                      | 3,78                      | 19,0 | 11,1 |
| 5,21                     | 2,7                       | 1,0         | 3,80                      | 3,90                      | 20,2 | 12,6 |
| 5,21                     | 2,8                       | 1,1         | 3,92                      | 4,02                      | 21,4 | 13,1 |
| 5,21                     | 2,5                       | 2,1         | 5,00                      | 5,10                      | 5,9  | 4,6  |
| 5,21                     | 2,6                       | 2,6         | 5,12                      | 5,22                      | 5,9  | 4,4  |
| 5,21                     | 12,7                      | 5,7         | 5,24                      | 5,34                      | 5,5  | 5,1  |

Die Korrekturfaktoren für die Eta-Aqu. und für sporadische Meteor wurden nach zwei verschiedenen Methoden abgeleitet:

1. Die ersten benutzt die Datensätze beider Gruppen getrennt. Die Schritte sind: 1. Mittlere Rate für die Intervalle mit gleicher Grenzhelligkeit berechnet (rote Markierung).
2. Für jedes Intervall wird das Verhältnis "beobachtete / mittlere Rate" gebildet.
3. Grafische Darstellung der Verhältnisse gegen die zugehörigen Grenzh. und Anpassung einer Vergleichskurve
4. Normieren der Korrekturfunktion, so daß für  $n = 6,5$  der Wert 1 entsteht.

## 2. Untersuchungen zur Korrektur (Fortsetzung)

- Bei dieser Methode wird vorausgesetzt, daß die tatsächlichen Eta-Aqu.- und spor.-Raten während der Beobachtung konstant sind. Die Unsicherheiten der Raten liegen in der gleichen Größenordnung, wie die Fehler, die durch die Annahme eingebracht werden.
2. Die zweite Methode beruht auf dem direkten Vergleich der Raten beider Gruppen für jedes Intervall und ist weiterhin auf der Kenntnis der Art des Zusammenhangs zwischen Grenzhelligkeit und Korrektur in der allgemeinen Form

$$L = C \times \exp (-K \times H) \quad \begin{array}{l} \text{1 Korrekturfaktor} \\ \text{C, K Konstanten} \\ \text{H Grenzhelligkeit} \end{array}$$

C und K werden nach folgenden Schritten bestimmt:

1. Für jedes Intervall wird die Grenzhelligkeitsdifferenz D und das Verhältnis der Raten der Gruppen "Ost/Westaustr." F berechnet.
2. Für jedes Vertragspaar wird  $\lambda = \ln F/D$  berechnet.
3. K wird als Mittelwert der Werte  $\lambda$  bestimmt.
4.  $C = 1 / \exp (-K \times 6.5)$

Hier ist vorausgesetzt, daß die Raten in den jeweiligen Intervallen für beide Gruppen gleich sind. Das ist auch nicht streng erfüllt, doch sind die Unsicherheiten der Ratenbestimmung großz. als die durch die Annahme eingebrachten.

Der Wert von K weigt eine markante Streuung auf:  $K = -0.85$  ( $\pm 0.28$ ) für Eta-Aqu.,  $K = 1.07$  ( $\pm 0.51$ ) für spor. Ursache dürfte das statistische Errechnen der Meteora sein. Wir nehmen ja an, daß für gleiche Ortszeitintervalle (Ostküste/Westaustralien) die auf 6.5 korrigierte Rate gleich sei. Über längere Zeiten scheint das zu stimmen. Die 30-min-Intervalle, insbesondere bei geringer Grenzhelligkeit, können Fluktuationen "vergrößern". Läßt man bei der Berechnung von K alle die Werte weg, bei denen  $\lambda$  um mehr als 1 abweicht, erhält man  $K = -0.88$  ( $\pm 0.12$ ) für Eta-Aqu. und  $K = 0.94$  für sporadische Meteorite ( $\pm 0.16$ ). Die Anwendung der Mittledichten- $\lambda$ -Verteilung auf die Abbildungen zeigt, daß für 95% Vertrauensbereich die Unsicherheit in K nur  $\pm 0.07$  (Eta-Aqu.) und  $\pm 0.09$  (spor.) beträgt.

Die berechneten Werte für C betragen:  $C = 304.91$  (Eta-Aquiden) und  $C = 450.34$  (sporadisch).

| Schlerfunktion |                                      |  |
|----------------|--------------------------------------|--|
| Eta-Aqu.       | $304.91 \times \exp(-0.88 \times H)$ | $193.45 \times \exp(-0.81 \times H)$   |
| Sporad.        | $450.34 \times \exp(-0.94 \times H)$ | $+ 220.89 \times \exp(-0.85 \times H)$ |
|                |                                      | $- 308.55 \times \exp(-1.03 \times H)$ |

Diese Resultate sind genauer als die nach der ersten Methode. Sie zeigen auch deutlich, daß kein großer Unterschied in der Grenzhelligkeitskorrektur zwischen Eta-Aquiden und sporadischen Meteoriten besteht. Die Funktionswerte der Eta-Aquiden sind zwar etwas geringer, bezogen sich aber die Unsicherheiten, ergibt sich ein breites Überlappungsgebiet.

## 2. Untersuchungen zur Korrektur (Fortsetzung)

### Korrektionsfaktoren - Übersicht

| M<br>onat | Aufzeichnungen |      | AM (Aug. 1985) |      | Bew.<br>Mon. | AM<br>spur.<br>rec. | GSR          |               |
|-----------|----------------|------|----------------|------|--------------|---------------------|--------------|---------------|
|           | 1985           | 1986 | 1985           | 1986 |              |                     | Bew.<br>rec. | Spur.<br>rec. |
| 5.6       | 4.60           | 4.10 | 3.74           | 3.27 | 4.70         | 2.32                | 7.98         | 4.57          |
| 5.7       | 2.25           | 2.56 | 2.41           | 2.56 | 2.41         | 2.40                | 5.90         | 2.80          |
| 6.6       | 1.58           | 1.80 | 1.55           | 1.58 | 1.60         | 1.24                | 2.16         | 1.70          |
| 6.5       | 1.56           | 1.56 | 1.56           | 1.56 | 1.56         | 1.56                | 1.56         | 1.56          |
| 7.0       | 0.53           | 0.53 | 0.54           | 0.53 | 0.53         | 0.54                | 0.52         | 0.61          |

Folgende Fragen ergeben sich aus den Ergebnissen:

1. Warum weichen die Faktoren der AM (AM) und der GSR (spur.) so stark ab? Liegt es daran, daß zur Ableitung Helligkeitsverteilungen anstelle von Raten verwendet wurden?
2. Wie stark hängt die Wahrnehmung von der Grenzhelligkeit ab? Sollte jeder Beobachter seinen eigenen Korrekturfaktor haben? (Wir haben es mit eignerem probiert, vgl. KM 60, S. 5, JR)
3. Wie kann man genau die Grenzhelligkeitskorrektur bestimmen? Versuchen wir angesichts der statistischen Erscheinungsfolge der Meteors zu genaue Resultate zu erhalten?
4. Sollen alle Gruppen eine Helligkeitskorrektur verwenden, und wie kann dies erreicht werden?
5. Wie beeinflussen Variationen der Grenzhelligkeit während einer Beobachtungslücke die Meteerrate?

### 3. Jahresrückblick 1985 (I. Renditel)

Trotz der insgesamt recht schlechten Witterung gelangen 1985 im IAW viele aussagekräftige Beobachtungen, so daß wir eine erhöhte Qualität der Ergebnisse feststellen konnten. Das ist auch in der monatlichen Zusammenstellung ersichtlich:

| Monat     | Eintragungen | Beobachtungen | Nächte | Beob.-Zeiten (Teff.) |
|-----------|--------------|---------------|--------|----------------------|
| Januar    | 102          | 6             | 6      | 7.70 h               |
| Februar   | 396          | 46            | 10     | 44.10                |
| März      | 226          | 41            | 8      | 19.59                |
| April     | 957          | 25            | 9      | 43.67                |
| Mai       | 547          | 26            | 44     | 44.60                |
| Juni      | 62           | 4             | 3      | 6.56                 |
| Juli      | 2410         | 12            | 12     | 72.76                |
| August    | 1617         | 52            | 22     | 141.28               |
| September | 846          | 25            | 21     | 25.62                |
| Oktober   | 7443         | 55            | 17     | 100.98               |
| November  | 795          | 45            | 16     | 23.10                |
| Dezember  | 383          | 15-16         | 7      | 26.20 h              |
| 1985      | 2040         | 264           | 134    | 605.25 h             |

Insgesamt beteiligten sich 54 Beobachter, einige allerdings nur im August. Der August ist auch mit Abstand der "beste" Monat, aber auch anderen Zeiträumen im Jahr sollten mehr Aufmerksamkeit geschenkt werden. (vgl. S. 5)  
Der 100. Meteor fiel auf den 17. September, auf zu den nächsten 100. 600!

#### 4. Meteorströme 1985 (J. Rennert)

Nachdem 1985 die Maxima (fast) aller wichtigen Ströme nicht durch Mondlicht gestört wurden, ist in diesem Jahr die Situation anders. So werden die Lyriden- und Orionidenbeobachtungen stark beeinträchtigt; insbesondere wenn man an den relativ hohen Anteil schwächer Meteore denkt. Trotzdem werden wir natürlich versuchen, Orionidenresultate zu erhalten (IRW), während die Lyriden wohl aussichtslos sind. Das Geminidenmaximum wird am 14.12.06 h MEZ erwartet. Der Mond befindet sich dann im Taurus und geht gegen 06 Uhr unter... Zu Perseidenbeobachtungen aufzurufen erübrigst sich, zumal der zunehmende Mond praktisch nicht stört (Maximum 12.08. 20 Uhr MEZ).

Die Tabelle soll aber die Aufmerksamkeit aller Beobachter auf einige bisher im AKM weniger beachtete oder in den vergangenen Jahren durch das Wetter nicht registrierte Ströme lenken. Da wir die genauen Daten nicht haben (Index r, geoz. Geschwindigkeit), sind möglichst umfangreiche Beobachtungen erwünscht. In der Tabelle nicht erwähnt sind alle ekliptikalnen Ströme von den Virginiden bis zu den Tauriden, denen wir in den mondlosen Abschnitten Beachtung schenken sollten.

Eine Notiz zu den Leoniden 1985 erreichte uns jetzt: Verschiedene australische Beobachter registrierten in der Maximumsnacht (16./17.11.) ZHR über 10! So wird ein Kontrollblick trotz Vollmond angebracht sein!

Hier die empfehlenswerten Ströme:

| Strom                  | Max.   | Aktivität     | Neu-Mond | Schwärzpunkte  |
|------------------------|--------|---------------|----------|----------------|
| 075 ζ Aurigiden        | 10.02. | 15.1.-20.2.   | 9.2.     | Helligkeiten   |
| 100 η Bootiden         | 11.05. |               | 10.5.    | Aktivität      |
| 370 Pegasiden          |        | 7.-11.7.      | 7.7.     | Aktivität      |
| 490 θ Capricorniden    | 01.08. | 3.7.-25.8.    | 5.8.     | Helligkeiten   |
| 534 ζ Aurigiden        | 31.08. | 20.8.-2.9.    | 4.9.     | Helligkeiten   |
| 784 Nördl. Ζ Orioniden | 01.12. | 16.11.-15.12! | 1.12.    | Hell.+Aktivit. |

5. Meteoritengefahr für Menschen und Gebäude (Übersetzung des Beitrags "Meteorite impacts on humans and buildings" von I. Halliday - A.T. Blackwell, A.J. Griffin in NATURE 313(1985) 317, Bearb. J. Rendtel)

Aus den FR-Beobachtungen des MCRP (Kanada, 9 Jahre 60 Kameras) wurde die Häufigkeit von Meteoritenfällen in Abhängigkeit von der Meteoritenmasse abgeleitet. Als Gesamtmasse wird die 2fache Masse des größten Einzelstücks angenommen. So ergibt sich die Zahl der Ereignisse N pro Jahr, bei dem wenigstens m Gramm auf  $10^3 \text{ km}^2$  auftreten, nach  $\ln N = -0.689 \ln m + 2.967$ .

Dies entspricht 39 Ereignissen pro Jahr mit mindestens 100g pro  $10^3 \text{ km}^2$ , oder 5800 Ereignissen auf der Handfläche der Erde.

Für Nordamerika wird unter bestimmten Annahmen eine jährliche Rate von 0.0055 Fällen auf Menschen (1x in 180 Jahren) und 0.80 Fällen auf Gebäude errechnet.

Das einzige dokumentarische Ereignis, bei dem eine Person betroffen wurde, scheint vom 30.11.1954 zu sein: Ein Teil eines 5.9kg schweren Steinmeteiten durchschlug Dach und Wand eines Hauses und verletzte eine im Zimmer schlafende Frau. Fälle auf Menschen sind extrem selten. Im Verlaufe der letzten 20 Jahre gibt es 16 Berichte in den USA und Kanada, davon 7 mit Schäden an 9 Gebäuden (1 Fall - 3 Gebäude). Man kann annehmen, daß diese Zahl etwas höher liegt, da kleine Schäden an Gesellschafts- und Industriebauten wohl kaum auf Meteoriten hin untersucht werden. Für die gesamte Erde dürften die Raten um den Faktor 20 höher liegen.