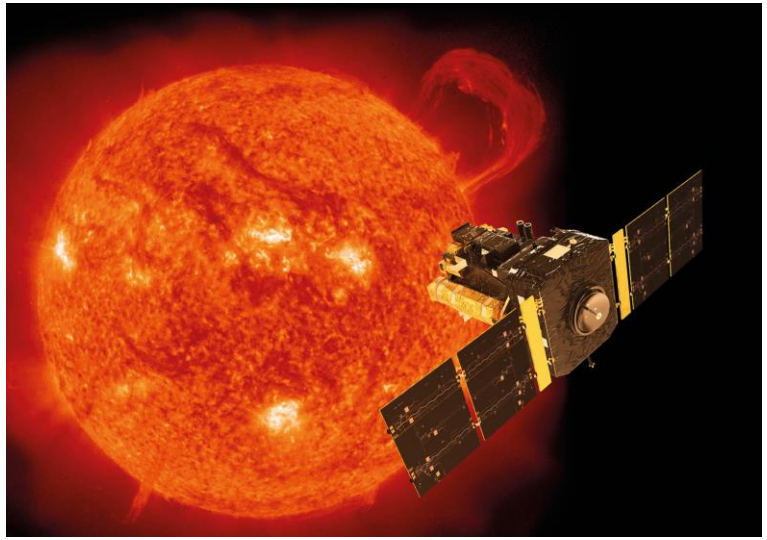
ETH zürich pmod wrc

Die Zukunft der Sonnenforschung

Conrad Schwanitz
Doktorand

22.04.2021, Davos weiss mehr

25 Sonnen Observatorium, 25 Jahre Sonnerforscher



SOHO - seit 1995

Wolfgang - Forscher seit 1995

ETH zürich pmod wrc graubünden

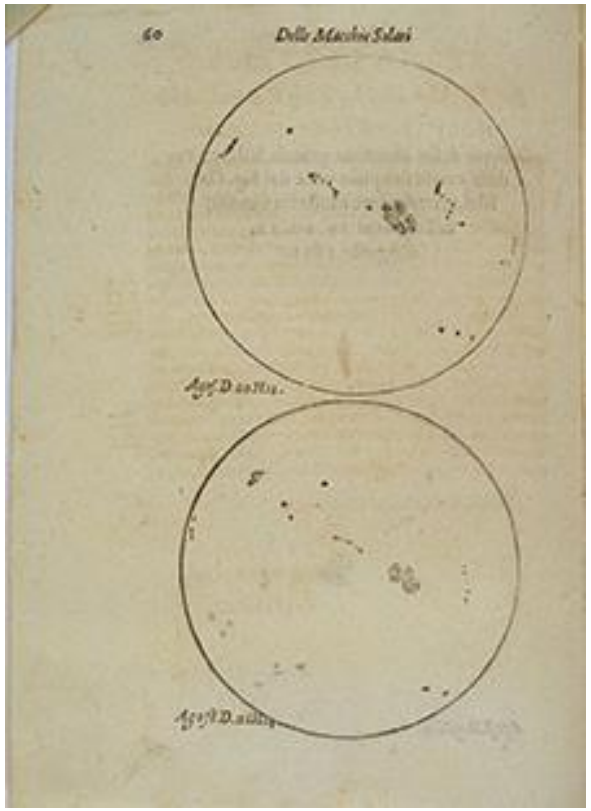
Über 100 Jahre Sonnenforschung in Davos

Villa Dora - zirka 1908

Neues Observatorium - zirka 1977

Über 3300 Jahre Sonnenforschung weltweit

Sonnenfinsternis, Babylon – 1375 v. Chr.

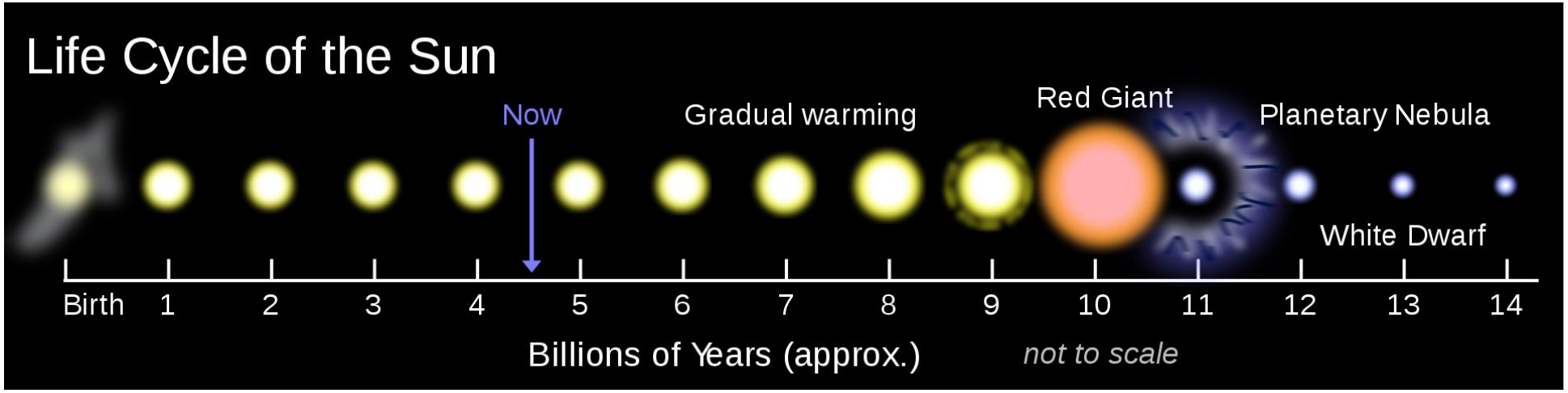


Sonnenflecken, Galileo Galilei – 1613

Über 3000 Jahre Sonnenforschung

Langt es nicht langsam?

Wir haben schon 4 Milliarden Jahre verpasst!

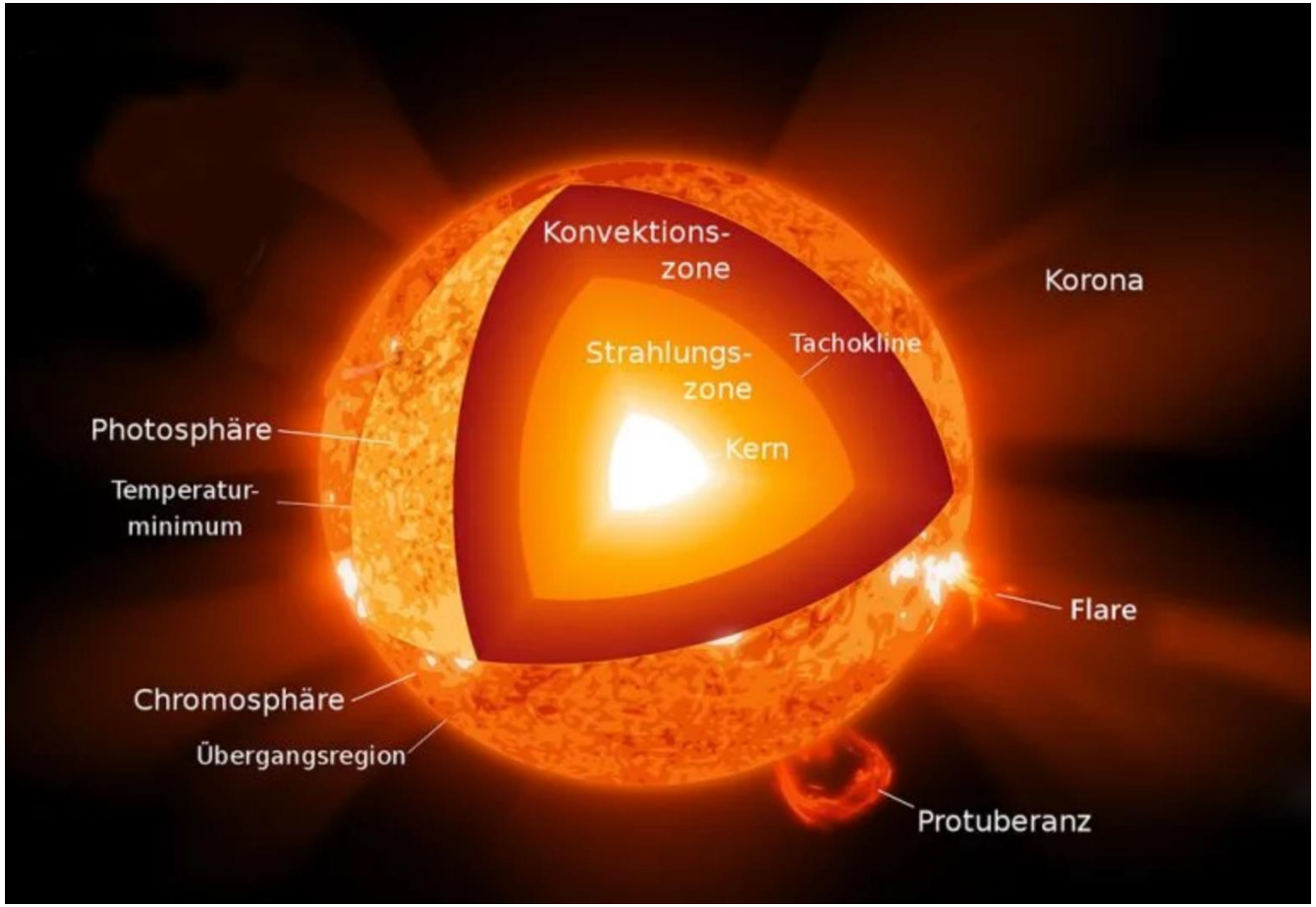


Die Motivation für Sonnenforschung

Antike: Religion

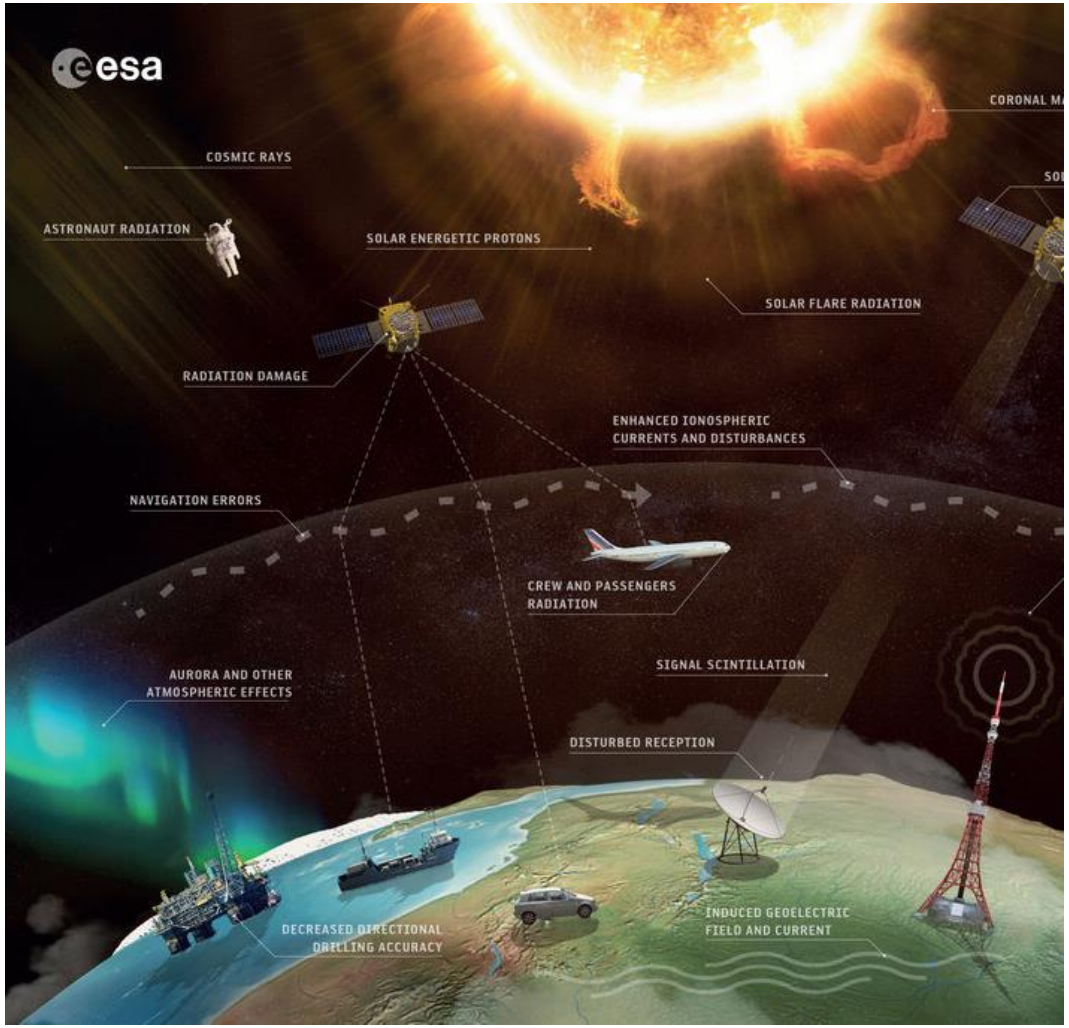
Gegenwart: Wissenschaft & Technik

Die Sonne als Forschungslabor



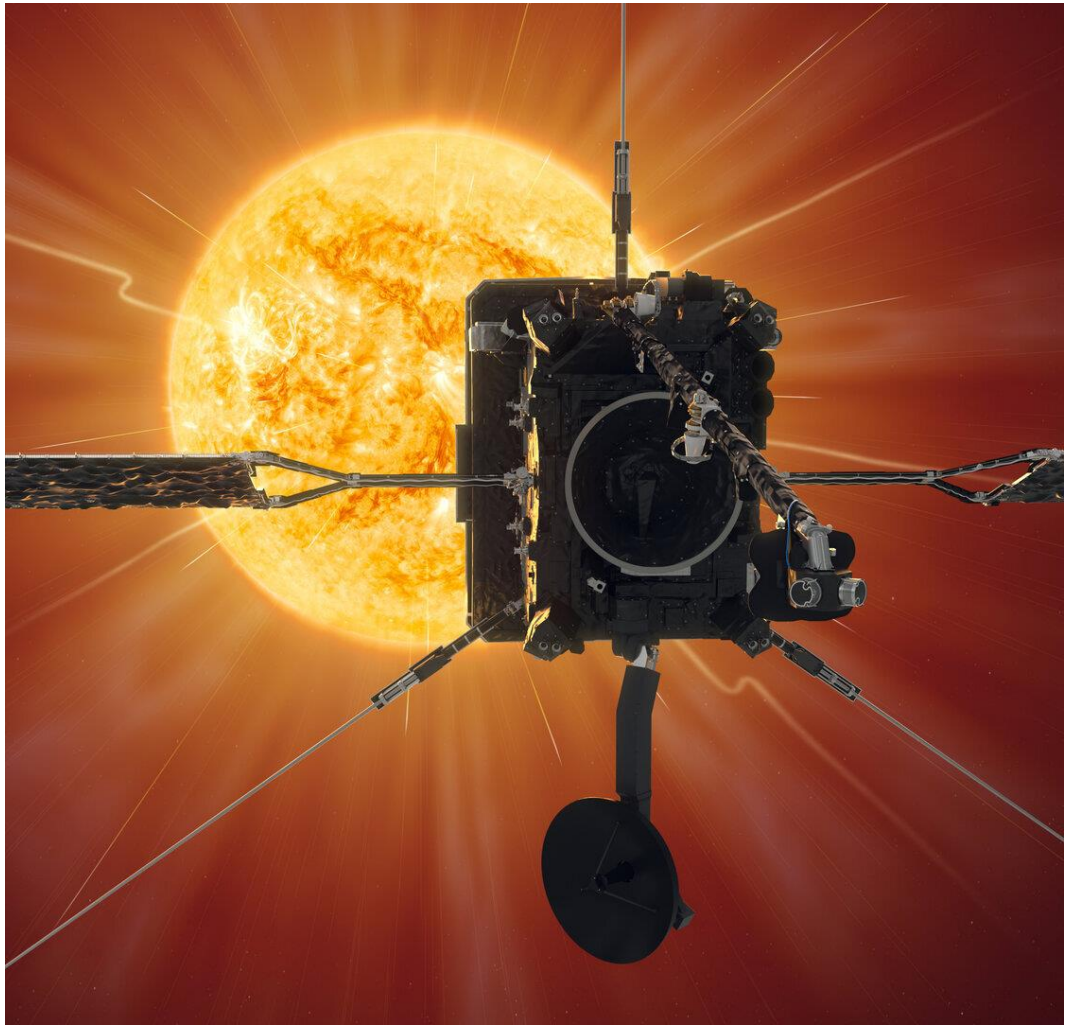
- Kernphysik
- Atomphysik
- Teilchenphysik
- Plasmaphysik
- Astrophysik

Die Sonne als Unbekannte



- Astronauten
- Flugzeuge
- Kommunikationsnetz
- Elektrizitätsnetz
- Technische Infrastruktur

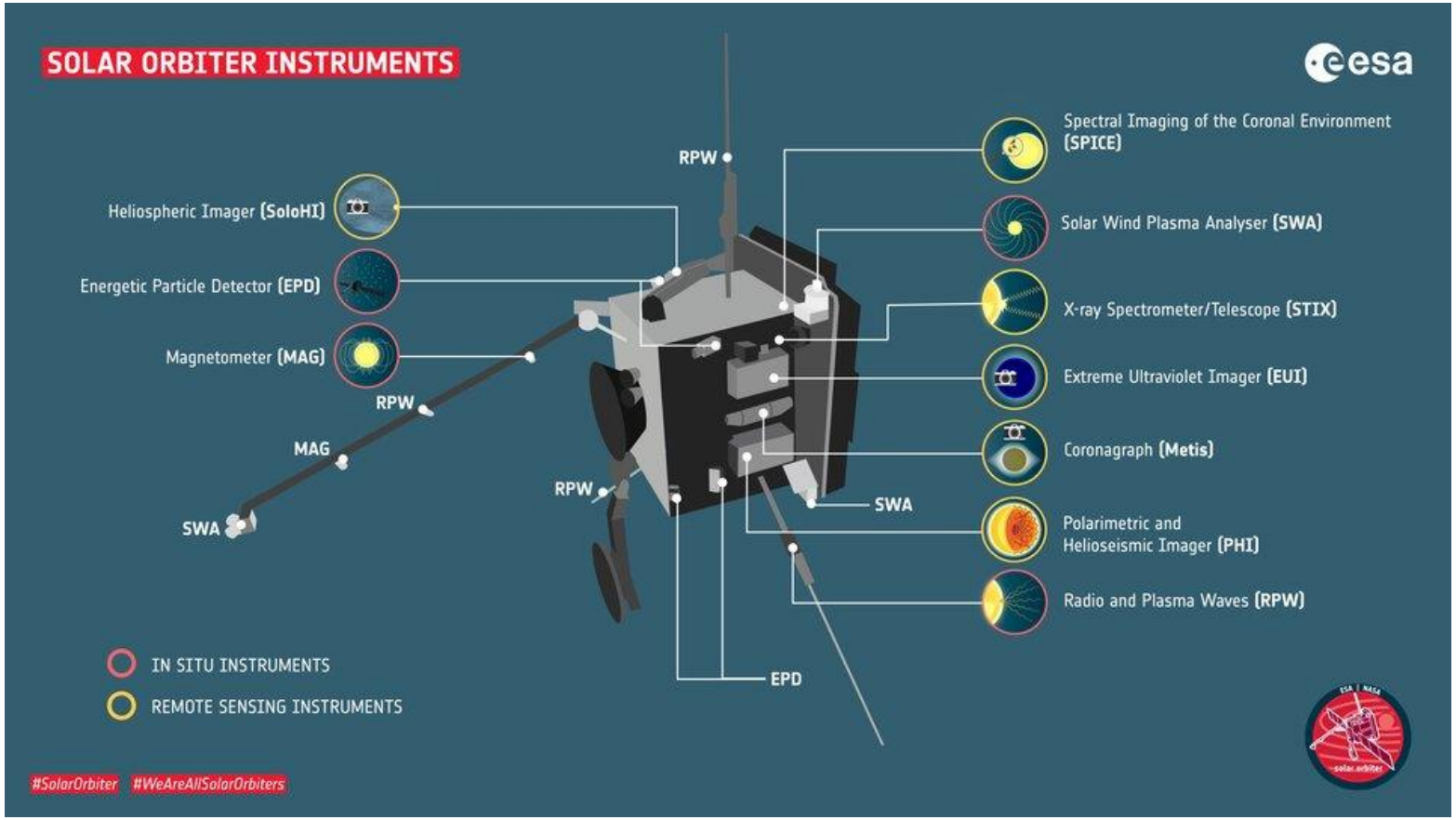
Zeit für eine neue Mission: Solar Orbiter



- Idee: zirka 1996

- Ziele:
  1. Sonnenwindplasma und Magnetfeld
  2. Einfluss von solaren Ausbrüchen
  3. Hochenergetische Teilchen
  4. Sonnendynamo

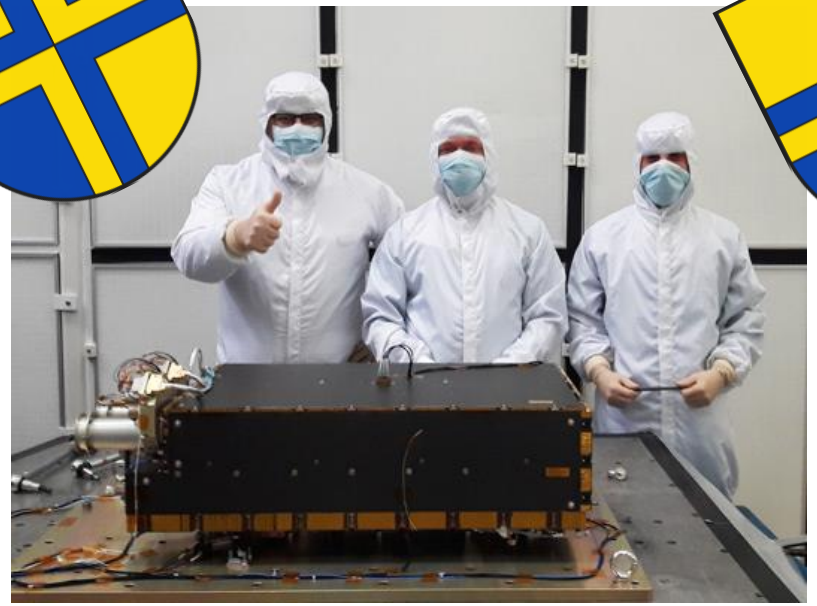
Bau des Solar Orbiters



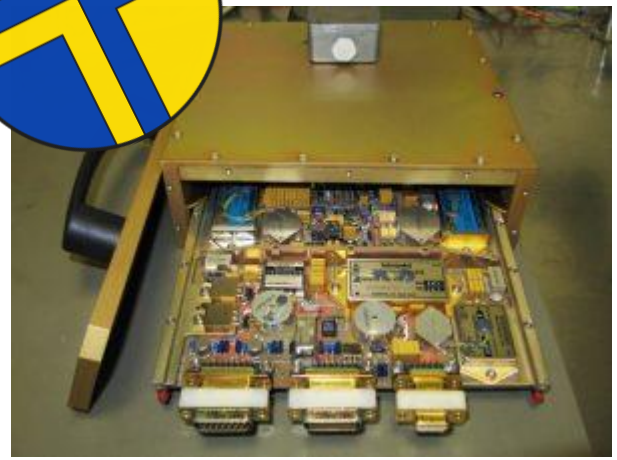
- 6 Fernerkundungsinstrumente:
  - Ultraviolettaufnahmen
  - Röntgenaufnahmen
  - Sichtbares Licht
  - Spektral Aufnahmen
  - Koronograph
  - Sonnenwind
- 4 In-Situ Instrumente:
  - Teilchen
  - Sonnenwind
  - Magnetfeld
  - Elektrische Felder

Schweizer und Davos Beitrag

STIX Röntgenteleskop
Leitung FHNW



Extrem-Ultraviolett Imager
Optische Bank



Spectral Imaging of the
Coronal Environment
Niederspannungsquelle

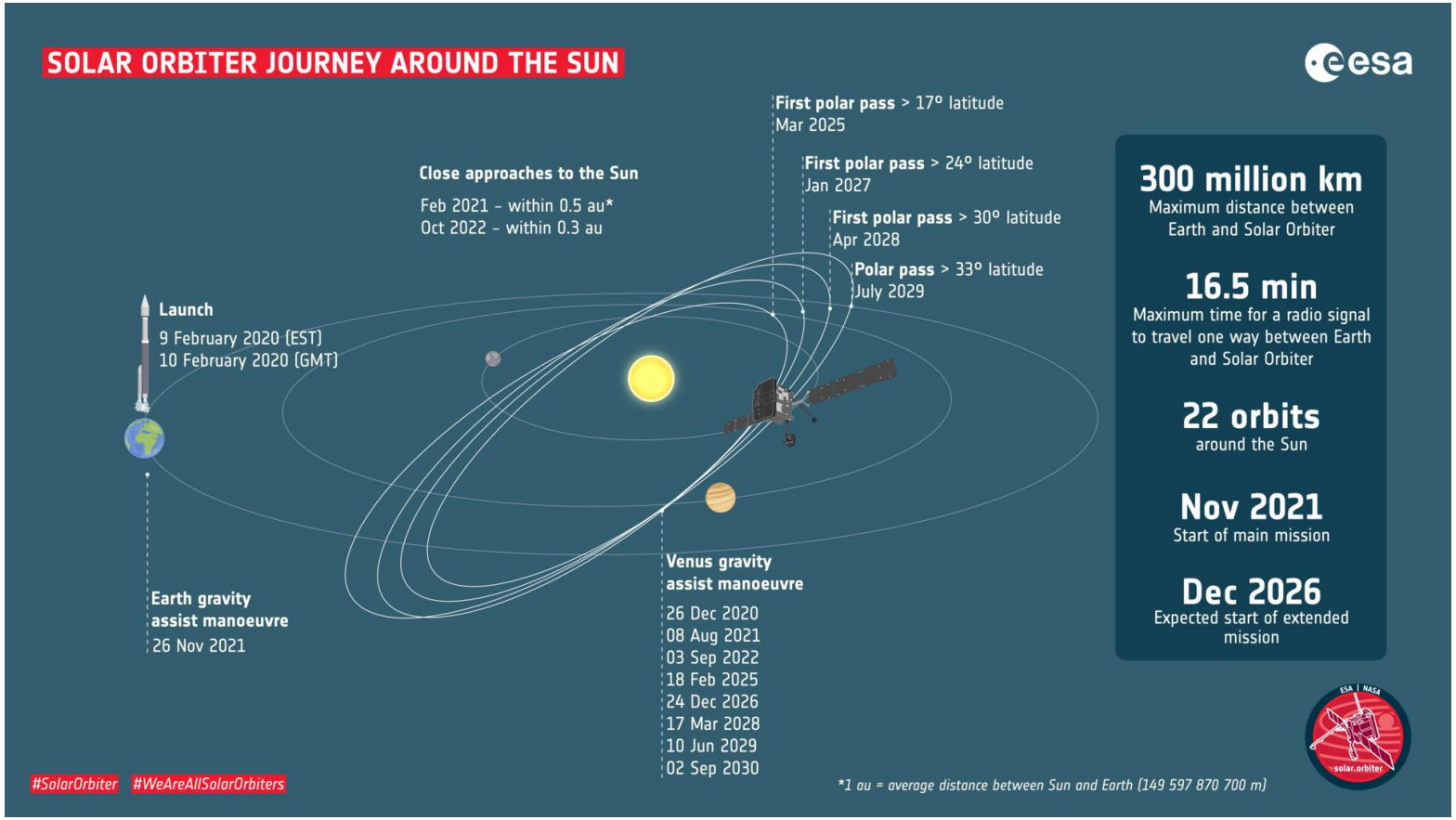
Der Start des Solar Orbiters

- Start in Cape Canaveral
- 10. Februar 2020
- Atlas V Rakete
- 1800 kg Startmasse

Launch event

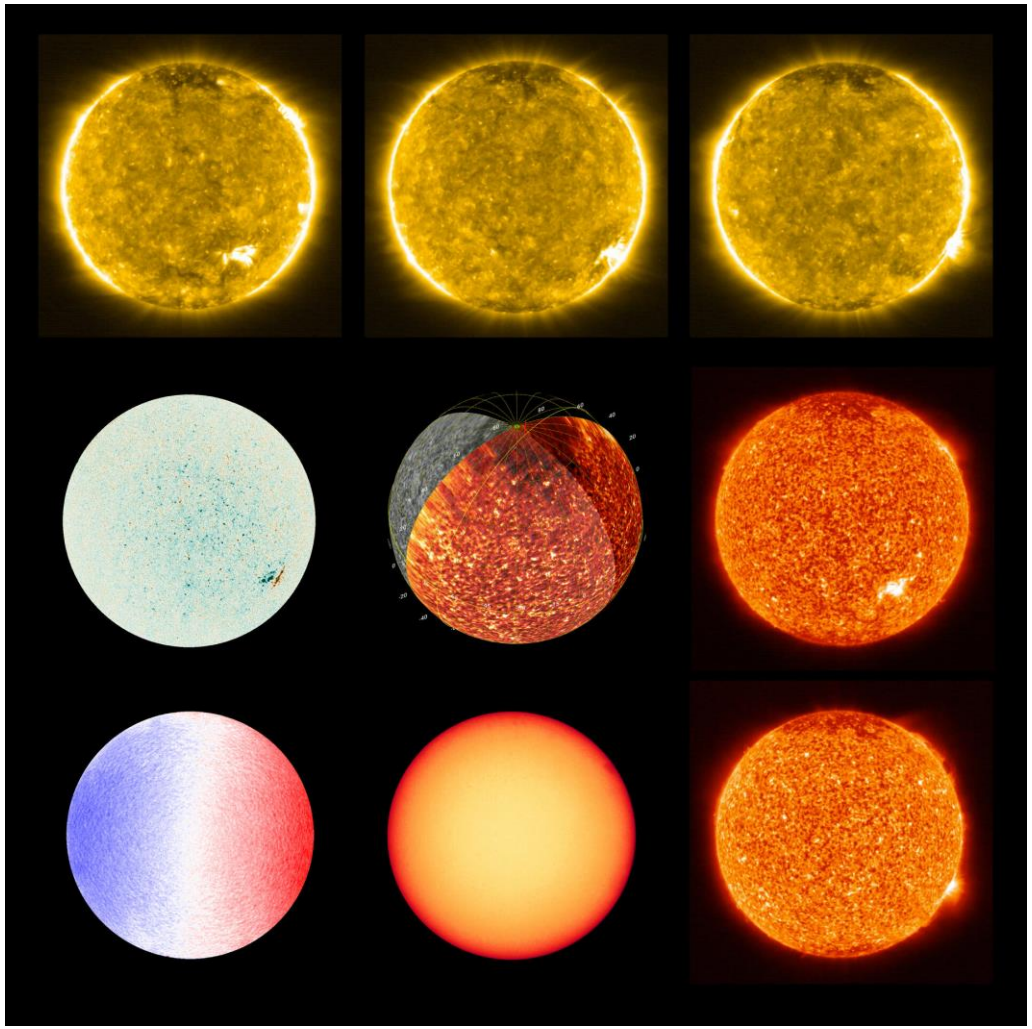
- 150 Gäste
- Liveschaltung nach Cape Canaveral
- SRF Beitrag Schweiz Aktuell

Der Missionsverlauf des Solar Orbiters



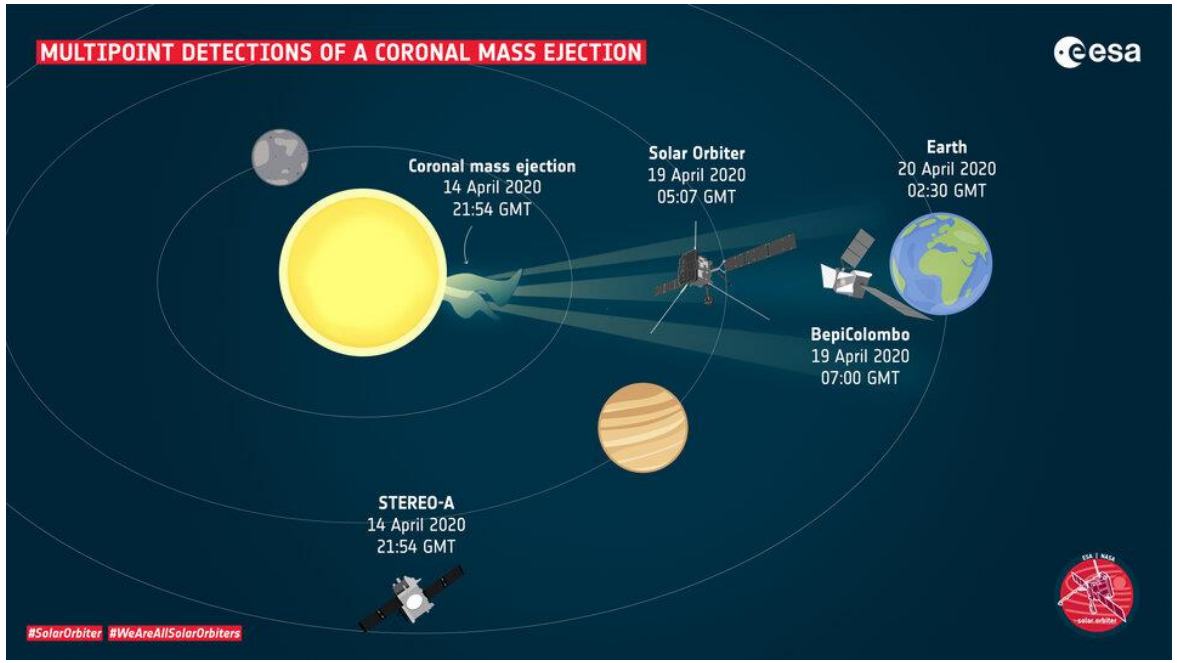
- Missionsdauer: 10 Jahre
- Venus Gravitationsmanöver
- Blick auf die Pole
- Abstand zur Sonne:
  - ¼ Entfernung Sonne-Erde

Die erste Datenveröffentlichung



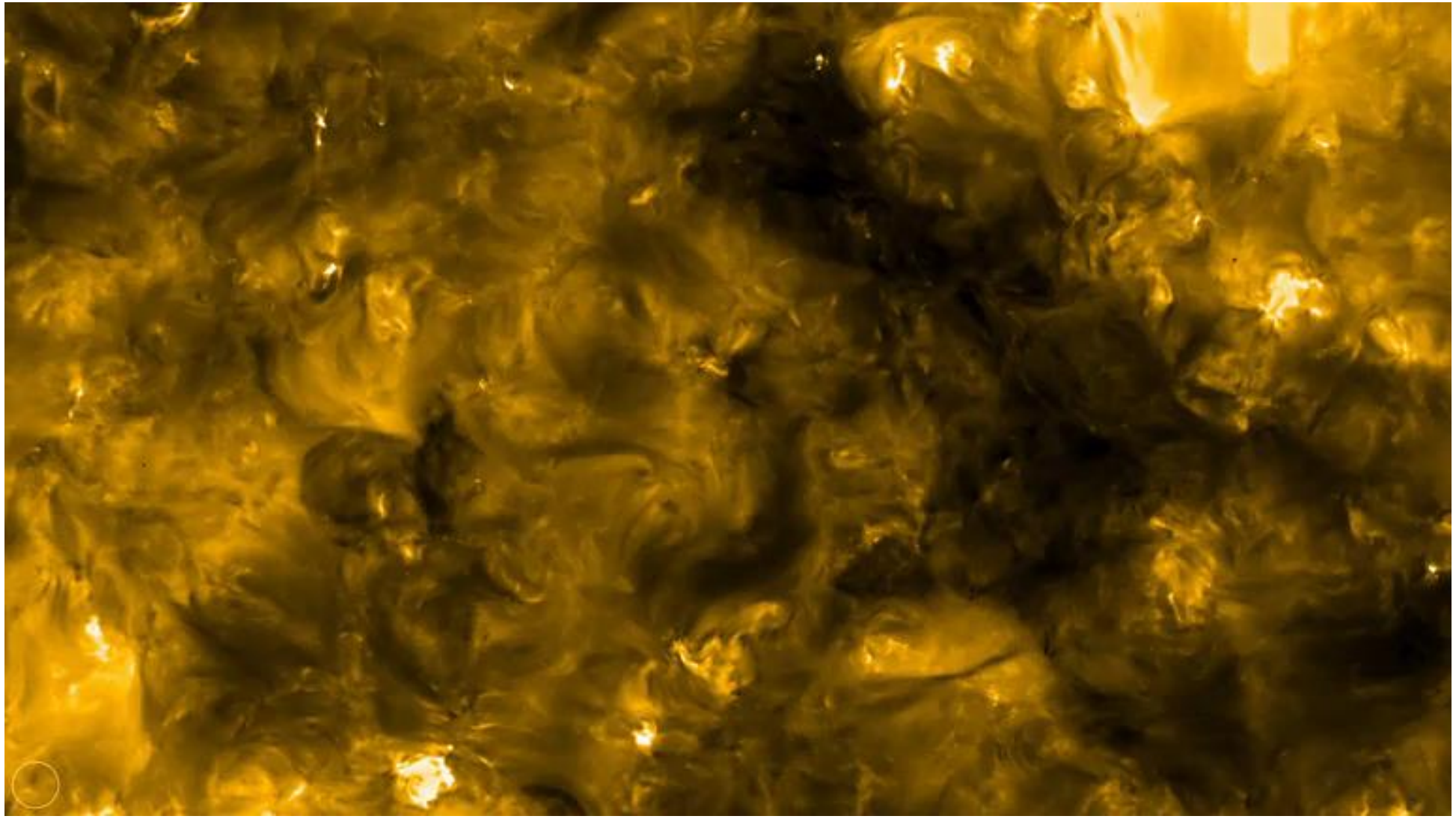
- Obere Reihe: Ultraviolettes Licht
- Mitte/Unten-rechts: Übergangsregion
- Mitte–links: Magetfeld
- Unten-links: Geschwindigkeit
  - (blau auf uns zu, rot von uns weg)
- Mitte-unten: sichtbares Licht

Bisherige Ergebnisse

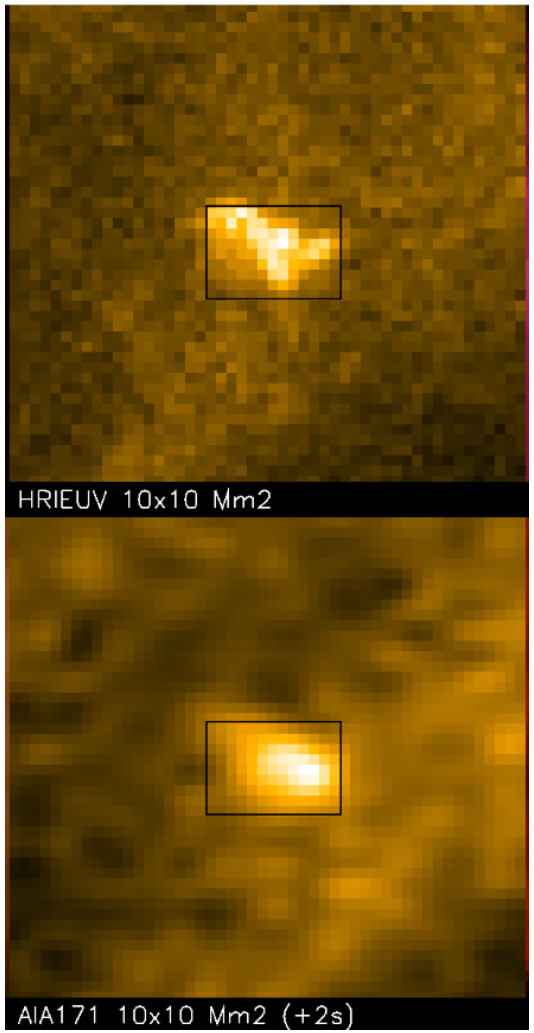


- Noch in Test-Kalibrierungsphase
- Messung eines koronalen Masseauswurfes: April 2020
- Durchflug durch Kometenschweif ATLAS: Juni 2020
- Start der wissenschaftlichen Messung: November 2021
- Entdeckung von Campfiren :
  - helle, intensive Leuchterscheinung

Campfire – Die Lagerfeuer auf der Sonne



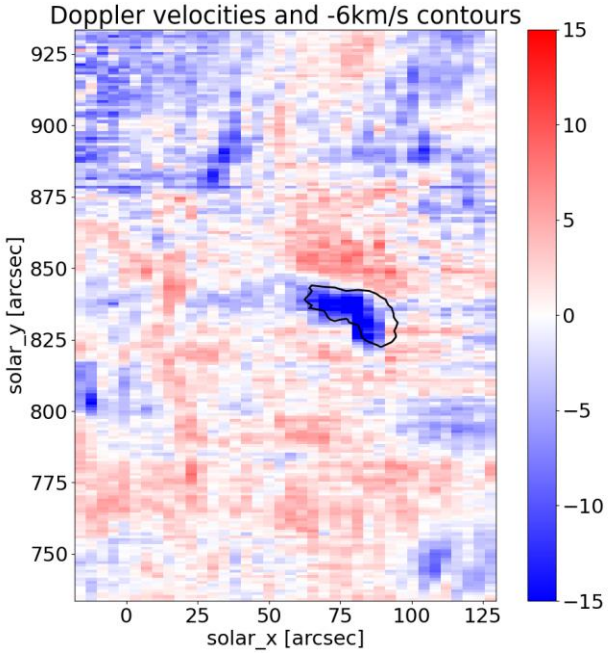
Relevanz bisherige Forschung

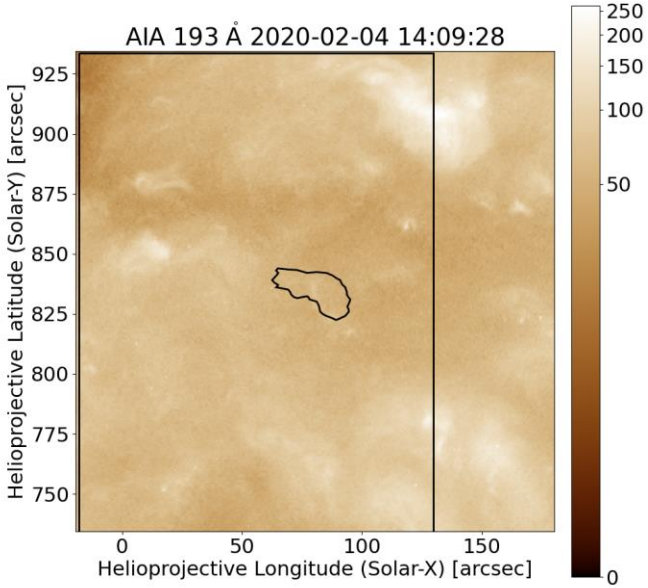


oben: Solar Orbiter
unten: vorherige Mission

- Bessere Auflösung
- Mehr Bilder pro Sekunde im Ultravioletten
- Relevant für kleine Strukturen
- Auflösung noch nicht am Maximum

Eigene Forschung





- Untersuchung kleinster Plasmaströme
- Aufwärtsgerichtete Ströme (blau)
- Einfluss Sonnenwind unklar
- an Auflösungsgrenze bisheriger Instrumente

Die Zukunft der Weltraumforschung

- Planung der Missionen: 2035-2050
- Einfluss heutiger Forschung
- Nutzung neuer Technologien
- Ziele:
  - Erde
  - Planeten
  - Sonnensystem
  - Galaxien
  - Universum