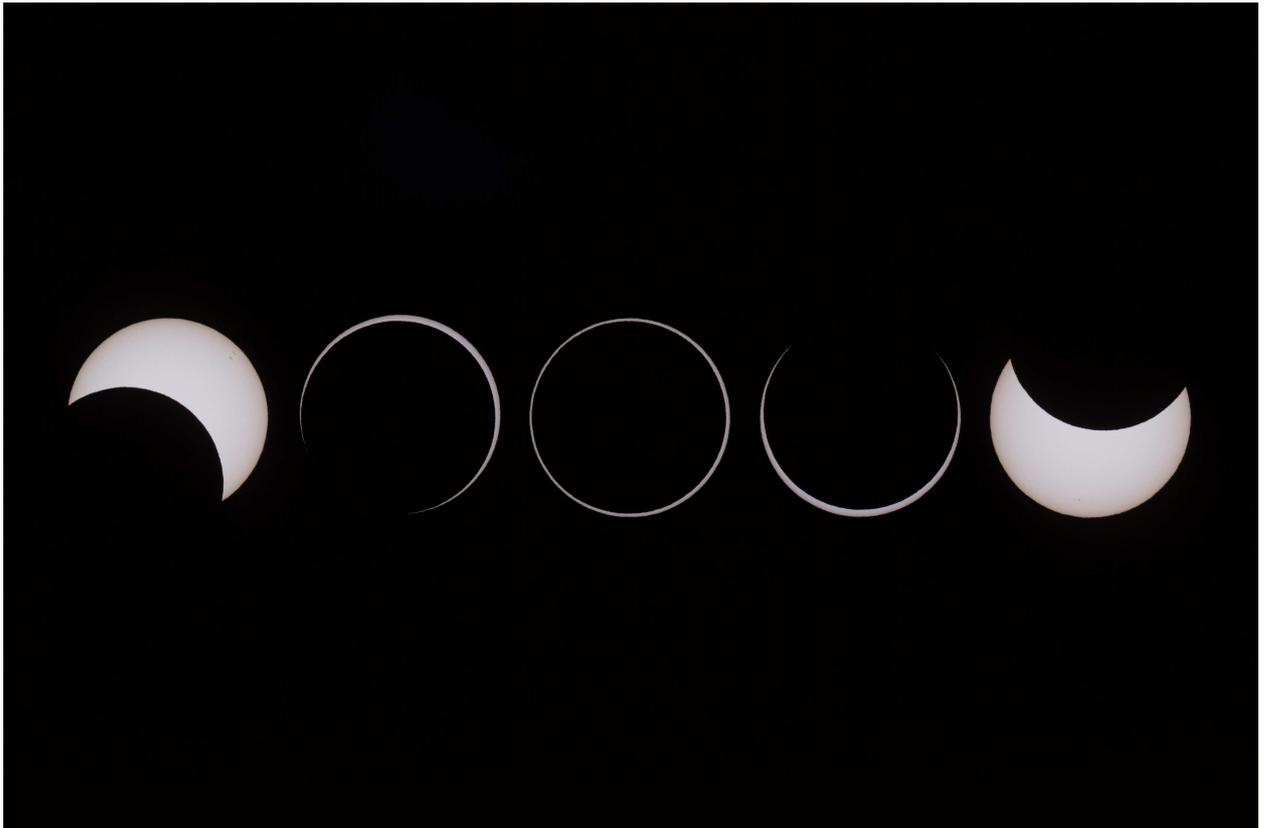

METEOROS

ISSN 1435-0424

Jahrgang 19

Nr. 8 / 2016



Mitteilungsblatt des Arbeitskreises Meteore e. V.
über Meteore, Meteorite, leuchtende Nachtwolken, Halos, Polarlichter
und andere atmosphärische Erscheinungen

Aus dem Inhalt:	Seite
Visuelle Meteorbeobachtungen im Juni 2016	168
Hinweise für den visuellen Meteorbeobachter im September 2016	169
Einsatzzeiten der Kameras im IMO Video Meteor Network – März 2016.....	169
Die Halos im Mai 2016	178
Eindrücke von der »International Meteor Conference 2016«	184
Meteoroids 2016.....	188
Summary	189
Titelbild, Impressum	190

Visuelle Meteorbeobachtungen im Juni 2016

Jürgen Rendtel, Eschenweg 16, 14476 Marquardt

Juergen.Rendtel@meteoros.de

Um die Sommer-Sonnenwende muss der Beobachter die verfügbare dunkle Zeit für Meteorbeobachtungen schon ziemlich genau planen – dies umso mehr, je weiter nordwärts der Ort liegt. Es gilt, die Mitte passgenau um die wahre Mitternachtszeit einzurichten. Bei transparenter Luft lassen sich noch ein Paar Minuten gewinnen ...

Im Juni 2016 nutzten nur drei Beobachter die kurzen Nächte. In 9.16 Stunden effektiver Beobachtungszeit (sechs Nächte) wurden Daten von insgesamt 55 Meteoriten registriert – das ist selbst für diesen an Beobachtungszeit armen Monat wenig. Außergewöhnliche Aktivität gab es erwartungsgemäß nicht: Die Juni-Bootiden blieben an der Nachweisgrenze und den (Tages-)Arietiden konnte in den wenigen passenden Intervallen kein Meteor zugeordnet werden.

Beobachter im Juni 2016		T_{eff} [h]	Nächte	Meteore
RENJU	Jürgen Rendtel, Marquardt	6.70	4	41
SCHKA	Kai Schultze, Berlin	1.00	1	3
WINRO	Roland Winkler, Werder (Havel)	1.46	1	11

Dt	T_A	T_E	λ_{\odot}	T_{eff}	m_{gr}	$\sum n$	Ströme/sporadische Meteore					Beob.	Ort	Meth./ Int.	
							ANT	JBO	ARI	JLY	SPO				
Juni 2016															
03	2345	0115	73.61	1.46	6.12	11	3		0			8	WINRO	11711	C
20	1103 Vollmond														
22	2330	0030	91.74	1.00	5.27	3	–	1	/	–	2	SCHKA	11131	C ⁽¹⁾	
23	2220	2350	92.66	1.50	6.13	7	3	0	0	0	4	RENJU	11152	R	
24	2222	2352	93.61	1.50	6.13	10	1	1	0		10	RENJU	11152	R	
26	2218	0000	95.52	1.70	6.21	13	4	2			7	RENJU	11152	R	
29	2203	0003	98.38	2.00	6.15	11	2	1			8	RENJU	11152	R	

(¹) $c_F = 1.30$

Berücksichtigte Ströme:

ANT	Antihelion-Quelle	1. 1.–10. 9.
ARI	(Tages-)Arietiden	22. 5.– 2. 7.
JBO	Juni-Bootiden	23. 6.– 2. 7.
JLY	Juni-Lyriden (“inoffiziell”)	10. 6.–23. 6.
SPO	Sporadisch (keinem Rad. zugeordnet)	

Beobachtungsorte:

11131	Berlin (13°22'30"E; 52°27'25" N)
11152	Marquardt, Brandenburg (12°57'50"E; 52°27'34"N)
11711	Markkleeberg, Sachsen (12°22'E; 51°17'N)
16152	Höchberg, Bayern (9°53' E; 49°47' N)

Nachtrag vom Mai 2016

Ein Beobachtungsbericht vom Mai ist noch nachzutragen: Damit notierten nunmehr fünf Beobachter Daten von 220 Meteoriten (darunter 15 η -Aquadriiden) in 27.12 Stunden (neun Nächte).

Dt	T_A	T_E	λ_{\odot}	T_{eff}	m_{gr}	$\sum n$	Ströme/sporadische Meteore				Beob.	Ort	Meth./ Int.
							ANT	ETA	ELY	SPO			
Mai 2016													
05	0110	0237	44.78	1.40	6.25	11	0	2	1	8	BADPI	16152	P

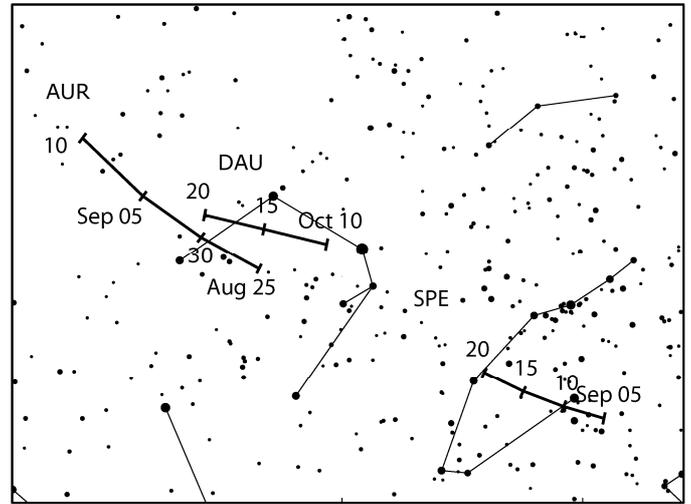
Erklärungen zu den Daten in der Übersichtstabelle sind in Meteoros Nr. 2/2016, S. 21 zu finden.

Hinweise für den visuellen Meteorbeobachter im September 2016

von Roland Winkler, Brünhildestr. 74, 14542 Werder (Havel)

An die Aurigiden (AUR) mit ihrem erwarteten Maximum bereits am 31.8. schließen sich nahtlos die September epsilon-Perseiden (SPE) an. Deren Raten liegen bei ca. 5 Meteoren je Stunde, das Maximum liegt am 9.9. gegen 4h UT. Bis über das Maximum hinaus bleibt die zweite Nachthälfte zur Beobachtung der Meteore dieses Radianten ungestört, der ab 22h–23h Ortszeit ausreichend hoch steht. Wenn eine höhere Aktivität eintritt kann diese mit Beobachtungen in diesem Zeitraum überprüft werden.

Ab dem 10.9. werden die Südlichen Tauriden (STA) zur dominierenden Quelle im Antihelion-Bereich, sodass anstatt "ANT" im weiteren Monatsverlauf nun "STA" ausgewiesen werden. Auch hier ist mit Raten um 5 Meteore je Stunde zu rechnen.



Einsatzzeiten der Kameras im IMO Video Meteor Network – März 2016

von Sirko Molau, Abenstalstr. 13b, 84072 Seysdorf
Sirko.Molau@meteoros.de

Im März besserte sich das Wetter ein wenig – vor allem in der ersten Monatshälfte kamen zum Teil längere Beobachtungsreihen zustande, während es in der zweiten Hälfte bereits wieder bergab ging. Trotzdem kamen am 17. und 26. März die meisten Kameras zum Einsatz (61 von 78). Nachdem wir in den vergangenen beiden Jahren mit jeweils über 10.000 Beobachtungsstunden im März verwöhnt wurden, blieb 2016 mit 8.300 Stunden deutlich unter dieser Marke. Da die stündliche Rate jedoch höher war als zuvor – vor allem dank der bildverstärkten Kameras von Detlef Koschny auf den kanarischen Inseln – blieb die Ausbeute mit knapp 18.000 Meteoren noch ganz passabel. 29 Kameras kamen auf zwanzig und mehr Beobachtungsnächte, was einen deutlichen Anstieg verglichen zum Februar bedeutet. Außerdem gab es kaum eine Kamera mit weniger als 10 Nächten, was für geografisch relativ ausgeglichene Beobachtungsverhältnisse spricht. Lediglich Portugal und Tucson/USA hoben sich merklich positiv vom Durchschnitt ab. Tatsächlich hat Carl Hergenrother im ersten Quartal 2016 mit seiner Kamera SALSA3 gerade einmal zwei Nächte pausieren müssen, was ein weiterer Beleg für seinen hervorragenden Beobachtungsplatz ist.

Nachdem der März nicht mit nennenswerten Meteorströmen aufwarten kann, möchten wir in diesem Monat erneut ein technisches Thema adressieren, angeregt durch einen Vortrag auf der Meteoroids 2016. Es geht um die Differenz zwischen stellarer und Meteor-Grenzgröße in Abhängigkeit von der Winkelgeschwindigkeit des Meteors. Diese Differenz spielt bei allen Flussdichteberechnungen eine zentrale Rolle. Zunächst wird jede Minute die stellare Grenzgröße ermittelt. Dann wird pixelweise die erwartete Winkelgeschwindigkeit eines Strommeteors im Gesichtsfeld der Kamera ausgerechnet. Basierend darauf wird die stellare Grenzgröße in eine Meteorogrenzgröße umgerechnet, die effektive Sammelfläche der Kamera für den Meteorstrom bestimmt und schließlich die Flussdichte errechnet.

Es ist offensichtlich, dass die Photonen eines Meteors durch seine Bewegung auf mehr CCD-Pixel verteilt werden als die eines Sterns. Je schneller sich das Meteor bewegt, desto weniger Photonen bleiben pro Pixel übrig und desto geringer ist die Meteorengrenzgröße. Für punktförmige Objekte ist der Verlust umgekehrt proportional zur Winkelgeschwindigkeit. In der Praxis sind Sterne und Meteore aber keine punktförmigen Objekte, sondern haben eine gewisse Ausdehnung, und auch die CCD-Pixel haben eine gewisse Größe. Vor Jahren wurde daher basierend auf der vereinfachten Annahme, dass alle Pixel dieselbe Helligkeit haben, eine Formel für MetRec abgeleitet, die aus drei Abschnitten besteht: Solange die Strecke, die ein Meteor innerhalb eines Videoframes zurücklegt, kleiner ist als die Ausdehnung des Meteors, gibt es keinen Verlust an Grenzgröße. Wenn sich das Meteor schnell genug bewegt, kommt die o.g. umgekehrte Proportionalität zur Winkelgeschwindigkeit zu tragen, dazwischen gibt es einen Übergangsbereich. Die Funktion ist zwar abhängig von der Größe der Meteore und Sterne – in der Praxis wurde jedoch für alle Kameras eine konstante Mindestgröße angenommen, weil die Ergebnisse sonst von Kamera zu Kamera zu stark variierten.

A. Kingery und R. Blaauw stellten auf eine Meteoroids-Konferenz eine Methode vor, wie sie die Meteorengrenzgröße einer Videokamera bestimmen. Der Ansatz ist ähnlich zu MetRec, nur dass die stellare Grenzgröße alle 10 min ermittelt wird und dass die Methode ein wenig von der Sternfeldzählung abweicht. Danach kommt ebenfalls eine Transformation zum Einsatz, um den Grenzhelligkeitsverlust umgekehrt proportional zur Winkelgeschwindigkeit zu modellieren. Dabei gehen sie jedoch einen Schritt weiter und rechnen mit einer Gaußglocke als Point Spread Funktion (PSF) von Sternen und Meteoren. Die Halbwertsbreite der Gaußglocke fließt direkt in die Funktion ein, aber CCD-Pixel werden weiterhin als punktförmig angesehen. Das war der Anstoß zu einer detaillierten Untersuchung, wie die Abhängigkeit nun wirklich aussieht.

Zunächst wurde der Verlust an Grenzgröße im Computer simuliert. Basis war ein Stern mit radialsymmetrischer Gaußglocke als PSF und vorgegebener Varianz. Ebenfalls vorausgesetzt wurde eine lineare Response der CCD-Pixel, also dass mit doppelter Photonenzahl auch ein doppelt so großes Signal gemessen wird. Um Rechenleistung zu sparen, wurde der Stern diskretisiert, wobei die Auflösung 10x so hoch war wie die simulierte Größe eines CCD-Pixels. Dann wurde in sehr kleinen Zeitschritten simuliert, wie sich der Stern während der Belichtung eines Videoframes in Richtung der x-Achse über den CCD-Chip bewegt und wie die Pixel die Photonen akkumulieren (in Wirklichkeit bewegt sich natürlich das Meteor – zum besseren Verständnis reden wir in der Simulation jedoch von einer Sternspur). Die Geschwindigkeit der Bewegung war der zweite Parameter der Simulation. Am Ende der „Belichtung“ wurde sowohl die Pixelsumme über den gesamten CCD-Chips errechnet (wobei erwartungsgemäß herauskam, dass die Summe unabhängig von der Geschwindigkeit immer konstant ist) als auch der größte Wert eines einzelnen CCD-Pixels. Der Quotient dieses Werts zum größten Pixelwert bei Geschwindigkeit Null stellte schließlich den gesuchten Verlust an Intensität I_{vel}/I_0 und damit Grenzgröße in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit dar.

Abbildung 1 stellt das Simulationsergebnis für einen Stern mit einer Varianz von 5 Pixel und Geschwindigkeiten von 0 bis 25 Pixel/Frame dar. Dabei zeigt sich, dass die Abhängigkeit bei geringen Geschwindigkeiten nahe Null durch eine Gaußfunktion und bei hohen Geschwindigkeiten durch eine Funktion der Form $CONST/Geschwindigkeit$ modelliert werden kann. Dazwischen gibt es einen Übergangsbereich, der sich durch keine der beiden Funktionen beschreiben lässt. Die drei unterschiedlichen Phasen aus dem bisherigen Modell von MetRec werden damit prinzipiell bestätigt. Zudem half die Simulation dabei, eine bessere funktionelle Näherung herzuleiten.

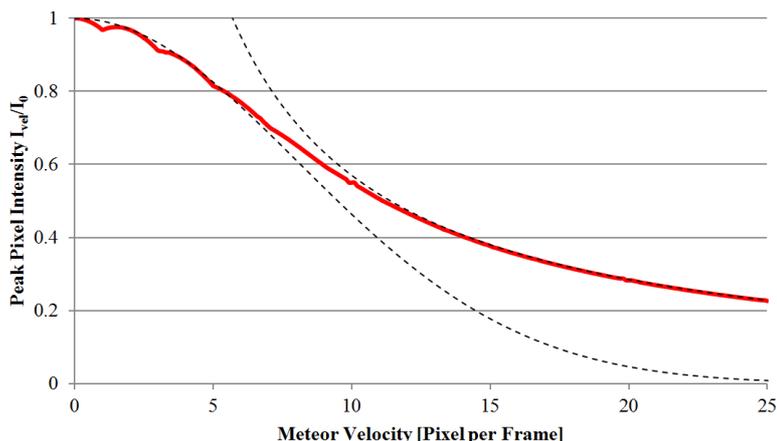


Abbildung 1: Abnahme der maximalen Intensität eines Pixels in Abhängigkeit von der Winkelgeschwindigkeit (durchgezogene Kurve). Gestrichelt sind eine Gaußfunktion und eine Funktion der Form $CONST/Geschwindigkeit$ eingetragen.

Wie bereits angemerkt wird die Grenzhelligkeit durch das CCD-Pixel bestimmt, das während der gesamten Belichtungszeit die meisten Photonen erhält. Man kann sich leicht überlegen, dass es das Pixel genau in der Mitte der Sternspur ist. Aber wie viele Photonen erhält dieses Pixel in der Simulation? Wenn sich der Stern nicht bewegt, ist es immer genau der Peak der Gaußglocke, der das Pixel belichtet (Abbildung 2, links). Wenn sich der Stern langsam bewegt, wird das Integral von leicht rechts bis leicht links des Peaks der Gaußkurve gebildet, geteilt durch die Geschwindigkeit (Abbildung 2, Mitte). Je schneller sich der Stern bewegt, desto größer wird das Integral über die Gaußkurve, d.h. es werden auch die äußeren Bereiche mit sehr kleinen Werten aufsummiert (Abbildung 2, rechts). Das Integral wird durch die Geschwindigkeit geteilt, weil die Zeit, die jeder Teil der Gaußkurve in das Pixel einzahlt, immer kürzer wird. Es wird also der Mittelwert der Gaußfunktion von rechts des Peaks bis links des Peaks gesucht.

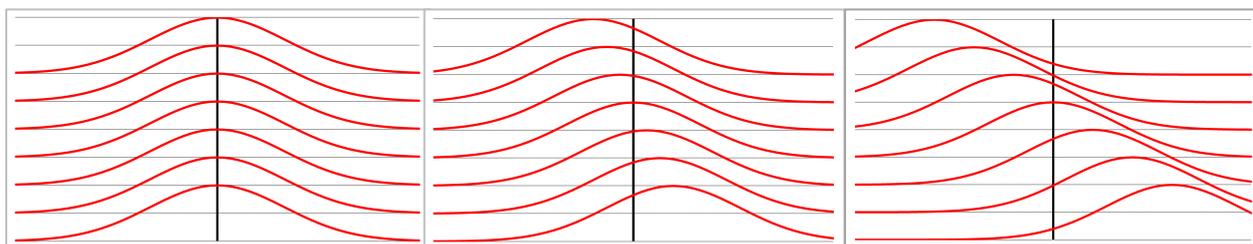


Abbildung 2: Exemplarische Darstellung der Bewegung eines Sterns über das CCD-Pixel mit der maximalen Belichtung (schwarzer Strich). Bewegt sich der Stern nicht (links), wird immer über das Maximum der Gaußkurve integriert. Je schneller sich der Stern bewegt (Mitte und rechts), desto weiter außenliegende Bereiche der Gaußkurve werden erfasst.

Logischer Weise wird dieser Mittelwert geringer, je mehr Bereiche weitab vom Peak der Gaußkurve hinzugenommen werden, wie in Abbildung 3 schematisch dargestellt wird. Nimmt man nur den inneren Bereich, entspricht der Mittelwert dem Peak der Gaußkurve. Je mehr Bereiche dazukommen, desto kleiner wird der Mittelwert.

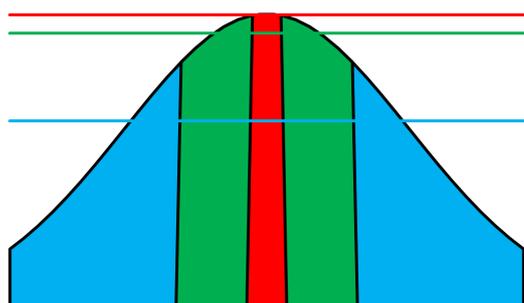


Abbildung 3: Je größer der betrachtete Bereich der Gaußkurve ist (farblich markiert), desto kleiner wird der Mittelwert (horizontale Linien).

Der Mittelwert kann berechnet werden, indem man abhängig von der Geschwindigkeit vel das Integral über den entsprechenden Abschnitt der Gaußfunktion bestimmt (von $-vel/2$ bis $+vel/2$) und durch die Länge des Abschnitts (vel) dividiert. Das Integral einer Gaußfunk-

tion ist mit der Gaußschen Fehlerfunktion $\text{erf}(x)$ verknüpft, einer Sigmoidfunktion (Abbildung 4), die bei $x=-\infty$ den Wert -1, bei $x=0$ den Wert 0 und bei $x=+\infty$ den Wert 1 annimmt.

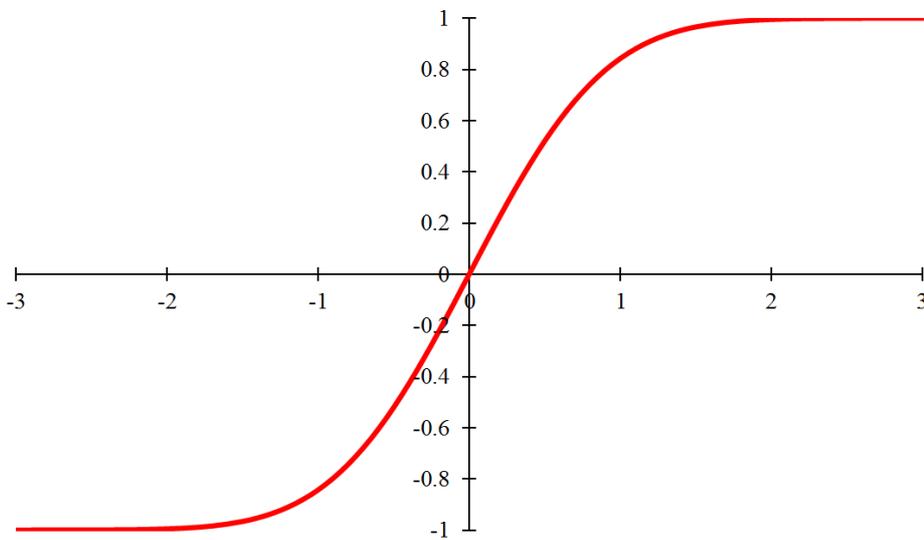


Abbildung 4: Die Gaußsche Fehlerfunktion $\text{erf}(x)$ ist eine Sigmoidfunktion.

In Abhängigkeit von der Varianz var lautet die Stammfunktion $G(x)$

$$(1) \quad G(x) = \frac{1}{2} * (1 + \text{erf}(x/\sqrt{2 * \text{var}}))$$

Zur Berechnung des Integrals muss die Stammfunktion an der Stelle $x=-\text{vel}/2$ von der Stammfunktion an der Stelle $x=\text{vel}/2$ subtrahiert werden. Da $\text{erf}(x)=-\text{erf}(-x)$ kann die Differenz vereinfacht werden zu

$$(2) \quad G(\text{vel}/2) - G(-\text{vel}/2) = \text{erf}(-\text{vel}/2/\sqrt{2 * \text{var}})$$

Dieser Wert muss wie besprochen durch die Geschwindigkeit geteilt werden, da wir ja den Mittelwert der Gaußfunktion im Intervall von $-\text{vel}/2$ bis $+\text{vel}/2$ berechnen wollen. Damit erhalten wir für den Mittelwert

$$(3) \quad g_{\text{vel}} = \text{erf}(-\text{vel}/2/\sqrt{2 * \text{var}}) / \text{vel}$$

Schließlich muss die Funktion noch skaliert werden. Sie soll für eine Geschwindigkeit $\text{vel} \rightarrow 0$ einen Wert von 1,0 annehmen (d.h. kein Verlust an Grenzhelligkeit wenn sich der Stern nicht bewegt). Die Gaußfunktion $g(x)$ nimmt für $x=0$ abhängig von der Varianz den Peakwert $g(0)=1/\sqrt{2\pi * \text{var}}$ an. Daher müssen wir die Mittelwertfunktion (3) noch durch diesen Faktor teilen und erhalten die gesuchte Abhängigkeit des maximalen Pixelwerts (bzw. Intensität) I_{vel} relativ zum maximalen Pixelwert bei Geschwindigkeit Null I_0

$$(4) \quad I_{\text{vel}}/I_0 = \sqrt{2\pi * \text{var}} * \text{erf}(\text{vel}/2/\sqrt{2 * \text{var}}) / \text{vel}$$

Abbildung 5 zeigt, dass sich die im Computermodell simulierte Abhängigkeit der Intensitätsabnahme von der Geschwindigkeit tatsächlich sehr gut durch die Formel (4) beschreiben lässt. Dass die Funktion für $\text{vel}=0$ nicht definiert ist (Division durch Null) spielt keine Rolle, da das Verhältnis für $\text{vel}=0$ per Definition 1 ist. Um den Verlust an Intensität I_{vel}/I_0 in einen Verlust an Grenzhelligkeit $\text{lm}_{\text{vel}}-\text{lm}_0$ umzurechnen, muss noch die logarithmische Abhängigkeit zwischen Intensität I und Grenzhelligkeit lm beachtet werden: $\text{lm} \sim 2,5 * \log_{10}(I)$.

Damit ergibt sich

$$(5) \quad \text{lm}_{\text{vel}} - \text{lm}_0 = -2,5 * \log_{10}(I_{\text{vel}}/I_0)$$

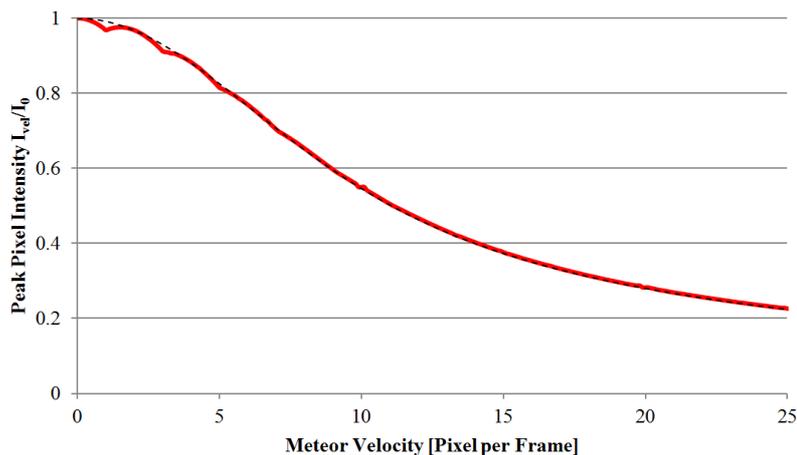


Abbildung 5: Abnahme der maximalen Intensität eines Pixels in Abhängigkeit von der Winkelgeschwindigkeit (durchgezogene Kurve). Gestrichelt ist das zugehörige Modell nach Formel (4) eingetragen.

Zwei konkrete Rechenbeispiele: Für eine Varianz von 2 Pixel und eine Geschwindigkeit von 5 Pixel

/ Frame erhält man ein Intensitätsverhältnis I_{vel}/I_0 von 0,65. D.h. die maximale Intensität ist etwa um 1/3 reduziert und der Grenzhelligkeitsverlust $lm_{vel}.lm_0$ beträgt -0,46 mag. Bei einer Varianz von 5 Pixel und einer Geschwindigkeit von 3 Pixel / Frame ist $I_{vel}/I_0 = 0,93$ und $lm_{vel}.lm_0 = 0,08$ mag.

Als nächstes wurde die Simulation für gaußförmige PSFs mit anderen Varianzen wiederholt. Abbildung 6 zeigt die verschiedenen simulierten Sternspuren. Vertikal dargestellt sind die Varianzen (1 bis 10 Pixel) und horizontal die Geschwindigkeiten (0 bis 50 Pixel / Frame) angeordnet.



Abbildung 6: Simulierte Sternspuren für verschiedene Varianzen (von 1 in der ersten bis 10 in der letzten Reihe) und Geschwindigkeiten (von 0 in der ersten bis 50 in der letzten Spalte)

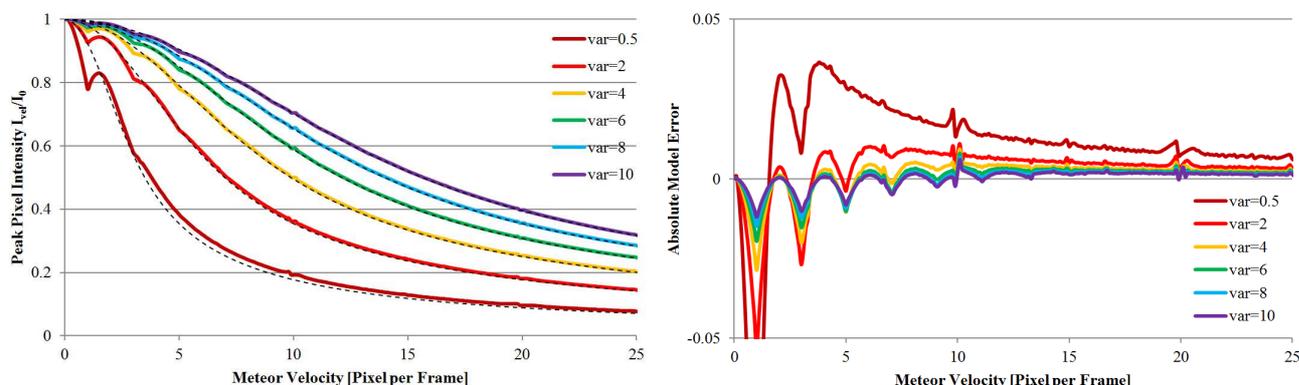


Abbildung 7: Abnahme der maximalen Intensität eines Pixels in Abhängigkeit von der Winkelgeschwindigkeit (durchgezogene Kurve) für gaußförmige PSFs mit unterschiedlichen Varianzen (links). Gestrichelt ist das zugehörige Modell nach Formel (4) eingetragen. Rechts ist die Abweichung zwischen Simulation und Modell dargestellt.

Abbildung 7 vergleicht die in der Simulation ermittelte Abhängigkeit des Intensitätsverlusts von der Geschwindigkeit mit dem Modell aus Formel (4). Links sind die absoluten Werte angegeben, auf der rechten Seite die Abweichung zwischen Simulation und Modell. Dabei zeigen sich neben numerischen Effekten der Simulation (Schwankungen bei ganzen Vielfachen von 10 Pixel / Frame) zwei neue Effekte. Zum einen wird der Intensitätsverlust für alle Geschwindigkeiten geringfügig überschätzt, was vor allem beim kleinsten Varianzwert $var=0,5$ deutlich wird. Zum anderen oszilliert das Verhältnis bei sehr kleinen Geschwindigkeiten und Varianzen.

Beide Effekte lassen sich darauf zurückführen, dass die CCD-Pixel im Modell punktförmig sind, in der Realität (und in der Simulation) jedoch eine endliche Ausdehnung besitzen. Diese Diskretisierung hat folgende Auswirkungen:

- Selbst wenn man die Belichtungszeit beliebig gegen Null gehen lässt, erhält ein CCD-Pixel nicht genau einen Helligkeitswert von der Gaußglocke, sondern es wird über einen Bereich der Gaußglocke von der Größe des CCD-Pixels integriert. Das passiert in zwei Dimensionen (x und y-Achse). Eine exakte numerische Darstellung wäre sicherlich möglich, jedoch sehr aufwendig und zudem unnötig, da wir an Abbildung 7 sehen, dass der systematische Fehler sehr klein ist. Dieser Integrationseffekt sorgt letztlich dafür, dass die Gaußfunktion ein wenig „verschmiert“ wird. Das Ergebnis ist näherungsweise wieder eine Gaußfunktion, jedoch mit geringfügig größerer Varianz. Man muss daher zur Varianz in Formel (4) lediglich einen kleinen Betrag von 0,09 addieren, und schon verschwindet die systematische Abweichung fast vollständig (Abbildung 8).
- Die starken Oszillationen bei kleinen Varianzen und Geschwindigkeiten sind ein Aliasing-Effekt. Die Ursache ist, dass sich das Pixel in der Mitte der Sternspur mit der größten Intensität nicht kontinuierlich ändert, sondern in diskreten Schritten aufgrund der räumlichen Ausdehnung der CCD Pixel. Mal wird das Maximum an Photonen in genau einem Pixel gesammelt, bei geringfügig größeren Geschwindigkeiten verteilt es sich nahezu gleichmäßig auf zwei benachbarte Pixel, und bei wiederum geringfügig größeren Werten erneut auf genau ein Pixel. Die Summe über alle Pixel der Sternspur bleibt unverändert konstant – bei der Grenzhelligkeitsbetrachtung geht es jedoch um das eine Pixel mit der maximalen Intensität.

So ein Aliasing kommt auch in anderen Situationen vor. Wenn man z.B. eine dünne schwarze Linie einscannt, die fast parallel zu einer Achse liegt, dann schwankt die Helligkeit dieser Linie zyklisch zwischen schwarz und grau, weil mal alle Farbe auf ein Pixel konzentriert ist und mal auf zwei benachbarte Pixel verteilt wird. Man kann den Effekt auch messen, wenn sich ein nahezu punktförmiger Stern fast genau entlang einer CCD-Reihe bewegt und das Licht abwechselnd mal auf ein und mal auf zwei Pixel aufgeteilt wird.

Entscheidend ist hier, dass die genaue Lage und Position der Maxima und Minima davon abhängt, wo die Simulation beginnt. Im o.g. Fall lag das Zentrum der Gaußglocke am Anfang exakt mittig über dem ersten Pixel. Verschiebt man den Anfangswert um Bruchteile eines Pixels entlang der x und/oder y-Achse, ändern sich auch die Lage und Form der Oszillationen, aber ansonsten bleibt die Kurve gleich. Da die Schwankungen mit größeren Varianzen und Geschwindigkeiten schnell abnehmen und selbst ein Fehler von 0,1 nur etwa eine Zehntel Größenklasse ausmacht, kann man den Effekt getrost ignorieren.

Im Ergebnis erhält man folgende beste Näherung für den Intensitätsverlust I_{vel}/I_0 in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit und der Varianz:

$$(6) \quad I_{vel}/I_0 = \sqrt{(2\pi * var + 0,09)} * erf(vel/2 / \sqrt{(2 * (var + 0,09))}) / vel$$

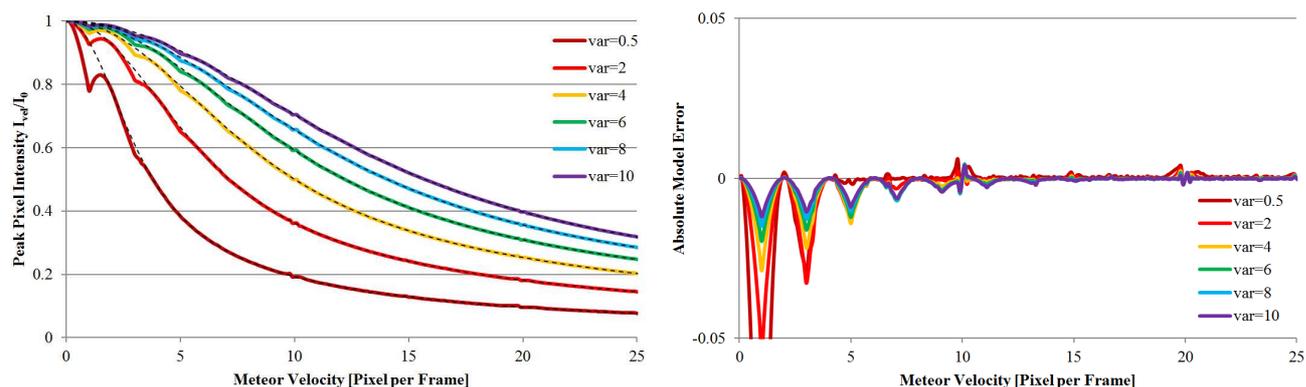


Abbildung 8: Abnahme der maximalen Intensität eines Pixels in Abhängigkeit von der Winkelgeschwindigkeit (durchgezogene Kurve) für gaußförmige PSFs mit unterschiedlichen Varianzen (links). Gestrichelt ist das zugehörige Modell nach Formel (6) eingetragen. Rechts ist die Abweichung zwischen Simulation und Modell dargestellt.

Im Fazit wird MetRec wie folgt angepasst: Zunächst ist die mittlere Varianz der Sterne für die entsprechende Videokamera zu ermitteln. Darauf basierend kann der Verlust an Grenzelligkeit anhand der Formeln (5) und (6) errechnet werden, wobei die Varianz in Pixel und die Geschwindigkeit in Pixel / Frame anzugeben sind. Die Formel gilt strenggenommen nur unter den o.g. Voraussetzungen (radial-symmetrische Gaußglocke als PSF, linearer Response des CCDs), ist jedoch z.B. unabhängig von der Hintergrundbeleuchtung. Das Signal des Sterns muss lediglich um einen bestimmten Betrag über dem Himmelshintergrund liegen, der absolute Betrag des Hintergrunds spielt dabei keine Rolle.

Zuletzt sei angemerkt, dass T. Ott und E. Drolshagen auf der IMC 2016 präsentiert haben, wie sich die genaue Position des Anfangs- und Endpunkts eines Shutter Breaks durch eine Funktion modellieren lässt, die ebenfalls auf der Gaußschen Fehlerfunktion $erf(x)$ beruht. Das hier verwendete Simulationsprogramm muss nur geringfügig angepasst werden, um auch dieses Modell per Simulation zu verifizieren. Vor allem wird interessant, welchen Einfluss die Diskretisierung der CCD-Pixel und eine variable Helligkeit entlang der Sternspur auf die Bestimmung des Anfangs- und Endpunkts hat. Das wird Inhalt einer zukünftigen Untersuchung sein.

1. Beobachterübersicht

Code	Name	Ort	Kamera	Feld [$^{\circ}$]	St.LM [mag]	Eff.CA [km 2]	Nächte	Zeit [h]	Meteore
ARLRA	Arlt	Ludwigsfelde/DE	LUDWIG2 (0.8/8)	1475	6.2	3779	19	85.6	317
BANPE	Bánfalvi	Zalaegerszeg/HU	HUVCS01 (0.95/5)	2423	3.4	361	7	4.0	26
BERER	Berkó	Ludanyhalaszi/HU	HULUD1 (0.8/3.8)	5542	4.8	3847	10	22.9	152
BOMMA	Bombardini	Faenza/IT	MARIO (1.2/4.0)	5794	3.3	739	19	103.7	214
BREMA	Breukers	Hengelo/NL	MBB3 (0.75/6)	2399	4.2	699	20	136.4	154
BRIBE	Klemt	Herne/DE	HERMINE (0.8/6)	2374	4.2	678	11	79.8	140
CASFL	Castellani	Berg. Gladbach/DE	KLEMOI (0.8/6)	2286	4.6	1080	15	112.9	139
		Monte Baldo/IT	BMH1 (0.8/6)	2350	5.0	1611	19	138.0	231
CRIST	Crivello	Valbrenna/IT	BMH2 (1.5/4.5)*	4243	3.0	371	19	126.4	205
			BILBO (0.8/3.8)	5458	4.2	1772	24	147.8	276
			C3P8 (0.8/3.8)	5455	4.2	1586	21	109.5	165
DONJE	Donati	Faenza/IT	STG38 (0.8/3.8)	5614	4.4	2007	24	170.2	530
			JENNI (1.2/4)	5886	3.9	1222	19	100.2	259
			MET38 (0.8/3.8)	5631	4.3	2151	11	51.1	81
ELTMA	Eltri	Venezia/IT	AKM3 (0.75/6)	2375	5.1	2154	11	58.0	111
FORKE	Förster	Carlsfeld/DE	TEMPLAR1 (0.8/6)	2179	5.3	1842	27	207.5	460
GONRU	Goncalves	Tomar/PT	TEMPLAR2 (0.8/6)	2080	5.0	1508	27	218.1	400
			TEMPLAR3 (0.8/8)	1438	4.3	571	24	192.9	138
			TEMPLAR4 (0.8/3.8)	4475	3.0	442	28	198.7	305
			TEMPLAR5 (0.75/6)	2312	5.0	2259	26	183.3	312
			ORION2 (0.8/8)	1447	5.5	1841	10	51.5	85
GOVMI	Govedic	Sredisce ob Dr./SI	ORION3 (0.95/5)	2665	4.9	2069	10	47.2	46
			ORION4 (0.95/5)	2662	4.3	1043	9	44.3	41
			SALSA3 (0.8/3.8)	2336	4.1	544	30	288.1	375
HERCA	Hergenrother	Tucson/US							

1. Beobachterübersicht (Fortsetzung)

Code	Name	Ort	Kamera	Feld [°]	St.LM [mag]	Eff.CA [km ²]	Nächte	Zeit [h]	Meteore		
HERCA	Hergenrother	Tucson/US	SALSA3 (0.8/3.8)	2336	4.1	544	30	288.1	375		
IGAAN	Igaz	Hodmezovasar./HU	HUHOD (0.8/3.8)	5502	3.4	764	20	72.0	78		
		Budapest/HU	HUPOL (1.2/4)	3790	3.3	475	9	52.3	13		
JONKA	Jonas	Budapest/HU	HUSOR (0.95/4)	2286	3.9	445	18	109.1	61		
			HUSOR2 (0.95/3.5)	2465	3.9	715	19	96.2	79		
KACJA	Kac	Kamnik/SI	CVETKA (0.8/3.8)	4914	4.3	1842	7	54.6	136		
		Ljubljana/SI	ORION1 (0.8/8)	1399	3.8	268	15	82.8	79		
		Kamnik/SI	REZIKA (0.8/6)	2270	4.4	840	6	45.0	137		
			STEFKA (0.8/3.8)	5471	2.8	379	6	52.1	87		
KOSDE	Koschny	Izana Obs./ES	ICC7 (0.85/25)*	714	5.9	1464	22	163.1	807		
		La Palma / ES	ICC9 (0.85/25)*	683	6.7	2951	24	190.0	1522		
		Izana Obs./ES	LIC1(2.8/50)*	2255	6.2	5670	22	136.7	1029		
		La Palma / ES	LIC2 (3.2/50)*	2199	6.5	7512	23	178.6	1446		
		Noordwijkerhout/NL	LIC4 (1.4/50)*	2027	6.0	4509	15	95.9	67		
			PAV57 (1.0/5)	1631	3.5	269	7	49.7	81		
LOJTO	Łojek	Grabniak/PL	PAV57 (1.0/5)	1631	3.5	269	7	49.7	81		
LOPAL	Lopes	Lisboa/PT	NASO1 (0.75/6)	2377	3.8	506	23	150.4	92		
MACMA	Maciejewski	Chelm/PL	PAV35 (0.8/3.8)	5495	4.0	1584	15	86.8	201		
			PAV36 (0.8/3.8)*	5668	4.0	1573	17	81.0	128		
			PAV43 (0.75/4.5)*	3132	3.1	319	13	81.7	64		
			PAV60 (0.75/4.5)	2250	3.1	281	15	77.1	159		
			LOOMECON (0.8/12)	738	6.3	2698	14	106.5	115		
MARGR	Maravelias	Lofoupoli/GR	CAB1	4405	4.0	1241	18	123.7	172		
MARRU	Marques	Lisbon/PT	RAN1 (1.4/4.5)	4405	4.0	1241	19	161.6	159		
MASMI	Maslov	Novosibirsk/RU	NOWATEC (0.8/3.8)	5574	3.6	773	9	33.5	131		
MOLSI	Molau	Seysdorf/DE	AVIS2 (1.4/50)*	1230	6.9	6152	23	127.1	448		
			ESCIMO2 (0.85/25)	155	8.1	3415	15	77.9	159		
			MINCAM1 (0.8/8)	1477	4.9	1084	17	99.9	210		
		Ketzür/DE	REMO1 (0.8/8)	1467	6.5	5491	21	114.7	379		
			REMO2 (0.8/8)	1478	6.4	4778	23	123.0	367		
			REMO3 (0.8/8)	1420	5.6	1967	11	47.8	84		
			REMO4 (0.8/8)	1478	6.5	5358	19	121.7	364		
			HUFUL (1.4/5)	2522	3.5	532	22	144.8	75		
		MORJO	Morvai	Fülöpzsallas/HU	ROVER (1.4/4.5)	3896	4.2	1292	14	9.4	56
		MOSFA	Moschini	Rovereto/IT	ORIE1 (1.4/5.7)	3837	3.8	460	14	26.0	65
OTTMI	Otte	Pearl City/US	HUBEC (0.8/3.8)*	5498	2.9	460	18	81.5	175		
PERZS	Perkó	Becsehely/HU	RO1 (0.75/6)	2362	3.7	381	22	145.1	168		
SARAN	Saraiva	Carnaxide/PT	RO2 (0.75/6)	2381	3.8	459	21	166.3	204		
			RO3 (0.8/12)	710	5.2	619	22	169.2	249		
			SOFLA (0.8/12)	738	5.3	907	19	145.9	151		
			LEO (1.2/4.5)*	4152	4.5	2052	19	72.6	76		
			DORAEMON (0.8/3.8)	4900	3.0	409	20	136.0	164		
SCALE	Scarpa	Alberoni/IT	KAYAK1 (1.8/28)	563	6.2	1294	14	63.2	83		
SCHHA	Schremmer	Niederkrüchten/DE	KAYAK2 (0.8/12)	741	5.5	920	12	84.4	50		
SLAST	Slavec	Ljubljana/SI	MIN38 (0.8/3.8)	5566	4.8	3270	24	85.0	202		
STOEN	Stomeo	Scorze/IT	NOA38 (0.8/3.8)	5609	4.2	1911	24	106.4	223		
			SCO38 (0.8/3.8)	5598	4.8	3306	21	100.9	282		
			MINCAM2 (0.8/6)	2354	5.4	2751	19	110.3	301		
STRJO	Strunk	Herford/DE	MINCAM3 (0.8/6)	2338	5.5	3590	16	103.1	158		
			MINCAM4 (1.0/2.6)	9791	2.7	552	16	83.0	88		
			MINCAM5 (0.8/6)	2349	5.0	1896	17	102.6	146		
			MINCAM6 (0.8/6)	2395	5.1	2178	15	97.7	128		
			HUAGO (0.75/4.5)	2427	4.4	1036	20	128.2	113		
			HUMOB (0.8/6)	2388	4.8	1607	21	131.7	153		
TEPIS	Tepliczky	Agostyan/HU	SRAKA (0.8/6)*	2222	4.0	546	13	43.3	48		
TRIMI	Triglav	Velenje/SI	FINEXCAM (0.8/6)	2337	5.5	3574	18	89.6	141		
YRJIL	Yrjölä	Kuusankoski/FI									
Summe							31	8296.8.9	17515		

* aktives Gesichtsfeld kleiner als Videoframe

2. Übersicht Einsatzzeiten (h)

März	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15
ARLRA	3.5	5.2	7.7	2.2	-	5.1	10.0	9.7	3.4	0.1	-	2.4	-	-	-
BRIBE	-	-	10.8	0.9	7.9	3.0	10.9	7.6	10.7	4.9	10.6	2.0	10.5	-	-
FORKE	-	-	10.4	-	-	-	8.6	10.7	-	8.9	10.5	2.7	10.4	9.7	5.8
KOSDE	-	-	11.0	-	-	1.3	6.3	10.8	6.8	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	0.2	9.9	10.0	9.5	10.3	10.3	10.2	10.2	5.4	7.6	6.6	6.1
	3.6	7.7	9.5	9.9	-	9.8	10.3	-	10.3	10.2	10.2	7.7	10.1	10.1	10.1
	-	-	-	0.2	7.8	7.5	7.6	7.8	7.7	8.0	7.8	5.7	7.5	6.5	4.7
	-	-	-	-	-	-	10.3	10.3	10.3	10.3	10.2	7.7	7.7	6.7	8.6
	-	-	-	2.6	1.8	-	2.4	-	10.2	5.2	7.7	10.0	8.0	9.8	4.9
MOLSI	2.6	-	2.5	-	-	7.6	4.7	10.2	10.0	10.0	1.9	-	1.3	9.4	0.9
	-	-	-	-	-	3.5	-	8.5	7.3	10.5	-	-	0.5	5.5	0.9
	-	-	1.4	-	-	6.9	1.0	9.7	10.2	10.1	-	-	-	8.3	0.8
	2.3	5.9	5.8	-	-	4.9	10.2	9.5	4.9	-	0.4	2.9	3.1	-	-
	2.6	6.7	9.9	1.7	-	4.8	10.7	10.1	5.3	0.4	0.3	3.5	3.2	-	-
	2.3	5.8	6.6	-	-	-	2.3	-	-	-	-	-	-	-	-
	2.5	6.8	10.8	-	-	4.9	10.9	10.1	5.1	-	-	3.3	2.7	-	-
SCHHA	-	2.0	6.1	-	4.3	-	10.6	7.8	10.8	4.7	10.7	9.7	10.5	10.5	7.3
STRJO	-	4.1	9.6	-	-	1.3	10.8	10.4	10.7	-	5.9	-	5.0	7.9	3.6
	-	4.7	9.1	-	-	-	10.8	10.3	10.6	-	5.7	-	5.2	8.3	3.6
	-	5.3	1.9	-	1.0	-	6.2	10.8	10.7	-	5.8	-	3.8	8.0	4.0
	-	4.1	9.3	-	-	-	10.8	9.6	10.4	-	5.8	-	-	8.2	4.0
	-	-	9.3	-	0.3	-	10.8	9.4	10.7	-	5.8	-	3.6	7.8	3.5
Summe	195.9	177.6	277.1	137.5	214.2	183.5	337.4	385.7	415.1	278.6	264.1	224.2	349.3	376.2	214.3

März	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
ARLRA	9.4	9.3	-	1.3	-	-	-	-	2.6	-	6.0	1.8	2.3	2.4	1.2	-
BRIBE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FORKE	10.2	10.0	-	-	-	-	-	0.3	-	-	7.7	6.7	-	-	-	0.3
KOSDE	6.5	1.7	1.5	-	-	-	-	-	-	-	6.4	-	-	5.3	0.4	-
	2.6	1.1	6.9	-	-	-	-	-	6.9	0.8	9.8	9.7	9.7	9.7	-	9.6
	9.0	8.0	7.5	5.7	-	4.7	-	-	5.3	-	5.3	5.7	6.3	5.0	-	8.0
	4.1	5.0	5.4	5.7	-	-	-	-	7.0	1.1	7.4	-	7.7	7.3	-	7.2
	8.2	8.1	7.5	5.7	-	4.2	0.6	0.2	9.9	3.5	9.8	9.8	9.7	9.7	-	9.6
	9.8	4.3	-	-	-	-	-	-	7.7	-	-	3.3	-	-	-	8.2
MOLSI	9.7	9.6	9.6	-	3.3	-	0.1	0.3	-	-	9.1	2.4	5.5	3.3	4.3	8.8
	10.2	10.1	10.0	-	-	-	-	-	-	-	6.8	0.8	2.9	0.2	0.2	-
	9.8	9.6	9.6	-	1.7	-	-	-	-	-	8.9	0.3	1.1	-	2.3	8.2
	10.0	9.5	-	-	3.5	-	2.4	5.8	1.5	-	9.1	8.3	4.4	5.2	5.1	-
	10.1	9.6	-	-	3.3	0.4	1.6	4.7	-	-	9.1	8.7	4.5	6.5	5.3	-
	-	-	-	-	0.8	3.6	-	-	-	-	6.3	4.1	5.0	5.8	5.2	-
	10.2	9.8	-	-	3.0	0.3	-	6.3	-	-	9.5	8.8	5.3	6.2	5.2	-
SCHHA	10.2	9.8	-	-	-	-	-	0.6	-	7.2	4.7	5.7	0.4	-	-	2.4
STRJO	10.1	8.1	-	-	-	-	-	0.5	-	-	6.0	9.3	1.6	3.7	1.3	0.4
	10.2	2.4	-	-	-	-	-	-	-	-	6.8	9.3	1.5	3.8	0.8	-
	10.2	9.1	-	-	-	-	-	-	-	-	1.3	1.1	-	3.5	0.3	-
	9.6	8.8	-	-	-	-	-	0.4	-	-	5.4	9.4	1.6	3.6	1.4	0.2
	10.2	8.8	-	-	-	-	-	-	-	-	4.4	9.3	-	3.6	0.2	-
Summe	429.1	467.6	389.4	239.0	163.2	133.5	162.0	290.4	370.2	110.8	396.0	239.9	196.5	261.2	159.9	257.4

3. Ergebnisübersicht (Meteore)

März	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15
ARLRA	4	8	43	2	-	11	42	27	4	1	-	2	-	-	-
BRIBE	-	-	16	1	16	3	25	15	16	6	10	5	27	-	-
FORKE	-	-	10	-	-	-	10	15	-	10	5	10	27	10	1
KOSDE	-	-	26	-	-	2	15	25	6	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	1	38	54	48	52	48	53	35	38	40	38	47
	16	45	62	87	-	87	84	-	75	101	41	70	79	105	96
	-	-	-	2	54	78	49	59	63	50	85	45	56	64	65
	-	-	-	-	-	-	77	105	110	95	61	68	94	74	63
	-	-	-	5	3	-	2	-	5	4	5	7	4	6	5
MOLSI	1	-	4	-	-	29	2	51	50	44	1	-	5	28	6
	-	-	-	-	-	5	-	12	13	21	-	-	2	5	4
	-	-	2	-	-	17	1	29	21	30	-	-	-	11	3
	1	9	36	-	-	16	31	28	5	-	1	6	9	-	-
	2	15	45	2	-	5	28	31	12	2	1	10	7	-	-
	1	3	17	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-
	2	11	46	-	-	12	32	32	10	-	-	6	7	-	-
SCHHA	-	5	4	-	5	-	16	10	10	2	11	12	18	8	6
STRJO	-	2	39	-	-	2	34	30	30	-	14	-	27	12	6
	-	5	21	-	-	-	14	23	7	-	10	-	13	9	2
	-	5	3	-	1	-	6	15	10	-	2	-	3	5	1
	-	1	11	-	-	-	4	5	34	-	8	-	-	7	2
	-	-	22	-	1	-	12	20	15	-	12	-	6	2	3
Summe	264	308	663	265	399	519	819	793	973	667	584	521	855	787	488

März	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
ARLRA	45	36	-	1	-	-	-	-	1	-	25	13	19	23	10	-
BRIBE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FORKE	14	15	-	-	-	-	-	1	-	-	3	7	-	-	-	1
KOSDE	10	5	1	-	-	-	-	-	-	-	15	-	-	5	1	-
	20	6	5	-	-	-	-	-	27	5	57	43	43	50	-	59
	62	77	79	40	-	43	-	-	42	-	45	40	44	38	-	64
	38	28	29	41	-	-	-	-	25	2	45	-	50	44	-	57
	75	72	51	41	-	20	2	1	37	13	88	60	85	65	-	89
	12	2	-	-	-	-	-	-	-	2	-	3	-	-	-	2
MOLSI	55	40	33	-	4	-	1	1	-	-	34	8	13	5	10	23
	20	19	26	-	-	-	-	-	-	-	20	3	7	1	1	-
	19	36	15	-	2	-	-	-	-	-	11	1	3	-	2	7
	44	46	-	-	13	-	5	16	1	-	42	20	23	20	7	-
	51	33	-	-	5	1	6	7	-	-	35	26	14	19	10	-
	-	-	-	-	-	1	6	-	-	-	16	7	12	11	7	-
	45	37	-	-	4	1	-	12	-	-	22	33	21	20	11	-
SCHHA	14	14	-	-	-	-	-	1	-	11	2	9	1	-	-	5
STRJO	28	26	-	-	-	-	-	4	-	-	7	28	4	5	1	2
	21	3	-	-	-	-	-	-	-	-	6	20	1	2	1	-
	8	7	-	-	-	-	-	-	-	-	8	8	-	4	2	-
	27	17	-	-	-	-	-	2	-	-	1	18	1	5	2	1
	8	8	-	-	-	-	-	-	-	-	3	11	-	4	1	-
Summe	917	1054	854	521	202	259	213	391	595	189	914	510	536	561	273	621

Die Halos im Mai 2016

von *Claudia und Wolfgang Hinz, Oswaldtalstr. 9, 08340 Schwarzenberg*

Claudia.Hinz@meteoros.de Wolfgang.Hinz@meteoros.de

Im Mai wurden von 22 Beobachtern an 27 Tagen 429 Sonnenhalos und an 8 Tagen 30 Mondhalos beobachtet. Die Aktivität lag leicht unter dem Mittelwert, ebenso wie die Ausbeute der langjährigen Beobachter H. Bretschneider (KK04) und W. Hinz (KK38). Etwas bevorzugt war der Osten, wo häufig an mehr als 10 Tagen Halos beobachtet werden konnte. Spitzenreiter war K. Kaiser mit 20 Halotagen im oberösterreichischen Schlägl. Am 9. und 11. wurden je zwei Halophänomene registriert, ein weiteres wurde am 29. von unserem rumänischen Beobachter Attila Kosa-Kiss (KK95) in Salonta beobachtet.

Der Mai war ein Monat enormer Wetterkontraste. Während die Eisheiligen zu Pfingsten die letzten Frosttage und am 16. im Erzgebirge und im Bayrischen Wald oberhalb 1000m eine kurzzeitige Schneedecke brachte, wurden nur eine Woche später verbreitet die ersten heißen Tag registriert. Im letzten Mai-Drittel legte sich eine Luftmassengrenze quer über Deutschland, welche warmes trockenes Wetter über dem Norden von kühlen Temperaturen über dem nassen Süden trennte. Zudem sorgte das mitteleuropäische Tief ELVIRA vor allem in der Mitte und im Süden des Landes verbreitet für Gewitter mit Starkregen und Hagel. Insgesamt verlief der Mai etwas zu warm, bei leichtem Niederschlagsdefizit, aber ausreichend Sonnenschein.

Zum Monatsanfang sanken in der windschwachen Zone des über Deutschland hinweg ziehenden Hochs PETER die Tiefstwerte im Süden vereinzelt bis in den Frostbereich ab. Anschließend bescherte das Hoch besonders dem Nordosten noch eine ganze Reihe von Tagen mit Höchstwerten über 25 °C. Halos gab es in der ersten Dekade vielerorts an den ersten beiden Tagen des Monats, vor allem der über 11-stündige 22°-Ring in Lindenberg (KK06) ist hier zu nennen. Auch schöne Nebensonnen wurden gesichtet.



01.05.: *Schöne Nebensonnen in Kiel (Foto: L. Kranich) und auf dem Fichtelberg (Foto: C. Hinz)*

Zu Beginn der zweiten Monatsdekade löste sich das Tief YEKATERINA aus einem Biskayawirbel ab und nahm Kurs auf Mitteleuropa. Während es über den Alpen sehr viel Niederschlag brachte, konnte man sich im Rest des Landes über Halos freuen. Neben den "Normalen" wurden im Zeitraum 09.-12.05. außer strahlend hellen Nebensonnen, umschriebenen Halos und Zirkumzenitalbögen (mehrfach $H=3$) auch der Horizontalkreis (KK72, 2x KK75), Supralateralbogen (KK53/75), Infralateralbogen (KK72/77), der Parrybogen (KK72) und vom Flugzeug aus die Untersonne und die Unternebensonnen (KK75) beobachtet. Im Forum wurden weitere Beobachtungen dokumentiert. Zudem gab es in diesem Zeitraum 4 Halophänomene (KK53/72/2x75).

11.05. - Halophänomen von Jürgen Krieg (KK72): " Zu den Standardhalos (teilweise ein 22-Grad-Ring, rechte Nebensonne, teilweise der umschriebener Halo) hatten sich Teile des Horizontalkreises und ein Infralateralbogen gesellt. Der Bogen war zwar nur schwach, aber mit Sonnenbrille problemlos zu erkennen. Eine halbe Stunde später waren dann beide Infralateralbögen zu sehen, dafür war die Nebensonne verschwunden. Für kurze Zeit tauchte dafür ein recht kräftiger Parrybogen ($EE=27B$) auf. Kurz nach Mittag war das Wolkenfeld dann vorbeigezogen und die Halos wieder verschwunden. Im Laufe des Nachmittags konnte dann noch einmal ein vollständiger aber schwacher 22-Grad-Ring beobachtet werden."

11.05. - Elmar Schmidt, Bad Schönborn: "Wie schon in den letzten Tagen gab es auch heute wieder haloaktive Cirren. Im Büro fiel mir um 12:35 ein rechtes Stück des ILB auf, der selbst ohne Sonnenbrille schön farbig war und bis nach 13:20 immer wieder heraus kam, teilweise bis zu 20 Grad lang. Michael Großmann, dem ich wie stets in solchen Fällen simste, hatte den auch sowie noch 22er und Horizontalkreis (HK). Er wies mich auf die in unserer Gegend erreichte Grenzhöhe für den Zirkumhorizontalbogen hin (bei ihm Kulmination in 59,05 Grad). Und in der Tat hatte ich einen Verdachtskandidaten. Wie immer bei grenzlagigen ZHBs fiel der eigentlich nur durch eine "unweiße" pastellene Wolkentönung auf. Ich habe die Wolkenfarbe auch mit dem bloßen Auge gesehen und bin mir nach etlichen solcher Wackelkandidaten zu 70% sicher. Die Sonnenhöhe um 12:55 MESZ betrug in Heidelberg ca. 58,2 Grad, je nach Wolkenabstand kommen dann noch bis zu 0,3 Grad Tilt dazu, also wäre ein ZHB durchaus denkbar."

11.05. - Michael Großmann, Kämpfelbach: " Wie Elmar schon geschrieben hat, bekam ich eine SMS von ihm bez. des Infralateralbogens. Zu diesem Zeitpunkt war ich allerdings schon auf meinem Hausberg, nachdem ich 5 min. zuvor vor meinem Haus eine sehr helle Umschreibung mit kompletten Horizontalkreis sah. Also schnell ins Auto und auf den "Hügel", perfekte Zeit: Sonnenhöhe bei 58,3°. Visuell war eindeutig ein ca. 15°- 20° langer linker Infralateralbogen zu erkennen, ebenso der 22° Ring und die deutliche Teilung des umschriebenen Halos. Der Horizontalkreis wurde immer mal wieder schwächer, dann wieder stärker. Erst bei der Bildbearbeitung fiel mir der 46° Ring auf, visuell war der aber nicht auszumachen."

12.05. - Kevin Förster: "Ich konnte in Chemnitz schöne Halos beobachten. Angefangen hat es mit dem umschriebenen Halo. Als ich dann an einer roten Ampel stand, fiel mir eine schwache ($H=1$) Nebensonne auf. Die Uhr zeigte mir 11:15Uhr MESZ an. Da war mir schon klar, dass die Sonne ziemlich hoch stehen muss und Nebensonnen da nur noch recht selten zu sehen sind. Beobachten konnte ich sie bis 11:30Uhr

MESZ. Als ich dann im Seminarraum war, schaute ich gleich nach der Sonnenhöhe. Stellarium zeigte mir zur letzten genannten Zeit $52,5^\circ$! Das überstieg noch meine Beobachtung von letztem Jahr im April, als ich sie bei einer Sonnenhöhe von $51,7^\circ$ beobachten konnte. Nebenbei waren noch der schon erwähnte umschriebene Halo, sowie der 22° -Ring und ein ganz schwacher Infralateralbogen zu sehen."



09.05.: 22° -Ring mit vollständig umschriebenen Halo und Horizontalkreis. Fotos: Michael Großmann



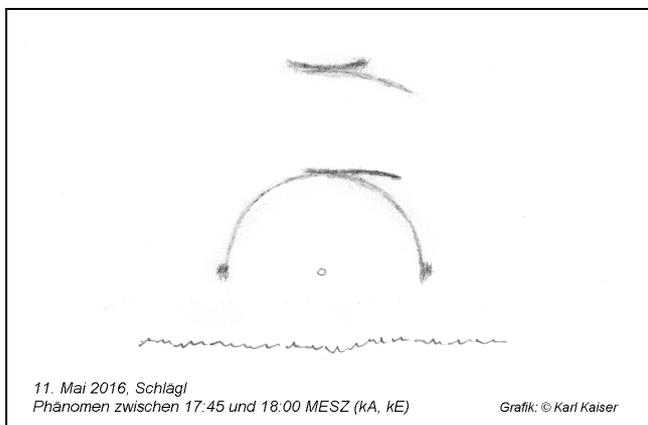
09.05.: Heller Zirkumzenitalbogen (Foto: Uwe Bachmann) und Nebensonnen (Foto: Ruben Jacob)



11.05.: Infralateralbogen in Bad Schönborn (Foto: Elmar Schmidt) und Kämpfelbach (Foto: Michael Großmann)



11.05.: 22°-Ring, Vollständig umschriebener Halo und Horizontalkreis mit 46°-Ring (links, Foto Michael Großmann, Kämpfelbach) und Infralateralbogen (rechts, Fotos: Angelika, Bad Dürkheim)



11.05.: Halophänomen in A-Schlägl. Skizze: Karl Kaiser (links)

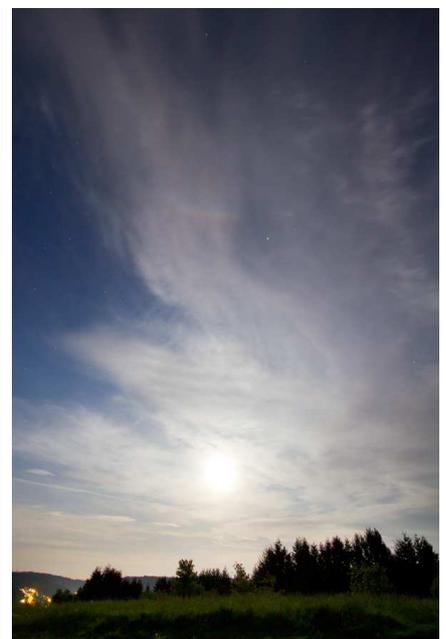
12.05.: Nebensonne bei 52,5° Sonnenhöhe. Foto: Kevin Förster (rechts)

Zur Monatsmitte folgten die Eiseiligen mit einem Temperatursturz von teilweise mehr als 10 Grad. Dadurch war Pfingsten vor allem im Süden Deutschlands oftmals kälter als das letzte Weihnachtsfest. Eine Woche später stieg das Quecksilber dann auf sommerliches Niveau mit heißen Tagen vor allem in Thüringen und Sachsen. Halos waren in diesem Zeitraum Mangelware, lediglich A. Zeiske (KK75) erwischte als kleines Highlight in Gerswalde: Horizontalkreisfragmente von 10-30° und 130°-230° Abstand zur Sonne. Am 18.05. beobachtete Jürgen Krieg (KK72) seinen ersten Zirkumhorizontalbogen des Jahres: "Kurios war, dass er sich nur in einem schon deutlich aufgeweiteten Kondensstreifen zeigte. Da dieser recht zügig weiterzog, erschien der ZHB in wechselnden Farben."

Im letzten Monatsdrittel sorgte eine Luftmassengrenze mit Gewittern für große Temperaturunterschiede zwischen dem Norden und Süden. So meldete am 25. Grambow-Schwennenz in Vorpommern 29 °C, Stuttgart aber ledig 11°C. Dafür gab es im Süden die besseren Halos. So konnte Thomas Klein am 21. und 27. den Zirkumhorizontalbogen beobachten. Auch am Mond waren vermehrt Halos, zweimal sogar der Zirkumzenitalbogen (KK75/77) zu sehen.



27.05.: Zirkumhorizontalbogen über Miesbach. Fotos: Thomas Klein



21./22.05.: Zirkumzenitalbogen am Mond. Fotos: Michael Großmann, Kämpfelbach



22./23.05.: Nebenmonde. Fotos: Heiko Ulbricht, Freital (links), Claudia Hinz, Fichtelberg (rechts)

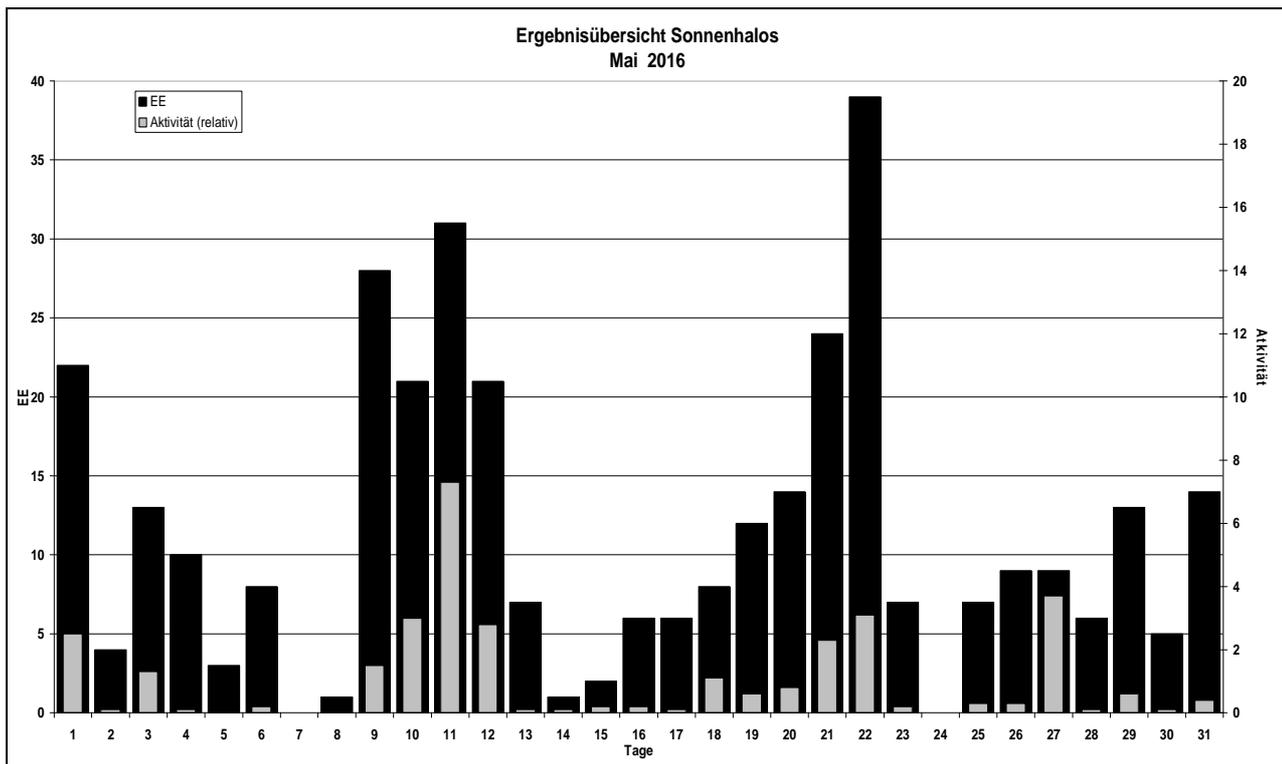
Beobachterübersicht Mai 2016																																
KKGG	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31	1)	2)	3)	4)												
5602						5					3	1								9	3	0	3									
5702				1		3	1	1			X	1								7	5	1	6									
7402				2		2		2			1	1								8	5	0	5									
0104	2		2			1		1			1	1	1			1				10	8	1	8									
0604	2	1				1			1		1	5	3	X		1	3	1		20	11	3	12									
4604	1	1				1		1		1		3				1		3		12	8	0	8									
7504	2		4			11	7	1	2	1	X	2	2				3			35	10	3	11									
1305						3	2	1		3		1								10	5	0	5									
6906	1					3	1				1	1		4			1			12	7	0	7									
6107	1	3		1		3					2	1								11	6	0	6									
0408	2	2				2	3			1	1	2	3			1				17	9	0	9									
3108						1				1		1						3		6	4	0	4									
3808	1	2				3		3		X	3	6		3	1	1	1			24	10	2	11									
5108	1	2				1		3	1	2	2	1		3	1	1				18	11	1	11									
5508	1					2	1				1									5	4	0	4									
7708	2					1	1	4			4	2	4	1	1		1			21	10	1	10									
7210						2	6		2	1	1	2		2				2		18	8	0	8									
4411						2				1		1								4	3	0	3									
7811						1	2		2	1	5	1		1	3	1				17	9	0	9									
5317	2	2	2	1		1	3	6	4	1	2	1	1	3	4	3	1		2	46	20	0	20									
9524	1	1	2							1		1				1	5			12	7	0	7									
9335	3	1	1	3	4	1	5		2	1		5	1	1	1	5			2	38	16	0	16									

1) = EE (Sonne) 2) = Tage (Sonne) 3) = Tage (Mond) 4) = Tage (gesamt)
 X = nur Mondhalo _ unterstrichen = Sonnen und Mondhalo

Ergebnisübersicht Mai 2016																											
EE	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31	ges										
01	14	2	5	3	1	3	4	7	9	8	2	1	4	2	3	7	5	10	17	4	3	5	5	7	2	7	140
02			3	1	1	1	8	5	5	2	2			1	1	4	3	4	1	2	2	2	2	2	1	3	54
03	2	1	1	2	1	1	1	6	6	4	5	2		1	2	1	4	2	6	1	1	3	1	2	1		57
05	1		2		2		3	2	1					1			1	4						1	1	2	21
06						1			1			1															3
07	5		3	1		4	6	5		1			3	6	1												35
08		1	1						1	1		1	1	1		2											9
09						1		1		1																	3
10																											0
11			1		1		1	1	1			1	2	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	1	2		19
12																											0
	22	13	3	0	28	27	7	2	6	12	22	7	7	8	13	14											341
	4	10	8	1	21	20	1	5	7	14	39	0	9	6	5												

Erscheinungen über EE 12														
TT	EE	KKGG	TT	EE	KKGG	TT	EE	KKGG	TT	EE	KKGG	TT	EE	KKGG
09	13	7506	11	13	7210	11	45	7503	18	23	7210	22	13	9335
09	13	7506	11	13	7506									
09	21	7506	11	21	5317	12	22	7708	21	13	7811	27	23	7811
09	44	7506	11	22	7210				21	18	9335			
09	46	7506	11	27	7210	16	13	7504	21	23	7811	29	21	9524

01	Richard Löwenherz, Berlin	44	Sirko Molau, Seysdorf	57	Dieter Klatt, Oldenburg	77	Kevin Förster, Carlsfeld/Erzg.
04	H. + B. Bretschneider, Schneeberg	46	Roland Winkler, Werder/Havel	61	Günter Busch, Fichtenau	78	Thomas Klein, Miesbach
06	Andre Knöfel, Lindenberg	51	Claudia Hinz, Schwarzenberg	69	Werner Krell, Wersau	93	Kevin Boyle, UK Stoke-on-Trent
13	Peter Krämer, Bochum	53	Karl Kaiser, A-Schlägl	72	Jürgen Krieg, Waldbronn	95	Attila Kosa-Kiss, RO-Salonta
31	Jürgen Götzke, Adorf bei Chemnitz	55	Michael Dachsel, Chemnitz	74	Reinhard Nitze, Barsinghausen		
38	Wolfgang Hinz, Schwarzenberg	56	Ludger Ihendorf, Damme	75	Andreas Zeiske, Woltersdorf		



Eindrücke von der »International Meteor Conference 2016«

von Hans-Georg Schmidt, München

Die IMC 2016 fand vom 2. bis zum 5. Juni statt. Innerhalb von 72 Stunden bot sich die Chance, einen umfassenden Eindruck vom aktuellen Stand der Meteorforschung zu gewinnen. Als Tagungsort war die holländische Ortschaft Egmond ausgewählt worden – in einer Region, die zu Wasser und in der Luft als europäischer Brennpunkt zählen darf: Vor der Küste treffen sich hier die Schifffahrtsrouten von und nach Rotterdam, von und nach Südostengland und zum Ärmelkanal, in der Luft kreuzen sich wenige Kilometer südöstlich von Egmond in Spijkerboor (SPY 113.3 MHz), die wichtigsten Luftstraßen Nordwesteuropas. Damit ist Egmond als Ort für internationale Begegnungen geradezu prädestiniert.

Die IMC 2016 wurde von etlichen Besonderheiten geprägt: Das ging schon einmal damit los, dass sich die Konferenz auf dem Meeresgrund zusammenfand. Immerhin hat ein ausgefeiltes System aus Dünen, Deichen und Entwässerungsgräben die unmittelbar benachbarte Nordsee daran gehindert, auch selbst an der IMC teilzunehmen.

Eine weitere Besonderheit: Alle Teilnehmer, die mit ihrer Anmeldung relativ spät dran waren, kamen erst einmal auf eine Warteliste. Die IMC 2016 war nämlich schon im zeitigen Frühjahr ausgebucht. Schließlich belief sich die Gesamtzahl aller Teilnehmerinnen und Teilnehmer auf 157 Gäste! Ein beträchtlicher Anteil dieser Leute kombinierte die IMC mit der Fachtagung »Meteoroids 2016«, die sich unmittelbar an die IMC anschloss – und zwar beim nahe gelegenen ESA/ESTEC in Noordwijk. Dieses Zusammenwirken von den eher amateurgeprägten IMCs mit den eher professionellen Meteoroids-Konferenzen hat sich im Lauf der vergangenen Jahre schon mehrfach bestens bewährt.

Bemerkenswert ist die Tatsache, dass heuer Delegationen aus richtig weit entfernten Ländern mitgemacht haben: Vier Australier, Experten aus Azerbeidschan, der Türkei und Marokko, drei Leute aus Kanada, sieben (!) Gäste aus Japan und schließlich fünf Delegierte aus den USA. Es liegt natürlich nahe, dass die traditionellen „europäischen IMC-Länder“ den Großteil der Mitwirkenden stellten. Bislang hat es noch nie eine IMC gegeben, an der alle Kontinente des Blauen Planeten vertreten waren. Genau genommen machten heuer sogar Repräsentanten aus Antarktika mit - nämlich Leute, die im Rahmen australischer Forschungsprojekte immer wieder mal auf dem Südkontinent zu tun haben.



Eine dermaßen umfangreiche Gästeschar angemessen zu betreuen, unterzubringen und zu verköstigen, setzt eine enorme logistische Kompetenz voraus. Auf die Erfahrungen der zahlreichen IMCs, die inzwischen schon in den Niederlanden ausgerichtet worden sind, haben sich die Experten des Organisations-



komitees auch heuer höchst kompetent, souverän und effizient gestützt. Das zeigte sich schon im Vorfeld der Tagung, wo es ja immer auch um diverse Informationen, um die Vortragsprogramme, um die Anmeldeverfahren und um die finanziellen Abläufe geht. Als es sich zu Beginn des Jahres 2016 abzeichnete, dass die IMC von Anmeldungen geradezu „überschwemmt“ wurde, mussten die Organisatoren ihre ganze Flexibilität und Kreativität aufbieten. Letztlich konnten wohl alle, die an der Konferenz mitmachen wollten, doch irgendwie noch unterkommen.

Die IMC 2016 fand im „StayOkay Hostel“ von Egmond einen optimalen Rahmen: Das Foyer bot ein vorzügliches Umfeld für diverse Kontakte, informelle Gesprächsrunden und Begegnungen. Ganz grandios klappte die Abwicklung der „Fütterungszeiten“, die Versorgung der Gäste bei den Coffee-Breaks und das Catering bei den abendlichen Umtränken. Die Schlafräume bestachen durch ihre Zweckmäßigkeit und Funktionalität. Natürlich steht und fällt eine IMC mit der Qualität einer geeigneten Vortrags-Infrastruktur. Auch hier sah alles bestens aus: Gut durchdachte, praktisch konzipierte Vortragsräume, ein originelles Logo (bei einem Rindvieh sprühen tulpenförmige Schnuppen aus dem Schweif), eine richtig tolle Bühne, modernste Präsentationstechnik und eine wirksame Klima-Anlage – die manchmal sogar ein klein wenig **zu** wirksam agierte. Und für die traditionelle „Samstagabend-Party“ stand ein stimmungsvolles Freigehege mit Feuerkörben, mit Tischen und Bänken bereit. Sogar das Wetter strengte sich an, mit milden Temperaturen und prachtvollen Abendfarben zum Gelingen des Festes beizutragen.

Und hier sei das IMC-Wetter ganz speziell gepriesen! Während der gesamten außer-häusigen Tätigkeiten erstrahlte ein makelloser frühsummerlicher Himmel. Vom Meer wehte oft ein kräftiger Wind herüber, der dann und wann sogar ein paar kleine Haufenwölkchen vorbei schob. Und wirklich ganz besonders kooperativ zeigte sich das Wetter anlässlich des traditionellen IMC-Ausfluges. Dieser war definitiv „something special“: Per Omnibus reiste die ganze Schar gut dreißig Kilometer gen Norden durch die anmutige Landschaft



Nord-Hollands. Windmühlen, schwarzbunte Kühe (IMC-Logo!), Kanäle, schnucklige Dörfchen bedienen sämtliche Klischees. Im Hafen von Den Helder wartete schon ein veritabler Fischkutter auf seine Passagiere. Kaum waren alle an Bord, legte das Schiff auch schon ab und strebte hinaus in die „Waddenzee“. Dort brachte die Crew mehrmals Netze aus und holte sie alsbald mit etlichem Meeresgetier wieder ein. Die Krabben, die das Pech hatten, in Gefangenschaft zu geraten, wurden sogleich gekocht und an die Passagiere verfüttert. Was übrig blieb, ging über Bord und wurde von unzähligen Möwen gierig empfangen. Die Nordsee zeigte sich von ihrer allerbesten Seite, ihre Wogen überschritten selten eine Höhe von zehn Zentimetern. Nach etwa zwei Stunden ging es zurück nach Den Helder, von dort wiederum nach Egmond ins „StayOkay-Hostel“. Es ist immer wieder verblüffend, welche tollen „nicht-meteorischen Attraktionen“ den IMC-Gästen so geboten werden.

Ja, und Vorträge gab es bei der IMC 2016 natürlich auch – und dies wirklich nicht zu knapp! Das Vortragsprogramm gliederte sich in insgesamt elf „Sessions“, während derer die Präsentationen thematisch geordnet abliefen. Für jede dieser Sitzungen zeichnete ein „Chair“ dafür verantwortlich, dass der Zeitplan strikt eingehalten wurde und dass das Programm auch planmäßig funktionierte. Dies ist, wie die Erfahrungen so manch früherer IMCs zeigen, keineswegs eine Selbstverständlichkeit! Alle Beiträge liefen in Intervallen zu zwölf Minuten ab, davon zehn Minuten für den jeweiligen Vortrag und zwei Minuten für eine Diskussion. Man möchte gerne meinen, dass derart rabiate Vorgaben niemals funktionieren können. Und doch spulte man das planmäßige Vortragsprogramm mit Disziplin und Präzision ab.

Wer sich im Detail über all die einzelnen Vorträge informieren möchte, sei auf die „Proceedings“ verwiesen, die demnächst von der IMO veröffentlicht werden. Im vorliegenden Bericht möge ein weit gefasster Überblick über die angebotenen Themenfelder genügen:

In der ersten „Session“ ging es um das Themenfeld „Meteorschauer und sporadischer Hintergrund – Radio- und Video-Beobachtung“. Hier erfuhr man brandaktuelle Neuigkeiten von diversen Beobachtungsergebnissen und Analysen. Gleich daran anschließend, in der zweiten „Session“, kam die „visuelle Meteorbeobachtung“ zur Sprache. Angesichts der erdrückenden „Übermacht“ all jener technisch ausgefeilten Aspekte in den übrigen „Sessions“ gerieten die „altmodischen visuellen“ Meteorbeobachter ein wenig ins

Hintertreffen, doch gerade für den Einstieg neuer Meteor-„Enthusiasten“ hat die visuelle Beobachtung nach wie vor durchaus Sinn.

In der „Session 3“ folgte das Thema „Feuerkugeln und Meteoritenbergung“. Es ist äußerst faszinierend, wie allenthalben neue Beobachtungsnetzwerke ins Leben gerufen werden. Das französische FRIPON, das italienische PRISMA, das rumänische ROAN gesellen sich zu den zahlreichen, bereits bestehenden Netzwerken (z.B. das EN, das CMN oder das Australian Desert Network) und erhöhen die Wahrscheinlichkeit, frisch gefallene Meteoriten auch wirklich zu finden.

Die daran anschließende „Session 4“ befasste sich mit den verschiedensten Beobachtungstechniken und wurde letztlich zum Abschluss der Tagung noch durch die „Session“ 11 ergänzt. Hier offenbarte sich ein aufregender, zukunftssträchtiger Trend: Die verschiedenen Beobachtungstechniken, seien es die Radio-, die Video-, die Infraschall-Beobachtung sowie die Meteorspektroskopie werden immer dichter zusammengeführt, koordiniert und kombiniert. Hierdurch rundet sich ein Bild, das ehemals aus zahlreichen isolierten Mosaiksteinchen bestanden hat, zu einem sinnvollen und höchst aussagekräftigen Ganzen. Unterstützt wird dieser Trend natürlich durch die rasanten Fortschritte der Digitaltechnik.



Bei der „Session 5“ hatte die professionelle Forschung das Sagen. Es ging um „Parent Bodies, Meteorite, Meteoriten, Planeten und deren Wechselwirkungen“. Dies führte unmittelbar zur „Session 6 - Numerische Modellierung“, wo die Entwicklung und die Vorhersage von Meteorschauern abgehandelt wurden. Die „Session 7“ umfasste das Thema „Atmosphärische Prozesse und Phänomene“. Hier schossen die Japaner definitiv „den Vogel ab“: Mit Höhenforschungsraketen haben sie in der Hochatmosphäre farbenfrohe Phänomene entfesselt, aus denen sich die Eigenschaften der Höhenwinde ableiten lassen. Zu guter Letzt arbeitet eine japanische Gruppe an der Erzeugung „künstlicher Meteorschauer auf Bestellung“. Gut betuchte Leute können als Krönung ihrer Gartenparty ein „kosmisches Feuerwerk“ bestellen, das dann zeitlich und räumlich von einem Satelliten exakt geliefert wird. Dumm ist hierbei nur, wenn dann am Ort des Kunden gerade dicke Wolken das kostbare Schauspiel verschlucken...

Und nun zur „Session 8 – Data Pipelines and Software“: Die gigantischen Datenmengen, die sich aus den modernen Beobachtungstechniken ableiten, fordern möglichst wirksame Verfahren, mit denen sich beispielsweise Umlaufbahn-Elemente und ähnliche komplexe Dinge ermitteln lassen.

Und nun zur „Session 8 – Data Pipelines and Software“: Die gigantischen Datenmengen, die sich aus den modernen Beobachtungstechniken ableiten, fordern möglichst wirksame Verfahren, mit denen sich beispielsweise Umlaufbahn-Elemente und ähnliche komplexe Dinge ermitteln lassen.

In der „Session 9“ folgte ein Gemisch prickelnder Einzelthemen. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer erfuhren unter anderem Neues vom kroatischen Meteornetzwerk, vom AMOS-Projekt in der chilenischen Atacama-Wüste, blickten hinter die Kulissen der ESA/ESTEC-Meteorforschung und verfolgten die Entwicklung des Smartphone Apps, mit dem auch Laien wertvolle Feuerkugel-Daten liefern können. Schließlich sei noch das Thema „Instrumente“ erwähnt, das in der „Session 10“ behandelt wurde. Die modernsten Sensorsysteme, ihr Einsatz, ihre Kalibrierung und ihre vielfältigen Möglichkeiten fanden eine profunde Darstellung.

Wer nun aber meint, hiermit wäre das üppige Vortragsprogramm ausgeschöpft, sei darauf verwiesen, dass zusätzlich noch diverse abendliche „Workshops“ angeboten wurden, in denen es im kleineren Rahmen um Meteor-Spektroskopie, um Mikroskopie an Meteoriten, um die Analyse visueller Meteordaten

und um Meteoritenfälle ging. Schließlich boten sich Diskussionsrunden an, in denen man über „flux density, population index, perception coefficient, and the moon“ sowie über Algorithmen zur raschen Entdeckung von Meteoriten und über die Entwicklung von „orbital associations“ diskutieren konnte.

Tatsächlich blieb sogar noch genügend Zeit übrig, um die allfällige IMO-Generalversammlung abzuhalten. In einer Bilder-Galerie präsentierten sich etliche fachbezogene Kunstwerke, das geneigte Publikum konnte über das schönste Foto befinden. Auch die besten Exemplare der wieder sehr beeindruckenden Poster-Show wurden bestimmt und prämiert. Und nebenher tuckerte die ganze Zeit ein 3D-Drucker und erzeugte emsig Replikat eines faustgroßen Meteoriten.

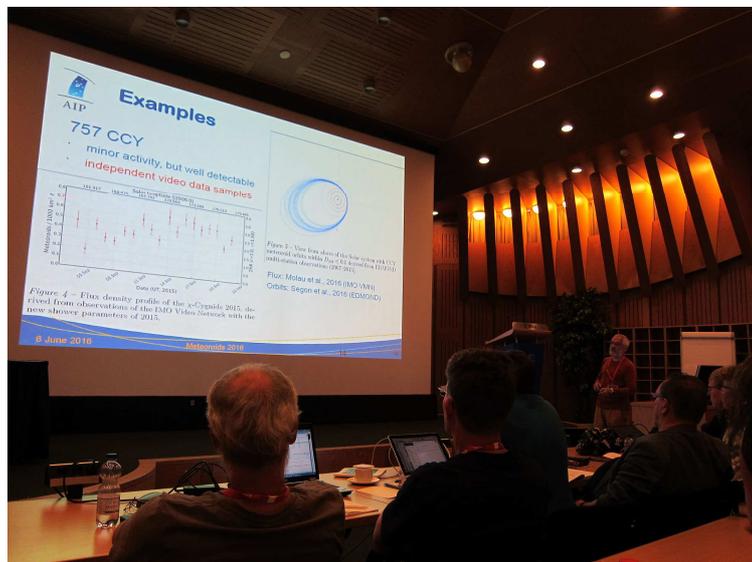
Noch einmal trafen sich alle IMC-Gäste im großen Vortragsaal: Zum offiziellen Abschluss der Tagung wurde dem Organisationskomitee mächtiger Applaus zuteil. Gleichzeitig öffnete sich ein Blick in die Zukunft: Die IMC 2017 wird in Serbien ausgerichtet.

Am frühen Nachmittag begaben sich viele Leute dann unverzüglich nach Noordwijk zum nächsten Kongress, dem »Meteoroids 2016«. Die übrigen Teilnehmerinnen und Teilnehmer brachen auf, um ihre kürzeren oder längeren Heimreisen anzutreten. Sie alle hatten die wertvolle Gelegenheit, von den neuesten einschlägigen Erkenntnissen zu erfahren und vor Allem, viele faszinierende und inspirierende Menschen zu treffen.

Meteoroids 2016

von Jürgen Rendtel, Eschenweg 16, 14476 Marquardt
Juergen.Rendtel@meteoros.de

Wer nach dem vollen Programm der IMC noch nicht genug vom Thema Meteore hatte, konnte sogleich die einwöchige »Meteoroids«-Tagung anhängen. Diese Profi-Tagung findet im dreijährigen Rhythmus statt und ist für Amateure nicht nur offen, sondern es ergibt sich dort traditionell eine intensive Wechselwirkung mit den Profis. Aber was heißt schon Profi? Wir kommen darauf gleich noch mal zurück. Das Zusammenlegen begann bereits mit der Tagung 1992 auf dem Schloss Smolnice, als IMC und »Meteoroids« am gleichen Ort unmittelbar nacheinander stattfanden. Davor waren die gleichartigen Kombinationen 2007 Baresges – Barcelona und 2013 in Poznan. Diesmal nahmen mehr als 30 IMC-Teilnehmer die Gelegenheit wahr, beide Tagungen zu besuchen (zumindest es eine sehr attraktive Amateur-Teilnahmegebühr gab). Außerdem war der Veranstaltungsort auf dem ESTEC-Campus in Noordwijk einen Besuch wert! Ein Vorteil, dass der Tagungsort etwas „abgelegen“ war: Es waren fast immer fast alle Teilnehmer für Fragen oder Gespräche erreichbar.



Das Themenspektrum war sehr weit gefasst: von den Ursprungsobjekten über Meteoroidenströme und deren Modellierung, Meteorströme – inklusive historischer Untersuchungen –, Atmosphärenphysik,

raumfahrttechnische Fragen – Stichwort Sicherheit – bis zu ganz (beobachtungs-)technischen Aspekten. Beiträge kamen sowohl von Amateur- wie auch von Profi-Seite. Wie schon bei der IMC ist es manchmal nicht klar, ob und wo da eine Grenze verläuft. Aus meiner Sicht ist die wirklich "harte" Trennlinie die Art der Bezahlung von Arbeitszeit und Instrumentarium. Was auch impliziert, dass der Amateur sein Programm jederzeit beenden oder umstellen kann, ohne jemandem dafür Rechenschaft geben zu müssen. Hinsichtlich der Technik sind die Grenzen in den meisten Bereichen eher fließend.



Es soll hier auch nicht der Versuch unternommen werden, die Vorträge und sehr interessanten Poster (!) auch nur aufzulisten. Nehmen wir nur eine Dreier-Folge, wird die Breite offensichtlich: Alter und Ursprungsobjekt der Südlichen Delta-Aquariiden – Zusammenhang 96P/Machholz und 2003EH1 – Masse-



index und Gesamtmasse der Geminiden aus Radar, optischen und Mondimpaktdaten. Auch die jüngsten Meteoritenfälle, zu denen Aufnahmen des Europäischen Kameranetzes vorliegen, wurden im Detail vorgestellt – wie etwa der bayrische Stubenberg-Fall vom März, über den wir auch in Meteoros ausführlich berichteten.

Die nächste IMC – Meteoroids – Kombination ist für 2019 in der Slowakei geplant.

English summary

Visual meteor observations in June 2016:

yielded data of only 55 meteors recorded by three observers within 9.2 hours distributed over six nights in this midsummer month. No signs of significant June Bootid activity or any other shower except the Antihelion source.

Hints for the visual meteor observer in September 2016:

concentrate on the September epsilon Perseids and the transition from the (general) Antihelion source to the Sothern Taurids.

Video meteor observations in March 2016:

78 cameras contributed to the data sample, 29 of these have been active in 20 or more nights of the month. In total, about 18000 meteors were recorded in 8300 hours. The essential problem of the limiting magnitude determination from video images is discussed in detail.

Halo observations in May 2016:

429 solar haloes were observed on 27 days and 30 lunar haloes on eight days by 22 observers. The halo activity index was slightly below the average value. Most observers in the eastern regions noted haloes on more than ten days. Complex haloes were recorded on May 9 and 11.

Impressions from the "International Meteor Conference 2016":

are summarized and some topics are briefly described.

"Meteoroids 2016":

was another conference which immediately followed the IMC.

This offered further chances for professional-amateur interaction and initializing new projects.

The cover photo

shows a sequence of an annular Solar Eclipse from 2016 September 1 observed at l'Étang-Salé les Bains on Réunion.

Unser Titelbild...

... zeigt die Ringförmige Sonnenfinsternis vom 01.09.2016. Diese wurde am Strand von l'Étang-Salé les Bains auf der französischen Insel Réunion beobachtet. Der Mond schob sich um 14:08 Ortszeit vor die Sonne. Die ringförmige Phase dauerte keine 3 Minuten. *Foto: Andreas Möller*

Impressum:

Die Zeitschrift *METEOROS* des Arbeitskreises Meteore e. V. (AKM) über Meteore, Leuchtende Nachtwolken, Halos, Polarlichter und andere atmosphärische Erscheinungen erscheint in der Regel monatlich. *METEOROS* entstand durch die Vereinigung der *Mitteilungen des Arbeitskreises Meteore* und der *Sternschnuppe* im Januar 1998.

Nachdruck nur mit Zustimmung der Redaktion und gegen Übersendung eines Belegexemplars.

Herausgeber: Arbeitskreis Meteore e. V. (AKM), c/o Ina Rendtel, Mehlbeerenweg 5, 14469 Potsdam

Redaktion: André Knöfel, Am Observatorium 2, 15848 Lindenberg

Meteorbeobachtung visuell: Jürgen Rendtel, Eschenweg 16, 14476 Marquardt

Video-Meteorbeobachtung: Sirko Molau, Abenstalstraße 13 b, 84072 Seysdorf

Beobachtungshinweise: Roland Winkler, Brünhildestr. 74, 14542 Werder (Havel)

Feuerkugeln: Thomas Grau, Puschkinstr. 20, 16321 Bernau

Halo-Teil: Wolfgang Hinz, Oswaldtalstr. 9, 08340 Schwarzenberg

Meteor-Fotonetz: Jörg Strunk, Kneippstr. 14, 32049 Herford

EN-Kameranetz und Meteorite: Dieter Heinlein, Lilienstraße 3, 86156 Augsburg

Polarlichter: Stefan Krause, Sandklaue 15, 53111 Bonn

Bezugspreis: Für Mitglieder des AKM ist 2016 der Bezug von *METEOROS* im Mitgliedsbeitrag enthalten.

Für den Jahrgang 2016 inkl. Versand für Nichtmitglieder des AKM 25,00 €. Überweisungen bitte mit der Angabe von Name und

„Meteoros-Abo“ an das Konto 2355968009 für den AK Meteore bei der Berliner Volksbank Potsdam, BLZ 10090000

(IBAN: DE29100900002355968009 BIC: BEVODEBB)

Anfragen zum Bezug an AKM, c/o Ina Rendtel, Mehlbeerenweg 5, 14469 Potsdam

oder per E-Mail an: Ina.Rendtel@meteoros.de