

Neues vom St. Elmsfeuer

von Rainer Timm, Sankt-Konrad-Str. 10, 85540 Haar, rainer.timm@meteoros.de
und Claudia Hinz, Oswaldtalstr. 9, 08340 Schwarzenberg, claudia.hinz@meteoros.de

Erst kürzlich, im Dezember 2021, berichteten die beiden Autoren zu Geschichte und Gegenwart des Elmsfeuers in zwei Artikeln, erschienen in METEOROS 12/2021 und in den Mitteilungen der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft, DMG 01/2022 (Hinz & Timm 2021, Hinz & Timm 2022). Neue Beobachtungen an weiteren Webcams im Alpenraum sowie Gespräche mit Berufspiloten zeichnen ein in vielen Teilen völlig neues Bild. Zum Teil werden durch die neu gefundenen Bilder Beschreibungen aus alten Literaturberichten bestätigt (z.B. Elmsfeuer an Baumspitzen). Dies macht ein Update zu obengenannten Veröffentlichungen notwendig.

Rückblick

Für die Jahre 2020 und 2021 wurden an insgesamt 10 Alpen-Webcams 17 (2020) und 22 (2021) Beobachtungstage mit Elmsfeuer nachgewiesen. Diese Alpen-Webcams verteilen sich auf die Zugspitze (D), das Becherhaus im Ridnauntal in Südtirol (IT), zwei Kameras an der Erzherzog-Johann-Hütte am Großglockner sowie sechs Kameras der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (ZAMG) im Bereich des Hohen Sonnblicks im Grenzgebiet zwischen Kärnten und Salzburger Land (AT).

Neueste Beobachtungen

Bereits am 05.01., 06.01. sowie am 21.01.2022 konnten erneut Elmsfeuer an den oben dargestellten Kameras festgestellt werden. Claudia Hinz hatte zwischenzeitlich festgestellt, dass auch beim Kamerabetreiber panomax.com zunehmend „nachttaugliche“ Kameras zu Einsatz kommen, die auch bei Dunkelheit gute Bilder liefern. Die frühen Funde von Elmsfeuer in diesem Jahr veranlassten sie am 28.01.2022 einige ihr aus diesem Netzwerk bekannte Kameras, an den besagten Daten, auf Elmsfeuer zu überprüfen. Schnell ergaben sich weitere Kameras des Panomax-Kamera-Netzwerkes, die an diesen Beobachtungstagen ebenfalls Elmsfeuer zeigten.

Rainer Timm nahm noch am 28.01.2022 eine Auswertung des Bildarchivs der Kamera Axamer Lizum – Hoadl-Haus (Start der Kamera 28.10.2021) vor und wurde dabei von fantastischen Elmsfeuer-Bildern am 04.11.2021 regelrecht überrascht.

In der Folge konnten die beiden Autoren für die Nacht vom 03.11. auf den 04.11.2021 ein heftiges Elmsfeuer-Ereignis feststellen, welches sich über den gesamten österreichischen und italienischen Alpenbogen zog. Die Nacht galt im Weiteren als Referenz für das Auffinden zusätzlicher Kameras, die dieses Ereignis dokumentiert hatten. Für diese Nacht wurden an 32 Kameras Elmsfeuer sicher gefunden. Französische und Schweizer Kameras konnten für diesen Zeitraum jedoch nicht ausgewertet werden, weil deren Betreiber roundshot.com nur ein begrenztes Archiv anbietet, das zum Zeitpunkt der Entdeckung nicht mehr bis zum 03./04.11.2021 zurückreichte.

Die größte Rolle für das Alpenwetter in dieser Nacht spielte ein Mittelmeertief (Vb-Wetterlage), welches am 3.11. gegen die Alpen zog und dort für markante Hebungsniederschläge sorgte. Im Laufe der Nacht überquerte es mit abschwächenden Niederschlägen langsam die Alpen. In den Wetteraufzeichnungen dieser Nacht finden sich hohe Windgeschwindigkeiten (bis 119 km/h) und hohe Niederschlagssummen, die bis zum Morgen oberhalb von etwa 1200 m (N-Alpen) bis 2500 m (S) in Schnee übergingen. Zudem verzeichneten Radiosondenaufstiege vertikal ausgedehnte Wolken (Nimbostratus) bis in den Cirrenbereich (in 11000 Metern in Lipi Rivotto, Italien und 10200 Metern in München). Nimbostratus entsteht durch das Aufgleiten ausgedehnter Warmluft bis in das oberste Wolkenstockwerk. Er kann sich bei den durch Orographie verstärkten Hebungsprozessen (wenn aufsteigende Luft wärmer als die Umgebungsluft ist) labilisiert



werden, so dass sich innerhalb der mächtigen und ausgedehnten Schichtbewölkung Cumulonimben bilden können und es sogar zu eingelagerten Gewittern kommen kann. Diese gab es zwar im Hauptgebiet des Elmsfeuers nicht, aber eingelagerte Gewitter auf der Alpensüdseite zeigen zumindest starke Vertikalbewegung an.

Daten elektrischer Feldstärkenmessung von Kolm Saigurn (1600 m) am Fuße des Hohen Sonnblicks (Rauriser Talausgang) zeigen in dieser Nacht stark wechselnde Ausschläge bis 8482 V/m (00:11 Uhr) im positiven und -7669 V/m (05:58 Uhr) im negativen Bereich.

Was wirklich in dieser Nacht für die starken Elmsfeuer ausschlaggebend war, kann erst nach Vergleichen mit ähnlich starken Ereignissen sicher gesagt werden. Am wahrscheinlichsten ist, dass mehrere mögliche Ursachen hier zusammenfallen:

- Aufliegende Wolken (Reibung, Ladungsträger Wassertröpfchen)
- Nebel/in Wolken (Entladung an spitzen Gegenständen aufgrund geringeren elektrischen Widerstands der stark gesättigten Umgebungsluft)
- Übergang von Regen in Schnee als unterschiedliche Ladungsträger
- Vertikal ausgedehnte Mächtigkeit des Nimbostratus mit labiler Schichtung (was zu negativem Ladungsüberschuss an der Wolkenbasis führen kann)
- Starke Vertikalbewegungen und Windscherungen als Ladungstransportmittel
- Großflächige Ladungstrennung durch vertikale Luftströmung (Wind)
- Wechsel hoher Feldstärkewerte zwischen positivem und negativem Bereich
- Keine Blitzentladung, welche die Spannungsunterschiede „blitzartig“ ausgleicht
- Langsame Frontenüberquerung, die zu andauernden Spannungsfeldern führt (was bei Gewittern in der Regel nicht der Fall ist)

Abb. 1: Elmsfeuer an einer Blitzfangstange. Axamer Lizum – Hoagl Haus, 03.11.2021, 19:20 Uhr (©Panomax.com).

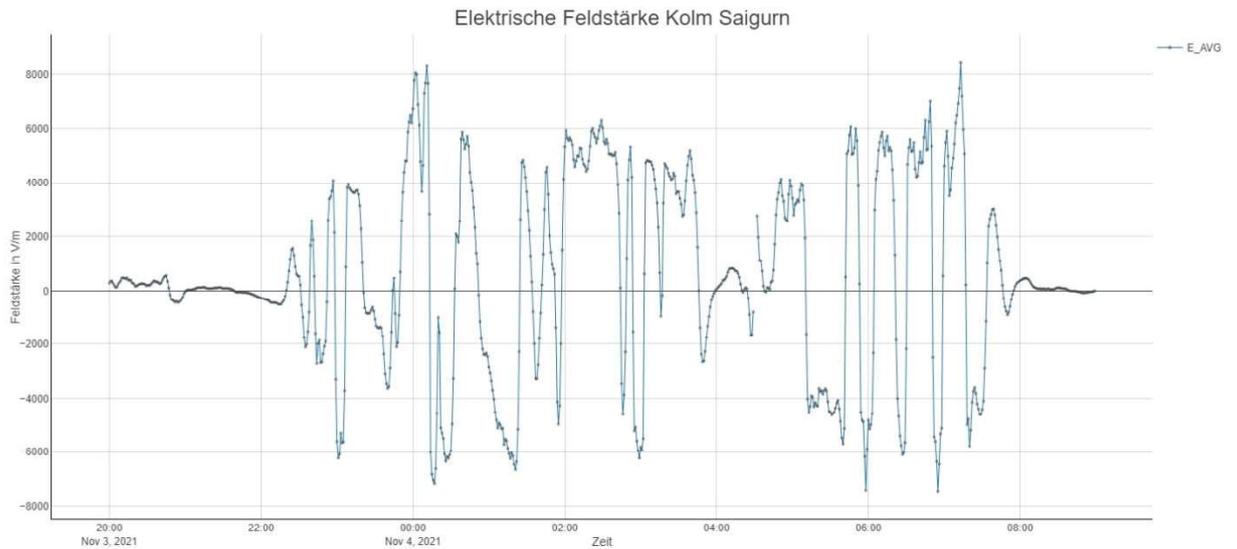


Abb. 2: Feldstärkenmessung in Kolm Saigurn am Fuße des Hohen Sonnblicks. Quelle: ZAMG, Observatorium Hoher Sonnblick

Aufgrund der neu gefundenen Kameras hat Rainer Timm eine rückwirkende Auswertung der Bilderarchive von weiteren 20 Kameras für das Jahr 2021 vorgenommen. Nicht alle ausgewerteten Kameras waren bereits über das ganze Jahr 2021 aktiv. Für weitere 12 Kameras erfolgte eine partielle Auswertung (z.B. 03./04.11.2021). Insgesamt wurden 42 Kameras in eine neue Auswertung für das Jahr 2021 einbezogen, davon eine in Deutschland (Zugspitze), 10 in Italien und 31 in Österreich.

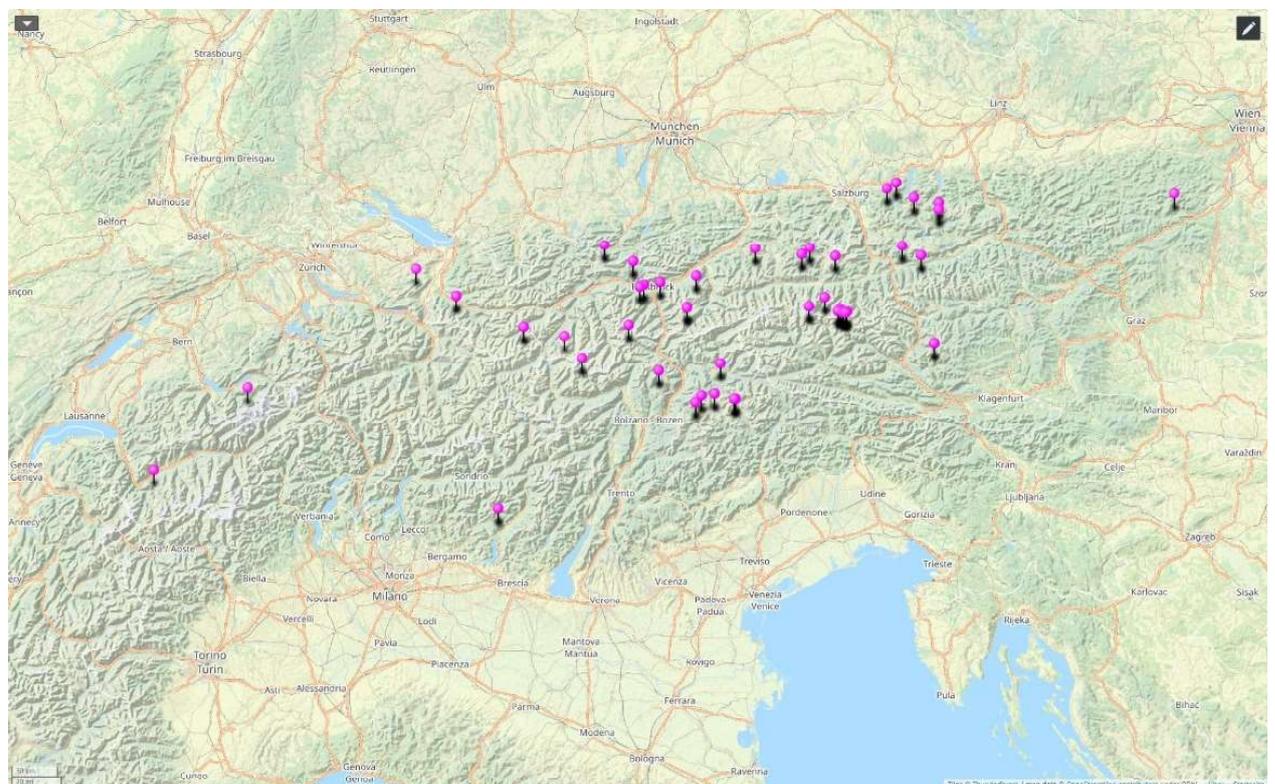


Abb. 3: Verteilung der Kameras über den Alpenbogen (inkl. drei Kameras in der Schweiz), Stand 31.01.2022.

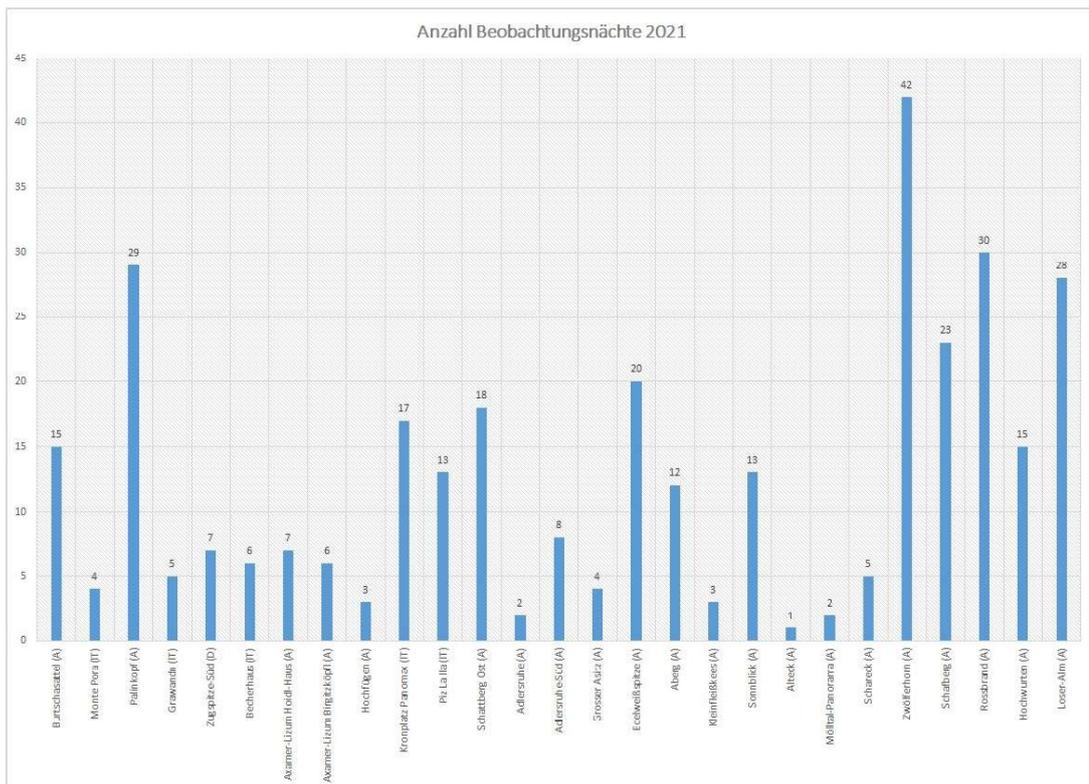


Abb. 4: Anzahl der Beobachtungsnächte an den Kameras mit den häufigsten Sichtungen von West (li.) nach Ost (re.). Kameras ohne Sichtung im Jahr 2021 wurden nicht mitaufgeführt.

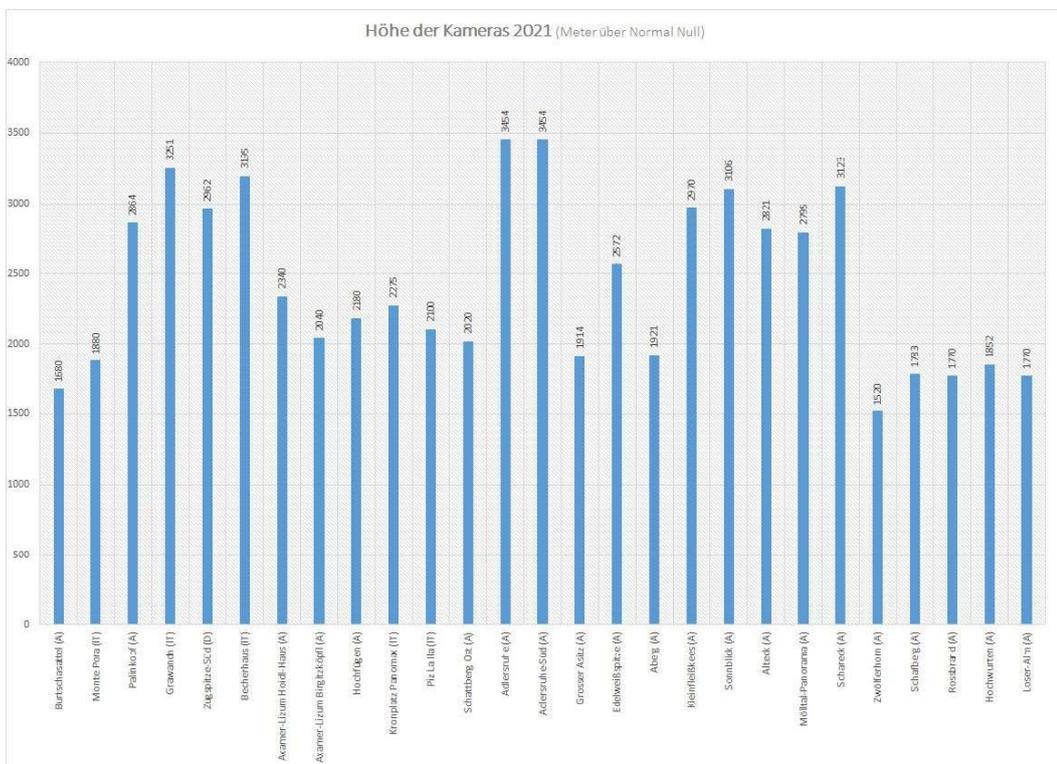


Abb. 5: Höhenlage der 2021 am häufigsten beteiligten Kameras von West (li.) nach Ost (re.).

Die Höhenlage der Kameras befindet sich zwischen 1200 m an der Tressenteinwarte, Bad Aussee, Steiermark (A) und 3464 m an der Adlersruhe (Erzherzog-Johann-Hütte) in Kals am Großglockner, Kärnten (A).

Insgesamt konnten anhand dieser 42 Kameras im deutschen, österreichischen und italienischen Alpenraum für das Jahr 2021 **106 Beobachtungstage** (statt wie bisher nur 22) nachgewiesen werden.

Für das Jahr 2022 kommen im Beobachtungsspektrum eine österreichische, eine französische und 19 Schweizer Kameras dazu. (Stand 25.04.2022). Weitere Kameras in der Schweiz besitzen Potential Elmsfeuer zu zeigen, hier konnten sie aber noch nicht dokumentiert werden.

Kameratechnik

Bei den Kameras der Netzwerke panomax.com (A/IT/D) und roundshot.com (CH/FR/D) handelt es sich aktuell um spiegellose FUJIFILM X-T3 Kameras mit Fujifilm FUJINON - XF10-24mmF4 R OIS Objektiv. Die Kameras befinden sich in einem wetterfesten, beheizten Kunststoffgehäuse. Ein integrierter PC (Linux) übernimmt die automatisierte Verarbeitung der gefertigten Bilder. Zu Beginn einer Aufnahme schwenkt die Kamera (bis zu 360°) um die eigene Achse und macht 6 (Querformat) bzw. 8 (Hochformat) Testbelichtungen. Anschließend mittelt die Kamera die ermittelten Belichtungszeiten und beginnt mit Bild 1 bis Bild 6 (8). Am Ende des Prozesses werden die 6 bis 8 Bilder automatisch zu einem Panorama zusammengesetzt und ins Web übertragen. Bei einigen Kameras werden bei diesem Prozess unerwünschte Bereiche rausgeschnitten bzw. datenschutzsensible Bereiche verpixelt. Die Daten (Exifs) bezüglich Einstellung der Brennweite, der Belichtungszeit und der eingestellten ASA werden nicht ins fertige Panorama übertragen.

Die Panorama-Kameras von panomax.com und roundshot.com sind nicht darauf ausgerichtet, Elmsfeuer zu fotografieren, vielmehr ist es das Ziel, für den Tourismus schöne Landschaften zum Skifahren bzw. Wandern zu zeigen. Störende Elemente wie zum Beispiel Blitzfangstangen oder elektronische Geräte am Bildrand werden gerne ausgeblendet.

Auftreten und Erscheinungsbild

Nachdem die „neuen“ Kameras bis zu 360°-Panoramas anfertigen, weisen sie im Vordergrund häufig für Elmsfeuer gut geeignete Strukturen auf. Dabei lassen sich Abstand zur Kamera, Größe des Gegenstandes sowie der daran auftretenden Elmsfeuer, aufgrund der fehlenden Angaben zur eingesetzten Brennweite, nur schätzen. Trotzdem zeigen die Elmsfeuer eine deutlich andere Ausprägung als wir dies an den bisherigen statischen Kameras beobachten konnten. Meist sitzen die violetten Büschel an den äußeren Spitzen von exponierten Gegenständen. Es zeigen sich aber auch häufig rosaviolette „Stielchen“ zum Beispiel an Blitzfangstangen. Von diesen „Stielchen“ aus bilden sich häufig büschelförmige Entladungen von mehreren Zentimetern, die parallel zueinander und waagrecht seitlich von den Blitzfangstangen wegführen. Als Ausgangsstelle für diese „Stielchen“ spielen offensichtlich Raureifkristalle auf der Oberfläche der Blitzfangstangen die entscheidende Rolle. Weiterhin konnten Elmsfeuer an den Spitzen von Antennen, Eiszapfen, Fahnenmasten, Holzstangen und Bäumen beobachtet werden. Seltener treten Elmsfeuer an Seilbahnmasten und ihren Seilen sowie Lampenschalen, Felsen und Kameragehäusen auf. Das Auftreten des Elmsfeuers an unterschiedlichsten Materialien beweist, dass Elmsfeuer keineswegs an metallische Gegenstände gebunden ist.

Bereits A. v. Obermayer beschrieb in seinem 1889 veröffentlichten Artikel die unterschiedlichen Ausprägungen von Elmsfeuer bei positiver bzw. bei negativer Spannung, wie sie unter Laborbedingungen an einer Influenzmaschine produziert werden können. Dabei beschreibt er die Büschel wie folgt: *„Elmsfeuer aus positiver Ladung zeigen einen deutlich ausgebildeten, rötlichweißen Stiel, der sich in die Büschel fortsetzt. Die Strahlen der Büschel sind außerordentlich fein, wenig gekrümmt, divergierend und gegen die Enden violett. Der Öffnungswinkel des Büschels am Stiel ist nahezu ein rechter und die einzelnen Strahlen haben eine Länge von 1,5 - 3 cm und können 5 -6 cm lang werden. Die negativen Büschel sitzen auf einem feinen Lichtpunkt und sind von so zarter Struktur, dass die einzelnen Fäden nicht unterschieden werden können. Der Lichtpunkt ist von einer schwach leuchtenden Hülle umgeben, welche sich wie ein Blütenkelch zum Büschel erweitert. Die Öffnung der Büschel am Lichtpunkt ist kleiner als 45 Grad. Die Länge des gesamten Büschels bleibt stets unter einem Zentimeter“.* (Obermayer 1889).

Elmsfeuer dieser unterschiedlichen Ausprägungen lassen sich gut an den Webcams beobachten. Allerdings ist eine so sichere Bestimmung, wie sie Obermayer in seinem Artikel erwähnt, an den Webcams nicht

immer eindeutig möglich. Durch Langzeitbelichtung bedingt, erhalten die Büschel in der Bildgebung möglicherweise ein anderes Aussehen, als mit bloßem Auge betrachtet. Zudem gehen feine Strukturen meist verloren und über die Größe der Büschel lässt sich keine Aussage treffen.

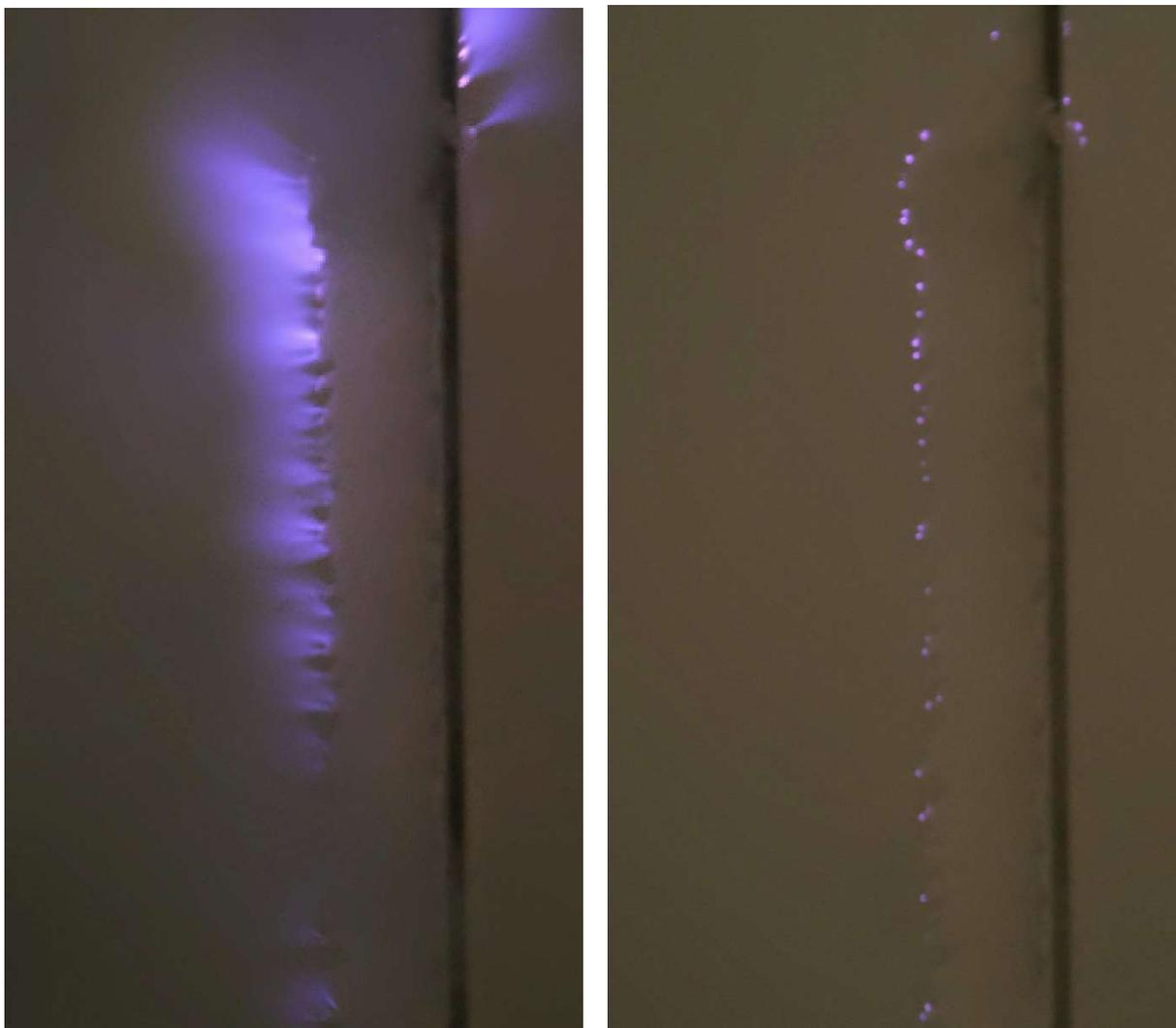


Abb. 6 / 7: Links: Schafbergspitze 19.05.2021, 22:50 Uhr, ausgeprägtes Elmsfeuer in Form von „Stielchen“ mit büschelförmigen Entladungen (©Panomax.com). Rechts: Schafbergspitze, 19.05.2021, 23:10 Uhr, an gleicher Stelle 20 Minuten später nur „Stielchen“ sichtbar (©Panomax.com).

Bedingungen für die Entstehung von Elmsfeuer

Elmsfeuer treten bei starken elektrischen Spannungen zwischen Boden und Luft auf. Geeignete Bedingungen entstehen bei Gewitter aber auch bei Schneesturm, Eisnebel und völliger Abwesenheit von Blitzen. Sie sind im Wesentlichen an Niederschläge gebunden. Die bisherige Auffassung, dass Elmsfeuer im Winter seltener seien als im Sommer, kann nicht aufrechterhalten werden. Die aktuellen Auswertungen für das Jahr 2022 (jetzt an 63 Kameras inkl. Schweiz und Frankreich) zeigten bereits bis 25.04.2022 mindestens 45 Beobachtungstage. Bei der Auswertung der Bildarchive des Jahres 2021 fiel auf, dass die Elmsfeuer im Winter häufiger an Großwetterlagen gebunden sind, die über Stunden anhalten. Verantwortlich hierfür sind vermutlich aufliegende Wolken und aneinanderreibende Schneekristalle, die das entsprechende Spannungsfeld verursachen. Die Elmsfeuer sind im Winter nicht nur von ihrer Erscheinung her kräftiger, sie sind auch langanhaltender. Sie werden aus diesem Grunde häufiger auf den Webcams nachgewiesen als Gewitter-Elmsfeuer, die oftmals nur von kurzer Dauer sind und von den Kameras nicht erwischt werden. Weitere begünstigende Bedingungen siehe oben unter „Neueste Beobachtungen“ zum 03./04.11.2021.



Abb. 8: Elmsfeuer an Baumspitzen. Steinerne Stadt (Citta-dei-Sassi), 04.11.2021, 04:00 Uhr (©Panomax.com).



Abb. 9: Elmsfeuer an Eiszapfen und Antenne. Loser Alm, 23.02.2022, 05:00 Uhr (©Panomax.com).



Abb. 10: Elmsfeuer an Blitzfangstange. Axamer Lizum – Birgitzköpfl, 04.11.2021, 03:50 Uhr (©Panomax.com).

J. Elster & H. Geitel berichten in Ihrem Artikel im Jahre 1892 über die systematische Beobachtung vom Elmsfeuer am Hohen Sonnblick. Diese durch Peter Lechner, im Zeitraum vom 20. Juli 1890 bis zum 30. Juni 1892 vorgenommenen Beobachtungen kamen ebenfalls zu dem Ergebnis, dass Elmsfeuer fast durchgehend in Zusammenhang mit Niederschlägen auftreten. Die wenigen im Artikel genannten Ausnahmen können wir durch Beobachtungen an den Alpen-Webcams heute bestätigen. Es sind uns lediglich drei Bilder aufgefallen, die bei sternklarem Himmel Elmsfeuer zeigen. In allen drei Fällen befand sich ein Niederschlagsgebiet im Abzug. Weiterhin wurde in dem Artikel von J. Elster & H. Geitel eine statistische Auswertung vorgenommen, wie unterschiedliche Niederschläge am Auftreten positiver oder negativer Elmsfeuer beteiligt sind:

Niederschlagsart	negativ	positiv
Großflockiger Schnee	92 %	8 %
Staubschnee	15 %	85 %
Hagel und Graupel	52 %	48 %
Regen	44 %	56 %

Elmsfeuer an Flugzeugen

An Flugzeugen treten Elmsfeuer sehr selten an Messinstrumenten, den Achsen der Scheibenwischer sowie am Lufteinlass der Turbine auf (lt. Aussage von Berufspiloten maximal ein- bis zweimal im Jahr). Sie werden aber kaum wahrgenommen, weil sie (mit Ausnahme der Scheibenwischerachsen) nicht im unmittelbaren Blickfeld der Piloten auftreten. In größeren Höhen (Linienflughöhe) kann Elmsfeuer grün leuchten (ionisierter Sauerstoff). Gleitentladungen, die häufig in der Start- und Landephase sowie in Gewitternähe an den Cockpitscheiben von Flugzeugen auftreten, sind nicht mit Elmsfeuer gleichzusetzen. Hier handelt es sich nicht um Büschelentladungen, sondern um Spannungsüberschlag am "Faraday-Käfig" des Flugzeugs.

Fazit

Noch nie waren wir in der Lage, so ein umfangreiches Bild über das Auftreten dieser bisher als selten geltenden atmosphärischen Erscheinung zu zeichnen. Das Netzwerk wird weiterwachsen. Neue Kameras werden dazukommen, alte Technik durch neue ersetzt. Zwar machen auch diese Kameras nur alle 10 Minuten ein Bild und werden daher nicht alle Elmsfeuer an ihren jeweiligen Standorten nachweisen. Allerdings dürften wir aufgrund der zunehmenden Kameradichte zukünftig die wesentlichen Wetterlagen erkennen, die zu Elmsfeuer führen. Dies wird uns helfen, die Bedingungen zur Entstehung von Elmsfeuer im Alpenraum zukünftig besser zu verstehen.

Die bisherige Auffassung, dass Elmsfeuer selten sind, muss zumindest für den Alpenraum korrigiert werden. Mit 106 dokumentierten Beobachtungstagen in 2021 ist Elmsfeuer als häufig anzusehen. Allerdings bleiben Beobachtungen durch den Menschen weiterhin schwierig. Während im Sommer bei Gewittersturm und auftretendem Elmsfeuer im Freien unmittelbare Lebensgefahr besteht, ist es im Winter bei Schneesturm und oft bis -20° Celsius ebenfalls nicht ratsam, sich allzu lange im Freien aufzuhalten. Und auch hier ist ein Blitzereignis als potenzielle Gefahr nicht auszuschließen. Auch adaptiert sich bei zunehmender Außenbeleuchtung der alpinen Unterkünfte das Auge nicht mehr gut genug an die Dunkelheit, so dass zumindest schwaches Elmsfeuer visuell nicht wahrgenommen werden kann, während Kameras durch Langzeitbelichtung auch solche Ereignisse sichtbar machen.

Literatur

- Obermayer, A. v. (1889)* Elmsfeuererscheinungen in den Alpen. Zeitschrift des Deutschen und (des) Österreichischen Alpenvereins, Jahrgang 1889, (Band XX), S. 94–101.
- Elster, J. & Geitel, H. (1892)* Elmsfeuerbeobachtungen auf dem Sonnblick. Akademie d. Wissenschaften Wien 1892
- Bosshard, E. (1897)* Elmsfeuer und Blitzgefahr im Gebirge. SAC Jahrbuch 1897
- Hinz, C. & Timm, R. (2021)* Elmsfeuer in der Geschichte und der Gegenwart. METEOROS 12/2021
- Hinz, C. & Timm, R. (2022)* Fachausschuss Amateurmeteorologie: Elmsfeuer in der Geschichte und der Gegenwart. Mitteilungen DMG 1/2022

Breit gefächerte Themen live und online - das 42. AKM Seminar

von Petra Strunk, Herford

35 Teilnehmer kamen nach Bad Kissingen, knapp 60 Teilnehmer hatten sich online angemeldet zur diesjährigen AKM-Tagung, die in der Jugendherberge Heiligenhof in Bad Kissingen stattfand. Den meisten wird dieser Ort bekannt vorkommen, war es doch unser letzter AKM-Tagungsort vor dem Lockdown 2020... Nun waren wir froh, uns wieder in Präsenz treffen zu können, mit dem Vorteil, dass die Teilnehmer, die aufgrund der Entfernung oder aus anderen Gründen nicht persönlich kommen konnten, während der Vorträge online zugeschaltet waren.

Nach dem gemeinsamen Abendessen am Freitag startete das Programm auch gleich mit einem neuen Format. Unter dem Motto „Best Of-Bilder“ konnte man 10 Bilder zeigen, wobei das Themenfeld von den einzelnen Vortragenden ganz unterschiedlich interpretiert wurde und so eine wirklich gelungene Mischung aus Beiträgen entstand und viele Geschichten aus früheren AKM-Zeiten oder zu den Umständen, wie die Bilder entstanden sind, erzählt wurden. Natürlich gab es nach diesem kurzweiligen ersten Tagungspunkt das gewohnte „gemütliche Beisammensein“.