

Spuren des Carrington-Ereignisses des Jahres 1859 in Baumringen

geschrieben von Chris Frey | 5. Januar 2026

Anthony Watts

Eine von der Universität Helsinki koordinierte Forschungsgruppe konnte einen Anstieg der Radiokohlenstoff-Konzentration in Bäumen in Lappland messen, der nach der Carrington-Eruption auftrat. Diese Entdeckung hilft bei der Vorbereitung auf gefährliche Sonnenstürme.

Das Carrington-Ereignis von 1859 ist einer der größten Sonnenstürme, die in den letzten zwei Jahrhunderten aufgezeichnet worden waren. Es zeigte sich in Form von weißen Lichtblitzen auf einer riesigen Sonnenfleckengruppe, Bränden in Telegrafenstationen und Störungen bei geomagnetischen Messungen sowie Polarlichtern sogar in tropischen Regionen.

In einer gemeinsamen Studie der Universität Helsinki, des Natural Resources Institute Finland und der Universität Oulu wurde erstmals in Baumringen ein Anzeichen für einen Anstieg der Radiokohlenstoff-Konzentrationen nach dem Carrington-Sturm festgestellt. Bisher wurden Radiokohlenstoffspuren nur bei weitaus intensiveren Sonnenstürmen nachgewiesen.

Entdeckung durch eine kosmische Markierung

Begegnungen zwischen stark magnetisierten Wolken geladener Teilchen, die von der Sonne freigesetzt werden und als Sonnenplasmaflüsse bekannt sind, und dem Erdmagnetfeld führen zu geomagnetischen Stürmen. Das Erdmagnetfeld lenkt die Teilchen des Sonnensturms hauptsächlich über die Polarregionen in die Atmosphäre. Die sichtbarste Folge dieses Phänomens sind Polarlichter.

In der oberen Atmosphäre können ausreichend hochenergetische Teilchen durch Kernreaktionen auch Radiokohlenstoff (^{14}C) erzeugen, ein radioaktives Isotop des Kohlenstoffs. Im Laufe von Monaten und Jahren gelangt Radiokohlenstoff als Teil des atmosphärischen Kohlendioxids in die untere Atmosphäre und schließlich durch Photosynthese in Pflanzen. Der Prozess der Photosynthese bewahrt die im Kohlendioxid enthaltenen Informationen in den Jahresringen der Bäume.

Um die im Radiokohlenstoff enthaltenen Informationen zu gewinnen, werden Proben aus dem Holzmaterial entnommen, das im Laufe einzelner Jahre gewachsen ist. Die Proben werden zu Zellulose verarbeitet und die Zellulose durch Verbrennen und chemische Reduktion zu reinem Kohlenstoff. Der Anteil an Radiokohlenstoff im reinen Kohlenstoff wird

mit einem Teilchenbeschleuniger gemessen.

„Radiokohlenstoff ist wie ein kosmischer Marker, der Phänomene im Zusammenhang mit der Erde, dem Sonnensystem und dem Weltraum beschreibt“, sagt Markku Oinonen, Direktor des Labors für Chronologie der Universität Helsinki, der die Studie leitete.

Kartierung von Sonnenstürmen

Ein dem Carrington-Ereignis in der heutigen Zeit entsprechender Sonnensturm würde Strom- und Mobilfunknetze stören und große Probleme für Satelliten- und Navigationssysteme verursachen, was beispielsweise zu Problemen im Flugverkehr führen würde. Aus diesem Grund ist eine genaue Kenntnis des Sonnenverhaltens für die Gesellschaft von Vorteil.

Sonnenstürme, die kleiner und häufiger sind als die Carrington-Stürme, können heutzutage mit Messgeräten und Satelliten studiert werden, während größere Stürme beispielsweise durch die Messung der Radiokohlenstoffkonzentration in Baumringen untersucht werden können.

Bislang war es nicht möglich, mittelgroße Stürme wie das Carrington-Ereignis, die in der heutigen Zeit nicht mehr auftreten, mit herkömmlichen Radiokarbon-Verfahren gezielt zu untersuchen. Diese aktuelle Studie eröffnet einen potenziellen neuen Weg zur Untersuchung der Häufigkeit von Stürmen in der Größenordnung des Carrington-Ereignisses, was dazu beitragen könnte, sich besser auf zukünftige Bedrohungen vorzubereiten.

Immer genauere Informationen zum Kohlenstoffkreislauf

Die Ergebnisse wurden anhand eines numerischen Modells zur Radiokohlenstoffproduktion und zum Radiokohlenstofftransport interpretiert, das von Forschern der Universität Oulu entwickelt worden war.

„Das dynamische Modell zum Kohlenstofftransport in der Atmosphäre wurde speziell entwickelt, um geografische Unterschiede in der Verteilung von Radiokohlenstoff in der Atmosphäre zu beschreiben“, erklärt die Postdoktorandin Ksenia Golubenko von der Universität Oulu.

Bedeutsam in der kürzlich veröffentlichten Studie war, wie sich der Radiokohlenstoffgehalt von Bäumen in Lappland von dem von Bäumen in niedrigeren Breitengraden unterschied. Die ersten Messungen wurden im Beschleunigerlabor der Universität Helsinki durchgeführt, während Wiederholungsmessungen in zwei anderen Laboren die bisherigen Unsicherheiten deutlich reduzierten.

Die Entdeckung kann zu einem besseren Verständnis der atmosphärischen Dynamik und des Kohlenstoffkreislaufs aus der Zeit vor den vom Menschen verursachten Emissionen fossiler Brennstoffe beitragen und die Entwicklung immer detaillierterer Kohlenstoffkreislaufmodelle

ermöglichen.

„Es ist möglich, dass der durch die Sonneneruption verursachte Überschuss an Radiokohlenstoff entgegen der allgemeinen Auffassung über seine Bewegung in erster Linie über die nördlichen Regionen in die untere Atmosphäre transportiert wurde“, mutmaßt Doktorand Joonas Uusitalo vom Labor für Chronologie.

Andere Radiokarbon-Quellen

„Es ist auch möglich, dass die zyklische Veränderung der Radiokohlenstoffproduktion in der oberen Atmosphäre, verursacht durch die Schwankungen der Sonnenaktivität, zu den lokalen Unterschieden auf Bodenhöhe geführt hat, die wir in unseren Ergebnissen festgestellt haben“, fügt Uusitalo hinzu.

Laut Uusitalo wird der größte Teil des Radiokarbons durch galaktische kosmische Strahlung außerhalb des Sonnensystems erzeugt, auch wenn außergewöhnlich starke Sonnenstürme einzelne Ausbrüche des Isotops in der Atmosphäre verursachen. Die kosmische Strahlung wiederum wird durch den Sonnenwind abgeschwächt, einen kontinuierlichen Partikelstrom, der von der Sonne ausgeht und in 11-Jahres-Zyklen zwischen stärker und schwächer schwankt.

Das Thema erfordert weitere Untersuchungen. Historische Aufzeichnungen zeigen, dass es auch in den Jahren 1730 und 1770 zu bedeutenden geomagnetischen Stürmen kam, weshalb deren Verfolgung wahrscheinlich als Nächstes im Mittelpunkt stehen wird.

Die kürzlich veröffentlichte Studie wurde als Gemeinschaftsprojekt des Labors für Chronologie und der Fakultät für Physik der Universität Helsinki sowie des finnischen Instituts für natürliche Ressourcen durchgeführt. Forscher der Universität Oulu, der Universität Nagoya, der Universität Yamagata und der ETH Zürich haben ebenfalls zu dieser Studie beigetragen. Die Studie wurde vom finnischen Forschungsrat, der finnischen Kulturstiftung und der Emil-Aaltonen-Stiftung finanziert.

Original-Artikel: *Joonas Uusitalo, Kseniia Golubenko, Laura Arppe, Nicolas Brehm, Thomas Hackman, Hisashi Hayakawa, Samuli Helama, Kenichiro Mizohata, Fusa Miyake, Harri Mäkinen, Pekka Nöjd, Eija Tanskanen, Fuyuki Tokanai, Eugene Rozanov, Lukas Wacker, Ilya Usoskin, Markku Oinonen. Transient Offset in 14C After the Carrington Event Recorded by Polar Tree Rings. AGU, 2024. DOI: [10.1029/2023GL106632](https://doi.org/10.1029/2023GL106632)*

Link:

<https://wattsupwiththat.com/2026/01/03/finding-the-1859-carrington-event-in-tree-rings/>

Übersetzt von Christian Freuer für das EIKE