

WER WIR SIND

Das ERC-Projekt **GERACLE** untersucht die Auswirkungen vergangener und möglicher zukünftiger **Exkursionen und Umkehrungen** (Eng. geomagnetic excursions and reversals, **GER**) des Erdmagnetfelds auf unseren Lebensraum.

Das Erdmagnetfeld ist der Schutzschild unseres Planeten gegen Sonnenwind und kosmische Strahlung. Im Laufe der Erdgeschichte hat sich dieses Schutzschild während GERs dramatisch abgeschwächt und verändert. Die Auswirkungen auf die Magnetosphäre, die Atmosphäre, das Klima und das Weltraumwetter sind noch nicht vollständig verstanden.

GERACLE untersucht erstmals das gesamte Sonne-Erde-System unter realistischen, sich ändernden geomagnetischen Feldbedingungen und bündelt dabei Fachwissen aus folgenden Bereichen:

Geo-/Paläomagnetismus
am GFZ in Potsdam, Deutschland

Sonnen-Erd-Beziehungen
an der Universität Helsinki, Finnland

Strahlung und Atmosphäre
an der Universität Oulu, Finnland

Modellierung des Erdsystems
an der BOKU, Wien, Österreich

SO FINDEN SIE UNS

Webseite



LinkedIn



geracle@gfz.de



www.geracle-ercsyg.eu



Helmholtz Centre
for Geosciences



UNIVERSITY OF HELSINKI
FACULTY OF SCIENCE



UNIVERSITY
OF OULU

Diese Forschungsarbeit wird von der Europäischen Union im Rahmen des ERC-Synergy-Förderprojekts „Geomagnetic Excursions and Reversals: Establishing their Atmospheric and Climate Effects“ (GERACLE, Fördernummer 101166910) finanziert.



Geomagnetische Exkursionen und Umkehrungen

Bestimmung ihrer atmosphärischen und klimatischen Auswirkungen



Funded by
the European Union



European Research Council
Established by the European Commission

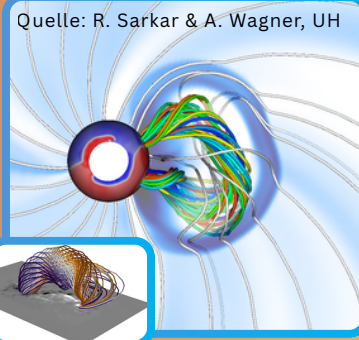


Quelle: M. Schanner, GFZ

Paläo- magnetismus: Erdmagnetfeld im Wandel

Die Paläomagnetik erforscht die Geschichte des Erdmagnetfelds anhand von Spuren in Sedimenten und Gesteinen. Winzige **magnetische Mineralien** richten sich bei der Ablagerung nach dem Erdmagnetfeld aus, so entsteht ein natürliches Archiv.

Bei sogenannten **Exkursionen** oder vollständigen **Umkehrungen** des Magnetfelds wird dieses schwächer und unregelmäßiger, wodurch sein Schutz vor Strahlung nachlassen kann. Das Team des GFZ unter Leitung von Dr. Monika Korte untersucht neue Sedimentbohrkerne, verknüpft sie mit vorhandenen Daten und erstellt **globale Modelle** von drei Umpolungen, um deren Gemeinsamkeiten, Unterschiede und mögliche künftige Ereignisse besser zu verstehen.



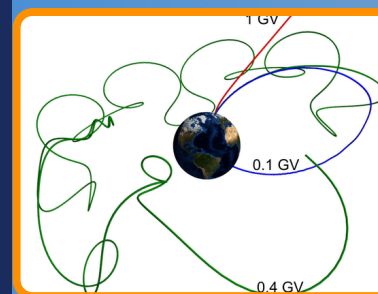
Quelle: R. Sarkar & A. Wagner, UH

Wie die Sonne die Weltraum- umgebung der Erde beeinflusst

Die **Sonne** ist ein aktiver Stern, der die Weltraumumgebung der Erde durch elektromagnetische Strahlung, energiereiche Teilchen, den **Sonnenwind** und Sonneneruptionen beeinflusst.

Der Sonnenwind ist ein stetiger Strom ionisierten Gases (**Plasma**), der den interplanetaren Raum erfüllt und das Magnetfeld der Sonne mitführt. Durch ihn gelangen energiereiche Teilchen und magnetisiertes Plasma zur Erde, wo sie **geomagnetische Stürme** auslösen können.

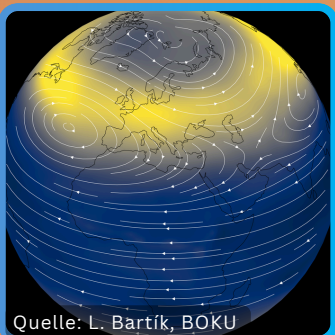
Das Team der Universität Helsinki unter Leitung von Prof. Emilia Kilpua untersucht mit Beobachtungen und numerischen Modellen, wie sich die Sonnenaktivität während langer Phasen von Umkehrungen des Erdmagnetfelds auf die Erde auswirkt.



Quelle: N. Larsen, OTSOpY

Das Magnetfeld der Erde und die Strahlungs- umgebung

Das Erdmagnetfeld schützt unseren Planeten vor **energiereichen Teilchen** der Sonne und **galaktischer kosmischer Strahlung**. Das Team der Universität Oulu unter Leitung von Prof. Ilya Usoskin untersucht, wie sich dieser Schutz während geomagnetischer Exkursionen und Umkehrungen verändert. Dabei wird erforscht, wie ein geschwächtes, multipolares Magnetfeld den Zugang solarer Teilchen, deren Wechselwirkungen in der Atmosphäre und die daraus entstehende **Strahlungsumgebung** beeinflusst. Zudem wird untersucht, wie sich die Strahlung weltweit verändert und ob ungewöhnliche Magnetfeldbedingungen langlebige Teilchenpopulationen und Strahlungsgürtel begünstigen.



Quelle: L. Bartik, BOKU

Wie sich ein sich veränderndes Magnetfeld auf die Erdatmosphäre und das Klima auswirkt

Während geomagnetischer Exkursionen und Umkehrungen nimmt die Stärke des Erdmagnetfelds ab und damit auch sein Schutz vor energiereichen Teilchen. Diese lösen chemische Reaktionen aus, die die **Zusammensetzung der Atmosphäre**, darunter die Ozonkonzentration in der mittleren und oberen Atmosphäre, verändern können. Dies kann Strahlung, atmosphärische Zirkulation und Klima beeinflussen. Das Team der BOKU unter Leitung von Prof. Harald Rieder untersucht diese Wechselwirkungen mit Erdsystemmodellen. Durch die Analyse verschiedener solaren, vulkanischen und klimatischen Bedingungen während geomagnetischen Umkehrungen und Exkursionen sollen die **atmosphärischen** und **klimatischen Auswirkungen** besser quantifiziert werden.