

## SWAP

Space Weather: an Austrian Platform

<b>Programm / Ausschreibung</b>	ASAP, ASAP, ASAP 17. Ausschreibung (2020)	<b>Status</b>	abgeschlossen
<b>Projektstart</b>	01.07.2021	<b>Projektende</b>	30.06.2025
<b>Zeitraum</b>	2021 - 2025	<b>Projektlaufzeit</b>	48 Monate
<b>Keywords</b>	Space Weather, Networking, Interdisziplinäre Forschung		

### Projektbeschreibung

Mit dem Begriff „Space Weather (Weltraumwetter)“ wird allgemein der Zustand des erdnahen Weltraums und der oberen Atmosphäre der Erde bezeichnet. Weltraumwetter wird hauptsächlich durch die Sonne bestimmt und man spricht bei auftretenden Phänomenen oft auch von Sonnenstürmen. Die Interaktion zwischen Wolken geladener Partikel im Sonnenwind und dem geomagnetischen Feld führt zu geomagnetischen Stürmen.

Weltraumwetter hat bei extremen Ereignissen Auswirkungen auf technologische Systeme auf der Erdoberfläche. Große Wolken geladener Partikel verlassen als Plasma die Sonne. Wenn sie die Erde erreichen, beeinflussen sie das geomagnetische Feld und führen zu schnellen Feldvariationen. Es folgt eine Kette von elektromagnetischen Induktionsprozessen in der Oberfläche und Atmosphäre, die Gleichströme in den elektrisch leitenden Netzwerken, etwa den Energieversorgungsnetzen, induzieren. Bei größeren Strömen kann es zu Schäden im Netz kommen.

Weltraumwetter Ereignisse werden erst seit ca. 30 Jahren intensiver erforscht. Es zeigte sich dabei, dass in der früheren Vergangenheit Sonnenstürme aufgetreten sind, die verheerende Auswirkungen auf die heutige technische Infrastruktur hätten. Die Wiederholrate derartiger Ereignisse ist jedoch weitgehend unbekannt. Aufgrund der Auswirkungen von Weltraumwetter auf den stetig zunehmenden Flugverkehr sowie auf immer stärker genutzte kritische Infrastruktur wie Stromnetze oder Satellitennavigation, ist die Bedeutung des Themas Space Weather nach wie vor unterschätzt.

Im Rahmen dieses Projekts werden ForscherInnen und AnwenderInnen in einer Kompetenzgruppe zusammengeführt und vernetzt. Synergien zwischen den interdisziplinären Forschungsfeldern werden gezielt gefördert. Der State-of-the-Art in den Disziplinen, mit Schwerpunkt auf regionalen Bezügen, wird festgestellt und offene Forschungsfragen formuliert. Maßgeblich ist dabei die Kooperation von ForscherInnen und NutzerInnen, um festzustellen, welche Inhalte bestmöglich für die jeweiligen Stakeholder notwendig sind und wie diese dargestellt werden müssen. Entsprechende Inhalte werden entwickelt, basierend auf den Grundlagenforschungen der beteiligten Institute. Eine Österreichische Space Weather Plattform, welche alle diese Aspekte beinhaltet und auf verschiedenen Wegen zugängig macht, wird erstellt. Diese Plattform soll nicht existierende, internationale „Space Weather Portale“ replizieren, sondern vielmehr existierende Lücken füllen und aktuelle Informationen sowie Nutzer-relevante neueste Forschungsergebnisse einfach zugänglich machen. Im weiteren wird ein Aktionsplan entwickelt, um auf nationaler Ebene bestmöglich auf extreme Weltraumwetter Ereignisse reagieren zu können. Um auch nach dem Projektzeitraum Kooperationen und Entwicklungen weiter zu fördern, wird eine Roadmap erstellt. Gerade die Interdisziplinarität des Konsortiums und die Mischung aus ForscherInnen und AnwenderInnen bietet hier einen großen

Mehrwert.

Die Sichtbarkeit des Themengebietes Weltraumwetter, die Entwicklung anwendungsorientierter Weltraumwetter Szenarien und Vorhersagen sowie die fundierte Darstellung der Inhalte und der Aufbau nachhaltiger Kooperationen und Kooperationsmöglichkeiten sind die Kernziele, welche durch diese Plattform gefördert werden.

## **Abstract**

The term "space weather" generally refers to the state of the near-Earth space environment and Earth's upper atmosphere. Space weather is mainly determined by the activity on the Sun and the relevant phenomena are often called solar storms. The interaction between charged particle clouds in the solar wind and the geomagnetic field leads to geomagnetic storms. Space weather can affect technological systems on the earth's surface during extreme events, in which large clouds of charged particles leave the Sun as plasma. When these clouds reach the Earth, they interact with the geomagnetic field and cause rapid field variations. This is followed by a chain of electromagnetic surface and atmospheric induction processes that induce potentially damaging DC currents in ground electrically conductive networks, such as power supply networks. These events have only been explored more intensively in the past 30 years. Research shows that solar storms that would have devastating effects on today's technical infrastructure have occurred in the past. The repetition rates of such events, however, are largely unknown. Due to the effects of space weather on ever-increasing air traffic and growing critical infrastructure such as power grids or satellite navigation, the importance of space weather is still underestimated. In the context of this project, researchers and end users in the field of space weather will be connected to create a national competence group. Possible synergies between the research groups will be promoted, and Austrian stakeholders in the area of critical infrastructure will be identified. The state-of-the-art in this domain, specifically in a national context, will be presented and current research questions will be identified and formulated together with the stakeholders. The decisive factor here is the cooperation between information providers and users in order to determine what content is required. An Austrian Space Weather Platform, which provides an overview of the content and makes it easily accessible, will be created. This platform is not intended to replace existing international "space weather warning tools", but rather to bundle existing information, the latest research, and information prepared according to national user needs. Furthermore, based on the latest research into extreme events and the needs of national stakeholders, an action plan detailing the national response in the case of an extreme space weather event will be developed. To continue and develop national collaboration after this project, a road map for the future of space weather in Austria will also be developed by the consortium. The multidisciplinarity of the consortium, which is a mix of researchers and stakeholders, is a great strength in this regard. The national visibility of the topic "space weather", the objective and well-founded presentation of current space weather research and data, and the establishment of sustainable collaborations and opportunities for future cooperation are the core goals that will be addressed by this project.

## **Projektkoordinator**

- GeoSphere Austria - Bundesanstalt für Geologie, Geophysik, Klimatologie und Meteorologie

## **Projektpartner**

- JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH
- Austrian Power Grid AG
- Universität Graz
- Seibersdorf Labor GmbH

- Technische Universität Graz
- Österreichische Akademie der Wissenschaften