
METEOROS

ISSN 1435-0424
Jahrgang 24
Nr. 4 / 2021



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

Aus dem Inhalt:	Seite
Visuelle Meteorbeobachtungen und die Aktivität der Antihelion-Quelle im Februar 2021	82
Hinweise für den visuellen Meteorbeobachter im Mai 2021	85
Die Halos im Januar 2021	85
Zwei Saharastaub-Ereignisse im Februar 2021	97
Auswertung Atmosphärische Erscheinungen 2020	104
Und es hat ZOOM gemacht - 41. AKM-Seminar am 13.3.2021 in sechs Ländern	108
Summary, Titelbild, Impressum	116

Visuelle Meteorbeobachtungen und die Aktivität der Antihelion-Quelle im Februar 2021

Jürgen Rendtel, Eschenweg 16, 14476 Potsdam
Juergen.Rendtel@meteoros.de

Visuelle Beobachtungen im Februar

Dieser Monat brachte äußerst unterschiedliche Bedingungen für alle Beobachter. Es gab eine kalte Phase zwischen 9. und 15. mit Nachtwerten um -15°C , gefolgt von einer sehr warmen Periode (23.–26.) mit milden Nächten (nach $+20^{\circ}\text{C}$ am Tag). Innerhalb beider Zeiträume konnten Beobachtungen angestellt werden. Durch den Schnee waren auch einige der gewohnten Plätze nicht mehr erreichbar – so etwa der von Ina oft genutzte Platz bei Töplitz. Am 13. (abends) mussten sich Beobachter zusätzlich mit Einschränkungen der Sicht durch Sahara-Staub arrangieren. Ich werde mich sicher an die für mich besondere Beobachtung am Abend des 14. erinnern – “mitten” auf dem zugefrorenen Schlänitzsee bei -16°C , ohne Abdeckung durch die Bäume am Ufer. Ich hatte mich auch auf die möglicherweise lauten Geräusche eingestellt, die in Eisdecken bei starkem Frost zuweilen auftreten. Es blieb jedoch alles ruhig.

Die Strom-Zuordnung ist in dieser Zeit des Jahres einfach: Antihelion oder nicht – und fertig. Da es ja doch vorkommen könnte, dass mal Meteore eines bisher nicht bekannten Stromes erscheinen, lohnen sich Angaben zu den scheinbaren Bahnen um im Fall der Fälle eine Aussage über die Aktivität machen zu können. Das war leider in diesem Monat nicht notwendig – auch wenn Ulrich mich auf einen Beitrag aus dem Münchner “Merkur” vom Februar 2019 aufmerksam machte, nach dem wir vor nunmehr zwei Jahren eines der wichtigen Meteor-Ereignisse offenbar völlig verpasst haben ⁽¹⁾. Die Abbildungen zeigen auch, wie hier Richtiges (Beobachtungsbedingungen, Mondlicht-Störung, Dauer der DLE, weitere Ströme, sogar in korrekter Schreibweise) mit Falschem (offenbar die “großen” Leoniden mit den kaum nachweisbaren δ -Leoniden in einen Topf geworfen, die gegenwärtig auch nur wenig aktiv sind und als “Tüpfelchen” kommen die Leoniden aus dem *Sternzeichen* Löwe). Dazu ließ sich noch der sogenannte Supermond unterbringen . . . Das Thema Meteore scheint aber ganzjährig von breiterem Interesse zu sein; umso wichtiger ist es, korrekte Informationen ständig parat zu haben – eventuell sollte so etwas auf unserer Webseite etwas prominenter auftauchen?

STERNschnuppen-ZÄHLER AUFGEPASST!

Sternschnuppen-Regen im Februar: Wo und wann die Delta-Leoniden am besten zu sehen sind

Der Februar ist für Wünschende und Hobby-Astronomen eine spannende Zeit: Es regnet Sternschnuppen. Wo und wann die Delta-Leoniden am besten zu sehen sind.

Auch wunschlos Glückliche haben ihre Freude an Sternschnuppen und auch wenn es nicht die sommerliche Hauptzeit der Meteorschauer ist, die der Perseiden, gibt es doch immer mal wieder im Jahr besonders gute Chancen. Eine gute Möglichkeit auf Sternschnuppen beschieren aufmerksamen Himmelsbeobachtern im Februar die Leoniden.

Beste Zeit dafür ist um die Mitternachtsstunde, aber auch dann wird die Ausbeute mager ausfallen denn: Der Sternschnuppen-Regen fällt sehr leicht aus. Auch zu Spitzenzeiten kann man nur mit zwei bis fünf Sternschnuppen rechnen. Gucken deswegen alle außer Teleskop-Besitzer in die Röhre?

Leoniden im Februar: Chance auf Sternschnuppen vom Mond abhängig

Nun ganz so schlimm ist es auch nicht, aber das reinste Wunschkonzert wird der Sternschnuppen-Regen der Leoniden dieses Jahr nicht. Denn egal wohin es geht, einem Licht kann man Nachts nicht entkommen: dem Mond. Dieser ist alles andere als optimal für die glühenden Meteoriten. Ganz besonders, weil es sich dieses Mal um einen [regelrechten Supermond](#) handelt.

Begleitet werden diese übrigens ab Anfang März und bis zum 15. April von den **Virginiden** - der Meteorstrom kommt aus dem Sternbild der - wer hätte es gedacht - Jungfrau.

App für Sternbilder: Wo sollte man hinschauen

Die Sternschnuppen kommen also aus dem Zeichen des Löwen, aber wo ist das überhaupt? Wer sich nicht sicher ist, wo denn nun welches Sternbild am Himmel steht, kann sich technische Hilfe holen.

Sternschnuppen-Regen im Februar: Warum eigentlich Leoniden?

Der Name **Leoniden** leitet sich ab von dem Weg, den der Meteorstrom hinter sich legt und uns damit wunderschöne Sternschnuppen beschert. In dem Zeitraum von 15. Februar bis zum 10. März bewegt sich der Meteorstrom durch das Sternbild des Löwen.

Abbildung 1: Das Maximum der Delta-Leoniden im Februar haben wohl alle Beobachter weltweit verpasst (aus dem Münchner “Merkur” vom Februar 2019; siehe Fußnote).

Eine kleine Bemerkung zu unseren tatsächlichen Beobachtungen von 2021 gibt es aber doch: Am Morgen des 13. notierte ich drei (von 16) Meteoren, die zum Radianten der “Februar η -Draconiden” (427 FED) passten. Der Radiant dieses als “established” in der IAU-Meteorstrom-Datenbank verzeichneten Stromes liegt zu der Zeit bei $\alpha = 240^{\circ}$, $\delta = +62^{\circ}$. Die Geschwindigkeit beträgt 35 km/s – die Meteore sollten daher den Ursiden oder γ -Ursae Minoriden ähneln. Auch Ina sah daraufhin ihre Notizen durch und fand zwei

¹<https://www.merkur.de/welt/sternschnuppen-regen-im-februar-wo-und-wann-delta-leoniden-am-besten-zu-sehen-sind-zr-11794929.html>

Kandidaten (unter 17) Meteoriten schon früher in derselben Nacht. In den Folgenächten war praktisch nichts mehr zu bemerken (die Anzahlen sind in der Übersichtstabelle eingetragen). Als Referenz-Sonnenlänge der FED ist in der Datenbank 315° angegeben, d.h. bereits der 4. Februar. Insofern ist den notierten Meteoriten wahrscheinlich nicht allzu großes Gewicht beizumessen – oder es wird erst später im Licht weiterer Daten interessant.

Februar-Übersicht

Im Februar 2021 haben vier Beobachter des AKM ihre Reports visueller Beobachtungen an die IMO übermittelt. Insgesamt wurden in 27,58 Stunden Daten von 221 Meteoriten notiert. Immerhin konnten sechs der mondfreien Nächte genutzt werden – Ulrich hatte sich schon über den ersten Monat des Jahres ohne Beobachtung geärgert.

Beobachter im Februar 2021		T_{eff} [h]	Nächte	Meteorite
RENIN	Ina Rendtel, Potsdam	11,67	6	109
RENJU	Jürgen Rendtel, Potsdam	12,41	4	93
SPEUL	Ulrich Sperberg, Salzwedel	2,50	2	13
WINRO	Roland Winkler, Markkleeberg	1,00	1	6

Dt	T_A	T_E	λ_{\odot}	T_{eff}	m_{gr}	$\sum n$	Ströme/sporadische Meteorite				Beob.	Ort	Meth./ Int.	
							ANT	DLM	FED	SPO				
Februar 2021														
11	2050	2120	322.08	0.50	6.25	5	1				4	RENIN	Gr	C
12	1747	1907	323.98	1.30	5.95	5	0				5	SPEUL	Sa	C
12	1910	2140	324.06	2.50	6.44	17	3		2		12	RENIN	Gr	C/R, 2
13	0135	0340	324.32	2.08	6.23	16	3		3		10	RENJU	Mq	R, 2
13	1802	1918	325.00	1.20	6.00	8	2				6	SPEUL	Sa	P
13	1900	2000	325.03	1.00	6.19	6	1				5	WINRO	Mb	C
13	1925	2125	325.08	2.00	6.48	17	3		1		13	RENIN	Gr	C/R, 2
14	1820	2105	326.05	2.75	6.18	17	3		1		13	RENJU	MS	R, 2
14	1830	1930	326.02	1.00	6.62	8	1		0		7	RENIN	Tö	C/R
15	0130	0350	326.35	2.33	6.20	19	4		0		15	RENJU	Mq	R, 2
21	0145	0500	332.43	3.25	6.70	36	8				28	RENIN	Tö	C/R, 3
21	0200	0500	332.44	3.00	6.35	21	5				16	RENJU	Mq	R, 2
22	0230	0455	333.45	2.42	6.67	26	4				22	RENIN	Tö	C/R, 2
22	0240	0455	333.45	2.25	6.37	20	2				18	RENJU	MS	R, 2
27	V o l l m o n d													

Erklärungen der Daten in dieser Tabelle sind in *Meteoros* Nr. 1/2021, Seite 3 zu finden.

Beobachtungsorte:	
Gr	Potsdam-Grube, Brandenburg (52°26'15"N; 12°57'21"E)
Mb	Markkleeberg, Sachsen (51°17'N; 12°22'E)
Mq	Marquardt, Brandenburg (52°27'23"N; 12°58'15"E)
MS	Marquardt/Schlänitzsee, Brandenburg (52°27'25"N; 12°57'38"E)
Sa	Salzwedel, Sachsen-Anhalt (52°50'4"N; 11°10'32"E)
Tö	Töplitz, Brandenburg (52°26'51"N; 12°55'15"E)

Berücksichtigte Ströme:		
ANT	Antihelion-Quelle	1. 1.–20. 9.
032 DLM	Dez. Leonis Minoriden	5.12.– 4. 2.
427 FED	Februar η -Draconiden	1. 2.–16. 2.
SPO	Sporadisch	

Antihelion-Meteore im Februar 2021

Meteore der Antihelion-Quelle verursachen ganzjährig eine wenig variable Aktivität aus einem diffusen Radiantenbereich von etwa 30° Ausdehnung entlang der Ekliptik mit einem Schwerpunkt rund 10° östlich des Oppositionspunktes zur Sonne. Soweit – so gut. In älteren Listen finden wir eine Serie von Radianten, die der Reihe nach die Positionen auf der Ekliptik benennen. Im Verlauf des Monats Februar verlagert sich das Zentrum des Radiantengebietes südlich des Leo ostwärts in Richtung Virgo. Nennenswerte Raten aus dem Antihelion-Komplex sind grundsätzlich nicht zu erwarten. (Lediglich im Herbst verursachen die Zweige der Tauriden höhere Aktivität.)

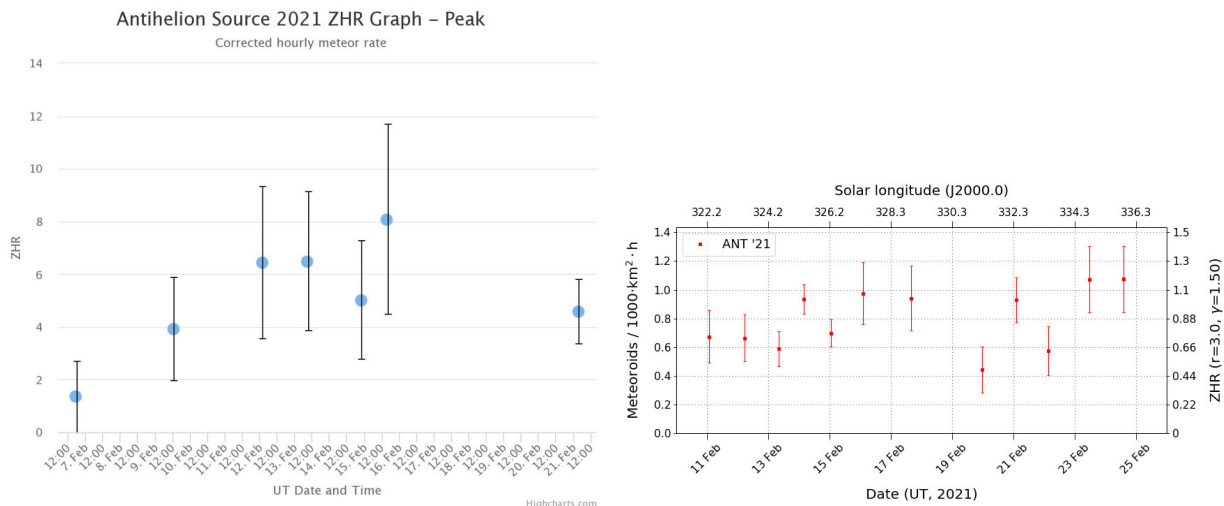


Abbildung 2: Visuelle ZHR aus den Daten der Visual Meteor Database der IMO (links) und Flussdichte aus den temporären Daten des IMO Video Meteor Network (rechts; Stand 23.3.2021) zur Aktivität aus dem Bereich der Antihelion-Quelle im Februar 2021.

Eine etwas höhere Aktivität aus dem Antihelion-Bereich um den 15.–17. Februar könnte man aus beiden gezeigten Profilen in Abbildung 2 herauslesen. Das wird eine der zahlreichen Variationen der Dichte in diesem Komplex sein oder gar durch die Stochastik bei den geringen Meteor-Anzahlen verursacht. Einen als “established” eingestuften Strom nahe der Ekliptik mit der typischen Geschwindigkeit um 30 km/s, der als Verursacher leicht höherer Raten infrage käme, verzeichnet die IAU-Datenbank im Februar nicht. Angesichts der sehr beschränkten Datenmenge unterlassen wir an dieser Stelle jegliche Interpretation.

Ein Vergleich mit visuellen Daten anderer Jahre ist angesichts der Datenmengen im Februar nicht sehr aussagekräftig; die Flussdichte aus Video-Daten der Jahre 2015–2018 zeigt ein eher glattes Profil (Abbildung 3) und um $\lambda_\odot = 328^\circ$ eher ein lokales Minimum als höhere Werte.

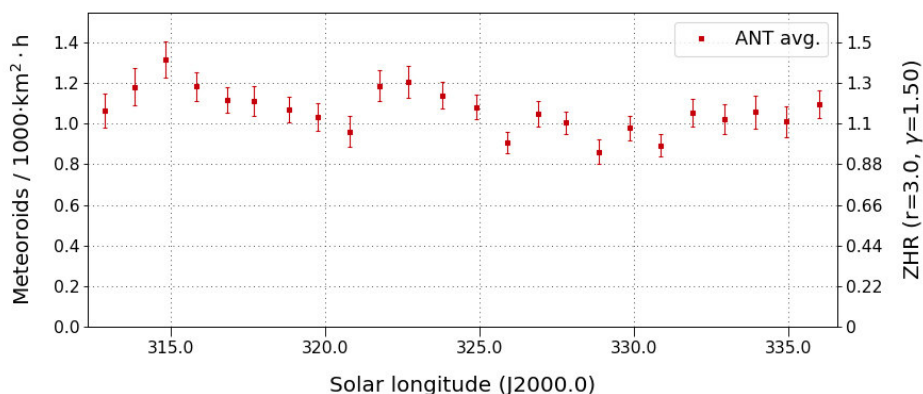
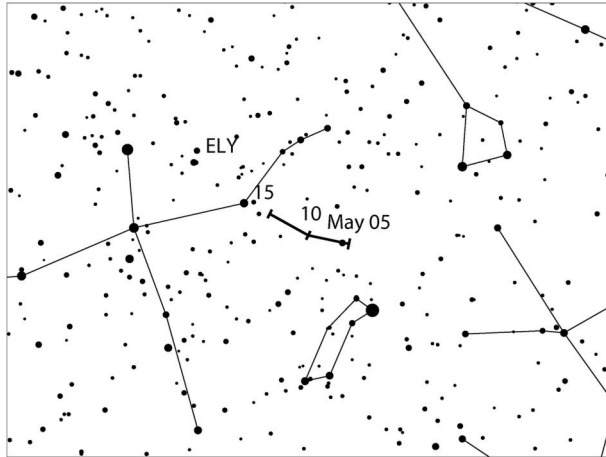


Abbildung 3: Flussdichte aus der Datenbank des IMO Video Meteor Network zur Antihelion-Aktivität im Februar (Daten 2015–2018).

Hinweise für den visuellen Meteorbeobachter im Mai 2021

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



Bereits zum Start des neuen Monats ist der Strom der Eta-Aquariiden (ETA) aktiv. Sein Radiant erscheint in unseren Breiten erst in den frühen Morgenstunden über dem Horizont. Ein möglicher Beobachtungszeitraum beträgt bei 50° nördlicher Breite eine Stunde, bei 45° ca. zwei Stunden vor der Morgendämmerung. Das Maximum tritt um den 5./6.5. auf, diesmal nach dem letzten Viertel (3.5.). Wegen des kurzen Aktivitätszeitraumes am Morgen gibt es nur in wenigen Jahren vollständige Aktivitätsprofile. Die ZHRs liegen lt. IMO-Daten im Zeitraum 3. bis 10.5. bei ca. 30, mit Schwankungen zum Maximum.

Als zweiter Strom sind die Eta-Lyriden (ELY) ab 3.5. aktiv. Sein Maximum wird am 8.5. erreicht, Videodaten zeigen aber ein späteres Maximum um den 10.5., in visuellen Daten ist der Strom kaum nachweisbar. Dieses Jahr sind Beobachtungen für den Zeitraum ohne Mondstörung möglich, die Raten liegen im Bereich um 3 Meteore je Stunde.

Die Tages-Arietiden (ARI) stehen weiter in der Arbeitsliste, sie sind bis in den Juni hinein aktiv. Es werden Intervalle zwischen 15 bis 20min Länge bei Beobachtungen empfohlen, auch „keine Meteore beobachtet“ sind ein Ergebnis.

Die Halos im Januar 2021

von Claudia und Wolfgang Hinz, Oswaldtalstr. 9, 08340 Schwarzenberg
 Claudia.Hinz@meteoros.de Wolfgang.Hinz@meteoros.de

Im Januar wurden von 24 Beobachtern an 21 Tagen 242 Sonnenhalos, an 12 Tagen 50 Mondhalos und an 10 Tagen 78 „Winterhalos“ in Eisnebel oder auf einer Schneedecke beobachtet. Mit einer Haloaktivität von 14,0 war der Monat deutlich unterdurchschnittlich ($\bar{\sigma}$ 24,7). Nur Karl Kaiser (KK53, 13HT) und André Knöfel (KK06, 10HT) haben mehr als 10 Halotage, 10 Beobachter konnten an 1-5 Tagen Halos verzeichnen und 3 Beobachter gingen komplett leer aus. Für Jürgen Götze war es das erste Mal seit Beginn seiner Halo-Beobachtung im Januar 2002. Nur die Eisnebelhalos retteten den Monat vor der Bedeutungslosigkeit.

Der Januar war grau und nass, im Flachland mäßig kalt, aber mit Dauerwinter in den Bergen. Tiefdruckgebiete brachten immer wieder Niederschläge, vorübergehend ungewöhnlich milde Luft und phasenweise kräftigen Wind, wobei hier vor allem Sturmtief GORAN im Nordwesten Deutschlands für Schäden sorgte. Vor allem in den Bergen herrschte meist Winterwetter wie aus dem Bilderbuch. Davon konnte der Wintertourismus leider nicht profitieren - die Corona-Pandemie sorgte oft für gesperrte Pisten und einsame Wanderwege. Auch abseits der Bergregionen lösten im Flachland kurze Schnee-Episoden hin und wieder Winterfreude aus. Der Januar endete schließlich mit Tauwetter im Süden und einem gleichzeitigen Frostluftvorstoß im Norden. Unter dem Strich war der Monat zu warm, niederschlagsreich und sehr sonnenscheinarm.

Cirrenhalos

Die Halos im Cirrus waren – wenn überhaupt vorhanden – dann nur von kurzer Dauer und meist schwach. Lediglich am 11. im umliegenden Frontensalat um das schwächelnde und zuletzt gespaltene Mitteleuropahoch ANTJE (KK04) und 31. bei ähnlich reichhaltiger Tiefumlagerung um das Hoch FERDINANDEA gab es auch mal hellere Erscheinungen wie Zirkumzenitalbogen oder Nebensonnen, letztere bis H=3 (KK04 am 11., KK13/56 am 31.).

Das schon erwähnte Sturmtief GORAN brachte am 20. frontvorderseitig Lars Günther in Rohr (Niederbayern) noch ein Fast-Phänomen mit 22°-Ring, linker Nebensonne, Horizontalkreis und linkem Infralateralbogen. Im Forum wurde an diesem Tag noch von einem großartigen Phänomen in Gammelsdorf, nördlicher Landkreis Freising berichtet. Auf den Videos von Bernhard Kleeberger sind folgende Haloarten zu erkennen: 22°-Ring, beide Nebensonnen, oberer Berührungsbogen, Parrybogen, - Zirkumzenitalbogen, Supralateralbogen, Horizontalkreis, 120°-Nebensonne und Tapes Bögen.

Hier die Links zu den Videos: <https://youtu.be/WiJocF9pCAY> + <https://youtu.be/KcNRNyoGIqA>

Eine Überraschung erlebte André Knöfel in Lindenberg bei der Durchsicht der Fotos seiner MOBOTIX-Kamera. Am 28.01. zeigte sich um 22.00 Uhr ein vollständiger Horizontalkreis am Mond!



11.01.: Zirkumzenitalbogen und beschweifte Nebensonne in Schwarzenberg. Fotos: Wolfgang Hinz



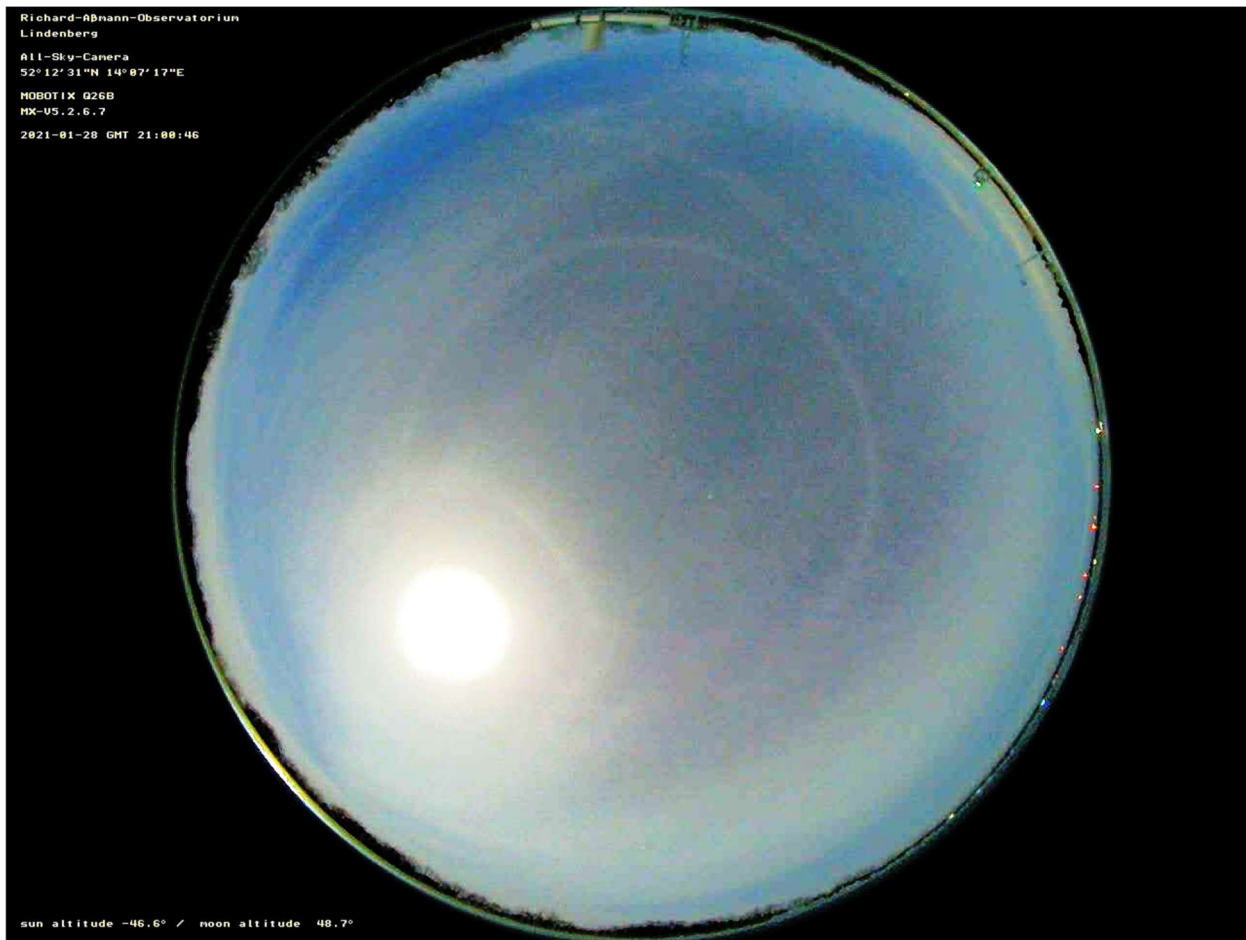
11.01. Beschweifte Nebensonne in Carlsfeld (links, Foto: Kevin Förster) und mit Irisieren in Schwarzenberg (rechts, Foto: Claudia Hinz)



20.01. Halophänomen bei Freising. Fotos: Bernhard Kleeberger



23.01.: Mondhalo bei Jena. Fotos: Florian Lauckner

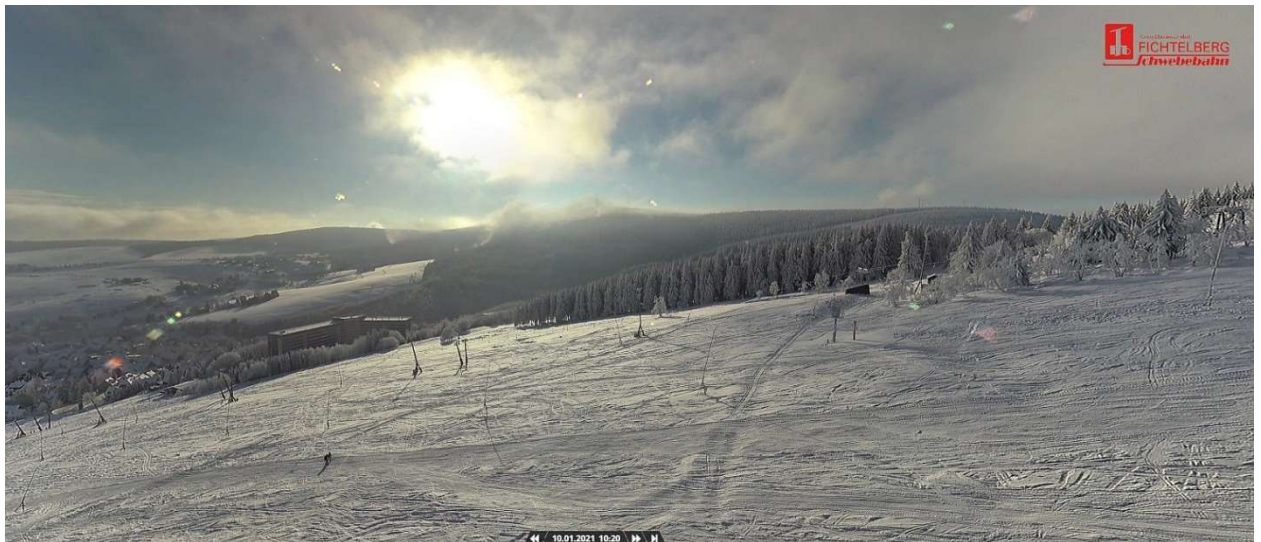


28.01.: Vollständiger Horizontalkreis am Mond in Lindenberg. Foto: Mobotix/André Knöfel

Eisnebelhalos

Auf dem Erzgebirgskamm gab es an zwei Tagen ein großes Halophänomen. Leider bildete sich das am 10. nur am Keilberg aus, der wegen Corona für uns unerreichbar war. Zum Glück war Jarda Fous dort unterwegs und dokumentierte dieses unglaubliche Phänomen, welches uns an den 30.01.2014 erinnerte, wo wir das bisher größte Phänomen Mitteleuropas beobachten konnten.

Am Vormittag des 10.01.2021 lag über dem Keilberg eine dünne Nebelschicht, die (vom Fichtelberg aus geblickt) immer wieder interessante Helmholtzwellen bildete. Die Temperatur lag auf dem Fichtelberg gegen 9 Uhr bei -7°C und stieg bis zum Mittag auf -3°C . Unter der Wolkendecke auf dem Keilberg dürfte es sicher etwas kälter gewesen sein. Die Wolken blieben ziemlich stationär am Keilberg kleben, so dass es auf deutscher Seite keine Halos gab. Unter diesen Wolken konnte Jarda Fous folgende Erscheinungen beobachten: 22° -Ring, beide Nebensonnen, Oberer Berührungsbogen, Unterer Berührungsbogen, Lichtsäulen, Zirkumzenitalbogen, 46° -Ring, Horizontalkreis, linke 120° -Nebensonne, Supralateralbogen, Infralateralbogen, konkaver und konvexer Parrybogen, Wegeners Gegensonnenbogen, Tape's Bögen, Sonnenbogen, Untersonnenbogen, Untergegensonnenbogen und Moilanenbogen.



10.01.: Helmholtzige Wolken am Keilberg, in denen das Halophänomen entstand. Quelle: fichtelberg.panocloud.webcam



10.01.: Umfangreiches Halophänomen auf dem Keilberg. Fotos: Jarda Fous



10.01.: Umfangreiches Halophänomen auf dem Keilberg. Fotos: Jarda Fous

Am 17.01. hatten auch wir (Wolfgang, Kevin Förster und ich) Glück und konnten ein phantastisches Halophänomen auf und am Fichtelberg erleben. Wolfgang Hinz schreibt dazu: „Da sich für diese Woche eine Milderung abzeichnete und es eventuell aufklaren konnte, fuhren wir am Sonntagfrüh auf den Fichtelberg.

Die Temperatur lag bei $-12,1^{\circ}\text{C}$. Es begann mit Nebeltreiben aus Süd. Darin zeigte sich die Sonne kurz nach ihrem Aufgang mit Grünem Strahl. Der Berg war in Rot getaucht. Die Kameras, mit verschiedenen Objektiven, klickten von 8 bis 11.30 Uhr. Über Oberwiesenthal lag eine mehr oder minder dichte Wolkendecke. Darauf zeigte sich für 1.5 Stunden eine blendende Untersonne und eine rechte Unternebensonne. Später folgte die linke Unternebensonne. Da sich bei den Halos nichts änderte, fuhren wir zur Halokontrolle, vorbei an der Sachsenbaude, an die Grenze und auf den großen Parkplatz an der Auffahrt zum Berg. Im Schneegriesel waren die "üblichen" Eisnebelhalos zu sehen. Das Schauspiel nahm seinen Lauf. Kurz nach 11 Uhr, vor der Staffelübergabe an Kevin und schon auf der Heimfahrt, erreichte das Halogeschehen am Abzweig Altpöhlaer Straße seinen Höhepunkt.

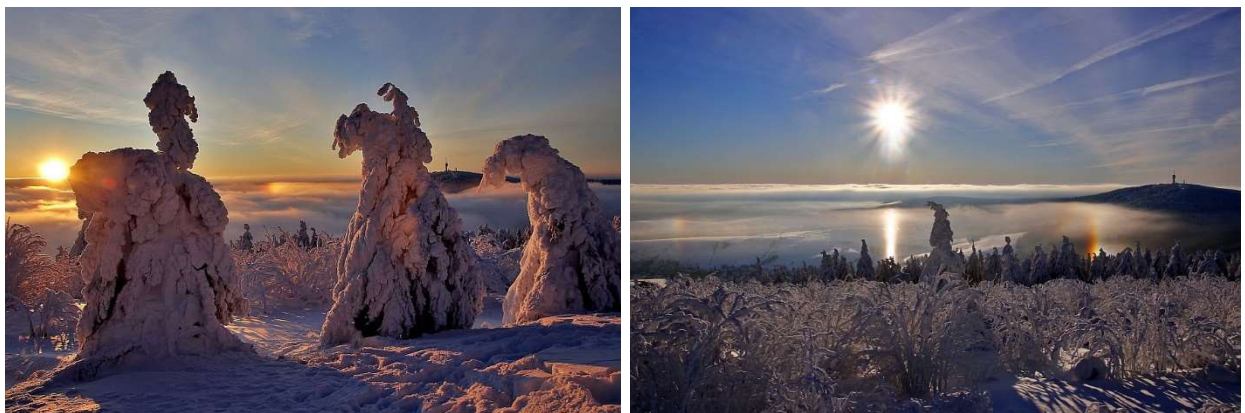
Da die Halos an verschiedenen Orten zu sehen waren und sich zeitlich überschneiden, hier eine kurze Zusammenfassung. Teils waren sie auch vor den Bäumen oder Personen sichtbar! Die Dauer reichte von mehreren Stunden bis nur einer Minute! Insgesamt waren folgende Erscheinungen zu sehen: 22° -Ring mit beiden Nebensonnen, oberer/unterer Berührungsbogen, obere/untere Lichtsäule, Zirkumzenitalbogen, 46° -Ring, Lowitzbogen links/rechts, Horizontalkreis, Parrybogen, rechte 120° -Nebensonne, Untersonne, rechte/linke Unternebensonne, Sonnenbogen und Moilanenbogen. Also 14 Haloarten mit 19 EE!“

Am Mittag mussten wir nach Hause und waren froh, dass Kevin die weitere Überwachung übernehmen konnte: „Ich bin nun nicht gerade der Frühaufsteher und war einigermaßen überrascht als ich nach dem Aufstehen die Eisnebelhalos auf den Fichtelbergwebcams gesehen haben. Danach war ich dafür gleich hell wach, das wirkt besser als jeder Kaffee. Trotzdem habe ich dann noch einige Zeit überlegt, ob ich tatsächlich fahre oder nicht, denn auf deutscher Seite wurden die Halos (laut Webcam) schnell weniger. Doch ich schwang mich dann ins Auto und sollte es nicht bereuen!“

Kurz vorm Abzweig zum Fichtelberg kamen mir Claudia und Wolfgang entgegen. Nach einem kurzen Plausch und der Einweisung in die aktuelle Halosituation übernahm ich schließlich die Beobachtung. Insgesamt konnte ich 16 Haloarten mit 22 Erscheinungen beobachten: 22° -Ring, beide 22° -Nebensonnen, beide 22° -Berührungsbögen, beide Lichtsäulen, ZZB, 46° -Ring, Horizontalkreis, beide Lowitzbögen, beide 120° -Nebensonnen, Supralateralbogen, Parrybogen, Untersonne, beide Unternebensonnen (jeweils aber nur als wenige glitzernde Kristalle), Trickers Gegen Sonnenbogen, Sonnenbogen und Moilanenbogen. Beobachtet habe ich von 11:25Uhr bis 15:10Uhr. Die meisten Halos waren mit Unterbrechungen einen Großteil dieser Zeit sichtbar.“

Neben Fotos hat Kevin auch einen interessanten Zeitraffer angefertigt: <https://youtu.be/60d-Bg9YbAY>

Jarda Fous war auch vor Ort und konnte das Halogeschehen von der anderen – für uns unzugänglichen Seite beleuchten.



17.01.: Unternebensonnen und Untersonne in tieferen Wolken vom Fichtelberg aus. Fotos: C. + W. Hinz



17.01.: Halo von der Webcam am Skihang. Quelle: fichtelberg.panocloud.webcam



17.01.: Sehr nahe Nebensonnen vor dem Schnee, dem Baum oder vor Wolfgang. Fotos: C. + W. Hinz



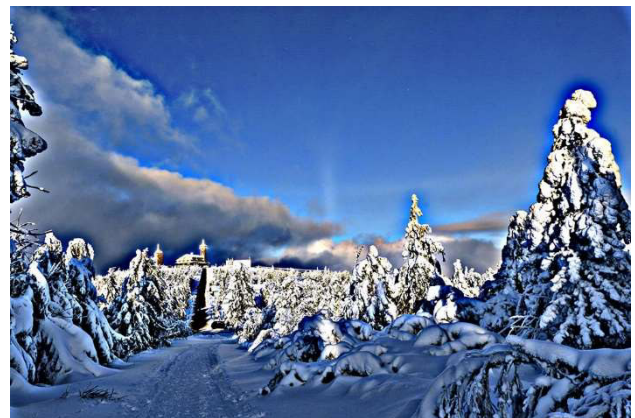
17.01. Parry- und deutlicher Lowitzbogen. Fotos: C. + W. Hinz



17.01. Halophänomen an der Grenze. Fotos: Kevin Förster



17.01. 46°-Ring und SLB mit ZZB (USM) und rechte 120°-Nebensonne. Fotos: Kevin Förster



17.01.: Trickers Gegensonnenbogen über dem Fichtelberg. Fotos: Kevin Förster



17.01.: Halophänomen mit Sonnenbogen und Untersonne (links) sowie 46°-Ring und SLB mit ZZB. Fotos: Kevin Förster



17.01. Halophänomen auf Böhmischer Seite der Grenze. Fotos: Jarda Fous

Auch außerhalb des Haloparadieses Fichtelberg-Keilberg gab es einige Eisnebelhalos. So entstanden am 11. Januar bei Karl Kaiser (KK53) im oberösterreichischen Schlägl schöne Lichtsäulen. „Bei etwa -17°C schwebte in den Morgenstunden dünner Eisnebel in der Luft und verursachte die obere und untere Lichtsäule mit Helligkeit 2 sowie die Untersonne mit $H = 1$ “.

Am 16.01. „schneite es in Schwarzenberg leicht vor sich hin und zwischen 10 und 10.30 zeigte sich immer wieder eine obere und untere Lichtsäule, die in den Schneekristallen entstanden sein muss“, so Claudia Hinz (KK51) über ihr Beobachtung.

Eisnebelhalos an der Nachweisgrenze beobachtete Alexander Haußmann (KK82) am 31.01. in Hörlitz: „Es war ein wunderschöner sonniger Wintertag in der Niederlausitz, nach dem Schneefall vorletzte Nacht (so viel wie seit März 2018 nicht mehr) und Nachttemperaturen von -7°C in 2 m Höhe und -10°C 5 cm über der Schneedecke. Wie ich früh (naja, vormittags) so rausschauen, war es doch tatsächlich etwas neblig! Das ist bei diesen Temperaturen natürlich immer verdächtig. Könnte es im Flachland für Eisnebelhalos reichen? Ein Kontrollblick um 08:45 MEZ zeigte ganz wenige aufleuchtende, relativ nahe Kristalle im 22° -Bereich über und unter der Sonne. Definitiv kein Erzgebirgskamm-Niveau, aber eindeutig vorhanden - oberer und unterer Berührungsbogen? Sowas kommt auf normalen Fotos kaum rüber. Auch mit zweifach angewandter Unschärfmaske zeigte sich kein noch so schwacher Hintergrund-OBB. Der gleichförmig blaue Himmels-hintergrund hätte das aber durchaus ermöglicht! Interessanterweise erschien das Glitzern fast farblos, trotzdem aber weit genug weg von der theoretischen Position der Untersonne, also Verwechslung fast ausgeschlossen (mein lokaler Horizont ist etwas über 0° , in der Richtung zur Sonne liegt eine Tagebaukippe).“ Die Fotos von Alex sind im Forum zu sehen und eignen sich nicht zu Abdruck.

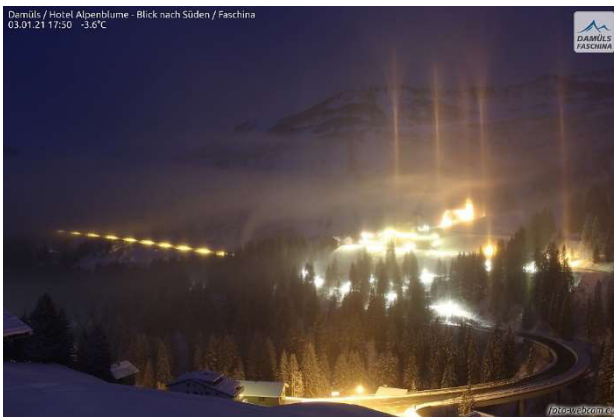


11.01: Lichtsäule und Untersonne im oberösterreichischen Schlägl in Eisnebel. Fotos: Karl Kaiser



16.01.: Lichtsäulen in fallenden Schneekristallen in Schwarzenberg. Fotos: Claudia Hinz

Zum Schluss noch ein Blick auf die Alpenwebcams, wo das Jahr mit Sektgläsern und Moilanenbögen an Lampen begrüßt wurde. Den Höhepunkt bildeten aber schwache Bottlinger Ringe um die Untersonne, welche am 06.01. die Webcam am Übertalferner in den Stubaier Alpen aufnahm.



02./03.01.: Mit Sektgläsern und Moilanenbögen begrüßten die Lampen in Damüls das neue Jahr. Quelle: foto-webcam.eu



06.01.: Bottlinger Ringe am Übertalferner in den Stubaier Alpen. Quelle: foto-webcam.eu

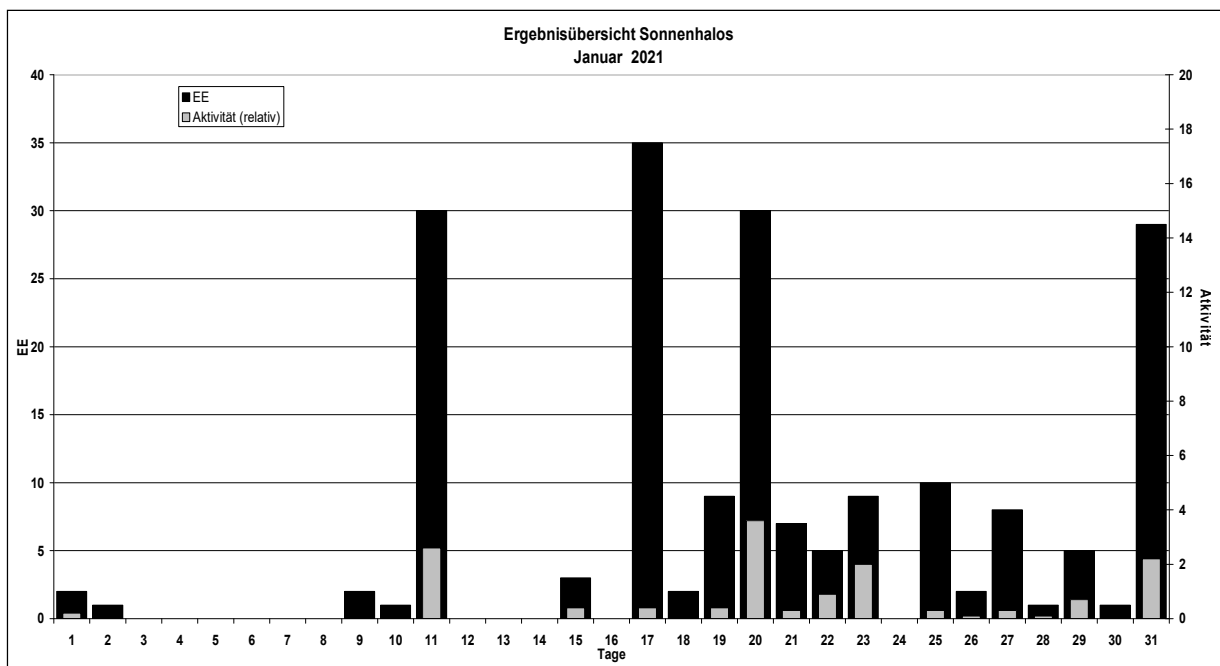
Beobachterübersicht Januar 2021																											
KKG	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31	1)	2)	3)	4)							
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30												
5602											X	1	X	X	X	X	3	4	2	6	8						
7402											1	X		3	X		2	6	3	3	5						
0604										2	X	X	X	X	1	<u>1</u>	X	3	7	4	7	10					
8904															<u>1</u>	<u>1</u>		2	2	0	2						
1305											2	1	X		<u>1</u>		3	7	4	2	5						
6906	Kein Halo																	0	0	0	0						
6107						1			1		X	<u>3</u>				1	4	10	5	2	6						
8107						1			2	1		<u>3</u>	X		3		4	15	7	2	8						
0408						3	1		1	2	3	1	X	1			2	14	8	1	9						
3108	kein Halo																	0	0	0	0						
3808						3			19	2	<u>1</u>	X		1		2	29	7	3	8							
4608						1			1					1	X	<u>1</u>	4	4	4	2	5						
5108						3			19	2	<u>1</u>	X		1		<u>2</u>	29	7	3	8							
5508						4			2								6	2	0	2							
7708						4			22		X						26	2	1	3							
8208						5				1	1	<u>1</u>		X		4	12	5	2	6							
6210						3							X				3	1	1	2							
7210									1				X				6	3	1	4							
4411	Kein Halo										2						0	0	0	0							
7811																	1	3	2	0	2						
8011											4						4	1	0	1							
8311					2					4	6	2				<u>1</u>	1	16	6	2	6						
5317	2	1				1	3		1	1	5	1	1		3		1	20	11	1	13						
9335									2	1			X	X		1	X	4	3	3	6						

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

Ergebnisübersicht Januar 2021																							
EE	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31	ges						
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30								
01	1	1				10	1		8	2	4	8	1	2	4	6	2	4	1	1	1	5	62
02	1				1	5		1	4	2	7	1	1	1		3	1				8	36	
03					1	7		1	3		6	1	1	2		3				3	9	34	
05						1		1	4	2	2	1	2	2							2	17	
06									3												1	4	
07																						0	
08									3		1	1	1								2	8	
09									3													3	
10						1																1	
11						5			3	1	2	2	1		1							15	
12						1	1		4	2			1									11	
	2	0	0	0	2	30	1	0	35	9	7	9	10	8	5	29						191	
	1	0	0	0	1	1	0	0	2	28	5	0	2	1	1								

Erscheinungen über EE 12																	
TT	EE	KKGG	TT	EE	KKGG	TT	EE	KKGG	TT	EE	KKGG	TT	EE	KKGG	TT	EE	KKGG
11	44	5317										20	13	8011	28	13	0604
Am 17. im Eisnebel gesehen von KK 38/51/77																	
EE: 13/14/15/18/19/21/27/44/45/46/57/60/61/77																	

KK	Name / Hauptbeobachtungsort	KK	Name / Hauptbeobachtungsort	KK	Name / Hauptbeobachtungsort	KK	Name / Hauptbeobachtungsort
04	H. + B. Bretschneider, Schneeberg	46	Roland Winkler, Werder/Havel	62	Christoph Gerber, Heidelberg	80	Lars Günther, Rennertshofen
06	Andre Knöfel, Lindenberg	51	Claudia Hinz, Schwarzenberg	69	Werner Krell, Wersau	81	Florian Lauckner, Bucha
13	Peter Krämer, Bochum	53	Karl Kaiser, A-Schlägl	72	Jürgen Krieg, Waldbronn	82	Alexander Haußmann, Hörlitz
31	Jürgen Götze, Adorf bei Chemnitz	55	Michael Dachsel, Chemnitz	74	Reinhard Nitze, Barsinghausen	83	Rainer Timm, Haar
38	Wolfgang Hinz, Schwarzenberg	56	Ludger Ihendorf, Damme	77	Kevin Förster, Carlsfeld/Erzg.	89	Ina Rendtel, Potsdam
44	Sirko Molau, Seysdorf	61	Günter Busch, Gotha	78	Thomas Klein, Miesbach	93	Kevin Boyle, UK Stoke-on-Trent



Zwei Saharastaub-Ereignisse im Februar 2021

von Claudia Hinz, Alexander Haußmann und Elmar Schmidt

Der Februar war einer der spannendsten Wettermonate der letzten Jahre. Er brachte nicht nur Hochwinter und Vorfrühling, sondern überraschte mit einer außergewöhnlichen Temperaturspanne von oft über 40°C und extremen Temperaturwerten, was an zahlreichen Messstationen zu neuen Monatstemperaturen führte.

In der ersten Dekade dominierte eine markante Grenzwitterlage, die die sehr milden Luftmassen über dem Süden von Dauerfrost über dem Norden trennte. Im weiteren Verlauf sorgte ein sogenannter Arctic Outbreak für eine hochwinterliche Wetterlage. Der Polarwirbel hatte sich gespalten und war durch den weit in den Süden fragmentierten Jetstream instabil geworden. Dadurch konnten Kältezungen bis in südliche Breiten vordringen und sorgten unter anderem in den USA für eine arktische Kältewelle mit Ausfällen der Strom- und Wasserversorgung. Im russischen Hoch mit einem Kerndruck von 1065,7 hPa wurden in Oymyakon und Verchojansk an 10 Tagen Höchstwerte unter -50°C mit einer Tiefsttemperatur von -55,4 °C gemessen, was selbst für sibirisches Kontinentalklima nicht alltäglich ist. Auch Deutschland wurde zum Ende der ersten Dekade in Schnee gehüllt und anschließend tiefgefroren. Ein Schneetief mit Schneemengen bis 40 cm und örtlich stundenlangem Glatteisregen stürzte so manche Großstadt in ein Winterchaos.

Zwei außergewöhnlich starke Saharastaubeinschübe sind ebenfalls auf die ungewöhnliche Lage des Jetstream zurückzuführen. Er verlief von Nordafrika über Südwesteuropa bis nach Skandinavien und konnte dadurch Saharastaub in der Höhe bis nach Nordeuropa transportieren. Der erste Sandtransport erreichte uns im Warmluftsektor der ersten Februardekade und ging dann ab 09.02. zusammen mit dem Schnee als medien-gehypter Blutschnee zu Boden. Der zweite Saharagrüß kam zusammen mit dem Frühling in der dritten Monatsdekade und sorgte vor allem für starken Sichtrückgang und teilweise Wolkenbildung.

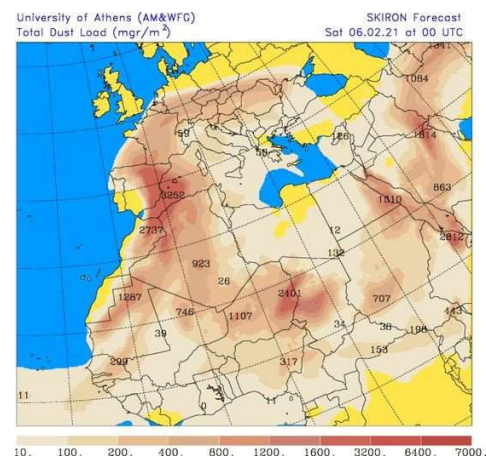
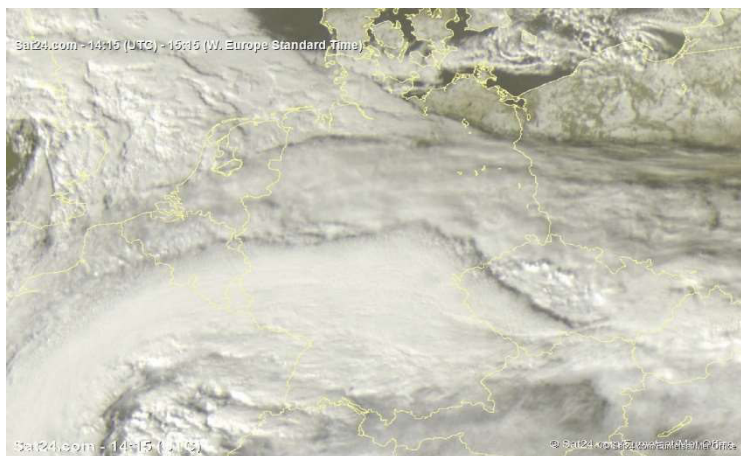
Am **6. Februar** zog das Tief TRISTAN vom südlichen Mitteleuropa zu uns herein und prallte dort auf die sehr kalte Festlandluft des über dem Nordmeer und Skandinavien liegenden Hochs GISELA. Durch die straffe Südströmung wurde der Saharastaub aus Nordwestafrika in etwa 5 km Höhe bis in die Mitte Deutschlands getragen. Man konnte dies besonders gut auf den Alpenwebcams verfolgen und erlebte eine

Stimmung wie auf dem Mars. An den Sandkörnern kondensierte Wasserdampf, so dass sich (unvorhergesehen) Wolken bildeten und es zudem außerordentlich (gelblich) trüb war.



06.02.: Auf den Alpenwebcams präsentierte sich eine Stimmung wie auf dem Mars (hier: Aletschgletscher und Schwarzwald). Quelle: foto-webcam.eu

Durch die stark gefilterte Sonne stiegen die Temperaturen nicht so stark an, wie berechnet. Das hatte zur Folge, dass sich die Luftmassengrenze weniger markant und etwas diffuser weiter im Süden ausbildete und sich der befürchtete Blizzard wie in der Silvesternacht 1978/1979 nicht wiederholte. Die größten Schneehöhen (bis 30 cm) gab es in einem Streifen vom Niederrhein über das Sauerland und Thüringen bis nach Leipzig, wobei der starke Wind auf freien Flächen für Schneetreiben mit eingeschränkten Sichtweiten sorgte.



Der Saharastaub am 06.02. auf dem Satellitenbild (Quelle: SAT24.com) und der Staubkarte (Quelle: SKIRON, University of Athens)

Mit dem Schneefall gab es auch intensive Ablagerungen von Saharasand, welche die Presse gern als Blutschnee betitelt. Diese sind außerhalb der Alpen sehr selten, da eine straffe Südströmung gewöhnlich Warmluft mit sich bringt, die eher für Regen als für Schnee sorgt. Das letzte derart intensive und ausgedehnte Ereignis gab es am 21.02.2004.



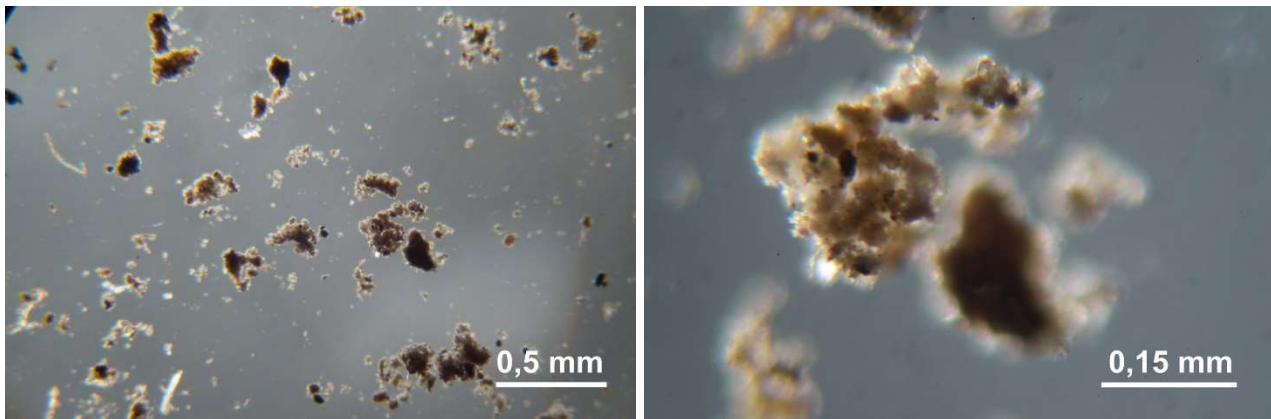
Saharasandablagerungen in Neuhaus am Rennweg (links, Foto: Carsten Kundt) und im Dresdner Elbtal (rechts, Foto: Sabine Wächter)

Alexander Haußmann hat am 07.02. in Hörlitz in der Niederlausitz etwas Schnee zum Einschmelzen eingesammelt, den verbliebenen Staub nach Abziehen des Wassers/Trocknenlassen auf Papier aufgebracht und unter dem Mikroskop untersucht. Nach seinen eigenen Beobachtungen und der Sichtung der Fotos aus anderen Gebieten schlussfolgerte er, dass es auch bereits auf regionaler Skala (also im Bereich von ca. 50 km) Unterschiede bei der Menge des abgelagerten Saharastaubs gab. In der unmittelbaren Umgebung seines Wohnorts war nämlich der Schnee nur relativ schwach bräunlich verfärbt. Auch zeigen Bilder aus stärker betroffenen Regionen den Saharastaub als eine mehr oder weniger abgegrenzte Schicht im Schnee. Das bedeutet, die Hauptmenge des Staubs ist dort in relativ kurzer Zeit gefallen, möglicherweise in Form eines in den allgemeinen Schneefall eingebetteten Schauers. Dieser kann regional unterschiedlich stark ausgefallen sein, und fehlte möglicherweise in Hörlitz fast ganz, so dass nur die über das ganze Schneevolumen verteilte schwache „Hintergrundkonzentration“ zum Tragen kam, und die ausgeprägte Schicht fehlte. Für eine definitive Aussage hätte man aber die Schichtstruktur an verschiedenen Orten genauer und mit einheitlichen Methoden untersuchen müssen.



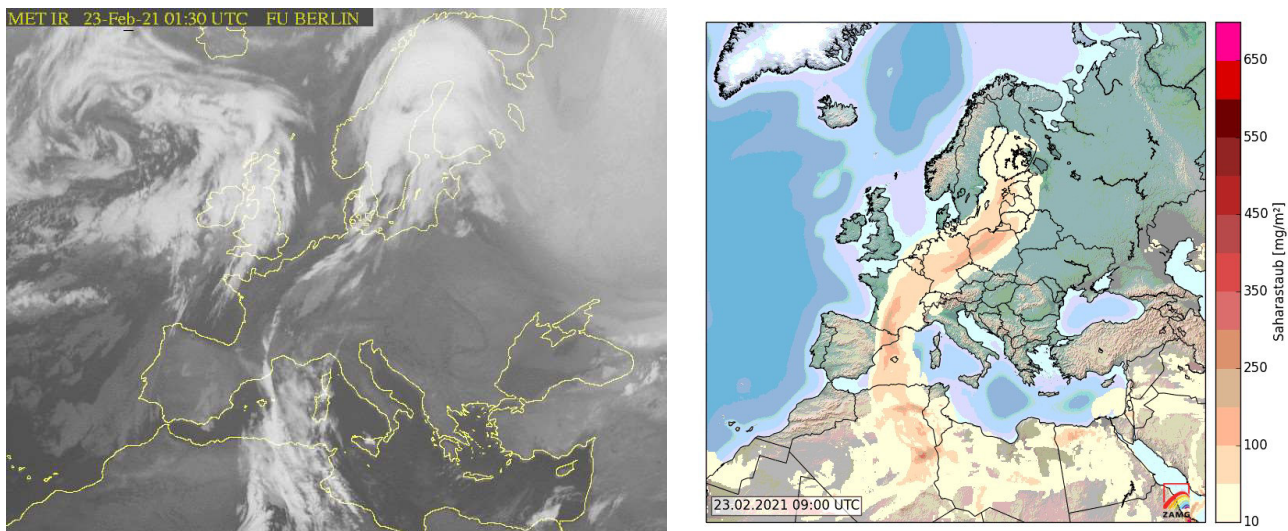
Links: Vergleich des Schmelzwassers (im Glas) mit frischem Neuschnee vom 08. (ohne Staub), sowie einem weißen Blatt Kopierpapier (wahrscheinlich mit optischen Aufhellern, daher der leichte Blauton), Beleuchtung: diffuses Licht vom bedeckten Himmel

Rechts: Verbliebener Staub nach Abziehen des Wassers/Trocknenlassen auf Papier aufgebracht in der Nachmittagssonne. Fotos: Alexander Haußmann



Saharastaub unter dem Mikroskop. Fotos: Alexander Haußmann

Optisch relevanter war der **Saharastaubtransport ab 22.02.** Auf der Ostseite einer Tiefdruckzone über West- und Südwesteuropa, die sich zeitweise bis nach Nordafrika erstreckte, gelangte durch eine südliche Höhenströmung der Saharasand erneut über Deutschland bis nach Skandinavien.



Der Saharastaub am 26.02. auf dem Satellitenbild (Quelle: SAT24.com) und der Staubkarte (Quelle: ZAMG)

Diesmal war die der Saharastaub allerdings weniger dicht und befand sich in einer größeren Höhe von 8-10 km, so dass es statt dickem Einheits“grau“ verbreitet den Ring von Bishop gab. Er entsteht, wenn das Sonnenlicht an den unzähligen Staubpartikeln der Atmosphäre gebeugt wird. Der Radius des Rings variiert dabei stark mit der Partikelgröße. Bei Saharastaub hat er meist einen Sonnenabstand von 10-20°. Bei feinerem Staub oder winzigen schwefelhaltigen Vulkanaerosolen in der höheren Atmosphäre wurden jedoch auch schon Bishop'sche Ringe mit Radien von 30-45° beschrieben. Der Namensgeber dieser Erscheinung ist Pastor Sereno Edward Bishop. Er beschrieb solch einen Beugungsring nach dem legendären Vulkanausbruch des indonesischen Inselvulkans Krakatau, bei dem mehr als 18 Kubikkilometer Gestein und Asche bis zu 80 km in die Höhe geschleudert wurden.

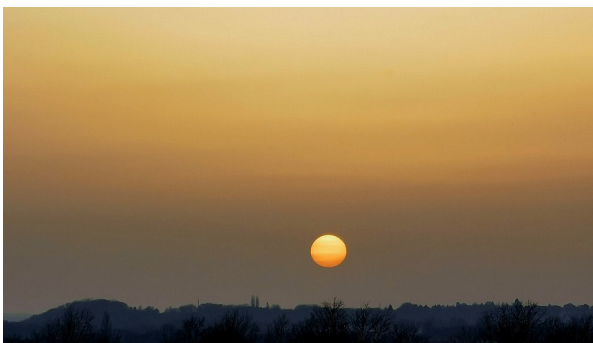
Durch die hohe Dichte an Kondensationskeimen, an denen sich Wasserdampf absetzt, bildete sich zudem verbreitet eine dünne Wolkendecke. Diese war nur 5000-6000 Meter hoch, bestand aber zumindest teilweise aus Eiskristallen, was an zarten Halos erkennbar war. Und es gab natürlich die charakteristischen gelblich-trüben Sonnenauf- und -untergänge.



Zarter 22°-Ring und Ring von Bishop am 23.02. in Schwarzenberg. Fotos: Claudia Hinz



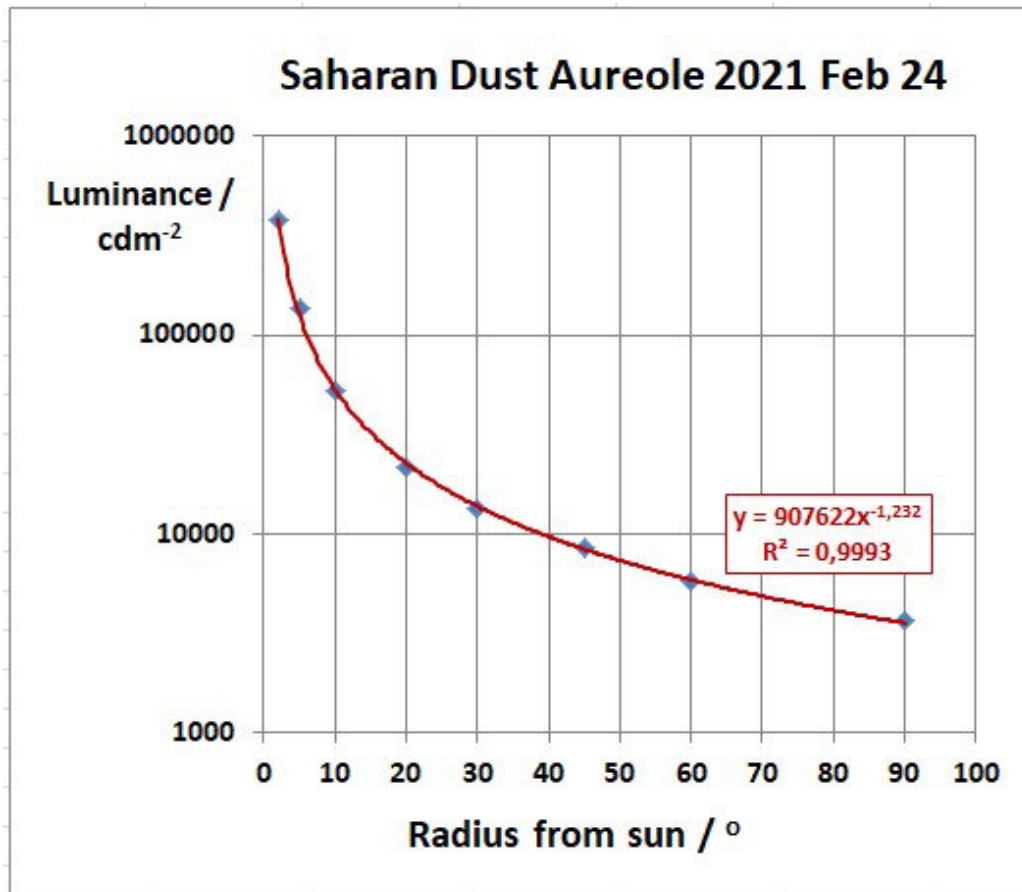
Ring von Bishop in Radebeul. Fotos: Sabine Wächter



Staubiger Sonnenaufgang am Flughafen Dresden (links, Foto: Matthias Barth) und farbiger Sonnenuntergang in Schwarzenberg (rechts, Foto: Claudia Hinz)

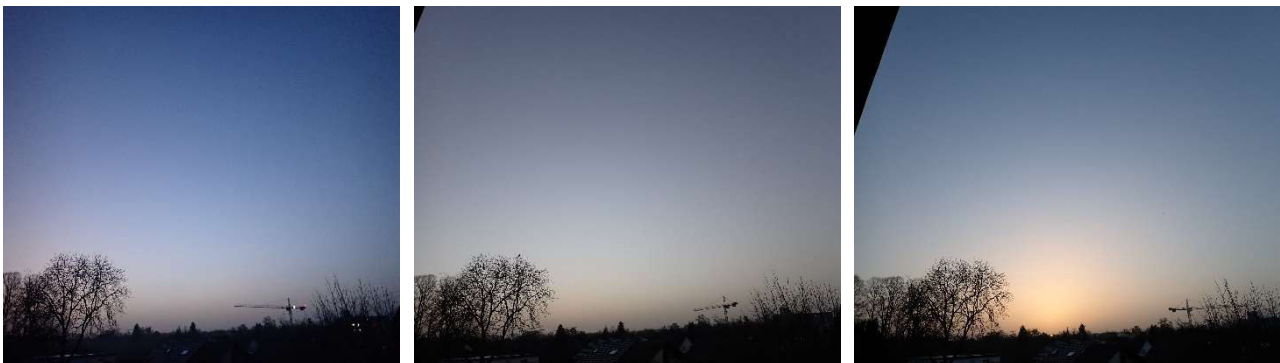
Elmar Schmidt hat am 24.02.2021 die Staubaureole als Funktion des Sonnenabstands photometriert. Die Leuchtdichte in Sonnennähe erwies sich dabei mit über 300.000 cdm^{-2} als etwa zehnmal höher als von einem gewöhnlichen Blauhimmel, dessen Leuchtdichte erst in 90 Grad Sonnendistanz in etwa erreicht wird. Hierin zeigt sich die enorme Streuwirkung des Saharastaubs, welche die diffuse Beleuchtungsstärke vom Himmel ungefähr verdreifacht, indem sie dem direkten Sonnenlicht etwa 20% an Intensität abzieht und in die gleißende große Streuscheibe umverteilt. Der Begriff eines Rings von Bishop wird allerdings durch den monotonen Abfall der mit einem fallenden Potenzgesetz über dem Sonnenabstandswinkel sehr gut anzufitenden Leuchtdichte etwas in Frage gestellt. Auf Fotos, welche für diesen Ring stehen, scheint es sich eher

um einen Farbkontrasteindruck vom Übergang zwischen dem gelblichen Staubhof und dem Himmelsblau zu handeln.



Mittägliche Himmels-Leuchtdichte in Abhängigkeit vom Sonnenabstand in der Saharastaublage vom 24.02.2021. Messung und Anpassung: Elmar Schmidt in Bad Schönborn nördlich von Karlsruhe

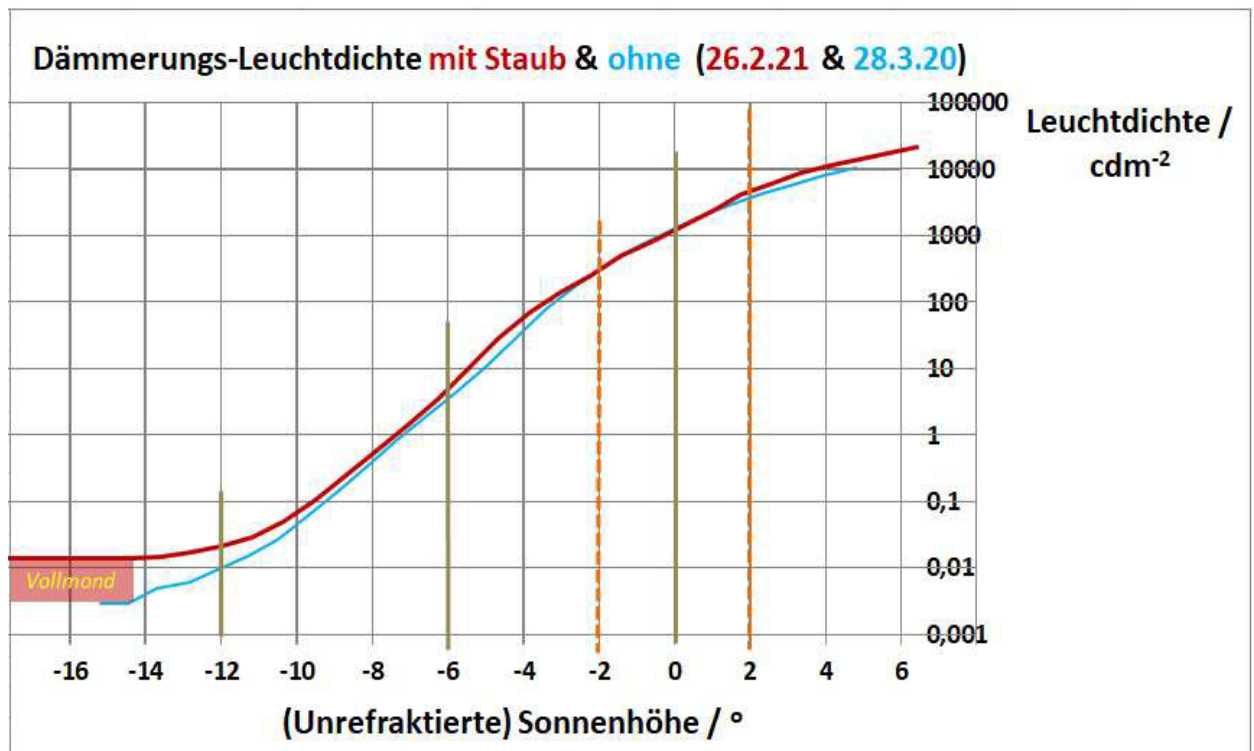
Durch die Wolkenfreiheit während der zweiten Saharastaublage konnten auch die Dämmerungserscheinungen dokumentiert werden. Selbst in der bürgerlichen Dämmerung fielen sie ziemlich farbar aus.



Bürgerliche Morgendämmerung am 24.02.2021, 6:50-7:12-7:24 MEZ, Foto; Elmar Schmidt, Bad Schönborn

In der Dämmerungshelligkeit drückte sich das aber nur geringfügig aus. Es blieb in einer morgendlichen Messung bei dem bekannt sigmoiden Verlauf der Leuchtdichte mit einer Zunahme um einen Faktor von ca. 100 Tsd. von der astronomischen Dämmerung bis zum Sonnenaufgang. Erst bei genauem Hinschauen

(da die logarithmische Skala diese Unterschiede unterdrückt) war die Staubbämmerung anfangs der nautischen und bürgerlichen Dämmerung doch 1,5 bis 2 mal heller als eine ungestörte, offenbar eine Folge der Streuung der noch unter dem Horizont stehenden Sonne.



Leuchtdichte (15° über dem Sonnenaufgangspunkt) für eine saharastaubgestörte und eine ungestörte Dämmerung als Funktion des Sonnenstands. Messungen: Elmar Schmidt, Bad Schönborn

Quellen:

- Wetterblog Fichtelberg: <https://fichtelbergwetter.wordpress.com/>
- Forum des Arbeitskreis Meteore e.V.: <https://forum.meteoros.de/>
- „Saharastaubklimatologie aus Ceilometermessungen“, GAW Brief des DWD Nr. 77, März 2021, herausgegeben vom Meteorologischen Observatorium Hohenpeißenberg
- Messungen von Staubkonzentration und Höhestömungen von
 - Skiron: <https://forecast.uoa.gr/en/forecast-maps/dust/europe>
 - ZAMG: <https://www.zamg.ac.at/cms/de/umwelt/luftqualitaetsvorhersagen/schadstofftransport>
 - e-profile: <https://e-profile.eu/>
 - Ventusky: <https://www.ventusky.com/>
- D.C.B.Whittet, M.F.Bode, P.Murdin: "The extinction properties of Saharan dust over la Palma", *Vistas in Astronomy*, Volume 30, Part 2, 1987, Pages 135-144
- Nicolae Ajtai, Horatiu Stefanie, Alexandru Mereuta, Andrei Radovici and Camelia Botezan: "Multi-Sensor Observation of a Saharan Dust - Outbreak over Transylvania, Romania in April 2019", *Atmosphere* 2020, 11, 364

Auswertung Atmosphärische Erscheinungen 2020

von Claudia Hinz, Oswaldtalstr. 9, 08340 Schwarzenberg

An der kontinuierlichen Beobachtung atmosphärischer Erscheinungen beteiligten sich 2020 8 Beobachter, die 674 Beobachtungen machen konnten.

	Regenbogen	Zero Order Glow	Nebelbogen	Wolkenbogen	Kranz	Irisieren	Ring von Bishop	Pollenkorona	Morgen- und Abendrot	Purpurlicht	Alpenglühfen	Gegendämmerungs-farben/Erdschatten	Crepuscularstrahlen	Wolkenstrahlen	Luftspiegelung	Grüner Strahl	Glorie	Total
Günther Busch	5				1	5			40	1		3	7	3				65
Claudia Hinz	13	3	1	1	9	17	2	4	63	10	1		7	16	4	4	1	156
Wolfgang Hinz	10	3			6	4	4	2	84	2			1		4	2		122
Christoph Gerber	7		1		7	5	2	4	66		4							96
Hartmut Bretschneider	12				1	4		4	20			3						44
Peter Krämer	15	1				1			30	2		1		2				52
Werner Krell	14																	14
Kevin Boyle, UK	44		1	1	25	29	9		10	3			1	2		1		126
Summe	120	7	3	2	49	65	17	14	313	18	5	7	16	23	8	7	1	674

Am häufigsten, nämlich 313 Mal war Morgen- und Abendrot zu beobachten. Im Sommer wurden diese durch Aerosole von Vulkanausbrüchen auf Kamtschatka und von Waldbränden in Kanada und Sibirien verstärkt. Zusätzliche Schlieren erschwerten erneut die Beobachtung Leuchtender Nachtwolken und gestalteten eine Unterscheidung vor allem von schwachen NLC häufig schwierig.

Die Regenbögen belegen mit 120 Erscheinungen Platz 2. Am häufigsten wurden diese im Februar (23), gefolgt von den Monaten Juni und Oktober (je 17) beobachtet. Das zeigt ohne einen Blick auf die Wetterkarte, dass der Februar zu warm gewesen sein muss und Niederschläge als Regen fielen. Und tatsächlich war der Monat Deutschland nach 1990 der zweitwärmste Februar seit Beginn der Wetteraufzeichnungen im Jahr 1881. Zudem war er sehr turbulent, mit 250 Prozent des Sollwertes zu nass und dabei extrem windig. In Großbritannien war der Monat 2020 sogar der nasseste Februar und der fünfnasseste Kalendermonat überhaupt. Vor allem auch in der Gegend um Stoke-on-Trend in den West-Midlands bei unserem Beobachter Kevin Boyle gab es bis zu 400mm Niederschlag. Also optimale Bedingungen für Regenbögen.

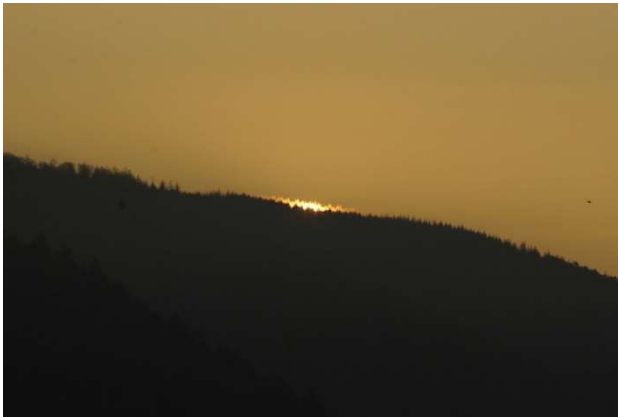
Mehr als dreiviertel aller aufgetretenen Regenbögen waren einfach (95), nur 25 doppelt, 17 Mal wurden Interferenzen beobachtet. 7 Mal war der Regenbogen rot, ebenfalls 7 Mal wurde Zero Order Glow gesichtet, 3 Mal der Nebelbogen und 2 Wolkenbögen.

Kranz und Irisieren machen zusammen die dritthäufigste Erscheinung aus. Zusammen deshalb, weil häufig ineinander übergehend. Irisieren trat zu 82% Altocumulus auf, gefolgt von Cumulus (5%) und Cirrocumulus (3%). Von den 49 Kränzen waren 34 (69%) um die Sonne und 9 (18%) um den Mond zu sehen. Planeten wurden sechs Mal von einem Kranz umgeben, davon 4xVenus und 2xJupiter.

Nachfolgend die Besonderheiten des Jahres 2020:

- 12.01.: Luftspiegelungseffekte an entfernten Wolken und Bergen sowie stark deformierte Sonne mit mehrfach Grünem Strahl (C.+W. Hinz)
- 21.01.: Mehrfachspiegelung am 160km entfernten bayerischen Wald sowie Mehrfachsegmente an Sonne mit vielfacher Grünfärbung (C.+W. Hinz)
- 04.03.: Irisieren am Mond (K. Boyle)
- 13.06.: Irisierende Pileuskappe auf Cumulonimbus (C. Hinz)

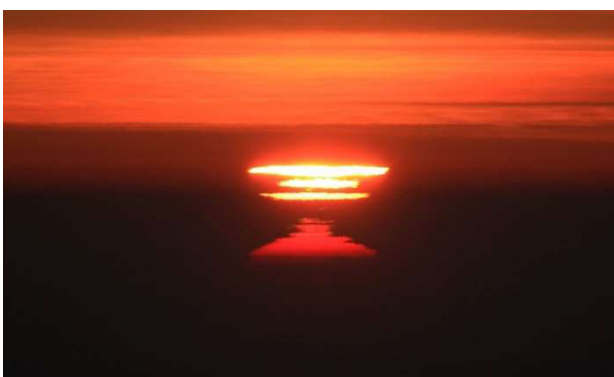
- 17.07.: Morgendliches „Alpenglüh“ an startenden Flugzeugen und einem Storchennest am Flughafen Schkeuditz (C. Hinz)
- 14.08.: Rotes Zero Order Glow in Abendgewitter, gesamter Westhimmel rot bis Zenit (P. Krämer)
- 08.11.: Perlschnureffekt ca. 7 Minuten vor Sonnenaufgang über Wolkenmeer auf dem Fichtelberg, später mehrfacher grüner Strahl (C.+W. Hinz)
- 28.11.: Auf dem Fichtelberg Nebelaufzug mit roter Kranzbildung sowie reflektierte Nebelstrahlen im Fenster am Fichtelberghaus (C.+W. Hinz)
- 1.12.: Rechte Seite eines schwachen Wolkenbogens in mittelhohen Altocumulus (K. Boyle)
- 4x Irisieren bis 40°-Sonnenabstand (K. Boyle)
- 4x Vorwärtsstreuung an entfernten Bäumen bei Sonnenaufgang (Ch. Gerber)



11.01.: Vorwärtsstreuung bei Sonnenaufgang an entfernten Bäumen und Irisieren an Cirrocumulus.
Fotos: Christoph Gerber



12.01.: Wolkenspiegelung und starke Sonnendeformierung mit Grünem Strahl. Fotos: Claudia Hinz



21.01.: Mehrfachspiegelung an der Sonne und am 160km entfernten Bayerischen Wald. Fotos: Wolfgang Hinz



Wolkenstrahlen am 12.03. (links) und 25.12. in Bochum. Fotos: Peter Krämer



13.06.: Irisierende Pileuswolke. Fotos: Claudia Hinz



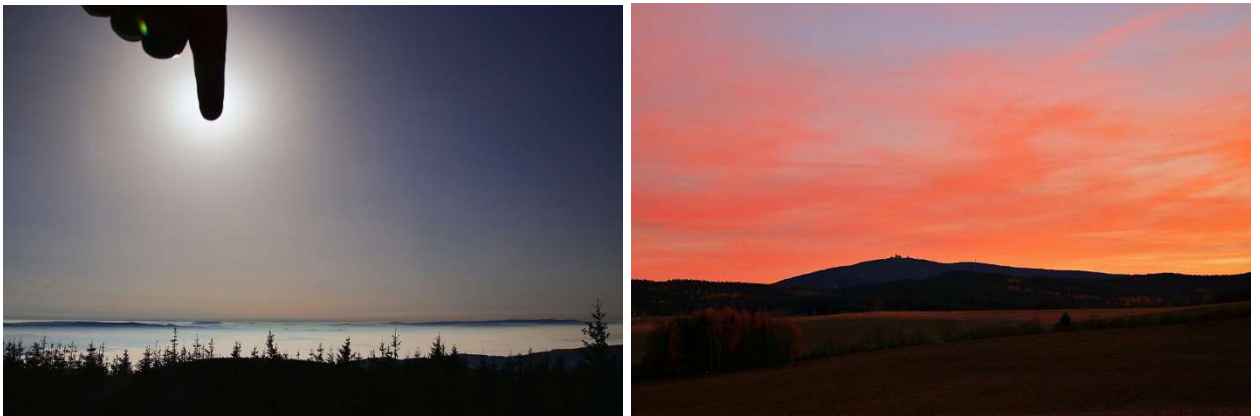
14.09.: Crepuscular- und Anticrepuscularstrahlen im Bayerischen Inntal. Fotos: Claudia Hinz



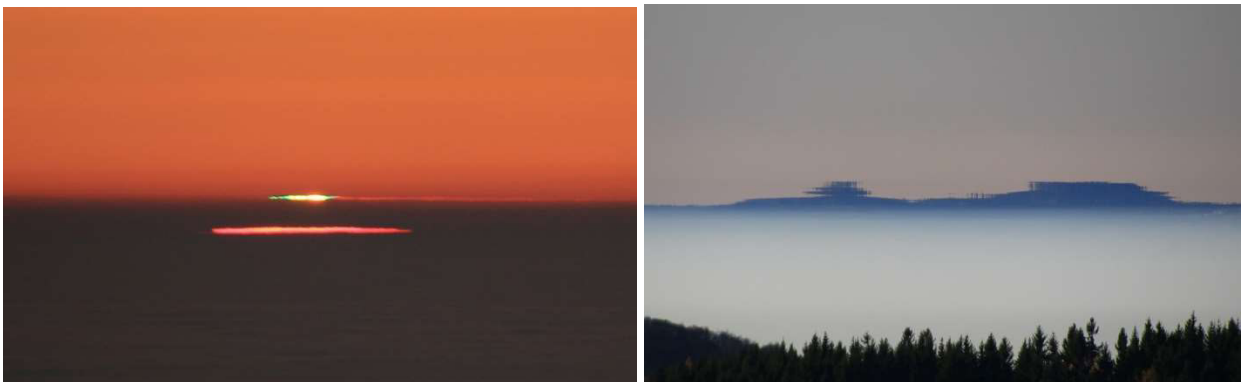
15.11.: Irisieren an Altocumulus. Fotos: Hartmut Bretschneider



Doppelter Regenbogen am 27.10. und Wolkenbogen am 1.12. in GB-Stoke-on-Trend. Fotos: Kevin Boyle



18.11.: Ring von Bishop (links) und Abendrot über Fichtelberg (rechts). Fotos: Claudia Hinz



20.11. Grüner Strahl und Luftspiegelungen am Bayerischen Wald. Fotos: Wolfgang Hinz

Und es hat ZOOM gemacht - 41. AKM-Seminar am 13.3.2021 in sechs Ländern

von Elmar Schmidt, Anton-Bruckner-Str. 2, 76669 Bad Schönborn

Nachdem es der AKM dank der Kooperation von Jugendherberge und Bildungsstätte Heiligenhof in Bad Kissingen im Jahr 2020 noch geschafft hatte, sein jährliches Seminartreffen unmittelbar vor dem ersten Covid-Lockdown real durchzuführen [1] – übrigens ohne dass im Nachgang eine einzige Infektion bekannt wurde, war das angesichts des seit Herbst 2020 verhängten Dauerlockdowns für 2021 so nicht mehr planbar. Somit war entschieden worden, erstmals ein virtuelles und auf Samstag, den 13. März 2021 beschränktes Seminarformat anzubieten.

Die Resonanz war mit insgesamt 82 Anmeldungen sehr groß, wobei zu berücksichtigen ist, dass es darunter auch viele Teilnehmer gab, die sich aus persönlichen Gründen oder wegen einer zu langen Anreise einem realen Treffen nicht zugesellt hätten. Der Vorstand hatte für das Meeting das von der VdS bereitgestellte Videokonferenzsystem „Zoom“ ausgewählt. [2] Sirko Molau moderierte zusammen mit Andreas Möller zwei Testsitzungen in der Vorwoche, in denen vor allem die Referenten die Technik des Bildschirmteilens erproben konnten. Auch wurde das virtuelle Beifallspenden und Handheben eingeübt. Einige Teilnehmer mussten sich zur Aktivierung ihres in der nur webbasierten Ausführung nicht funktionierenden Rückwärtskanals noch die App installieren.

Am Tag des Treffens war es schon ab 8:00 möglich, sich zu einer von Andreas zusammengestellten schönen Diashow einzuloggen und die Technik zu testen. Im Laufe des sich dann von 9 bis 17 Uhr (mit einer einstündigen Mittagspause ab 12 Uhr) erstreckenden Treffens waren fast durchwegs etwa 60-70 Teilnehmer dabei, selbst das ein Rekord. Darunter auch Mitglieder bzw. uns teils langjährig verbundene Mitstreiter aus Finnland, Großbritannien, den Niederlanden, Österreich und der Schweiz.

Generell kann festgestellt werden, dass die Technik mit Ausnahme von nur wenigen und wohl bandbreitenbedingten Bild- und Tonstörungen ausgezeichnet funktioniert hat. Hervorzuheben ist auch die große Disziplin der Teilnehmer, welche ihre Mikrofone i.a. erst zu Fragen nach den Vorträgen anschalteten. Das Bildschirmteilen von Seiten der Referenten hat ebenfalls fast reibungslos geklappt. Als selber Aktiver war dabei für mich nur etwas störend, dass die Zoom-Steuerungsleiste vor den Folienüberschriften schwebte, und natürlich fehlte auch mangels Wauh, Augenrollen und Räuspern das unmittelbare Feedback ☺

Im Vorgriff auf die Diskussion und Entscheidungen dieses Themas in der nachmittäglichen AKM-Mitgliederversammlung sei hier kurz auf die Frage eingegangen, inwieweit ein Online-Format künftiger Treffen für sinnvoll gehalten wurde. Als Antwort kristallisierte sich ein „Jein“ heraus, indem die Videoanbindung von Präsenzveranstaltungen begrüßt wurde. Zu einer solchen war es ja im Vorjahr in Bad Kissingen schon gekommen und mit einer schicken Schwenkkamera sogar bereits 2013 in Hannover.

Es soll sich aber jeder fragen, an was außer dem Bildschirm neben der eigenen Kaffeemaschine man sich von einem Online-Treffen eigentlich erinnert? Einer reinen Videokonferenz fehlt zwangsläufig fast alles am sozialen Miteinander, und auch die bei den AKM-Seminaren zumeist vorgesehenen Exkursionen und Experimente fallen flach. Dem hier vorgestellten Seminar am 13.3. allerdings zu Gute gehalten werden kann eine deutschlandweite Liveerfassung nachmittäglicher Regenbögen vom Sturmtief Luis.

Kommen wir nun zu den 14 Vorträgen des Seminars. [3]

Den Anfang machte Sirko Molau aus Seysdorf mit einem Überblick über das AllSky7-Feuerkugel-Netzwerk, [4] welches in der vierten Ausbaustufe in der EU auf 40 aktive Kameras angewachsen ist. Die Himmelsabdeckung in Deutschland ist trotz einiger zur Erhöhung der Wettersicherheit aufzufüllender Lücken in Franken, Schwarzwald/Alb, Eifel/Rhein-Ruhr, Friesland, Ostniedersachsen und am Oderhaff so gut, dass nun hauptsächlich an die Ausdehnung in die Nachbarländer gedacht wird. Sowohl die Logistik von Kamerabau und -verteilung als auch die Zusammenstellung der Ergebnisse auf der Webseite wurden weiter verbessert. Ein Nebennutzen des Kameranetzwerks zum Nachweis von Haloerscheinungen und Leuchtenden Nachtwolken (NLCs) ist durch die Liveviews ebenfalls gegeben.

Es schloss sich ein Rückblick von André Knöfel aus Lindenberg auf Höhepunkte aus dem Betrieb des AllSky7-Netzwerks an. Selbst im angebrochenen Jahr 2021 gab es schon deren acht, darunter eine Multibeobachtung von 19 Stationen am 24.2. und ein Earthgrazer vom 26.2. Den bislang nur vermuteten Meteoritenfällen von Feuerkugeln am 19.11.2020 und 29.1.2021 konnte einem am 28.2.2021 in zwei Aufzeichnungen dokumentierten Boliden dann der Fund eines kohligen Chondriten in England zugeordnet werden. Detlef Koschny wies in der Diskussion noch darauf hin, dass die unvermeidlichen Reflexe der Feuerkugeln an den Plexiglasskuppeln photometrisch dann nützlich werden, wenn die Kamera-CCDs von der eigentlichen Leuchterscheinung übersättigt sind.

Es war dann auch Detlef Koschny von der ESA/Noordwijk, NL, der einen Überblick theoretischer [5] und experimenteller Studien zur Leuchteffizienz von Meteoren gab, bei welchen sich neuere Daten hauptsächlich auf die Kameras des FRIPON-Netzwerks stützen. [6] Sie ist definiert als das Verhältnis der Strahlungsleistung zur kinetischen Energie des Meteors und überstreicht den recht großen Bereich von 0,1% bis 6% bei formidablen maximalen Strahlungsleistungen von etwa 2 Megawatt für 2,7 kg schwere Meteore. Während deren Geschwindigkeiten gut triangulierbar sind, bereitet die Kalibrierung sowohl der Meteorhelligkeiten als auch ihrer Eintrittsmasse noch Schwierigkeiten. Die Studien konvergieren aber bei eintrittsmassenbezogenen Potenzgesetzen M^k mit k bei 0,37 bis 0,38. Ein Versatz in den vorhergesagten Absoluthelligkeiten zwischen verschiedenen Massenbereichen dürfte mit Unterschieden der Objektart und evtl. noch der Emissionsspektren zu tun haben.

Jürgen Rendtel aus Potsdam ging dann auf die Aurigiden ein, welche im Jahr 1935 „mit einem Knall“ auf die Bühne der Meteorbeobachtung kamen und mit dem sehr langperiodischen (ugf. 2500 Jahre) Kometen Kiess in Verbindung gebracht werden. Nachdem im August/September 2019 ZHR (zenitbezogene, stündliche Häufigkeiten) von 10 bis 60 vorkamen, ergeht fürs laufende Jahr ein Beobachtungsaufwurf wegen ZHR-Vorhersagen von über 60 für den 31.8.2021.

Ein verlässlicher und ergiebiger Meteorstrom sind die in der zweiten Dezemberdekade maximal aktiven Geminiden. 2020 wurden in der Nacht vom 13./14.12.2020 ZHR zwischen 98 und 155 erreicht. Bernd Gährken aus München profitierte mit vielen Einzel- und Summenfotos sowie Filmen von einer mit Peter C. Slansky abgestimmten Beobachtungsnacht bei Bayrischzell. Auffällig, daß die meisten Geminiden 30 bis 45° über dem Horizont auftauchten. [7] Am folgenden Morgen konnte Bernd trotz widriger Wolken noch das Ende einer Mondbedeckung des Merkur nur 3° neben der Sonne dokumentieren. [8]



André Knöfel und Elmar Schmidt bei ihren Vorträgen (Screenshots)

Astronomisch blieb es dann auch beim ersten von zwei Photometrie-Vorträgen von Elmar Schmidt aus Bad Schönborn. Ursprünglich nur zur Photometrie von Mondfinsternissen eingesetzt, hat sich sein Leuchtdichtemessgerät mit einer Lineardynamik von fast neun Größenordnungen als geeignet erwiesen, um die Mondhelligkeit auch für Nichtvollmondphasen zu bestimmen. Nach Erläuterung der nicht ganz einfachen Korrektur- und Kalibrationsschritte konnte aus ca. 180 Messungen der Jahre 2018 bis 2021 über fast 310 von 360 Grad der vorkommenden Phasenwinkel ein empirisches Mondhelligkeitsmodell vorgelegt werden. [9]

Beim Mars war das Photometer bis zu seiner unteren Messgrenze gefordert, um die Phasenhelligkeit des roten Planeten seit dem Juni 2020 und während seiner vorerst letzten hellen Opposition zu untersuchen. In

insgesamt über 70 Einzelmessungen bestätigte sich dessen auf jeweils 1 AE Sonnen- und Erdabstand standardisierte, maximale Absoluthelligkeit bei -1,62 m. Ein statistisch signifikantes Plus an Helligkeit von -0,05 m gegenüber früheren Arbeiten von Mallama aus den USA [10] bedarf weiterer Analysen, da sich die Differenz im r.m.s.-Schwankungsbereich beider Studien bewegt.

Eher eine Fingerübung waren die im zweiten Vortrag vorgestellten Dämmerungs-Leuchtdichtemessungen, indem die Geräteanzeige hierbei schon das direkte Ergebnis darstellt. Motiviert gewesen waren sie durch den fast zum Erliegen gekommenen Flugverkehr zu Beginn des ersten Corona-Lockdowns, der für „Referenzdämmerungen“ frei von Kondensstreifen sorgte. In einer Höhe von 15° über dem Sonnenaufgangszimut ergab sich ein logarithmisch-sigmoider Leuchtdichteverlauf von 0,003 cdm⁻² am Beginn der astronomischen Dämmerung über 0,01 bzw. 5 cdm⁻² am Beginn der nautischen bzw. bürgerlichen Dämmerung bis zu etwa 1100 cdm⁻² bei Sonnenaufgang. Diese Dynamik von über 350 Tsd. fiel in 5° Höhe, also im Erdschattenbereich des Gegendämmerungshimmels etwa 5-mal geringer aus, bei ansonsten aber ähnlichem Kurvenverlauf.

Unmittelbar vor dem Seminar war es noch möglich, je eine von Saharastaub und Wolken gestörte Dämmerung zu photometrieren. Erstere war trotz der Farbarmut in einzelnen Phasen 1,5- bis 2-mal heller als eine ungestörte Dämmerung. Die Wolkendämmerung war hingegen im nautischen und bürgerlichen Bereich bis zu 10-mal dunkler, womit sich eine von Elmar Schmidt aus verstreuten Literaturangaben schon 2009 gemachte Vorhersage bestätigt hat.

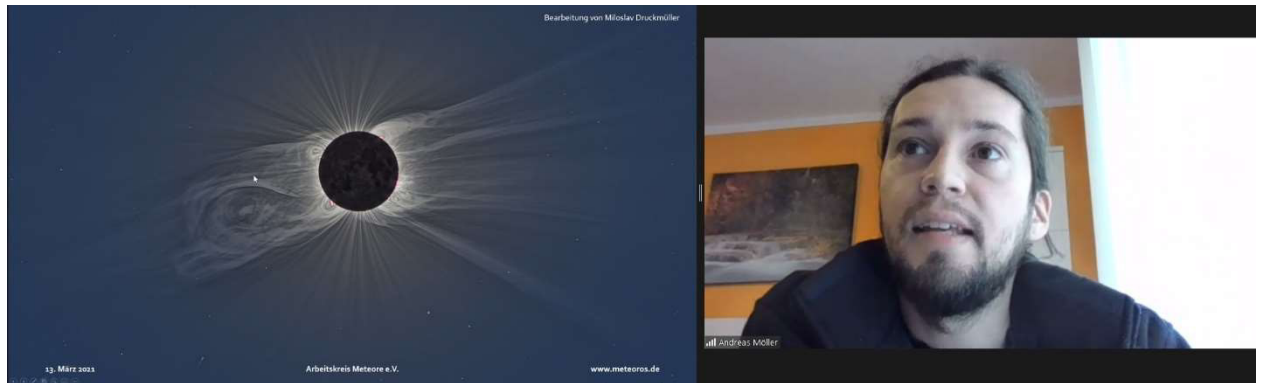
Nach dem „Gruppenfoto“ aus den Webcambildern der Teilnehmer ging es in die Mittagspause. Danach referierte Andreas Möller aus Berlin über seine unter coronabedingt schwierigen Randbedingungen dennoch zustande gekommene Reise zur Sonnenfinsternis des 14.12.2020 in Argentinien. Dort teilte er mit nur wenigen der 1-200 sonst nach Südamerika gereisten Eklipsenjäger sogar noch Wetterglück. [11]

Eine unter Bangen doch noch abziehende Wolke am Finsternisbeginn hinterließ dabei bemerkenswerte atmosphärische Effekte. Schlicht sensationell waren die in einigen Fotos auf diese Wolke projizierten Schattenbänder, ein Linseneffekt des schmalen Leuchtstreifens der noch nicht ganz bedeckten Sonne von atmosphärischen Szintillationszellen, der bislang nur in Gestalt von fliegenden Schatten vom Boden abgefilmt wurde. Eine erste Ausmessung, welche kritisch von der mit 1,5 km angenommenen Wolkenhöhe abhängt, ergab einen Breitenbereich von 45 bis 75 cm für diese Bänder. Der anschließende Diamantring zum Totalitätsbeginn sorgte als Punktlichtquelle durch Beugung an den Wolkenwassertröpfchen für eine schön farbige Kranzerscheinung, die auch Korona genannt wird, aber nicht mit der Sonnenkorona um die Gaskugel unseres Zentralgestirns verwechselt werden darf – und erst recht nicht mit dem Virus in aller Mund (na hoffentlich nicht)...

Die Totalität selber konnte dann zu weiteren eindrucksvollen Fotos genutzt werden, die nach der Bearbeitung durch den Spezialisten Miloslaw Druckmüller alles vom Erdlicht auf der Mondscheibe bis zu den äußeren Streamern der Sonnenkorona zeigten. Zufällig gab es auch einen aktiven Plasmaauswurf (coronal mass ejection, CME), dessen hohe Dynamik (bis zu 330 km/s) im Zusammenwirken mehrerer Fotos, darunter auch von einem weit entfernten Standort, hochaufgelöst sichtbar gemacht werden konnte.

Die dritte Sensation der Kampagne war ein im Nachgang und sonst nur in Aufnahmen des Weltraumobservatoriums SOHO dokumentierter Komet der Kreutz-Gruppe von Sungrazern, für den Duckmüller neben dem Staubschweif noch einen Natriumionenschweif aus Andreas' Foto herausarbeiten konnte. Dieses Bild fand Eingang auf eine Webseite der NASA. [12]

Und als ob das nicht schon reichte, konnte Andreas sowohl in Argentinien als auch auf dem Rückflug über Brasilien noch seltene Halos fotografieren.



Andreas Möller bei seinem Vortrag über die Sonnenfinsternis in Argentinien (Screenshot)

Ein Stück echter Citizen Science zur Hochatmosphärenphysik wurde dem AKM-Seminar im Anschluß von Michael Theusner aus Hamburg nahegebracht. Ihm gelangen ortsaufgelöste Höhenbestimmungen in einem Feld Leuchtender Nachtwolken (NLCs) über Südnorwegen aus zwei im Sommer 2019 im Abstand von 120 km von ihm und Maciej Libert von Norddeutschland aus aufgenommenen Fotos. Akribische Bildauswertung über Gesichtsfeldsterne und eine iterative Photogrammetrie waren dazu zwingend, weil der Höhenbereich von NLCs bekanntermaßen eng ist. Einem auffälligen Filament in den Fotos konnte schließlich eine vertikale Erstreckung zwischen 82,8 und 84 km zugewiesen werden, was in einem auf Satellitenperspektive umgerechneten Bildpaar durch Parallelblick oder mittels Rot-Blau-Brillen auch in 3D eindrucksvoll anzusehen war. [13]

Peter C. Slansky konnte am 5.-8.7.2020 NLCs sogar in München filmen, und das zusammen mit dem Sommerkometen NEOWISE. Das Display zeigte die gesamte Morphologie aus Schleiern, Bändern, Wellen und Wirbeln (veils, bands, billows, whirls). Ergänzend verwiesen wurde auf Untersuchungen, wonach Meteore wie die Perseiden in etwa 80-85 km am hellsten werden. Deshalb gilt es als gesichert, dass NLCs sich durch Kondensation aus der ebendort stark erhöhten Luftfeuchte an Meteorstaub bilden. Somit treffen sich bei diesem Thema ganz verschiedene Beobachtungsansätze im AKM.

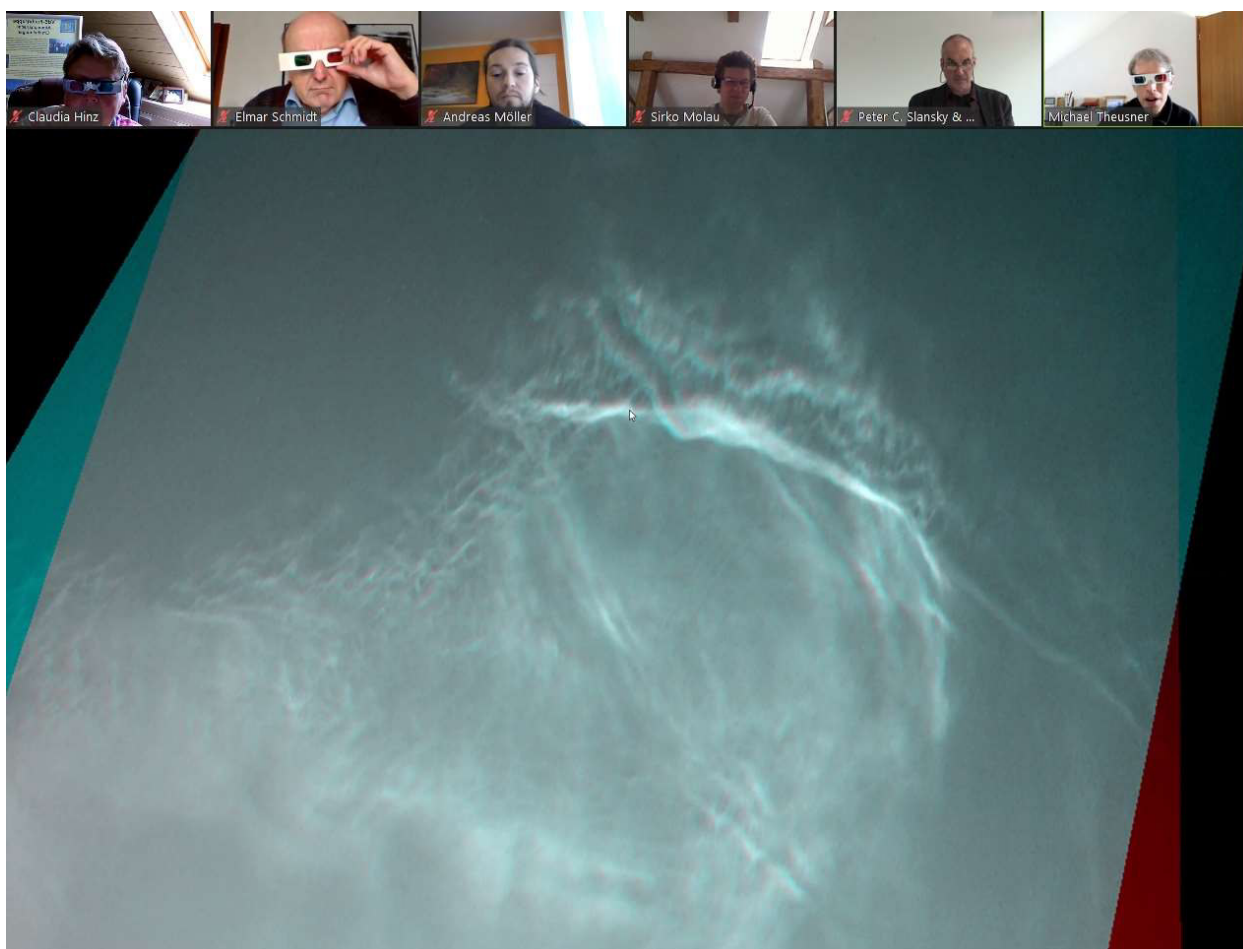
Die nächsten drei Nachmittagsvorträge waren dann aber wieder bodennäher. Wolfgang Hinz aus Schwarzenberg gab ein Update über inzwischen 35 Jahre (1986-2020) der systematischen Halo-Beobachtung im AKM, eine einmalige Sammlung von 178 Tsd. einzelnen Halos, zumeist an der Sonne, zu 7% auch vom Mond sowie zunehmend auch an künstlichen Lichtquellen speziell im Eisnebel. Diesem Fundus können relative Häufigkeiten bis hin zu seltenen Halos entnommen werden. Die Häufigkeit im Jahresgang zeigt je ein Maximum im Frühjahr und Herbst. Langperiodische Fluktuationen in der Jahreszeitreihe haben sich nach anfänglicher Parallelität späterhin vom Sonnenzyklus entkoppelt. Laut Claudia Hinz könnte auch die Nordatlantische Oszillation (NAO) als Treiber wirken, welche die Stärke der Hauptdruckgebiete, des Islandtiefs und des Azorenhochs beschreibt. [14]

Kurz fiel Elmar Schmidts Rückblick auf die Zirkumhorizontalbögen (ZHB) des Sommers 2020 aus; denn wie bei den sonstigen Halos, waren auch sie trotz regelrecht sportlichen Ehrgeizes einer Reihe von Beobachtern nicht besonders zahlreich und vor allem fast durchwegs unscheinbar. Auffällig war, dass es vor der Sommersonnenwende 2020 nur 3 (von 25) fotografisch eingesandten ZHB gab, während es in den fünf vorausgegangenen Jahren 10 bis 32 waren. Das könnte mit dem lockdownbedingten Rückgang von Kondensstreifen zirkumhorizontalen zusammenhängen.

Alexander Haußmann aus Hörlitz stellte neue Beobachtungen und Rechnungen zu Regenbögen vor. Spektakulär war das ihm aus Südchina zu Augen gekommene Foto eines 5-fach gespaltenen Regenbogens, bei dessen Anblick eine bislang angezweifelte ähnliche Zeichnung und Lithografien aus vorfotografischer Zeit nicht mehr ganz so skurril vorkommen. Es ist womöglich auch kein Zufall, dass uns solche Sichtungen häufig aus Starkregengebieten der Tropen und Subtropen erreichen. Alexander hat begonnen, seine Simulationen oblater und prolater Regentropfen und zwischen solchen Zuständen oszillierender Tropfen von rein geometrisch-optischen Rechnungen in Richtung auf störungstheoretisch erschlossene Möbius-Verschiebungen zu erweitern.

Damit sind auch exotische Spalzbögen zu deuten sowie genauere Vorhersagen über nichtkonzentrische Bögen zwischen der 1. und 2. Ordnung bei bestimmten Sonnenhöhen möglich. Der Nachweis von Form- und Intensitätsabweichungen in den höheren Regenbogenordnungen dürfte aber noch auf sich warten lassen; denn trotz weiterer Belege der 3. und 4. Ordnung im Jahr 2020 durch Alex bewegt man sich bei denen mit oder wegen viel Nachbearbeitung der Fotos immer noch im Bildrauschen. [15]

Michael Theusner beschloss die vielfältigen Vorträge des Seminars mit einem Referat über seine Polarlichtvorhersage durch die Detektion charakteristischer Spektrallinien bei 558 und 630 nm an seinem früheren Wohnort bei Bremerhaven in den Jahren 2015-19. Nachdem eine Korrelation der für Norddeutschland erwartbaren Sichtbarkeitschancen erarbeitet wurde, basiert die Vorhersage inzwischen auf Magnetometerdaten aus Tromsø. Interessierte Beobachter werden in Echtzeit durch Emails für wahrscheinlich bevorstehende Polarlichtereignisse alarmiert [16]



3D-Darstellung von Leuchtenden Nachtwolken beim Vortrag von Michael Theusner (Screenshot)

An die Vorträge schloss sich nahtlos die vorgeschriebene Mitgliederversammlung des AKM an. Zuvor gratulierte Claudia mit einem Buchgeschenk des AKM Joachim Lichtenberger zu seinem zum Foto des Jahres 2020 gewählten Luftspiegelungsfoto eines Sonnenuntergangs. Wolfgang Hinz verlas dann einen kompakten Tätigkeitsbericht, Ina Rendtel den Finanzbericht. Es bestand Einigkeit darüber, den Mitgliedsbeitrag für die kommenden Jahre nicht zu erhöhen. Ebenfalls ohne Einwände angenommen wurde Sirko Molaus Vorschlag, ein Abonnement für das Videokonferenzsystem „Zoom“ einzugehen.

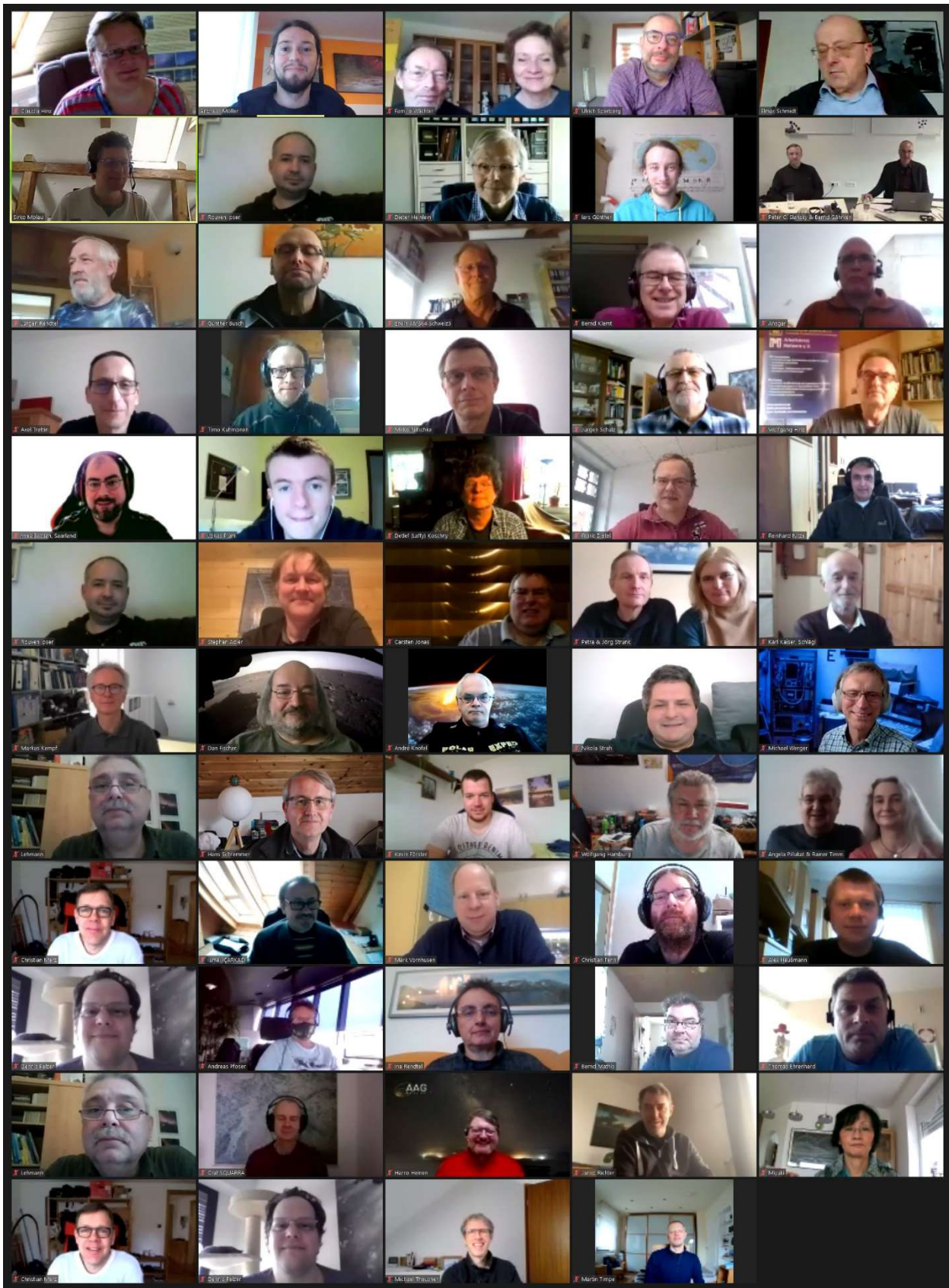
Sirko konnte dies unmittelbar nach dem Seminar bereits beschaffen, auch dank einer großzügigen zweckgebundenen Spende. Moderatoren möglicher weiterer AKM-Veranstaltungen können sich durch eine Nachricht an zoom@meteoros.de die Berechtigung zur Einrichtung von Meetings übertragen lassen.

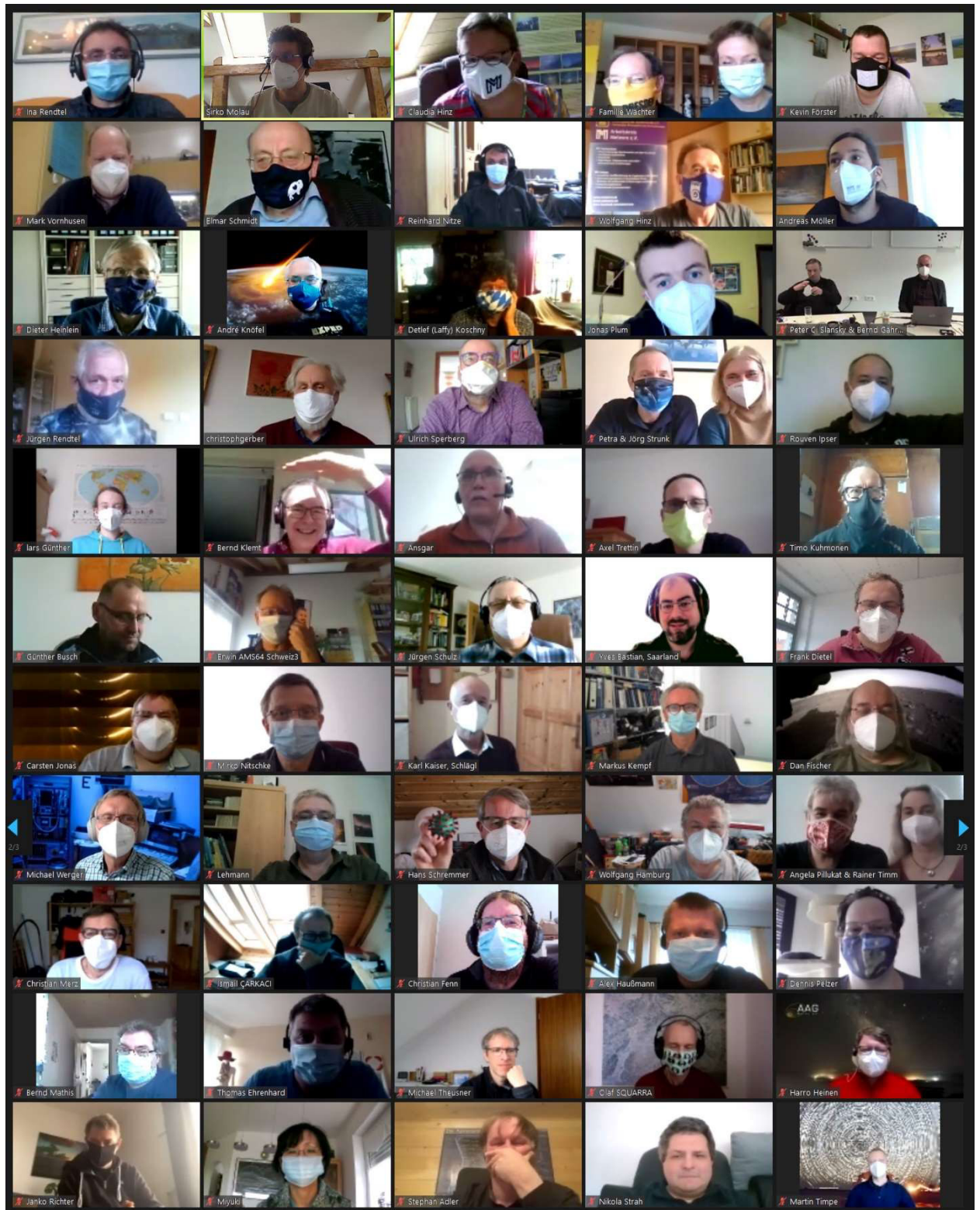
In der Diskussion auf der MV wurden verschiedene solche Nutzungsvorschläge gemacht, angefangen von einem Monatsstammtisch oder öffentlichen Online-Vorträgen bis hin zu länderübergreifenden

Konferenzen, bei denen dann von Englisch als Konferenzsprache auszugehen wäre. Bei aller Euphorie muss aber an die Standardfrage aller Vereinsvorstände erinnert werden: „Wer macht’s?“

Nach 18 Uhr ging man in den informellen Teil des Seminars über, zu dem dann auch einschlägige Getränke gehörten. Insbesondere wurde mit Detlef auf seinen Geburtstag genau zum Seminar angestoßen, bevor er den dann im Familienkreis begehen konnte. Bei 60 Teilnehmern müsste es übrigens mit einer Wahrscheinlichkeit von über 99% noch ein weiteres Geburtstagskind und mit gut 20% sogar deren zwei gegeben haben, die sich wohl entweder nicht angemeldet hatten oder outen wollten. [17] Infolge der auch sonst konkurrierenden Magenbedürfnisse reduzierte sich der Kreis aber von anfangs 18:30 bis gegen 20:30 Uhr auf einen harten Kern von 4-5 Teilnehmern. Dabei wurden die nun bidirektional offenen Kameras und Mikrofone zum Austausch von Erfahrungen und Neuigkeiten im gemeinsamen Hobby und zum gegenseitigen Kennenlernen genutzt.

- [1] Meteoros **23**(4) 2020, S. 119ff. und VdS Journal für Astronomie, Nr. **75** (4/2020), S. 94ff.
- [2] <https://zoom.us/de-de/meetings.html>
- [3] <https://www.meteoros.de/akm/akm-treffen/2021>
<https://archiv.meteoros.de/index.php/s/oc4mPeTySfqmdB3>
- [4] <https://allsky7.net>
- [5] <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00734589/document>
- [6] <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/2011/2011.06805.pdf>
- [7] <http://www.astrode.de/12gem13j20a.htm>
- [8] <http://www.astrode.de/12me14j20.htm>
- [9] <https://forum.meteoros.de/viewtopic.php?f=1&t=60038&p=233607#p233607>
- [10] <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1808/1808.01973.pdf>
- [11] <https://www.eclipse-chaser-log.com/eclipses/2020-12-14>
- [12] <https://www.nasa.gov/feature/goddard/2020/recently-discovered-comet-seen-during-2020-total-solar-eclipse-SOHO>
- [13] VdS Journal für Astronomie, Nr. **76** (1/2021), S. 90ff.
- [14] <https://www.meteoros.de/themen/halos/arbeit-des-akm/ist-die-nordatlantische-oszillation-die-ursache-der-haloperiodizitaet/>
- [15] <https://atoptics.wordpress.com/2020/09/27/concentric-3rd-and-4th-order-rainbows-at-dresden-langebruck-aug-11th-2020/>
- [16] <http://www.theusner.eu/aurora/forecast.php>
- [17] <https://www.wolframalpha.com/input/?i=birthday+problem+calculator>





English summary

Visual meteor observations and the Antihelion activity in February 2021: four observers of the AKM were active in six nights and reported data of 221 meteors. The total observing time was about 28 hours. Meteor rates remained low and no unknown source has been detected. The Antihelion source produced a ZHR up to 6.

Hints for the visual meteor observer in May 2021: highlight the Eta-Aquariids with their maximum on May 5/6 and the weak Eta-Lyrids around May 8-10. Later the Daytime Arietids may be a target for observations.

Halo observations in January 2021: 24 observers noted 242 solar halos on 21 days and 50 lunar halos on twelve days. Additionally, 78 winter halos (in ice fog or on snow covered ground) have been reported on ten days. The halo activity index (14.0) was well below the average (24.7) because of the small number of days with halos (three observers noted none at all). All highlights were due to winter halos.

Two events caused by Saharan dust in February 2021: have been observed in this very unusual month with a huge temperature span and transport of sand over much of Europe on February 6 and 22. Various measurements and the transport process are described.

Atmospheric phenomena in 2020: apart from halos are summarised. Red colours at dusk or dawn have been reported on 313 days, occasionally related to volcanic aerosols (Kamchatka) or forest fires (Canada, Siberia). These aerosols interfered with some NLC observations. 120 rainbow records have been submitted - most of these in February (23). Other rare phenomena are shown as well.

The 41st AKM-Seminar on 13 March 2021 in six countries: was possible as an on-line meeting. Details of the 14 talks of this one-day event are summarised. In total, 82 participants registered, and about 60-70 were present all day. Although a good opportunity to talk shop, the personal interaction was missed.

The cover photo: shows a fireball which occurred on 2021 March 2, 00:58:10 CET over Poland. Witness reports came from several places in Germany and eleven stations of the AllSky7-Net recorded the event. Here we show the image taken from Lindenberg.



Unser Titelbild...

... zeigt eine Feuerkugel am 2. März 2021 um 00:58:10 MEZ über Polen, dass von Augenzeugen in Deutschland und von 11 Stationen des AllSky7-Netzes registriert werden konnte.

<https://allsky7.net/archive.html?date=20210301&time=235810>

Die Aufnahme entstand in Lindenberg (AMS22)

© AllSky7.net André Knöfel

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, Mehlerweg 5, 14469 Potsdam

Redaktion: André Knöfel, Am Observatorium 2, 15848 Lindenberg

Meteorbeobachtung visuell: Jürgen Rendtel, Eschenweg 16, 14476 Marquardt

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

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

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

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

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

Polarlichter: Stefan Krause, Sandklau 15, 53111 Bonn

Bezugspreis: Für Mitglieder des AKM ist 2021 der Bezug von *METEOROS* im Mitgliedsbeitrag enthalten.

Für den Jahrgang 2021 inkl. Versand für Nichtmitglieder des AKM 35,00 €. 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, Mehlerweg 5, 14469 Potsdam

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