

## QA4SM-HR

Quality Assurance for High Spatial and Temporal Resolution Soil Moisture Data

<b>Programm / Ausschreibung</b>	ASAP, ASAP, ASAP 16. Ausschreibung (2019)	<b>Status</b>	abgeschlossen
<b>Projektstart</b>	01.05.2020	<b>Projektende</b>	31.12.2021
<b>Zeitraum</b>	2020 - 2021	<b>Projektlaufzeit</b>	20 Monate
<b>Keywords</b>	high resolution, Sentinel-1, data validation, soil moisture, land variables		

### Projektbeschreibung

Die Quality Assurance for Soil Moisture (QA4SM) Initiative verfolgt das Ziel zum internationalen Benchmark-Service für die Validierung von Bodenfeuchtigkeitsprodukten von Satellitendaten zu werden. Dies wurde durch die Entwicklung einer ersten Version eines frei zugänglichen Online-Validierungsdienstes angestoßen: <https://qa4sm.eodc.eu>, wobei maximale Transparenz, Rückverfolgbarkeit und Reproduzierbarkeit von Validierungsmethoden, -prozessen und -ergebnissen angestrebt wird. Das wird durch die Verwendung der neuesten, auf wissenschaftlichem Konsens basierenden, Best Practice Validierungsmethoden gemäß CEOS und GCOS, sowie durch Verwendung von überprüfbarer Open-Source-Software und Referenzdaten (z. B. aus dem International Soil Moisture Network und der ERA5-Reanalyse) ermöglicht. Die abgeschlossene erste Phase von QA4SM konzentrierte sich auf die Entwicklung der Grundfunktionen des Services für Bodenfeuchtigkeitsprodukte mit grober Auflösung (z. B. von SMAP, SMOS und ASCAT). Das QA4SM Service verwendet aktuelle Cloud-Computing-Technologie, bereitgestellt durch das Earth Observation Data Center (EODC) in Österreich.

Das geplante QA4SM-HR Projekt stellt einen großen Schritt vorwärts dar, um QA4SM als internationalen Standard zu etablieren. Die Projektziele sind:

1. Ausbau des QA4SM Service für Validierung von Bodenfeuchtigkeitsdaten mit räumlich und zeitlich hoher Auflösung, wie z.B. von Sentinel-1 im Copernicus Global Land Service und von der geplanten ESA Earth Explorer Hydroterra Mission;
2. Verbesserung des Qualitätssicherungsprozesses durch Verwendung der neusten von TOPC und CEOS vorgeschlagenen Validierungsstandards und Erweiterung dieser Standards für zeitlich und räumlich hohe Auflösung.
3. Gleichzeitig soll QA4SM die volle Reproduzierbarkeit und Nachvollziehbarkeit der mit dem Service durchgeführten Validierungen gewährleisten. Dies erfolgt nach den FAIR (Findable, Accessible, Interoperable and Reusable) Daten-Prinzipien und schließt die umfassende Nachverfolgbarkeit aller Inputs und Outputs mit ein, insbesondere aller Validierungs- und Referenzdaten, der gewählten Validierungsparameter, der zugrunde liegenden Algorithmen und der Validierungsergebnisse.

QA4SM arbeitet eng mit anderen EO-Qualitätssicherungsinitiativen, wie ESA QA4EO, C3S EQC und H2020 FIDUCEO

zusammen, um gemeinsame Synergien zu nutzen und Bedarfslücken zu identifizieren. Darüber hinaus soll QA4SM eine zukünftige Rolle bei Benchmarking-Aktivitäten der internationalen Modelling Community (z. B. in CMIP, LS3MIP) spielen, indem es den direkten Zugriff auf Bodenreferenzdaten und deren Anwendbarkeit für die Bewertung von Klima- und Landoberflächenmodellen erleichtert.

Durch sein transparentes und nutzerorientiertes Konzept hat QA4SM von internationalen Satellitendatenanbietern und Validierungsteams wie ESA, NASA und Copernicus bereits starke positive Resonanz erhalten. QA4SM-HR wird den entscheidenden Impuls geben, um eine rückverfolgbare und transparente Qualitätssicherung von Bodenfeuchteprodukten dauerhaft zu etablieren und Österreich eine international führende Rolle dabei zu geben.

## **Abstract**

The Quality Assurance for Soil Moisture (QA4SM) initiative aims to become the international benchmark service for validating satellite soil moisture products. This has been instigated by the development of an initial version of an online open access automated validation testbed: <https://qa4sm.eodc.eu>. To achieve general acceptance, QA4SM endorses maximum transparency, traceability, and reproducibility. This is facilitated through the use of the latest community-based validation best practices, endorsed by the Committee on Earth Observation Satellites (CEOS) and the Global Climate Observing System (GCOS), the use of open source software, algorithms and reference data (e.g. from the International Soil Moisture Network and ERA5 reanalysis). The completed first phase of QA4SM focused on developing the initial functionality of the service for a selection of coarse resolution soil moisture products (e.g. from SMAP, SMOS and ASCAT). The QA4SM service is built using the latest cloud-computing technology as offered by the Earth Observation Data Centre.

The proposed QA4SM-HR project will take QA4SM to the next level on the path to become the international standard by focusing on the following vital areas of evolution:

1. Facilitation of the online validation of spatial and temporal high-resolution soil moisture data from the Sentinel-1 Copernicus Global Land Service and from the proposed ESA Earth Explorer Hydroterra mission;
2. Enhancing quality assessment procedures by employing the latest validation standards, as guided by TOPC and CEOS, and expanding them to be deployed in the high-resolution spatial and temporal domains;
3. While extending QA4SM in these directions we will ensure complete reproducibility and transparency of the validations performed with the QA4SM service and in line with the FAIR (Findable, Accessible, Interoperable and Reusable) data principles. This includes full traceability of inputs and outputs including validation and reference datasets, user selected validation parameters, employed algorithms and validation results.

QA4SM closely collaborates with EO Quality Assurance initiatives in other domains, including ESA QA4EO, C3S EQC, and H2020 FIDUCEO, to jointly exploit synergies and identify gaps. Moreover, QA4SM shall also play a future role in benchmarking activities of the international modelling community (e.g., within CMIP, LS3MIP) by facilitating direct access to and applicability of ground reference data for climate and land surface model evaluation.

With its transparent, community-driven concept, QA4SM has received a strong positive response from international satellite

data providers and validation teams, including from ESA, NASA and Copernicus. QA4SM-HR will provide the impetus to permanently establish traceable and transparent quality assurance of soil moisture products in a standard service for open scientific use, and give Austria an internationally leading role in the validation of soil moisture from Earth observation data.

### **Projektkoordinator**

- AW Software und Technologie GmbH

### **Projektpartner**

- Technische Universität Wien