

Zeitschrift: Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Herausgeber: Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Band: 49 (1991)
Heft: 246

Artikel: Eine Weisslichteruption auf der Sonne
Autor: Keller, H.U.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-898956>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 02.02.2025

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

Eine Weisslichteruption auf der Sonne

H.U. KELLER

Mit Abbildung von I. Glitsch

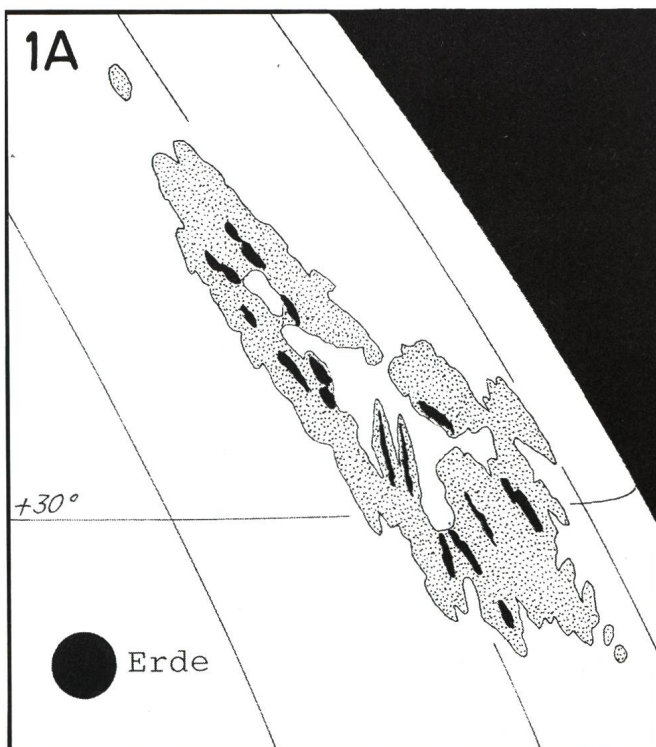
Am 15. Juni 1991 ereignete sich auf der Sonne eine Weisslichteruption. Solche Eruptionen haben von allen auf der Sonne beobachtbaren Phänomenen wohl den grössten Seltenheitswert. Im Laufe eines 11jährigen Fleckenzklus ereignen sich nur etwa ein oder zwei dieser Ausbrüche. Weil sie in der Regel nur wenige Minuten andauern, beruht ihre Registrierung auf Zufallsbeobachtungen.

Was sind Weisslichteruptionen?

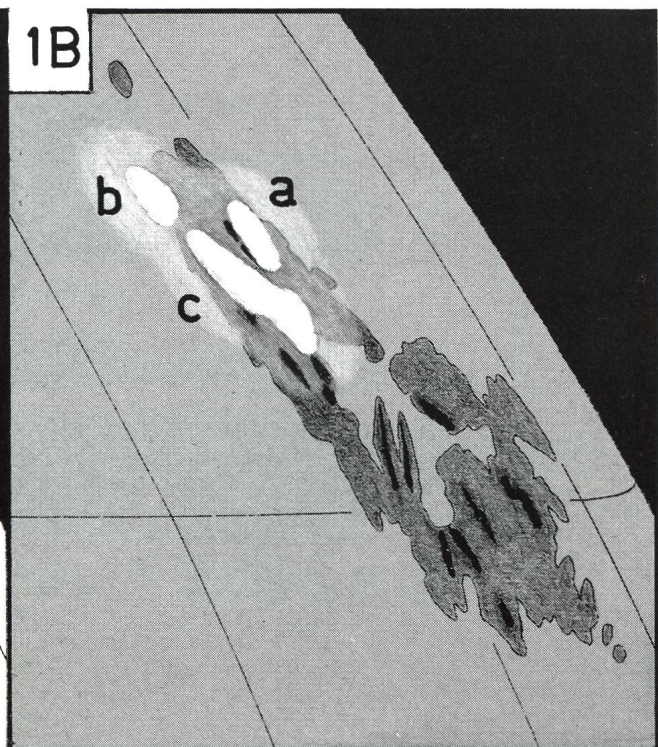
Eruptionen sind spontane Strahlungsausbrüche, die sich in komplexen Fleckengruppen oder deren unmittelbarer Nähe ereignen. Sie werden normalerweise durch monochromatische Filter im Licht der Wasserstofflinie $H\alpha$ beobachtet. Während eines Sonnenfleckensmaximums ereignen sich fast täglich kleinere oder grössere solche Ausbrüche. Ihre Erscheinung fällt dadurch auf, dass plötzlich, während Minuten bis über eine Stunde, begrenzte Stellen der Chromosphäre hell aufleuchten, viel heller als ihre Umgebung. Mit einem 5stufigen Klassifikationsschema lässt sich ihre Grösse und Intensität umschreiben: Typ S (engl. Subflare), und Typ 1 (kleinste) bis Typ 4 (grösste Ausdehnung). Als Zusatzbezeichnung werden die Buchstaben f für schwach (engl. faint), n für normal und b für hell (brilliant) verwendet. In seltenen Fällen kann nun eine Eruption vom Typ 3b oder 4b eine derart hohe Intensität erreichen, dass eine lokale Erhitzung nicht nur der Chromosphäre, sondern offenbar auch der Photosphäre stattfindet, wodurch die Helligkeit des Gesamtspektrums des sichtbaren Lichtes

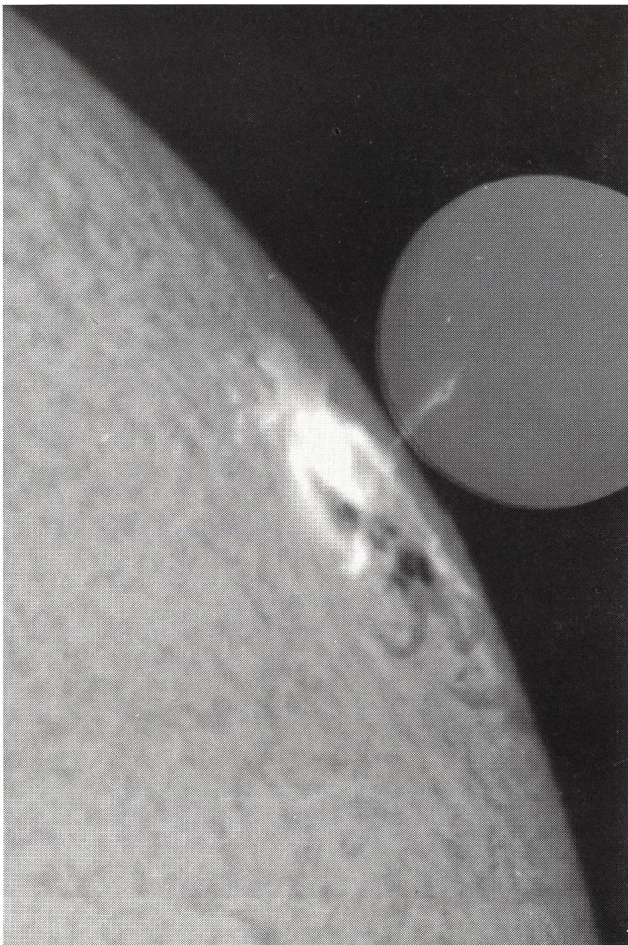
überstrahlt wird und die Eruption im weissen Licht – auch Integrallicht genannt – als hell leuchtende Stelle sichtbar wird. Solche Ausnahmeerscheinungen werden als Weisslichteruption (engl. White-Light Flare) bezeichnet. Weil die Sonne vor der Erfindung monochromatischer Filter nur im weissen Licht beobachtet werden konnte, verwundert es eigentlich nicht, dass die erste Eruption, die überhaupt je auf ihr beobachtet wurde, eine Weisslichteruption war. Diese wurde am 1. September 1859 von R.C. Carrington und R. Hodgson unabhängig voneinander gesichtet. Die weisse Eruption mit der wohl längsten Dauer von rund einer Stunde wurde am 23. März 1958 von der Eidg. Sternwarte Zürich (I. Izak) zusammen mit deren Aussenstationen in Arosa (M. Waldmeier) und Locarno (S. Cortesi) beobachtet und erstmals auch photographiert¹. Ausserdem liegen aber nur sehr vereinzelte Berichte über Beobachtungen dieses Phänomens vor. Der Hauptgrund dafür liegt sicher in der Seltenheit der Erscheinung. Weisse Eruptionen könnten ihrer Registrierung aber auch entgangen sein, weil eine permanente optische Überwachung der Sonne eigentlich nur im $H\alpha$ -Licht erfolgt, nicht aber im Weisslicht. Das Erfreuliche an dieser seltenen Erscheinung ist aber, dass sie mit der einfachen Fernrohr – Projektionsmethode beobachtbar, und damit auch dem Liebhabersonnenbeobachter zugänglich ist. So wurde die Weisslichteruption vom 15. Juni in der Schweiz auch noch von Ivan Glitsch, dem erfahrenen Sonnenbeobachter in Wallisellen beobachtet und aufgezeichnet (siehe Abbildungen).

1A: 15. Juni 1991, die E-Gruppe unmittelbar vor der Eruption



1B: Darstellung der Weisslichteruption um 08.16 UT





2A: $H\alpha$ -Aufnahme nach Erlöschen der Weisslichteruption um 08.23 UT. Jet sichtbar durch kreisförmige Abdeckung beim Kopieren



2B: $H\alpha$ -Aufnahme, 1 Stunde nach der Weisslichteruption

Die Weisslichteruption vom 15. Juni 1991

Beobachtungsort:	Ehem. Eidg. Sternwarte Zürich, H.U. Keller Beobachtungstation I. Glitsch, Wallisellen
Zeit:	(08.15)–08.20 UT; I. Glitsch: 08.16–08.23 UT
Dauer:	ca. 5 Minuten; I. Glitsch: 7–8 Minuten
Grösse:	$F = 170 \mu\text{H}$ (Millionstel der Sonnenhemisphäre)
Position:	$J = 70,5^\circ$ (Abstand vom Scheibenzentrum) $34,5^\circ\text{N} / 237^\circ / 66^\circ\text{W}$
Typ der Fleckengruppe:	E
Typ der $H\alpha$ – Eruption:	3b (geschätzt)

Abb 1A/1B

Die Weisslichteruption wurde von I. Glitsch und dem Autor unabhängig voneinander beobachtet und aufgezeichnet.

Als ich die Sonnenscheibe im Projektionsbild konzentriert nach Flecken absuchte, wurde ich plötzlich auf eine helle leuchtende Stelle in einer randnahen grossen Fleckengruppe

aufmerksam. Das war um 08.16 UT, und die Eruption hatte bereits ihre maximale Helligkeit erreicht. Da ich diese Stelle auf der Scheibe kurz zuvor im Auge hatte, vermute ich, dass die Eruption im weissen Licht höchstens etwa eine Minute vorher sichtbar wurde, also um ca. 08.15 UT. Die Erscheinung war leuchtend weiss; vergleichbar mit einem von einer Lupe auf ein weisses Papier gebündelten Lichtfleck. Sie bestand aus drei nicht eindeutig zusammenhängenden Knoten a, b und c (Abb. 1B). Der Knoten a scheint direkt in einer Umbra aufgetreten zu sein, und diese grösstenteils ausgelöscht zu haben. Der Knoten b schien auf der gegen das Scheibenzentrum hin gerichteten Seite nicht scharf begrenzt, sondern allmählich in die Photosphärenhelligkeit überzugehen. Um 08.18 UT begann die Lichtintensität der Eruption abzunehmen, und um 08.30 UT war die Helligkeit an jener Stelle nicht mehr grösser als die der hellsten Fackeln. I. Glitsch beobachtete ausserdem einen die Weisslichteruption umgebenden Halo, den er als «leicht violett» beschreibt. Im Licht der Wasserstofflinie $H\alpha$ zeigte sich an jener Stelle eine grosse Eruption vom Typ 3b (geschätzt), aus der eine über den Sonnenrand hinaus sichtbare Materiefontaine aufstieg, und die von I. Glitsch auch photographiert wurde (Abb. 2A u. 2B).

Abb 2A/2B

Solch gewaltige Strahlungsausbrüche auf der Sonne verursachen in der äussersten Atmosphärenschicht der Erde – der Ionosphäre – neben Polarlichterscheinungen häufig auch Störungen, die zu einer Beeinträchtigung des Funkverkehrs im Kurzwellenbereich führen. Im Extremfall kann der Kurzwellenverkehr sogar total zusammenbrechen, was als Mögel-Dellinger-Effekt oder «Fading» bezeichnet wird. Eine nachträgliche Erkundigung beim Übermittlungsdienst des Militärflugplatzes Dübendorf über die Funkverhältnisse am 15. Juni hat ergeben, dass der Kurzwellenverkehr zu jener Zeit weltweit erschwert gewesen sei, dass die Weisslichteruption aber keinen Totalausfall verursacht habe. Dies ist am ehesten damit zu erklären, dass sie sich in Randnähe der Sonnenscheibe ereignet hat, wodurch der Strahlenstrom nicht direkt auf die Erde gerichtet war.

Ein Sonnenfleck der besonderen Art

Bei dem Sonnenfleck in dem am 15. Juni die Weisslichteruption auftrat, handelt es sich um einen der grössten und interessantesten Flecken des Zyklus Nr. 22. Bemerkenswert ist vor allem seine Entwicklungsgeschichte. Während im Normalfall eine grosse Fleckengruppe von ihrer Entstehung bis zu ihrer maximalen Grösse etwa 10 Tage oder rund ein Viertel ihrer totalen Lebensdauer benötigt, und drei Viertel oder rund 30 Tage bis zu ihrer Auflösung, war es bei diesem besonderen Fleck gerade umgekehrt. Er entwickelte sich extrem langsam, erreichte seine maximale Grösse erst nach 61 Tagen, um sich danach rasch zurückzubilden. Er entstand am 8. April bei den heliographischen Koordinaten $b=20^{\circ}N$, $l=286^{\circ}$ als unbedeutende C-Gruppe. Bei der ersten Überquerung des Zentralmeridians (ZM) am 13. April betrug ihre Ausdehnung 61000 km und ihre Fläche 330 μH . Auffallend war die Steilheit ihrer Achsneigung von 63° , die sich bis zu ihrem Verschwinden am Westrand am 19. April sogar praktisch in die Nord-Süd-Richtung aufstellte (90°). Die zweite Sichtbarkeitspassage über die Sonnenscheibe dauerte vom 5.–18. Mai. Der Fleck war nun zu einer kompakten D-Gruppe angewachsen, die mit Leichtigkeit auch von blossen Auge beobachtet werden konnte. Bei der zweiten Überquerung des ZM betrug ihre Ausdehnung 84000 km, und sie bedeckte eine Fläche von 1100 μH .

Abb 3

Während seiner dritten und spektakulärsten Passage vom 2.–16. Juni entwickelte sich der Fleck zu einer komplex strukturierten E-Gruppe, die ihre maximale Ausdehnung um den 10. Juni erreichte (Abb. 3), mit einer Länge von 146000 km und einer Fläche von 2500 μH , womit sie etwa die fünftgrösste Gruppe des Zyklus Nr. 22 ist. Von da an entfaltete sie ihre grösste Aktivität mit zahlreichen Eruptionen, wozu auch diejenige gehört, die am 15. Juni bis ins weisse Licht durchdrang, – nur einen Tag bevor sie sich zum drittenmal am Westrand zurückzog. Diese enormen Strahlungsausbrüche setzten ihr stark zu, so dass sie am 2. Juli nur noch als bescheidene J-Gruppe zu ihrer 4. Runde antrat. Die 4. Überquerung des ZM am 8. Juli absolvierte sie bei $b=33^{\circ}N$, $l=223^{\circ}$ mit einem bescheidenen Durchmesser von 23000 km und einer Fläche von 150 μH . Einen Tag später bildete sich allerdings nur 2° nördlich dieses alten J-Flecks eine neue Gruppe, die sich bis zum Typ D entwickelte. Das Zurückdriften des Flecks in heliographischer Länge von anfänglich 286° auf 223° ist natürlich eine Folge der differentiellen Rotation der Sonne.

Abbildungen:

I. Glitsch, Türliacker 14, 8304 Wallisellen

Instrumente:

Weisslichtzeichnungen: Projection mit Celestron 90, 1:11, $f=1000$ mm
 H α -Aufnahmen: Day Star-Filter ATM, Hbw: 0,7 Å auf Schiefspiegler 1:32, $f=1900$ mm

H.U. KELLER,
 Kolbenhofstr. 33,
 8045 Zürich

¹ M. Waldmeier: Astr. Mitteilungen der Eidg. Sternwarten Nr. 218

3: Die E-Gruppe am 6., 10. und 13. Juni bei ihrer 3. Passage

