Zeitschrift: Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Herausgeber: Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Band: 39 (1981)
Heft: 184

Artikel: Die Perseiden 1980
Autor: Rohr, Andreas
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-899371

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 02.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

A) Betrachten wir zuerst DA, SA:
1 Berechneter Zeitpunkt von DA oder SA
2 Beobachteter Zeitpunkt von DA oder SA

Rechnet man q″ in km um, bei einer Distanz Jupiter-Erde von etwa 5 AE, so erhält man qkm = 5 · 0,34 · 725 km = 1230 km. Daraus erhält man für die 4 grossen Jupitermonde folgende Zeiten mit Hilfe der Tabelle, Seite 11 oben, ORION 170:

Mond I	$\Delta Tq = \frac{1230}{1040}$ Min.	= 1,2 Min.
Mond II		= 1,5 Min.
Mond III		= 1,9 Min.
Mond IV		= 2,5 Min.

Bis zu maximal diesen Beträgen beobachtet man DA und SA zu spät. Entsprechende Überlegungen gelten für DE, SE, nur beobachtet man sie um maximal obige Beträge zu früh.

Der Einfachheit halber habe ich für alle bisherigen Überlegungen angenommen, dass die Bewegung durch die Scheiben- bzw. Schattenmitte geht. Die genannten Phaseneffekte verschwinden um die Oppositionszeit.

B) Bedeckungsanfang, Bedeckungsende
Der Phaseneffekt bewirkt, dass bei BA und BE zwischen Mondrand und sichtbarem Jupiterrand eine Lücke vorhanden ist. Das bedeutet, dass bei BA der Mond verschwindet, bevor er den sichtbaren Jupiterrand erreicht hat. Dieser unsichtbare 1. Kontakt ist nur unsicher zu bestimmen. Bei BE erscheint der Mond beim 3. Kontakt schon mit einem kleinen Abstand zum sichtbaren Jupiterrand, wodurch aber der 4. Kontakt für die Zeitbestimmung unsicher wird. (Der Zwischenraum ist zwar nur ein Bruchteil des Monddurchmessers, bei starker Vergrösserung aber doch sichtbar.)

Dr. PAUL AHNERT von der Sternwarte Sonneberg empfiehlt nun, alle Beobachtungen, bei denen der Phaseneffekt wirksam ist, wenigstens für die Auswertung wegzulassen.

Nun noch eine Bemerkung zu den Beobachtungsgenauigkeiten: VA und VE sollten immer mit dem gleichen Fernrohr und der gleichen Vergrösserung beobachtet werden! Eine Einzelbeobachtung von VA bzw. VE bei den Monden I und II erreicht wenige Zehntelminuten Abweichung, bei den Monden III und IV ist die Abweichung naturgemäss etwas grösser. Die übrigen Phänomene (Durchgänge, Bedeckungen) können im Einzelfall kaum genauer als ± 1 Minute angegeben werden, wobei wieder eine Rolle spielt, welcher Mond beobachtet wird, dazu die Vergrösserung, Objektivdurchmesser, Luftzustand usw.

Adresse des Autors:
Franz Zehnder, Chalet 292, Postfach 65, 5413 Birmenstorf/AG.

Die Perseiden 1980

ANDREAS ROHR

L'auteur, directeur du groupe d'observation de météores de la SAS, résume les résultats de l'observation des perséides en 1980. A côté des résultats d'un groupe observant en Valais, il nous informe sur ceux des observateurs à l'étranger. Il montre par là que l'observation des perséides est une mission intéressante pour l'astronome-amateur.

Der Perseidenstrom ist einer der meist regelmässig sichtbaren Meteorströme mit einer mittleren stündlichen Fallrate von rund 60 Meteoren, sichtbar zwischen dem 10. und 13. August eines jeden Jahres. Zwar ist das Maximum relativ scharf auf die ersten Morgenstunden des 12. August begrenzt, doch treten die Perseiden aufgrund langjähriger Beobachtungen während zweier ganzer Monate auf (erste Juliwoche bis anfangs September). Ursprungskomet der Perseiden ist der Komet 1862 III (Swift-Tuttle). Schiaparelli, der als erster den Mars kartographiert und auch die sogenannten «Marskanäle» entdeckt hat, berechnete eine parabolische Bahn für die Perseiden, basierend auf Radiantberechnungen von Herschel im Jahre 1863. Genauere Berechnungen in der heutigen Zeit bestätigten die Herkunft der Perseiden vom Komet Swift-Tuttle:

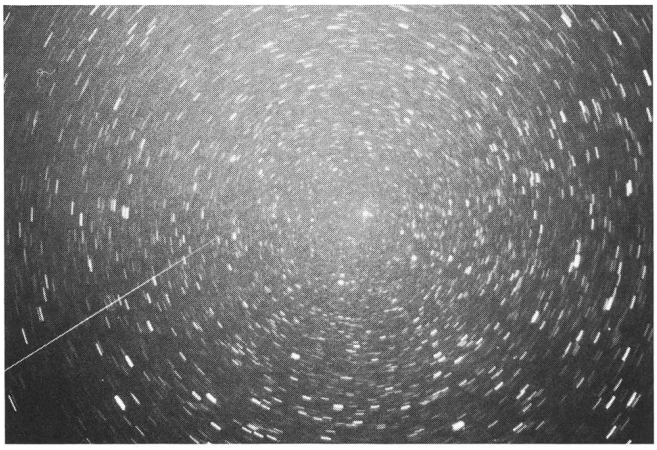

Abb. 1: Perseid (+3^m), Simultanbeobachtung (6.8.80, 21h15m19s UT in Eison).

Bahnelemente	Ω	ω	i	e	q	a	p
Komet 1862 III	137°27'	152°46'	113°34'		0,9626		121,5
Schiaparelli	138°16'	154°28'	115°57'	parab.	0,9643		
Whipple	141°28'	155°31'	119°42'	0,9577	0,9680	22,89	109,5
Ceplecha	140°21'	150°53'	112°12'	0,9474	0,9506	18,11	
Hawkins & Almond	139°30'	153°	114°	0,9300	0,9700	14,40	

Tab. 1: Bahnberechnungen für die Perseiden.

Ω = *Länge des aufsteigenden Knotens*
ω = *Abstand des Perihels vom aufsteigenden Knoten*
i = *Neigung der Bahnebene*
e = *numerische Bahnexzentrizität*
q = *Abstand des Perihels von der Sonne*
a = *halbe grosse Bahnachse*
p = *Umlaufzeit*

Die Perseiden sind wohl der älteste bekannte Meteorstrom. Schon vor Jahrtausenden wurde dieser Schwarm beobachtet und auch aufgezeichnet. Die folgende Tabelle zeigt, in welchen Jahren geschichtliche Aufzeichnungen über die Perseidenaktivität gemacht worden sind.

Jahr	Datum	Resultate	Jahr	Datum	Resultate
36	17. Juli	Regen	1789	10. August	HR sehr hoch
830	22. Juli	Regen	1862	10. August	HR sehr hoch
833	23. Juli	Regen	1899	11. August	90 Meteore/Stunde
835	22. Juli	Regen	1909	11. August	67 Meteore/Stunde
841	21. Juli	Regen	1921	11. August	HR 250
924	21.-23. Juli	Regen	1922	11. August	HR 200
925	22.-23. Juli	Regen	1931	12. August	HR 160
926	22. Juli	Regen	1945	12. August	HR 189
933	20.-25. Juli	Regen	1972	12. August	ZHR 90
989	24. Juli	Regen	1973	12. August	ZHR 100
1007	20.-25. Juli	Regen	1974	12. August	ZHR 70
1042	25. Juli	Regen	1975	12. August	ZHR 75
1243	2. August	Regen	1976	12. August	ZHR 90
1451	27. Juli	Regen	1977	12. August	ZHR 110
1771	10. August	HR sehr hoch	1978	12. August	ZHR 90
1784	10. August	HR sehr hoch	1979	13. August	ZHR 95
			1980	12. August	ZHR 170

Tab. 2: Jahre mit hoher Perseidenaktivität.

Die langanhaltende Dauer der jährlichen Perseidenaktivität führt zu einer teilweise recht beträchtlichen Verschiebung des Perseidenradianten. Messungen der letzten Jahre haben ergeben, dass sich der Radiant von ursprünglich RA 27,6°, DECL +56,0° (29. Juli) bis zum 17. August nach RA 52,5°, DECL +58° verschiebt.

Datum	RA	DECL	Datum	RA	DECL	Datum	RA	DECL
Juli 29.	27,6°	+56,0°	August 5.	36,7°	+56,9°	August 12.	45,9°	+57,8°
Juli 30.	28,9°	+56,2°	August 6.	38,0°	+57,0°	August 13.	47,2°	+57,9°
Juli 31.	30,9°	+56,3°	August 7.	39,4°	+57,1°	August 14.	48,6°	+58,0°
August 1.	31,5°	+56,4°	August 8.	40,7°	+57,3°	August 15.	49,9°	+58,1°
August 2.	32,8°	+56,5°	August 9.	42,0°	+57,4°	August 16.	51,2°	+58,2°
August 3.	34,1°	+56,6°	August 10.	43,3°	+57,5°	August 17.	52,5°	+58,4°
August 4.	35,4°	+56,8°	August 11.	44,6°	+57,6°			

Tab. 3: Positionen der Perseidenradianten.

Perseiden 1980: FEMA-Resultate

Die «Federation of European Meteor Astronomers» (FEMA), der Meteorbeobachter in 22 Ländern Europas angehören (die «Swiss Meteor Society» ist ebenfalls der FEMA angeschlossen), organisierte 1980 ein internationales Grossprojekt zur Beobachtung der Perseidenaktivität. In vielen Ländern wurde fleissig beobachtet – die Resultate können sich sehen lassen!

Perseiden 1980 in der UdSSR

Das Maximum wurde trotz einer Bewölkungsrate von 30–90% dennoch wahrgenommen. Das Schauspiel soll phantastisch gewesen sein! Nach vorläufigen Schätzungen war die Stromaktivität rund fünfmal intensiver als in früheren Jahren. Es wurden auch viele Feuerbälle gesichtet (als Feuerball wird ein Meteor mit einer Helligkeit grösser als $-4{,}0^m$ bezeichnet). Zur Zeit des in den meisten übrigen Ländern Europas beobachteten Maximums in der Nacht vom 11./12. August war die Aktivität in der UdSSR nicht besonders hoch.

Perseiden 1980 in Dänemark

Die Dänen schlossen sich dem FEMA-Projekt «Perseiden 1980» nicht an. Zwar wurden die Perseiden ebenfalls beobachtet, doch Genaueres konnte zur Zeit noch nicht erfahren werden.

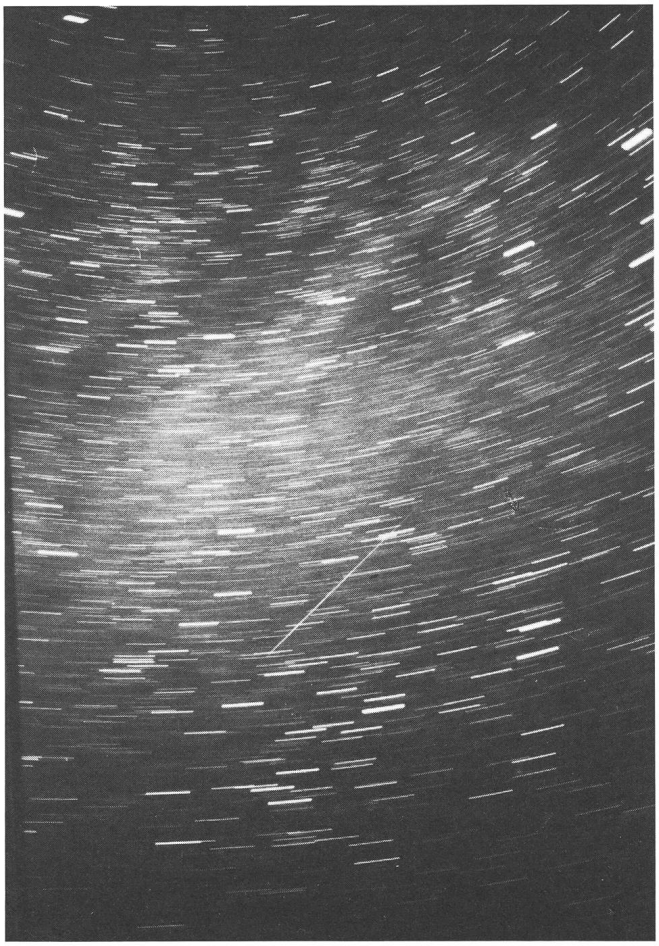

Abb. 2: Perseid (-2^m), aufgenommen am 5.8.80 (22h35m30s UT) in Eison.

Perseiden 1980 in der DDR

Das Maximum konnte trotz unterschiedlicher Witterungsbedingungen wahrgenommen werden. Zwischen dem 10. und 18. August wurden in der DDR insgesamt 1064 Meteore beobachtet.

Perseiden 1980 in der BRD und in Österreich

In Österreich notierten drei Wahrnehmer 489 Meteore in total vier Nächten. Das Maximum konnte ebenfalls erfasst werden.

Die Meteorbeobachtergruppe der Volkssternwarte München konnte 1780 Meteore beobachten. Bemerkenswert ist die Tatsache, dass in der Nacht vom 4./5. August 32 Meteore beobachtet werden konnten, in der Nacht vom 6./7.

August gar 249 Meteore! (Diese Nacht war auch für die belgisch-niederländische Perseidenexpedition in den Schweizer Alpen sehr ertragreich). Eine Gruppe beobachtete in Italien, die übrigen blieben in den Bayerischen Alpen. Die Gruppe in Italien beobachtete ungefähr 500 Meteore, die bayerische 605, doch konnte letztere das Maximum nicht erfassen.

Perseiden 1980 in Malta
Eine sehr aktive Beobachtergruppe in Malta hat sich ebenfalls der FEMA angeschlossen. Sie beobachtete insgesamt über 1000 Meteore. Der ZHR-Wert betrug zur Zeit des Maximums rund 155! (ZHR = Zenithal Hourly Rate. Unter der «stündlichen zenitalen Fallrate» versteht man den Anteil an Meteoren eines Stromes, den eine Person bei wolkenlosem Himmel und bei einer Grenzgrösse von $+6{,}5^m$ während einer Stunde wahrnehmen kann, wenn der Radiant im Zenit steht. Im Unterschied zur HR (Hourly Rate), die nur die Anzahl der in einer Stunde beobachteten Meteore angibt, gewährleisten bei der ZHR-Wert-Berechnung mehrere Korrekturfaktoren eine objektive Erfassung der Stromaktivität. Im «ORION» wird demnächst ein eigener Artikel über die Probleme bei der ZHR-Berechnung erscheinen.)

Perseiden 1980 in Schweden
Das Perseidenmaximum wurde von zwei Mitgliedern der «Scandinavian Union of Amateur Astronomers» (SUAA), Meteor Section, bei sehr ungünstigen Bedingungen im Onsala Space Observatory wahrgenommen. Die sichtbare Grenzgrösse lag bei $+5{,}0^m$. Am 12. August beobachteten sie zwischen 1 h und 2 h UT 131 Meteore, wovon der Anteil an Perseiden bei 111 lag. Infolge stark wechselnder Wahrnehmungsumstände konnte die Grenzgrössenbestimmung nicht regelmässig durchgeführt werden, womit auch die ZHR-Wert-Berechnung dahinfiel.

Perseiden 1980 in Italien
Die Nächte zwischen dem 10. und 13. August waren in weiten Teilen Italiens bewölkt. Dennoch hatte eine Beobachtergruppe in Venedig Erfolg. Sie erhielt für die Nacht vom 11./12. August folgende Resultate:

UT :	20-21 h	21-22 h	22-23 h	23-24 h	24-01 h	01-02 h	02-2h30m
ZHR:	76±24	64±20	36±14	51±15	81±17	124±20	180±31

Tab. 4: Perseiden 1980: ZHR-Werte in Italien.

Perseiden 1980 in den Niederlanden
Ein Teil der holländischen Beobachter weilte zusammen mit den Belgiern in den Schweizer Alpen (siehe Extrakapitel). Die in den Niederlanden verbliebenen Beobachter hatten mit schwierigen Beobachtungsbedingungen zu kämpfen (viel Bewölkung, ungünstiger Atmosphärenzustand). Total wurden 1253 Meteore beobachtet. Hier einige ZHR-Werte:

Es konnten auch ZHR-Werte von kleineren Schwärmen berechnet werden:
24,3% der beobachteten Perseiden wiesen eine nachleuchtende Spur auf.

Perseiden 1980 in Belgien
In Belgien beteiligten sich 48 (!) Personen an den Perseidenbeobachtungen. Dementsprechend erzielten sie auch hervorragende Resultate, wie sie seit 1974 nicht mehr erreicht werden konnten. In 244,66 Beobachtungsstunden wurden insgesamt 1840 Meteore beobachtet! Interessant sind die ermittelten ZHR-Werte für die Zeit vom 16. Juli bis zum 18. August: (Die Resultate stammen von 10 verschiedenen Beobachtern.)

August 80	ZHR	±Toleranz	Beob.zeit	August 80	ZHR	±Toleranz	Beob.zeit
2 - 3	4,8	± ----	-----	9	21,8	± ----	-----
3 - 4	6,2	----	-----	10 - 11	29.1	----	-----
4,02	6,6	2,7	1,0	10,99	36,5	8,3	2,8
6 - 7	10,2	----	-----	11,02	20,6	5,1	3,5
8 - 9	17,0	----	-----	14 - 15	19,3	----	-----
8,94	7,77	2,6	1,4	14,92	5,31	2,1	1,4
9,02	12,24	4,6	1,0	14,99	30,6	5,6	2,6
9,03	46,0	8,1	1,2	15,02	13,5	2,6	4,5

Tab. 5: Perseiden 1980: ZHR-Werte in den Niederlanden.

August 1980	Schwarm	ZHR	± Toleranzen	Beobachter
4,02	Capricorniden	11,9	±4,9	T. Janszen
8,94	Cepheiden	1,8	±0,6	T.v.d. Laan
9,02	Capricorniden	3,72	±1,4	T. Janszen
9,03	Cepheiden	12,0	±2,1	H. Bulder
14,99	Cepheiden	5,0	±0,9	H. Bulder
15,03	Cepheiden	2,8	±0,5	Veltmann / Amstel

Tab. 6: Perseiden 1980: ZHR-Werte kleinerer Ströme in den NL.

Datum	UT	ZHR	±Toleranz	Datum	UT	ZHR	±Toleranz
07 16	00 50	1,27	± 0,34	08 10	23 28	23,60	± 4,46
07 21	23 05	1,14	0,47	08 10	23 34	5,67	1,16
07 21	23 51	2,26	0,51	08 10	23 34	29,04	5,49
07 21	23 51	3,21	1,01	08 10	23 40	14,48	3,32
07 22	23 55	4,32	1,63	08 10	23 55	21,50	3,21
07 23	00 02	2,33	0,45	08 11	00 18	9,47	2,63
07 23	00 37	1,90	0,55	08 12	23 07	68,92	26,05
07 23	23 57	2,61	0,82	08 13	00 15	25,43	7,05
07 24	00 41	8,55	1,87	08 13	00 20	32,02	7,35
07 29	23 15	8,55	3,02	08 13	00 25	16,47	3,95
08 02	22 25	2,03	0,77	08 13	00 25	14,35	3,38
08 03	22 40	13,70	4,13	08 13	22 50	19,48	4,15
08 03	22 47	10,64	3,07	08 14	02 21	7,92	1,00
08 03	22 56	3,98	0,94	08 14	21 48	16,00	5,65
08 03	23 15	6,72	1,37	08 14	22 16	8,12	1,48
08 03	23 30	9,28	1,75	08 14	22 38	25,04	10,22
08 03	23 40	5,04	1,08	08 14	22 39	5,40	1,35
08 06	21 54	12,60	3,50	08 14	23 31	8,67	1,46
08 06	22 59	5,05	1,26	08 14	23 40	13,25	1,19
08 06	23 24	5,98	1,07	08 15	00 02	9,10	1,56
08 06	23 24	4,63	0,95	08 15	00 04	5,70	1,24
08 06	23 24	8,51	1,86	08 15	00 04	15,54	4,15
08 06	23 25	2,61	0,57	08 15	00 07	11,20	1,51
08 06	23 25	4,46	1,05	08 15	01 14	6,01	1,00
08 06	23 43	13,05	2,56	08 17	21 47	6,00	1,81
08 07	00 57	7,35	2,60	08 17	21 47	4,15	1,31
08 07	01 35	3,69	0,70	08 17	23 47	3,29	1,25
08 09	01 51	16,96	8,48	08 18	21 50	2,70	0,91
08 10	01 53	12,47	3,60	08 18	22 57	10,59	2,04

Tab. 7: Perseiden 1980: Perseiden-ZHR-Werte in Belgien.

Nebst den Perseiden wurden in Belgien zahlreiche kleinere Meteorströme beobachtet. Die folgenden Aufzeichnungen geben Aufschluss über die belgischen Beobachtungen. (Vergleichen Sie die Ergebnisse mit denjenigen der FEMA-Expedition in der Schweiz.)

Gamma Draconiden (Nr. 331 des Radiantenkatalogs der «British Meteor Society»). Dieser Schwarm war 1980 auffallend wenig aktiv. Der ermittelte ZHR-Wert betrug lediglich 2,0.

Gamma Delphiniden (435)
Dieser Strom war mit einem mittleren ZHR-Wert von 2,5 relativ aktiv. Die im allgemeinen schwachen Meteore waren in der Regel weiss und schnell.

Alpha Cygniden (383)
Die sehr schnellen Alpha-Cygniden wiesen einen mittleren ZHR-Wert von 1,6 auf. Die mittlere Grösse der Meteore lag bei $+2{,}75^m$.

Pi Andromediden (382)
Dieser kleine, doch sehr aktive Strom erzielte einen ZHR-Wert von 2,4. 25% der Meteore leuchteten nach. Die relativ hohe mittlere Helligkeit sorgte dafür, dass diese Meteore am Himmel sehr aufgefallen sind.

Kappa Cygniden (535)
Dieser Meteorstrom war 1980 äusserst unaktiv. Bemerkenswert ist die Tatsache, dass der ermittelte Radiant (RA 286°, DECL +59°) nicht bei Kappa Cygni liegt!

Theta Cygniden (505)
Die Theta-Cygniden sind wie in früheren Jahren durch helle Feuerbälle aufgefallen. 1980 konnte endgültig festgestellt werden, dass die Theta-Cygniden ein periodischer Schwarm sind, der am 18. August sein Maximum erreicht.

Lacertiden (422)
Die Lacertiden erzeugten 1980 keine bemerkenswerte Aktivität. Die Position des Radianten liegt bei RA 331°, DECL +37°.

Ypsilon Pegasiden
Dieser erst kürzlich entdeckte Schwarm blieb so gut wie unerkannt. In der Nacht vom 14./15. August konnten 4 Ypsilon-Pegasiden beobachtet werden. Der mittlere ZHR-Wert dieser sehr schnellen Meteore betrug 2,2. Die Beobachtungen zeigten, dass der Radiant dieses Stromes diffus ist.

Radianten im Aquarius und Capricornicus
Es scheint, dass diese Schwärme weniger aktiv sind als angenommen. Die ermittelten ZHR-Werte zeigen ein doppeltes Maximum auf.

Alpha-Beta Perseiden (413)
Dieser Strom war 1980 ebenfalls nicht auffallend. Der gemittelte ZHR-Wert in der Nacht vom 6./7. August betrug ungefähr 6. Die Merkmale dieses Meteorstromes stimmen stark mit denjenigen der Perseiden (513) überein. Weitere in diesem Bereich liegende Radianten (BMS-Nr. 386, 504, 518, 509, 522, 429, 515, 527, 413, 517 usw.) sind ein echtes Problem bei visuellen Beobachtungen. Der Unterschied zu den Perseiden ist fast nicht zu erkennen. Radartechnische und photographische Ermittlungen bestätigten zwar die Existenz dieser Radianten, visuell konnten sie aber nicht nachgewiesen werden.

Sigma Cassiopeiden (386)
Diese schnellen Meteore wiesen 1980 eine geringe Aktivität auf. Einige Exemplare konnten simultan beobachtet werden.

Perseiden (513)
In Belgien wurden 430 Perseiden wahrgenommen, allerdings unter schlechten Beobachtungsbedingungen. 26% der Perseiden leuchteten nach, 90% waren auffallend schnell. Die Farbverteilung ist aus der folgenden Zusammenstellung zu entnehmen:

Perseiden 1980: Farbverteilung in Belgien
Weiss 77%, Grün 4%, Blau 1%, Gelb 14%, Orange 4%, Rot 1%.

Beachtenswert ist auch hier ein Vergleich mit den Resultaten aus den Schweizer Alpen!

Ein Blick auf die Helligkeitsbestimmung zeigt, dass der Schnitt knapp unter $+2{,}0^m$ liegt – das ist rund $0{,}6^m$ heller als für die Perseiden üblich.

Perseiden 1980: Helligkeitsverteilung in Belgien
Grösse: −6, −5, −4, −3, −2, −1, 0, +1, +2, +3, +4, +5, +6, +7.
Meteore: 1, 1,5, 2, 10, 13, 33, 42, 83, 105, 94, 31, 21, 1,5, 0 = Total: 438.

Perseiden 1980 in der Schweiz
Eine einzige Beobachtergruppe in der Schweiz hat die Perseiden 1980 beobachtet: Unter Leitung von Beat Booz aus Möhlin wurden in zwei Nächten (5./6. August, 6./7. August) total 137 Meteore beobachtet, wobei am 6./7. August mehrere Simultanbeobachtungen gemacht werden konnten (eine Gruppe beobachtete in der Sternwarte Cheisacher, die andere in Gempen). Das Maximum am 11./12. August

Abb. 3: Perseidenaufnahme (−4^m) mit einer "Aopellerkamera" (6.8.80, 23h50m UT) in Eison.

konnte in der Schweiz mangels Beobachtungen nicht erfasst werden. 12,6% der Perseiden leuchteten nach. Ein ZHR-Wert konnte nicht ermittelt werden, da die Helligkeit der Meteore nicht aufgezeichnet worden ist.

Perseidenexpedition der FEMA in den Schweizer Alpen
Die Belgier und Holländer, nebst den Engländern seit jeher die aktivsten Meteorbeobachter Europas, organisierten 1980 unter dem Patronat der FEMA eine Perseidenexpedition in die Schweizer Alpen. Schon in früheren Jahren hatten die Nordländer in unseren Gegenden ausgezeichnete Ergebnisse erzielt. Die Expedition 1980 wurde zu einem Grosserfolg, den selbst die grössten Optimisten nicht erwartet hatten. Zwischen dem 1. und 16. August verweilten zwei Gruppen im Wallis, in Rosswald ob Brig und in Eison im Val d'Hérens. Von den total 15 möglichen Beobachtungsnächten wiesen 14 idealste Beobachtungsbedingungen auf! Die Folge davon ist, dass die Perseiden über eine längere Zeitspanne hinweg konsequent überwacht werden konnten. Die Resultate der FEMA-Expedition sind, nicht nur für 1980, einmalig und ermöglichen ein äusserst genaues Bild über die Aktivität der Perseiden, insbesondere auch deshalb, weil durchwegs sehr erfahrene Beobachter am Werk waren. Hier die ermittelte ZHR-Kurve der Perseiden 1980 in der Schweiz:

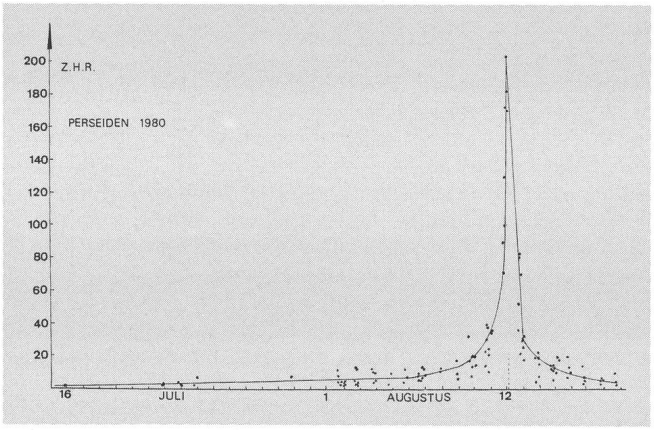

Fig. 1: ZHR-Kurve Perseiden 1980 in der Schweiz.

Der Anteil an visuell beobachteten Meteoren betrug rund 5500 Meteore! Das 1980 scharfe Maximum wurde genau erfasst: In Rosswald wurden binnen einer Stunde rund 400 Perseiden wahrgenommen. In der Nacht vom 11./12. August betrug der ZHR-Wert in Rosswald über 170 (zwischen 1 h und 2 h UT)! Es wurde ein doppelter Perseidenradiant festgestellt, was sich mit den Beobachtungen der Schweizer in der Nordschweiz deckt. In der ersten Augustwoche konnte zudem ein neuer Radiant nahe Wega festgestellt werden.

Auch im photographischen Bereich wurden gute Ergebnisse erzielt. So konnten allein am 12. August 34 Meteore in Eison photographiert werden. In der Nacht vom 10./11. August konnte ein Feuerball der Grösse -6^m simultan photographiert werden, während in Rosswald in der darauffolgenden Nacht ein Meteor mit einer Nachleuchtdauer von 40 sec aufs Bild gebracht werden konnte.

Einige Zahlen unterstreichen den Erfolg der FEMA-Perseidenexpedition: In Eison wurde 167,7 Stunden lang beobachtet. Bei einer mittleren Grenzgrösse von $+5{,}76^m$ wurden 2971 Meteore wahrgenommen. In Rosswald wurden während 103 Stunden 2529 Meteore beobachtet, und zwar bei einer Grenzgrösse von $+6{,}5^m$!!

Untenstehende Tabelle gibt einen Einblick in die Entwicklung des ZHR-Wertes in der Zeit vom 1. – 15. August (am 12. August konnten zwischen 1 h und 2 h UT pro Minute 14 Perseiden beobachtet werden!)

Datum	Zeit UT	ZHR	± Tol.	Datum	Zeit UT	ZHR	± Tol.
August 1.	21 44	4,3	1,5	August 9.	23 45	20,49	1,95
1.	21 45	12,7	3,8	10.	01 53	19,04	2,94
1.	22 49	2,7	0,8	10.	01 55	5,20	0,74
1.	22 51	5,2	1,8	10.	02 01	26,71	4,12
August 2.	22 08	1,1	0,3	10.	23 45	40,23	3,13
2.	22 09	4,2	0,7	August 10.	23 45	24,90	2,01
2.	22 12	3,3	0,64	11.	00 49	34,48	3,88
2.	22 12	5,6	1,1	11.	01 33	35,17	4,17
2.	22 36	14,15	2,5	11.	21 11	89,88	11,50
2.	22 36	14,15	2,5	11.	21 11	98,17	14,80
August 4.	22 09	1,47	0,52	11.	23 10	136,00	39,00
4.	22 10	2,31	0,7	11.	23 15	71,22	8,30
4.	22 53	6,59	0,98	11.	23 18	177,38	18,40
4.	23 18	10,67	1,89	August 12.	01 34	183,05	16,50
August 5.	21 57	4,19	0,73	12.	01 39	171,29	15,40
5.	21 59	0,97	0,18	12.	21 19	36,64	5,23
5.	23 02	9,06	1,00	12.	21 19	55,95	8,25
5.	23 30	5,95	0,80	12.	22 15	20,28	2,48
August 6.	21 53	10,40	1,81	12.	23 33	82,45	8,74
6.	21 54	5,72	0,97	12.	23 33	80,57	8,54
6.	21 54	9,31	1,65	August 14.	01 30	22,20	2,50
6.	23 42	14,60	1,40	14.	01 30	14,57	1,85
August 7.	01 37	14,77	2,18	14.	21 02	8,95	4,00
7.	01 38	6,97	1,15	14.	21 05	12,17	2,48
7.	23 02	21,99	4,15	14.	21 05	24,80	5.17
8.	00 03	4,00	0,80	14.	23 19	22,68	4,12
9.	01 42	9,65	2,16	14.	23 50	15,16	1,31
9.	01 45	5,63	0,90	14.	23 57	9,51	0,95
9.	22 22	32,69	5,87	Augsut 15.	00 33	22,17	4,05
9.	23 41	11,92	1,57	15.	00 39	16,45	1,65

Tab. 8: Perseiden 1980: Entwicklung des ZHR-Wertes in der Schweiz.

Zusammen mit den Perseiden wurden etliche kleinere Meteorströme beobachtet:

Merkmale der wichtigsten kleineren Ströme.
Ergebnisse der FEMA-Expedition in den Schweizer Alpen

331 Gamma Draconiden
14% dieser schnellen Meteore leuchteten nach. 35% wiesen eine gelbe Farbe auf, was sich mit den belgischen Resultaten deckt. Auffallend war die Aktivität dieses Stromes in den Nächten vom 2./3. und 6./7. August.

382 Pi Andromediden
Dieser Meteorstrom erreichte sein Maximum am 11./12. August. Die Meteore waren durchwegs hell und schnell. Rund 30% der Meteore leuchteten nach.

383 Alpha Cygniden
Meteore aus diesem Schwarm sind meistens schwach und sehr schnell. Die häufigste Farbe ist gelb. Nur etwa 5% der Alpha Cygniden leuchteten nach. Die ZHR-Kurve ist unregelmässig, und die Aktivität war geringer als in früheren Jahren. *Fortsetzung Seite 91*

Fortsetzung von Seite 86

Strom	n	$\overline{ZHR}_m$	$\overline{m}$	Maximum	Name des Stroms
Sporad.	--	--	3,33	-	-
054	58	1,56	3,47	-	Zeta Draconiden
331	70	1,94	3,36	August 7.	Gamma Draconiden
355	15	1,48	--	-	24 Vulpeculiden
382	55	2,25	2,91	August 12.	Pi Andromediden
383	98	1,85	3,55	-	Alpha Cygniden
386	43	2,74	2,94	August 10.	Sigma Cassiopeiden
413	89	3,17	2,88	August 3.	Alpha-Beta Perseiden
422	65	1,26	3,42	-	Lacertiden
425	35	2,06	2,63	-	Beta Trianguliden
429	91	2,34	2,67	August 9.	Delta Cassiopeiden
431	19	2,26	--	-	Alpha Arietiden
435	26	1,77	3,66	-	Gamma Delphiniden
472	13	5,45	--	-	Pisces Australiden
471 S	18	1,59	--	-	Südliche Delta Aquariden
471 N	19	1,03	--	-	Nördliche Delta Aquariden
474	19	2,44	2,55	August 15	Delta Capricorniden
486	51	1,83	--	August 8.	Ny Andromediden
487	51	2,33	--	August 11.	Andromediden
488	37	1,36	2,70	-	7 Andromediden
490	14	1,69	--	-	Alpha Capricorniden
496	22	2,53	--	-	39 Arietiden
498	41	1,54	3,63	-	Beta Cepheiden
503	21	1,05	--	-	Gamma Delphiniden
504	30	1,33	--	-	Sigma Cassiopeiden
505	26	1,36	3,41	-	Theta Cygniden
506	22	1,78	--	-	Bootiden
509	34	1,64	--	-	Cassiopeiden
510	36	4,72	--	-	Camelopardaliden
517	42	3,39	--	August 12.	My Perseiden
518	58	1,62	2,79	August 10.	Cepheiden
522	54	2,33	2,69	August 11.	Gamma Cassiopeiden
523	68	1,58	3,36	-	Delta Cepheiden
527	32	2,08	--	-	Gamma Andromediden
535	51	1,75	3,35	August 13.	Kappa Cygniden
564	54	3,40	2,32	August 11.	Alpha Aurigiden
602	32	1,37	3,71	-	Lyriden

Tab. 9: Erhaltene Daten der kleineren Ströme (August 1980). Strom = Nr. des BMS Radiantenkataloges, n = Anzahl Meteore $\overline{ZHR}_m$ = mittl. ZHR-Wert, $\overline{m}$ = mittl. Helligkeit.

386 Sigma Cassiopeiden
25% dieser sehr schnellen Meteore zeigten eine nachleuchtende Spur. Am 9./10. August trat ein Maximum mit einem ZHR-Wert von 10 ± 2 auf. In Belgien konnte dieses Maximum trotz intensiver Beobachtungen nicht festgestellt werden.

422 Lacertiden
Die sehr geringe Aktivität dieses Stromes war weder in der Schweiz noch in Belgien gross genug, um einen ZHR-Wert ermitteln zu können. Ein Maximum konnte jedenfalls nirgends festgestellt werden.

413 Alpha-Beta Perseiden
Die Alpha-Beta Perseiden waren ein auffallender Meteorstrom in der ersten Augustwoche. Am 2./3. August konnte das Maximum erfasst werden. 20% dieser schnellen Meteore wiesen eine nachleuchtende Spur auf.

513 Perseiden
Dieser Schwarm wies eine grosse Zahl nachleuchtender Spuren auf (rund 33%). Die schweizerischen Beobachter stellten einen wesentlich niedrigeren Prozentsatz an nachleuchtenden Spuren fest (12%). Interessant ist die Farbverteilung der Perseiden:

Perseiden 1980: Farbverteilung in der Schweiz
Gelb 49,5%, Blau 7,5%, Grün 1%, Weiss 38%, Orange 4%, Rot 0%.

Die Resultate weisen deutliche Unterschiede zu belgischen Beobachtungen auf, was verdeutlicht, dass in diesem Bereich allgemeingültige Resultate nur durch langjährige Beobachtungen gemacht werden können.

518 Cepheiden
Die meisten Meteore dieses Stromes waren mittelhell und schnell. Die Merkmale stimmen stark mit denjenigen der Perseiden (513) überein. Rund 50% der Meteore wiesen eine nachleuchtende Spur auf. Viermal konnte der Radiant berechnet werden. Der 518-Cepheidenradiant liegt innerhalb des beweglichen Perseidenradianten, wodurch eine Unterscheidung zwischen Cepheiden und Perseiden sehr schwierig ist.

522 Gamma Cassiopeiden
Auch dieser Radiant liegt innerhalb des beweglichen Perseidenradianten. 33% der Meteore leuchteten nach, 50% waren von gelber Farbe. Die Helligkeitsverteilung stimmt stark mit den Perseiden überein.

564 Alpha Aurigiden
Dieser jährlich wahrgenommene Radiant zeigte vor allem in der zweiten Hälfte der Wahrnehmungsperiode eine auffallende Aktivität. Rund 50% der Meteore leuchteten nach. In Belgien blieb die Aktivität dieses Schwarmes so gut wie unbemerkt! Dazu beigetragen haben zweifellos die in der Schweiz optimalen Beobachtungsbedingungen.

Grössenverteilung
Die folgende Tabelle gibt Aufschluss über die Grössenverteilung der kleineren Ströme. Auffallend ist die Tatsache, dass die in Belgien gemachten Beobachtungen von Nicht-Perseiden um rund eine Grössenklasse heller als in der Schweiz beurteilt worden sind. Auch das ist auf die schlechteren Beobachtungsbedingungen in Belgien zurückzuführen.

Strom	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	+4	+5	+6	Total
331	1	0	0	0	3	5,5	12,5	14	8	2	46
383	0	2	0	0	4	2,0	14,5	20,5	11	3	57
386	0	0	0,5	0,5	1,5	7	5	6	3,5	0	24
422	0	0	0	0	2	7,5	1,5	7	6	1	25
429	0	0,5	1,5	0	4	5,5	1,5	6,5	2,5	1	23
522	0	0,5	0,5	0,5	3	7	7,5	5,5	2,5	0	27
523	0	1	0	0	2	7,5	5	12	5,5	5,5	35
535	0	0,5	0,5	0	3	4,5	2,5	8,5	6,5	1	27
Sporadisch	0	0	0	2,5	13,5	23	32	48	43	14,5	177
Nicht-Perseiden	1,5	6	14	10	58,5	129,5	165	220,5	152	36,5	794

Tab. 10: Helligkeitsverteilung kleinerer Ströme (FEMA Schweiz).

Besondere Radianten
Die 1976 entdeckten Ypsilon Pegasiden waren 1980 nicht aktiv. In keinem Fall konnte der Radiant berechnet werden. Annehmend, dass der Radiant dennoch aktiv war, fanden zwei Beobachter 11 mögliche Meteore aus diesem Strom, die aber nicht mit Sicherheit bestätigt werden können.

In der Leier konnte ein besonderer Radiant mit zwei Subzentren entdeckt werden.

Perseiden 1980: einige Charakteristika

Die Perseidenergebnisse, die von der FEMA in den Schweizer Alpen gemacht worden sind, dürfen als repräsentatives Vergleichsmaterial zu den übrigen Beobachtungen in Europa gelten. Nirgends waren die Beobachtungsbedingungen so günstig wie in der Schweiz. Fehlender Einfluss von künstlichen Lichtquellen ermöglichten eine visuell sichtbare Grenzgrösse von $+6{,}5^m$ – in den meisten europäischen Ländern ein Wunschtraum der Meteorbeobachter. Für die folgenden Schlussfolgerungen wurden deshalb ausschliesslich die Ergbnisse von Rosswald und Eison verwendet, und zwar folgendes Material: (Es wurden nur Perseiden berücksichtigt. Von einigen Beobachtern sind alle, von andern nur ein Teil der gemachten Beobachtungen berücksichtigt worden.)

P. Roggemans (PR) n = 444
T. Vanmunster (TV) n = 487
J.M. Biets (JB) n = 119
C. Vervliet (CV) n = 253
G. Speleers (GS) n = 282

Beobachterliste Rosswald/Eison 1980
n = Anzahl beobachteter Perseiden

Die Helligkeitsverteilung sieht folgendermassen aus:

Magn./Beob.	PR	TV	JB	CV	GS	Total
- 6	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	1,0
- 5	0,0	1,0	0,0	1,0	0,0	2,0
- 4	1,0	2,0	1,0	3,0	0,0	7,0
- 3	0,5	1,0	0,0	4,0	5,0	10,5
- 2	5,5	5,5	0,5	14,0	5,5	31,0
- 1	9,0	11,0	2,0	15,5	13,0	50,5
0	9,0	26,0	13,5	32,0	23,0	103,5
+ 1	56,5	55,5	12,0	26,0	36,5	186,5
+ 2	107,5	113.0	34,5	33,0	86,5	374,5
+ 3	104,0	83,0	35,0	37,0	69,5	328,5
+ 4	97,5	95,5	13,0	59,5	36,0	301,5
+ 5	43,0	68,5	7,0	26,0	7,0	151,5
+ 6	11,0	23,5	0,5	1,5	0,0	36,5
+ 7	-	1,5	-	-	-	1,5
Total	444,0	487,0	119,0	253,0	282,0	1585,0

Tab. 11: Helligkeitsbestimmung der Perseiden (FEMA Schweiz).

Visuelle Meteorbeobachtungen, die für Grössenbestimmungen herangezogen werden, weisen im Zentrum des Gesichtsfeldes einen mittleren Fehler von $\pm 0{,}4^m$ auf (gilt für erfahrene Beobachter). Dieser Fehler nimmt mit dem Abstand zum Zentrum langsam zu, so dass der mittlere Fehler für das gesamte Gesichtsfeld ungefähr $\pm 0{,}5^m$ bis $\pm 0{,}6^m$ beträgt. Dieser Fehler kann mit Hilfe eines mathematischen Korrekturverfahrens behoben werden. Für die Beobachter ergibt sich somit folgende tägliche mittlere Grössenbestimmung:

Datum	PR	TV	JB	CV	GS	Total
1. - 2. August	4,81	3,87	-	2,90	2,38	3,09
2. - 3. August	1,21	2,58	4,80	0,65	1,01	1,51
3. - 4. August	-	-	-	-	-	-
4. - 5. August	1,72	4,30	-	2,03	1,58	1,96
5. - 6. August	3,78	1,23	2,30	1,96	3,18	1,99
6. - 7. August	2,46	2,17	2,54	1,19	1,40	1,89
7. - 8. August	-	-	-	2,90	2,95	2,91
8. - 9. August	-	-	-	1,82	2,71	2,44
9. - 10. August	1,68	2,32	2,85	2,15	2,18	2,34
10. - 11. Augsut	1,95	2,36	2,93	2,42	2,41	2,33
11. - 12. August	2,28	2,24	2,45	-	-	2,29
12. - 13. August	2,75	2,00	-	2,72	-	2,41
13. - 14. August	-	-	-	2,35	2,91	2,69
14. - 15. August	3,21	2,76	-	3,04	3,46	3,13
Total	2,48	2,21	2,54	2,18	2,48	2,36

Tab. 12: Mittlere tägliche Helligkeit der Perseiden (FEMA Schweiz).

Das ergibt für alle Beobachter lediglich eine persönliche Abweichung von durchschnittlich $-0{,}21^m$, was die Genauigkeit der Beobachtungen unterstreicht! (Der mittlere Helligkeitswert beträgt aufgrund langjähriger Messungen $+2{,}57^m$).

Rund ein Drittel der beobachteten Perseiden, nämlich 33%, zeigten Nachleuchteffekte. 93% der Meteore waren schnell.

Interessant ist vielleicht noch eine Betrachtung der sporadischen Meteore, also von Meteoren, die keinem bekannten Meteorstrom zugewiesen werden können. Die festgestellte mittlere Helligkeit von $+3{,}33^m$ stimmt überraschend genau mit den langjährigen Werten ($+3{,}4^m$) überein.

Helligkeit: -5, -4, -3, -2, -1, 0, $+1$, $+2$, $+3$, $+4$, $+5$, $+6$, $+7$
Anzahl Meteore: 1, 0, 0,5; 6, 14, 10, 58,5; 129,5; 165, 220,5; 152, 36,5; 0,5 = Total: 794

Helligkeitsverteilung der sporadischen Meteore (FEMA CH).

Zusammenfassung

Die Perseiden-Beobachtungen waren 1980 in ganz Europa sehr ertragsreich. (Es wurden über 62 000 Meteore beobachtet!) Im Vergleich zu den letzten Jahren hat die Perseiden-Aktivität zugenommen. Da der Ursprungskomet der Perseiden, der Komet Swift-Tuttle, zwischen 1982 und 1984 im Perihel stehen wird, ist mit einer weiteren Zunahme der Perseiden-Aktivität in den folgenden Jahren zu rechnen. 1981 werden die Perseiden-Beobachtungen stark vom Mondlicht beeinträchtigt. Für 1982 plant die FEMA wiederum ein Grossprojekt in den Schweizer Alpen, an dem sich auch die «Swiss Meteor Society» beteiligen wird. Geplant sind vor allem Simultanbeobachtungen. Allfällige Interessenten können sich mit dem Autor in Verbindung setzen.

Es bleibt zu hoffen, dass auch in diesem Jahr, trotz erschwerter Beobachtungsbedingungen, möglichst viele Wahrnehmer die Perseiden beobachten werden.

Adresse des Autors:
Andreas Rohr, Stationsweg 21, CH-8806 Bäch.