



## Fact Sheet

# ESA Erdbeobachtungsmission: *Aeolus* misst den Wind

**Am 21.8.2018 startet die Europäische Weltraumorganisation ESA die wissenschaftliche Erdbeobachtungsmission *Aeolus*. Der weltweit einzigartige Satellit und sein hochpräzises Laserinstrument wurden dank Hochtechnologie aus der Schweiz entwickelt. *Aeolus* wird den Forschern in Zukunft die globale Bestimmung von Windprofilen ermöglichen und soll zur weiteren Verbesserung der Wettervorhersagen und Klimamodelle beitragen.**

Neben den Erdbeobachtungssatelliten für die Meteorologie und für das europäische System für die globale Umwelt- und Sicherheitsüberwachung Copernicus/GMES (*Global Monitoring for Environment and Security*) entwickelt die ESA auch eine Reihe von wissenschaftlichen Missionen (*Earth Explorers*), die dazu beitragen, das System Erde und dessen Prozesse besser zu verstehen sowie neue Beobachtungstechniken im All zu erproben. Nach den in den letzten Jahren gestarteten *Earth Explorer*-Satelliten *GOCE* (Schwerefeld der Erde), *SMOS* (Bodenfeuchte), *CryoSat-2* (Eismassen) und *Swarm* (Magnetfeld der Erde) ist *Aeolus* die fünfte *Earth Explorer*-Mission. Weitere Missionen zur Untersuchung der Strahlungsbilanz der Erde, zur Erfassung des globalen Biomassen- und Kohlenstoffvorkommens sowie zur Bestimmung der photosynthetischen Aktivität der Vegetation sind in Entwicklung.

### ***Aeolus*, die Windmission**

Die Hauptaufgabe von *Aeolus* besteht darin, globale Windprofile in der Atmosphäre zu bestimmen. Der Wind ist eine zentrale Komponente der atmosphärischen Zirkulation und bestimmt wesentlich unser Wetter und Klima. Zuverlässige und zeitgerecht verfügbare globale Winddaten tragen dazu bei, unser Verständnis der atmosphärischen Dynamik, des Transportes von Energie, Wasser, Aerosolen sowie von chemischen und anderen Partikeln in der Atmosphäre zu verbessern. Ferner ist die Kenntnis der Windgeschwindigkeit für die Wettervorhersage von zentraler Bedeutung. Zum Beispiel ermöglichen globale Windprofile eine genauere Bestimmung der Eingangsgrößen in die Prognosemodelle, was wiederum die Prognosen verbessert. Die Daten von *Aeolus* werden auch in Luftqualitäts-Modellen verwendet werden, um die Ausbreitung von Staub und anderen Partikeln in der Luft vorherzusagen. Die von *Aeolus* aufgenommenen Daten werden von der Bodenstation Svalbard (Norwegen) empfangen. Nach einer ersten Vorbearbeitung werden sie zur Aufbereitung an das Europäische Zentrum für Mittelfristige Wettervorhersagen (EZMW) geschickt sowie an das ESA Erdbeobachtungszentrum ESRIN. Von dort werden die Daten allen Nutzern zu Verfügung gestellt. Auch die MeteoSchweiz wird diese neuen Windmessungen im Rahmen der Assimilation von Satellitendaten mittelfristig in die numerische Wettervorhersage integrieren und erhofft sich davon eine Verbesserung der Prognosen.

Die Nutzlast von *Aeolus* besteht aus dem Instrument *ALADIN* (*Atmospheric Laser Doppler Instrument*). *ALADIN* sendet im Ultraviolett-Bereich (355 nm) Lichtpulse in die Atmosphäre aus und registriert das Signal, welches von Molekülen, Aerosolen, Staub oder anderen Partikeln in der Atmosphäre zurückgestreut wird. Aus den Doppler-verschobenen Pulsen lassen sich vertikale Profile des horizontalen Windes bis in eine Höhe von 30 km ableiten. Für das Auffangen des zurückgestreuten Lichtes wird ein 1,5 m breites und nur 55 kg schweres Teleskop verwendet. *ALADIN* misst rund 100 Windprofile pro Stunde mit einer Genauigkeit von 1-2 m/s. Es stellt das erste in Europa gebaute Wind-Lidar im Weltraum dar.



ADM Aeolus (künstlerische Darstellung) © ESA

Der Start von *Aeolus* ist für den 21. August 2018 (Startzeit: 23:20 Uhr Schweizer Zeit) vom Europäischen Startzentrum in Kourou (Französisch-Guyana) vorgesehen. Eine Vega-Trägerrakete wird den rund 1,36 t schweren Satelliten auf eine Sonnen-synchrone Umlaufbahn in 320 km Höhe bringen. Nach einer Testphase soll *Aeolus* während drei Jahren operationell sein.

### Schweizer Beteiligung bei *Aeolus*

Hauptvertragsnehmer für die Entwicklung von *Aeolus* ist Airbus Defence and Space. Schweizer Akteure haben wie folgt beigetragen:

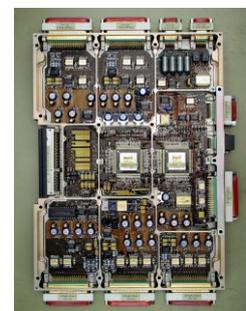
- APCO Technologies SA entwickelte ein spezifisches mechanisches Ausrüstungsset für das sichere Handling während der Integrationsarbeiten sowie die Container für den sicheren Transport des Satelliten.
- Connova AG (vormals Brühlmeier Modellbau AG) lieferte mit der Primärstruktur für das Instrument *ALADIN* einen zentralen Bestandteil. Sie trägt das hochpräzise Lasersystem sowie elektronische Einheiten und muss hohe Anforderungen an die Stabilität bei möglichst leichtem Gewicht erfüllen.
- RUAG Space Schweiz baute die gesamte Struktur des Satelliten *Aeolus*. Ferner wurde der Mechanismus für das Umschalten zwischen den zwei Laserquellen entwickelt. Dies erfordert eine mikrometergenaue Bewegung und Positionierung eines Prismas vom einen in den anderen Lichtpfad. Ferner wurde der Präzisionsmechanismus und die dazugehörige Elektronik gebaut, welcher die Empfängeroptik mit einer Klappe abdeckt, damit diese während dem Aussenden der Lichtpulse nicht geblendet wird. Diese Klappe muss sich nahezu permanent mit einer Frequenz von 100 Hz bewegen. Die Herausforderung bestand auch hier in den hohen Anforderungen an die Präzision sowie insbesondere den tiefen Stromverbrauch.
- Syderal SA entwickelte die elektronische Einheit für die Steuerung des *ALADIN* Instruments und das Datenmanagement. Diese umfasst die Synchronisation zwischen den Laserimpulsen und der Datenaufnahme sowie Funktionen zur thermalen Regulation und für die Datenverarbeitung.
- Thales Alenia Space Schweiz AG baute das Mie und Rayleigh Spektrometer für das *ALADIN* Instrument. Dabei handelt es sich um komplexe optische Baugruppen, die mit einer Genauigkeit von 1 mK thermisch stabilisiert werden und damit erheblich zum korrekten Funktionieren des Instruments beitragen.



Integration Trolley © APCO



Umschalt-Mechanismus © RUAG



ACDM Einheit ©

Diese Beteiligungen, ermöglicht durch die Beiträge der Schweiz an die Erdbeobachtungsprogramme der ESA, und die damit gewonnenen Erfahrungen und Expertisen erlauben der Schweizer Akteure, sich auch in künftigen Entwicklungsaktivitäten der ESA in der Erdbeobachtung gut zu positionieren.



Rayleigh Spektrometer

© TAS Switzerland AG

### Kontakt

Jürg Schopfer, Wissenschaftlicher Berater Erdbeobachtungs- und Sicherheitsprogramme  
Staatssekretariat für Bildung, Forschung und Innovation SBFI  
Abteilung Raumfahrt  
Einsteinstrasse 2, CH-3003 Bern  
Tel. +41 58 464 10 72  
juerg.schopfer@sbfi.admin.ch  
www.sbfi.admin.ch