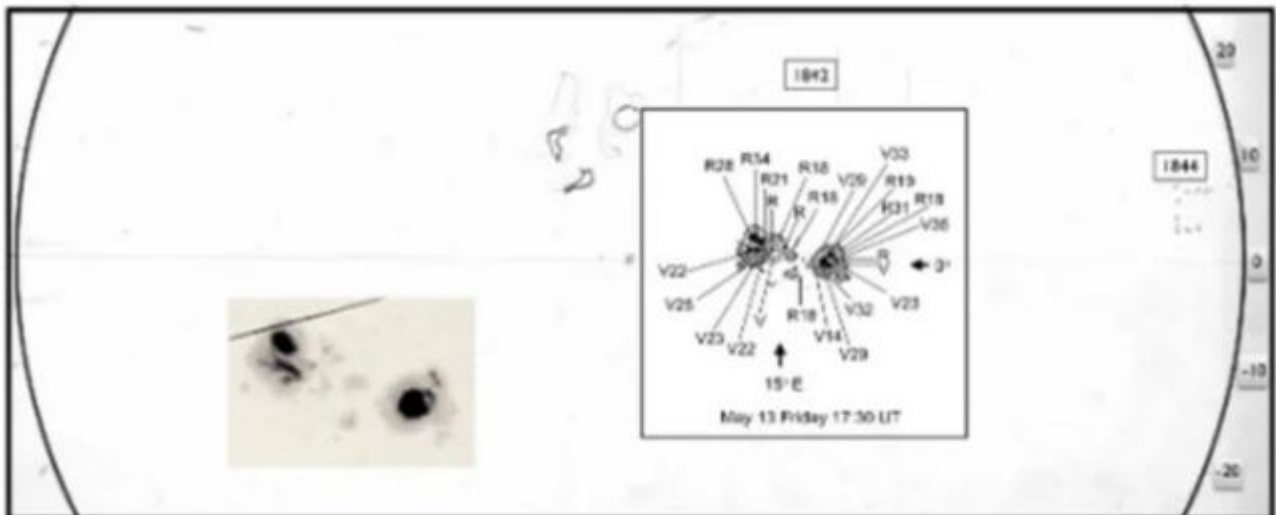


Der stärkste geomagnetische Sturm des 20. Jahrhunderts ...

geschrieben von Chris Frey | 15. Mai 2021

Übersicht:

Der intensivste geomagnetische Sturm des 20. Jahrhunderts fand während des Sonnenzyklus' 15 in einem Zeitraum von 3 Tagen vom 13. bis 15. Mai 1921 statt. Der Sturm ereignete sich vor der weit verbreiteten elektrischen Abhängigkeit der Infrastruktur, die wir in der heutigen Welt haben, aber die Auswirkungen eines außerordentlich starken koronalen Massenauswurfs waren dennoch ziemlich weitreichend. Der elektrische Strom des Sturms löste eine Reihe von Bränden auf der ganzen Welt aus, darunter einen in der Nähe des *Grand Central Terminal* [= Hauptbahnhof] in New York City. Außerdem traten im gesamten Osten der USA Polarlichter auf, die den nächtlichen Himmel hell erleuchteten, und der Telegrafendienst kam wegen durchgebrannter Sicherungen und beschädigter Geräte praktisch zum Erliegen. Forschungen in den letzten Jahren haben ergeben, dass dieser Super-Sonnensturm vom Mai 1921 genauso intensiv war wie der Großvater aller Superstürme in der aufgezeichneten Geschichte – das „Carrington-Ereignis von 1859“.



Die jetzt als „AR1842“ bezeichnete Sonnenfleckengruppe, wie sie am 13. Mai 1921 in Erscheinung getreten war. Quelle: spaceweather.com

Gigantischer Sonnenfleck

Der größte Sonnensturm des 20. Jahrhunderts fand tatsächlich während der abnehmenden Phase des Sonnenzyklus' 15 statt, dessen Ursache ein gigantischer Sonnenfleck war, der damals als „Greenwich-Region 933404“ bezeichnet worden war. Dieser Sonnenfleck wurde erstmals am 8. Mai 1921

auf dem östlichen Rand der Sonne gesehen und rotierte während der nächsten zehn Tage zum westlichen Rand. Dieser Sonnenfleck erzeugte in diesem Zeitraum wahrscheinlich bis zu sechs direkt auf die Erde gerichtete koronale Massenauswürfe (CMEs), wie bodengestützte Magnetometer-Messungen ergaben (Newton, 1948, S. 178). Wissenschaftler auf der ganzen Welt waren überrascht und wahrscheinlich ziemlich verblüfft, als ihre Magnetometer während des Höhepunkts des Sturms in der Zeit vom 13. bis 15. Mai „verrückt spielten“. Sie ahnten nicht, dass dies der größte Sonnensturm des Jahrhunderts werden würde – und laut Dr. Tony Phillips von spaceweather.com hat es seitdem nichts Vergleichbares mehr gegeben.

Besonders gravierend waren die Auswirkungen in New York City und -State

Die Auswirkungen des Supersonnensturms vom Mai 1921 waren in New York City und im gesamten Bundesstaat New York besonders akut, weshalb dieses Ereignis manchmal auch als „New York Railroad Superstorm“ bezeichnet wird (Love, et al, 2019). Elektrische Ströme, die durch die geomagnetische Aktivität induziert wurden, flossen durch Telefon- und Telegrafleitungen und erhitzen diese bis zum Punkt der Verbrennung. Der Kontrollturm der Eisenbahn in der Nähe der *Grand Central Station* in New York City ging in Flammen auf. Die Flammen griffen auch auf die Schalttafel in der *Brewster Station* der *Central New England Railroad* nördlich von New York City über und breiteten sich so weit aus, dass das gesamte Gebäude zerstört wurde. Ein dortiger Telegrafist wurde durch „elektrische Flüssigkeit“, die plötzlich „aufloderte“, von seinen Tasten vertrieben (The Bridgeport Telegram, 17. Mai 1921, S. 11). Am 14. Mai verursachten übermäßige elektrische Ströme auf den Telefonleitungen, dass die Union Railroad Station in Albany, NY, Feuer fing und der Bahnhof bis auf die Grundmauern niederbrannte. Die New York Times berichtete, dass die Auswirkungen des Sturms im gesamten Osten der USA besonders ausgeprägt waren, wo die schwankenden elektrischen Ströme ein Ausmaß erreichten, bei dem „kaum noch ein Draht irgendwo funktionierte“ und die Streuspannungen auf einigen Drähten 1000 V überschritten. Die Polarlichter über New York City waren anscheinend so hell, dass selbst die „intensiven Lichter der elektrischen Schilder entlang des Broadways die Brillanz des flackernden Himmels nicht trüben konnten“.

May 1921 Geomagnetic Storm

SUNSPOT CREDITED WITH RAIL TIE-UP

New York Central Signal System Put Out of Service by Play of Northern Lights.

The sunspot which caused the brilliant aurora borealis on Saturday night and the worst electrical disturbance in memory on the telegraph systems was credited with an unprecedented thing at 7:04 o'clock yesterday morning, when the entire signal and switching system of the New York Central Railroad below 125th Street was put out of operation, followed by a fire in the control tower at Fifty-seventh Street and Park Avenue.

This is the first time that a sunspot has been blamed for such a piece of mischief. From other accounts it appeared

The New York Times

Published May 16, 1921

Copyright © The New York Times



ELECTRIC DISTURBANCES AFFECT FRENCH WIRES

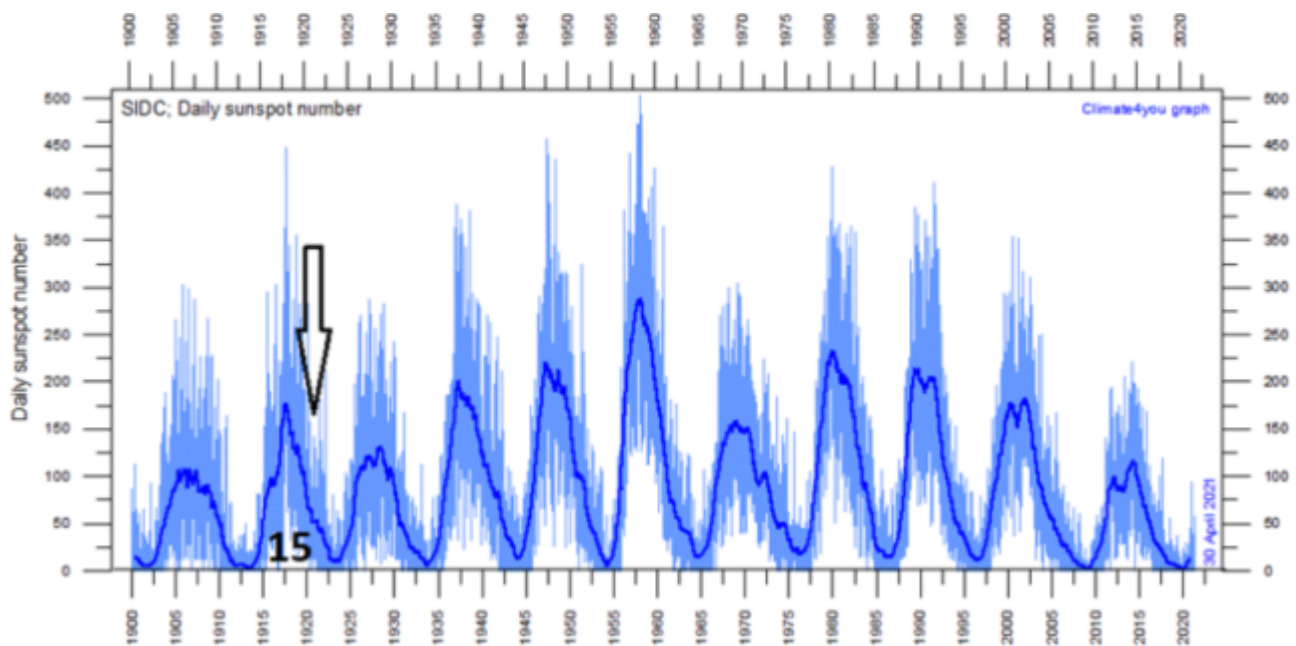
*Aurora Not Visible, Its Absence
Being Attributed to Atmos-
pheric Conditions.*

Copyright, 1921 by The New York Times Company
By Wireless to THE NEW YORK TIMES.

PARIS, May 11.—The disturbance which interrupted telegraphic transmission in the United States last week has been making itself felt also in

Schlagzeilen des Großen Sonnensturms im Mai 1921 (Quelle: Spaceweather.com)

Die Auswirkungen des Supersonnensturms verbreiteten sich rund um den Globus, wobei an zahlreichen Orten Brände ausbrachen, darunter zum Beispiel eine Telegrafenzentrale in Schweden, die am 15. Mai in Flammen aufging. In Australien, Brasilien, Dänemark, Frankreich, Japan, Neuseeland, Norwegen, Schweden und Großbritannien kam es zu Unterbrechungen der Telegrafensysteme. Auf dem Höhepunkt des Sturms wurden „Nordlichter“ bis nach Texas in den USA, von Schiffen auf See, die den Äquator überquerten, und sogar in der südlichen Hemisphäre an Orten wie Samoa und Tonga gesehen.



Tägliche Beobachtungen der Anzahl der Sonnenflecken seit dem 1. Januar 1900 laut *Solar Influences Data Analysis Center* (SIDC). Die dünne blaue Linie zeigt die tägliche Sonnenfleckenanzahl an, während die dunkelblaue Linie den laufenden Jahresdurchschnitt angibt. Der Pfeil zeigt den Zeitraum des Supersturms vom Mai 1921 an, der während der abnehmenden Phase des Sonnenzyklus' 15 auftrat. (Grafik mit freundlicher Genehmigung von climate4you.com)

Interessante Auswirkungen auf die Ausbreitung von Radiowellen

Eine der interessanten Eigenschaften dieses Sonnensturms war laut einer kürzlich erschienenen Veröffentlichung (Hapgood, 2019) seine variable Auswirkung auf die Ausbreitung von Langstreckenfunksignalen. Es gab Berichte, die sowohl eine Unterbrechung als auch eine Verstärkung der Funkausbreitung zeigten, wobei die Berichte über die Verstärkung viel Aufmerksamkeit erregten, da sie in krassem Gegensatz zu den Unterbrechungen anderer Telekommunikationssysteme standen. Ein Beispiel für eine Verstärkung war ein Bericht in der *New York Times* (NYT, 1921a), dass die Funksignale, die New York von Berlin (etwa 6.400 km entfernt) und Bordeaux (5.800 km) erreichten, am 15. Mai zwischen 02:30 und 04:00 GMT viel stärker waren als gewöhnlich. Dieser Bericht hat eine besondere Glaubwürdigkeit, weil die *New York Times* eine von mehreren US-Zeitungen war, die damals eigene Funkstationen betrieben, um Nachrichten aus Europa zu empfangen (Hudson et al., 2000). Die gute Leistung der Funkverbindungen in den Vereinigten Staaten und in Bordeaux wurde auch in Aussagen der Radio Corporation of America bestätigt (Telegraph and Telephone Age, 1921b). Ein weiteres Beispiel für eine Verbesserung kam aus dem pazifischen Raum, wo Angenheister und Westland (1921a) und Gibbs (1921) von ungewöhnlich guten Bedingungen um 06:15 Uhr auf den Funkverbindungen zwischen den Funkstationen in Apia auf Samoa und Awanui im Norden Neuseelands (eine Entfernung von 2.700 km) berichteten.

Um die Verstärkung der Funksignale während des Sturms zu verstehen, muss man wissen, dass die Funksysteme, die 1921 in Gebrauch waren, in niederfrequenten Funkbändern unterhalb von 300 kHz arbeiteten. Zum Beispiel arbeitete die Funkverbindung zwischen Neuseeland und Samoa mit 150 kHz (Gibbs, 1921). Bei dieser Frequenz koppeln Funksignale an die leitfähige Oberfläche der Erde, sowohl an Land als auch im Meer, und breiten sich entlang dieser Oberfläche aus, wobei sie der Erdkrümmung in einer sogenannten „Bodenwelle“ folgen. Die Signale werden allmählich durch die endliche Leitfähigkeit der Oberfläche abgeschwächt, wobei die Dämpfung dort geringer ist, wo die Leitfähigkeit höher ist, was vor allem über dem Salzwasser der Ozeane offensichtlich ist (International Telecommunications Union, 2007). Die Signale können sich jedoch auch in die obere Atmosphäre ausbreiten und von der Ionosphäre reflektiert werden, wodurch eine „Himmelswelle“ entsteht, die mit dem Bodenwellensignal interferieren kann, was Probleme beim Signalempfang verursacht. Himmelswelleninterferenzen können auch durch weit entfernte Quellen natürlicher Funksignale wie Blitze und andere elektrische Aktivitäten in der Atmosphäre entstehen. Daher ergeben sich gute Bedingungen für die Signalausbreitung bei 150 kHz, wenn die Himmelswellen durch Absorption aufgrund der erheblichen Plasmadichte in der unteren Ionosphäre unterhalb von 90 km stark abgeschwächt werden (siehe Hapgood, 2019).

Potentielle Auswirkungen auf die heutige Welt

Einige neuere Forschungen (z. B. Love et al. 2019) legen nun nahe, dass dieser große Sonnensturm vom Mai 1921 etwa genauso intensiv war wie das „Carrington-Ereignis von 1859“, das als der stärkste Sonnensturm in der aufgezeichneten Geschichte bezeichnet wird. Der Super-Sonnensturm von 1859 fand während des Sonnenzyklus' 10 statt und wurde nach dem britischen Astronomen Richard Carrington benannt, als er von seinem eigenen privaten Observatorium aus die Sonneneruption beobachtete, die einen großen, direkt auf die Erde gerichteten koronalen Massenauswurf (CME) verursachte. Der vielleicht intensivste Sturm seit dem Supersturm vom Mai 1921 war der magnetische Sturm vom März 1989, der einen Stromausfall in Quebec, Kanada, verursachte.

In der heutigen Welt sind elektronische Technologien in das tägliche Leben eingebettet und natürlich ziemlich anfällig für Sonnenaktivität. Stromleitungen, Langstrecken-Telefonkabel, Radar, Handys, GPS und Satelliten – sie alle könnten durch ein Ereignis wie das von 1859 oder den Sturm von 1921 erheblich beeinträchtigt werden. Mit anderen Worten: Die High-Tech-Infrastruktur der Welt könnte zum Stillstand kommen und alltägliche Aktivitäten vom Kauf einer Gallone Benzin bis zur Nutzung des Internets stören.

Besonders besorgniserregend ist die Befürchtung, was diese Art von Sonnensturm mit dem Stromnetz anstellen könnte, da die durch Sonnenpartikel verursachten Stromstöße riesige Transformatoren durchbrennen lassen können. Wenn zahlreiche Transformatoren auf einmal

zerstört werden, würde es wahrscheinlich schmerzhaft lange dauern, sie zu ersetzen. Der Osten der USA ist besonders verwundbar, da die Strominfrastruktur stark vernetzt ist, so dass Ausfälle an einem Ort zu Ausfällen in anderen Regionen führen können. **Eine langfristige Lösung für diese Anfälligkeit wäre es, das alternde Stromnetz so umzubauen, dass es weniger anfällig für solare Störungen ist.**

[Hervorhebung vom Übersetzer]

Auf der positiven Seite gibt es den Trost, dass die Beobachtung der Sonne in der heutigen Welt eine Konstante ist, mit einer Flotte von Raumfahrzeugen, die in Position sind, um die Sonne zu überwachen und Daten über Sonneneruptionen zu sammeln. Außerdem gibt es heute bessere Vorhersagen, und Sonnenwissenschaftler könnten eine Art Warnung geben, wann Sonneneruptionen auftreten könnten und ob ein bestimmter Sturm auf die Erde gerichtet ist. Bessere Vorhersagen können es ermöglichen, Maßnahmen zur Schadensbegrenzung zu ergreifen, da die schädlichsten Emissionen langsam genug reisen, um von Satelliten entdeckt zu werden, lange bevor die Partikel auf die Erde treffen. So könnten beispielsweise Energieversorgungsunternehmen wertvolle Transformatoren schützen, indem sie diese vom Netz nehmen, bevor ein Sonnensturm auf die Erde trifft. Eines ist sicher: Wir sollten auf einen weiteren massiven Sonnensturm von der Größenordnung des „Carrington-Ereignisses von 1859“ oder des großen geomagnetischen Sturms vom Mai 1921 vorbereitet sein – dem stärksten Sonnensturm des 20. Jahrhunderts.

Meteorologe Paul Dorian

Peraton

peratonweather.com

Link:

<https://wattsupwiththat.com/2021/05/13/the-greatest-geomagnetic-storm-of-the-20th-century-may-13-15-1921-a-century-ago-new-york-city-new-york-state-were-especially-hard-hit/>

Übersetzt von Chris Frey EIKE