

Mitteilungen des
Arbeitskreises METEORE
im Kulturbund der DDR
Potsdam, den 18.11.85

61

Arbeitskreis METEORE - Informationen für Beobachter

1. Ergebnisse Oktober 1985 (Stand 16.11.)

DT	T _A	T _E	T _M	T _{eff}	m _{gr}	n	HR	+	-	Beobachter
03	1908	2012	1940	1.07	6.74	20	17.64	3.94		89
04	1907	2025	1946	1.30	6.69	24	20.50	4.18		89
08	0310	0500	0405	1.83	6.00	41	19.01	3.26		04, 98, OB
08	1853	2242	2048	3.33	7.10	65	14.04	1.74		89
08	2005	2314	2206	1.65	6.22	32	17.76	3.14		01, 08
09	2357	0100	0028	1.05	6.23	13	19.42	5.92	4.99	08
09	1923	2050	2007	1.45	6.91	25	14.28	2.9		89
11	2250	0010	2330	1.25	6.29	19	21.16	5.23	4.69	01
12	0229	0505	0345	2.53	6.30	44	25.30	3.81		01
12	0328	0434	0401	1.10	7.45	46	17.00	2.5		89
12	2100	0030	2245	3.00	6.75	56	14.09	1.88		17
12	2007	0507	2355	9.00	6.35	207	18.98	1.32		01, 08, 54
13	0220	0451	0335	2.38	7.40	93	17.76	1.84		89
15	1942	2200	2051	2.30	6.17	26	18.69	3.65		01
16	0003	0218	0110	2.25	7.44	108	18.79	1.81		89
18	2215	0006	2310	1.68	6.57	26	14.30	2.8		18
19	0050	0345	0218	1.94	5.94	31	31.90	5.7		FK, GK
19	0240	0525	0402	2.75	6.42	158	27.20	2.2		01, 08, 54
19	2035	2235	2105	1.75	6.47	23	13.70	2.9		18
19	1826	0340	2303	9.23	6.03	411	28.70	1.4		01, 08, 54, KM
20	2015	2315	2145	3.00	6.22	140	23.20	2.0		01, 08, 54, KM
21	2227	0205	0016	3.28	6.52	69	20.62	2.48		17
21	2227	0238	0033	4.20	6.09	209	32.94	2.28		32, FD, TH, JH
21	1818	0518	2348	11.00	5.96	561	34.60	1.5		01, 08, 54, KM
22	2140	0300	0020	3.32	5.00	52	32.20	4.46		39, MD, OS, TB
22	2347	0115	0031	1.47	5.72	21	49.40	11.3	10.3	FK, KZ
22	2330	0402	0144	4.53	5.97	193	31.85	2.29		32, FD, TH, JH
22	2340	0355	0148	4.00	6.46	150	39.38	3.21		17
23	0035	0310	0152	2.58	6.47	97	39.10	3.97		17
23	2320	0501	0210	5.68	6.12	427	46.30	2.2		01, 08, 54, KM
23	0120	0325	0223	2.10	5.85	48	23.81	3.63		32, FD, TH, JH
24	0205	0310	0248	1.00	6.17	28	42.00	7.94		17

B

08	0355	0430	0413	0.42	6.15	7	28.17	9.44	12.2	08
08	1934	2049	2011	1.08	6.12	6	8.87	3.20	4.13	56
10	1850	1919	1904	0.48	5.35	2	17.00	10	15	FK

FD F. Dietel Karl-Marx-Stadt
TH T. Hernisch "
JH J. Heiner "
FK F. Kattler Wittenburg
GK G. Kattler "
KZ F. Kalz "

KM K. Müller Potsdam
OB C. Birgins Freiberg
MD M. Dohrmann Berlin
CS C. Schadow Berlin
TB T. Berthold Berlin

2. Feuerkugeln und helle Meteore - August bis Oktober 1985

<u>1985 August 25</u>	200525 ⁺ 10s	-4 ^m , G.: 2, D.: 2-3s, N1 3-4s	Beob.: B. Wedlich, Heidenau
<u>1985 Oktober 18</u>	225845	-3 ^m , G.: 1, D.: 15, N1, Orionid	Beob.: O. Zuther, Groß Wokern
<u>1985 Oktober 19</u>	024405	-2/-3 ^m , G.: 2, D.: mehr als 5s, intensiv grün, Schweif, flackernd, Cetus, Orionid	Beob.: J. Rendtel, Golm
<u>1985 Oktober 19</u>	0325	-3 ^m , G.: 4, D.: 8s, N1 1s, weiß, Pegasus, Orionid	Beob.: R. Arlt, Golm
<u>1985 Oktober 21</u>	2342	-4, G.: 1, D.: 30s, gelb-grün, Nörd., Taurid	Beob.: P. Bader, Viernau
<u>1985 Oktober 22</u>	0116	-3, G.: 1, D.: 20s, N1 4s, grün, Schweif, Orionid	Beob.: P. Bader, Viernau
<u>1985 Oktober 22</u>	020201	-4/-5, G.: 2, D.: 4s, N1 3s, Schweif, bl.-grün, Orionid, Stb. Ori, Beob.: J. Rendtel, Golm	
<u>1985 Oktober 22</u>	0310	-6, N1 20s, grün-gelb, starker Schweif, spor. A RA: 7h :+330, E RA 6h 40m :+330	Beob.: P. Bader, Viernau
<u>1985 Oktober 23</u>	0331	-3, G.: 1, D.: mehr als 10s, N1, weiß, 100 Höhe, Anfang -1 ^m auf -3 ^m steigend, I. Rendtel, Golm	

3. Unbekannte Himmelserscheinung

Am 09.10.85 sah R. Koschack während einer Meteorbeobachtung vier auffällige, nicht erklärbare Himmelserscheinungen. Sie erschienen um 1950, 2025, 2055 und 2058 als längliche nebelartige Gebilde mit einer Ausdehnung von ca. 2° Länge und etwa 1/4° Breite. Die Helligkeit und Gestalt war jeweils verschieden. Bei den letzten beiden Erscheinungen ließen sich drei kompaktere Teile wahrnehmen. Nach jeweils 15 bis 20s sind die Erscheinungen verloschen. Eine Bewegung war nicht wahrnehmbar. Die letzte hat in ihrer Helligkeit pulsiert. Wer hat zur gleichen Zeit beobachtet und ähnliches gesehen? Wer hat solche Erscheinungen schon einmal zu einem anderen Zeitpunkt beobachtet? Meldungen sind umgehend erbeten.

4. Draconiden 1985 - Erste Ergebnisse (Ina Rendtel)

DDR : Das Wetter ließ einige Beobachtungen am 08.10. morgens und abends zu. Eine erhöhte Draconiden-Aktivität wurde aber nicht festgestellt. Die ZHR lag stets unter 10.

VR Ungarn : Aus Ungarn liegt ein Bericht von 3 Beobachtern vom 08.10. von 17.30 - 19.30 UT vor. Ein Beobachter sichtete in bei einer Grenzgröße von 4.5 bis 5^m 7 Meteore, was einer ZHR von ca. 22 entspricht (mit großem Fehlerbereich). Von 7 Meteoren waren 5 Draconiden. Auch hier keine besondere Aktivität. Die beiden anderen Beobachter registrierten je 1 Meteor.

(persönl. Mitteilung von S. Keerzhelyi)

Japan : S. Nakano, Tokyo, berichtet von folgenden Beobachtungen:

1. Y. Yabu : 9.40 UT ZHR 200
10.00 UT " 100
11.00 UT " 10

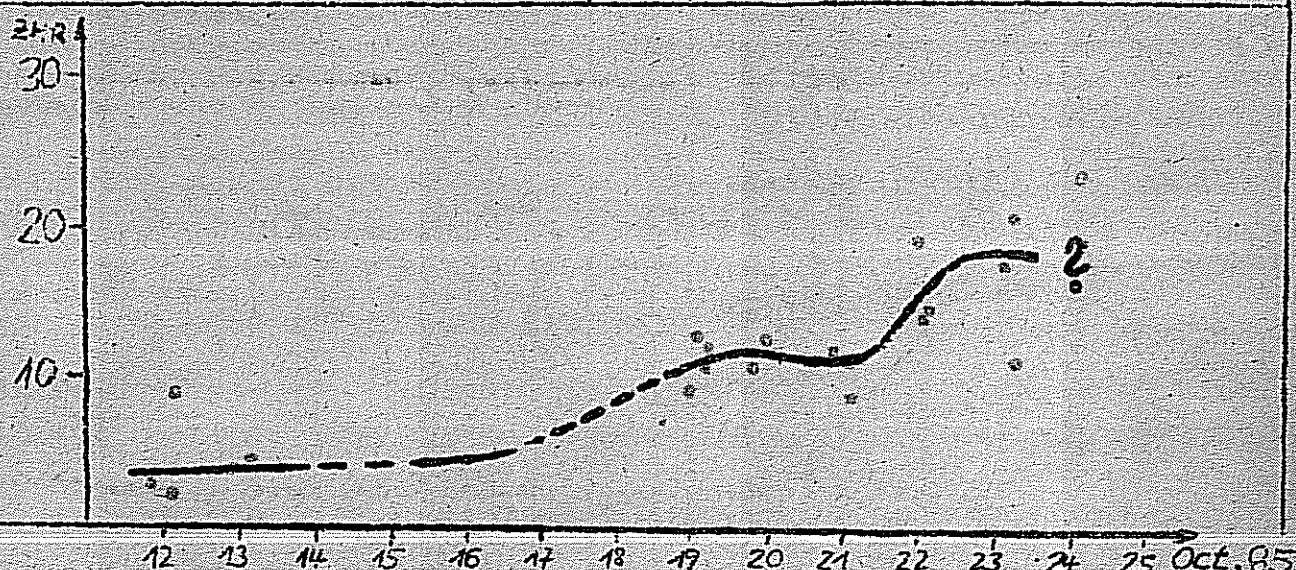
2. K. Watanabe, K. Nose: zwischen 10.40 UT und 11.40 UT 83 Meteore meist +4^m und 5^m, ZHR von 100, Max. vor 10 UT

3. Y. Takeuchi : beobachtete 39 Meteore in 14 min um 10 UT
(Lit.: IAU Circ. 4120, 11.10.85)

☛ Draconiden-Maximum war vermutlich vor 10^hUT (nicht 10h MEZ wie irrtümlich in MM 60 angegeben) und wies eine ZHR von ca. 200 oder mehr auf. Wenige Stunden danach ging die ZHR auf unter 10 zurück, so daß in Europa keine erhöhte Aktivität festgestellt wurde. Am 08.10. morgens erreichte bei der Beobachtung von 04.98,GB die ZHR den Wert von 2.

5. Orioniden-Ergebnisse 1985

Dt	T _m	T _{eff}	m _{gr}	n _{ges}	HR	n _{Or}	ZHR	Beob.
11	2330	1.25	6.29	19	21.16	1	2.70	04
12	0345	2.53	6.30	44	25.30	12	8.10	01
12	0401	1.10	7.45	46	17.00	4	2.10	89
12	2355	9.00	6.35	207	18.98	16	3.40	01,08,54
13	0335	2.38	7.40	93	17.76	17	4.63	89
15	2051	2.30	6.17	26	18.69	2	(13.20)	01
16	0110	2.25	7.44	108	18.79	15	4.55	89
18	2310	1.68	6.57	26	14.30	7	9.10	18
19	0130	1.27	5.97	20	31.90	6	12.33	FK,GK
19	0325	0.67	5.90	11	31.90	3	10.43	FK
19	0402	2.75	6.42	158	27.20	59	11.45	01,08,54
19	2105	1.75	6.47	23	13.70	3	10.90	18
19	2303	9.23	6.03	411	28.70	81	12.80	01,08,54,KM
20	2145	3.00	6.22	140	23.20	15	12.03	01,08,54,KM
21	0016	3.28	6.52	69	20.62	16	8.51	17
21	0033	4.20	6.09	200	32.94	50	12.04	32,FD,TH,JH
21	2348	11.00	5.96	561	34.60	177	19.67	01,08,54,KM
22	0146	4.53	5.97	193	31.85	69	14.14	32,FD,TH,JH
22	0148	4.00	6.46	150	39.38	41	14.39	17
23	0152	2.58	6.47	97	39.10	33	17.52	17
23	0210	5.68	6.12	427	46.30	161	21.33	01,08,54,KM
23	0223	2.10	5.85	43	23.81	18	11.43	32,FD,TH,JH
24	0248	1.00	6.17	28	42.00	14	24.28	17

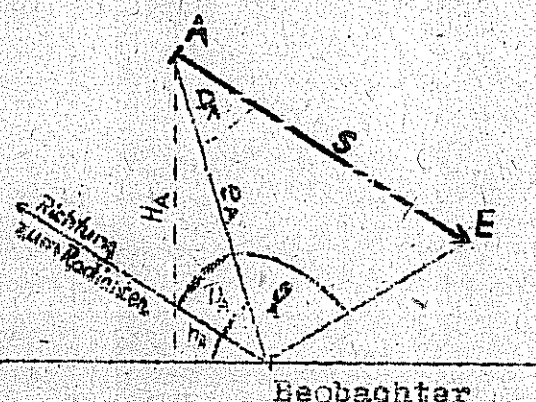


Nachtrag zu Feuerkugeln

1985 Oktober 23 2259 MEZ -7^m, sehr langsam, Kopf tropfenförmig, 2.5s Dauer, sichtbares NL, Anfangs-Azimet 235° (N über O), Anfangshöhe 43°, Endhöhe 10°, Ende nicht sicher. Beobachter: R. Rock, Wittstock.

6. Die scheinbare Winkelgeschwindigkeit eines Meteors - Kriterium für die Stromzuordnung - Ralf Keschack

Meteoroiden eines Stroms bewegen sich auf parallelen Bahnen um die Sonne. Daher scheinen sie am Himmel aus einem Punkt, dem Radianten, zu strömen. Die Rückverlängerung der Bahn auf den Radianten gilt demnach als wichtiges Kriterium für die Stromzugehörigkeit. Gleichzeitig besitzen die Meteoroiden eines Stroms die gleiche geozentrische Geschwindigkeit. Daß sie dennoch mit unterschiedlichen Winkelgeschwindigkeiten sichtbar werden, liegt an den geometrischen Bedingungen ihres Eintritts in die Erdatmosphäre. Allgemein gilt, daß die Winkelgeschwindigkeit bis zu 90° Radiantenabstand zunimmt und mit größerem Abstand wieder abnimmt. Bei Strömen mit bekannten geozentrischen Geschwindigkeiten und Aufleuchthöhen der Meteore ist es möglich, die zu erwartenden scheinbaren Winkelgeschwindigkeiten in Abhängigkeit einiger Größen zu berechnen:



- e_A Abstand Beobachter-Anfangspunkt (km)
- s wahre Länge der Meteorbahn (km)
- l scheinbare Bahnlänge (Grad)
- H_A wahre Höhe des Anfangspunktes über der Erdoberfläche (km)
- h_A scheinbare Anfangshöhe (Grad)
- D_A Winkelabstand des Anfangspunktes vom Radianten (Grad)
- v_{ge} geozentrische Geschwindigkeit (km/s)
- t Dauer des Meteors (s)
- ω scheinbare Winkelgeschwindigkeit (Grad / s)

Ziel ist es, zunächst die wahre Länge s der Bahn zu bestimmen, um dann mit

$$v = \frac{s}{t} \quad (1) \quad \text{und} \quad t = \frac{s}{v} \quad (2)$$

die Dauer t eines Meteors mit der scheinbaren Bahnlänge l zu erhalten. H_A ist bekannt, es gilt: $\sinh_A = \frac{H_A}{e_A} \quad (3)$ und $e_A = \frac{H_A}{\sinh_A} \quad (4)$

Im Dreieck Beobachter/A/E gilt:

$$\frac{e_A}{\sin(D_A + l)} = \frac{s}{\sin l} \quad (5)$$

Somit erhält man s mit:

$$s = \frac{e_A \cdot \sin l}{\sin(D_A + l)} \quad (6) \quad \text{oder} \quad s = \frac{H_A \cdot \sin l}{\sin h_A \cdot \sin(D_A + l)} \quad (7)$$

Bei der Berechnung der Winkelgeschwindigkeit mit $\omega = \frac{l}{t} \quad (8)$ zeigte sich eine recht gute Proportionalität von l und t .

Beispiel Persiden $H_A = 114 \text{ km}$, $v = 60 \text{ km/s}$, $D_A + l = 40^\circ$, $h_A = 20^\circ$.

$l = 5^\circ$ $t = 0.75 \text{ s}$ $\omega = 6.7 \text{ Grad/s}$

$l = 10^\circ$ $t = 1.5 \text{ s}$ $\omega = 6.7 \text{ Grad/s}$

$l = 20^\circ$ $t = 3.0 \text{ s}$ $\omega = 6.7 \text{ Grad/s}$

Diese Proportionalität liegt im annähernd linearen Verlauf der Sinusfunktion im Bereich der gewöhnlichen Bahnlängen kleiner 30° begründet. Die Abbremsung des Meteors in der Atmosphäre ist weniger als 5 km/s und kann somit für unsere Zwecke vernachlässigt werden. Die ω -Werte für einige Ströme sind in Abhängigkeit vom Radiantenabstand und Anfangshöhe über dem Horizont in den Tabellen gegeben.

6. Fortsetzung - Winkelgeschwindigkeiten

Zunächst fällt auf daß am Radianten (Perspektive) und in geringer Höhe über dem Horizont (große Entfernung - s erscheint unter kleinem $\angle$) die geringsten Geschwindigkeiten auftreten.

Ein Meteor gehört einem Strom nur an, wenn

- a) die Bahn sich auf den Radianten zurückverlängern läßt und
- b) es die für seine Position und den Strom charakteristische Winkelgeschwindigkeit besitzt.

Die Beachtung beider Kriterien schließt Fehlzuordnungen mit größter Wahrscheinlichkeit aus. Mit der Vorgabe eines ω_0 dürften sich auch die von beliebigen Punkten des Himmels bestimmten ZHR (vgl. MM 56) entscheidend verringern lassen. Damit dürfte es möglich sein, die Aktivitätsdauer verschiedener Ströme sicher festzulegen, da das Rauschen, d.h. die ZHR von beliebigen Punkten verringert wird. Das soll in einem späteren Beitrag untersucht werden.

Nun zur praktischen Anwendung dieser Erkenntnisse in unserer Arbeit: Wir geben die scheinbare Winkelgeschwindigkeit nicht in Grad/s, sondern in Stufen an. Um die beiden Größen in eine Beziehung zueinander zu setzen, habe ich von drei Beobachtern aus eingetragener Bahnlänge l und geschätzter Dauer t die mittlere Winkelgeschwindigkeit für die einzelnen Geschwindigkeitsstufen berechnet. Es wurden jeweils pro Beobachter und Geschwindigkeitsstufe 15 Meteore der Sicherheit 1 (auch 1 sicher!) gemittelt und die Standardabweichung der Stichprobe δ berechnet:

Stufe	1	2	3	4	5	ω in Grad/s
I. Rendtel	11.5 3.7	17.0 5.7	25.5 7.4	30.0 6.5		
J. Rendtel	5.9 2.7	12.0 6.2	22.1 10.4	32.3 13.6		
R. Koschack	7.9 2.2	11.7 2.3	19.8 5.3	33.3 8.8		

Zu diesen Werten ist folgendes zu bemerken:

- Der Geschwindigkeitseindruck wird wesentlich sicherer erfaßt als die Dauer t . Die relativ großen Unsicherheiten (δ) liegen also bei t begründet. Durch die Heranziehung erfahrener Beobachter wurde diese Fehlerquelle relativ eingeschränkt, wie die übereinstimmenden Ergebnisse zeigen.
- Die mittleren Geschwindigkeiten sind als von-bis-Spannen aufzufassen:

Stufe	
1	< 10 Grad/s
2	10-18 Grad/s
3	18-27 Grad/s
4	27-36 Grad/s
5	> 36 Grad/s

Die Stufen gehen also ineinander über, in Grenzfällen halbe Stufen anzugeben (z.B. 3/4), ist sinnvoll (vgl. Helligkeitschätzung).

Um den Umweg über Dauer und Bahnlänge zu umgehen, wäre es sinnvoll, durch ausgewählte Beobachter die direkte Schätzung der Winkelgeschwindigkeiten in Grad/s zu testen.

Es wird bei der Stromzuordnung nicht möglich sein, für jedes Meteor Höhe und Radiantenabstand zu berechnen. Mit einer drehbaren Sternkarte lassen sich aber Höhe und Radiantenabstand mit ausreichender Genauigkeit ableiten und somit auch die notwendige Winkelgeschwindigkeit. Unter Berücksichtigung der Unsicherheit der für die Stufen gegebenen Winkelgeschwindigkeit und der der Stufenangabe sollte man Abweichungen von einer Stufe noch zulassen. Gleichzeitig lassen sich im Zusammenspiel mit der Bahneintragung noch verschiedene Umstände berücksichtigen. So wird die Geschwindigkeit von Meteoren am Gesichtsfeldrand noch relativ sicher erfaßt, während die Bahn oft gedreht wird. In diesem Falle kann man die Stromzugehörigkeit anhand der Geschwindigkeit noch feststellen, auch wenn die Rückverlängerung der eingetragenen Bahn den Radianten nicht mehr genau trifft.

c. Winkelgeschwindigkeiten - Fortsetzung

Andererseits wird deutlich, daß es keine Giacobiniden der Geschwindigkeitsstufe 4 gibt oder keine Perseiden der Geschwindigkeit 2 im Schwan auftreten.

Die Anwendung des Gesagten bei der Beobachtung und Auswertung der Meteorbeobachtungen sollte zu einer weiteren Verbesserung der Zuverlässigkeit unserer Strom-ZHR führen. Unter diesem Aspekt sollte jeder Beobachter der Angabe der scheinbaren Winkelgeschwindigkeit eines jeden Meteors eine größere Aufmerksamkeit schenken als bisher.

In den folgenden Tabellen sind die erwarteten Winkelgeschwindigkeiten einiger Ströme angegeben. Dabei bedeutet h die Anfangshöhe des Meteors in Grad und unterhalb h sind die Abstände zwischen Radiant und Endpunkt des Meteors gegeben. Die Winkelgeschwindigkeit liest man in Grad/s ab.

Geminiden $H_A = 100.4\text{km}$ $v_A = 34.4\text{km/s}$						Giacobiniden $H_A = 103.6\text{km}$ $v_A = 20.43\text{km/s}$					
h	10	20	40	60	90	10	20	40	60	90	
5	0.3	0.5	1.1	1.5	1.7	0.2	0.3	0.6	0.9	1	
10	0.6	1.2	2.2	3	3.4	0.3	0.7	1.3	1.7	2	
20	1.2	2.3	4.3	5.8	6.7	0.7	1.3	2.5	3.4	3.9	
40	2.2	4.3	8.2	11	12.7	1.3	2.5	4.7	6.3	7.3	
60	3	5.8	11	14.8	17.1	1.7	3.4	6.3	8.5	9.8	
90	3.4	6.7	12.7	17.1	19.7	2	3.9	7.3	9.8	11.4	
Leoniden $H_A = 127.8\text{km}$ $v_A = 70.7\text{km/s}$						Ursiden $H_A = 100\text{km (festgelegt)}$ $v_A = 33.4\text{km/s}$					
h	10	20	40	60	90	10	20	40	60	90	
5	0.5	0.9	1.8	2.4	2.8	0.3	0.6	1.1	1.5	1.7	
10	1.0	1.9	3.6	4.8	5.5	0.6	1.1	2.1	2.9	3.3	
20	1.9	3.7	7	9.4	10.9	1.1	2.2	4.2	5.7	6.6	
40	3.6	7	13.2	17.7	20.5	2.1	4.2	7.9	10.7	12.4	
60	4.8	9.4	17.7	23.9	27.6	2.9	5.7	10.7	14.4	16.7	
90	5.5	10.9	20.5	27.6	31.9	3.3	6.6	12.4	16.7	19.2	
Quadrantiden $H_A = 102.8\text{km}$ $v_A = 41\text{km/s}$						Tauriden (N+S) $H_A = 102\text{km}$ $v_A = 30.5\text{km/s}$					
h	10	20	40	60	90	10	20	40	60	90	
5	0.3	0.7	1.3	1.7	2	0.3	0.5	1	1.3	1.5	
10	0.7	1.4	2.6	3.5	4	0.5	1	1.9	2.6	3	
20	1.4	2.7	5	6.8	7.9	1	2	3.8	5.1	5.8	
40	2.6	5.0	9.5	12.8	14.8	1.9	3.8	7.1	9.6	11	
60	3.5	6.8	12.6	17.2	19.9	2.6	5.1	9.6	12.9	14.9	
90	4	7.9	14.8	19.9	23	3	5.8	11	14.9	17.2	
Orioniden $H_A = 103.6\text{km}$ $v_A = 66.4\text{km/s}$						Virginiden $H_A = 96.0\text{km}$ $v_A = 30\text{km/s}$					
h	10	20	40	60	90	10	20	40	60	90	
5	0.6	1.1	2.1	2.8	3.2	0.3	0.5	1	1.4	1.6	
10	1.1	2.2	4.1	5.6	6.4	0.5	1.1	2	2.7	3.1	
20	2.2	4.3	8.1	10.9	12.6	1.1	2.1	4	5.3	6.2	
40	4.1	8.1	15.3	20.5	23.7	2	4	7.4	10	11.6	
60	5.6	10.9	20.5	27.7	32	2.7	5.3	10	13.5	15.6	
90	6.4	12.6	23.7	32	36.9	3.1	6.2	11.6	15.6	18	

MM61 wurde im Rahmen eines Auswerte-Treffens (16./17.11.85) in Potsdam von I. Rendel, R. Koschick, W. Hinz und J. Rendel zusammengestellt.