

**Raumfahrtagentur im Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt
e.V. (DLR)**

Königswinterer Straße 522-524, 53227 Bonn

Ideenaufruf

**zur Entwicklung innovativer Methoden und Dienste für die
kommerzielle Nutzung von EnMAP Daten**

vom

01.Juni 2024

Die Deutsche Raumfahrtagentur im Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V. (DLR) ist im nationalen Raumfahrtprogramm verantwortlich für die Nutzungsvorbereitung von Satellitendaten nationaler und ESA-Missionen. Die Bundesregierung setzt sich dafür ein, den Beitrag der Raumfahrt zur Bewältigung globaler Herausforderungen zu stärken. Mit der Umsetzung der Raumfahrtstrategie betraut ist die DLR mit Sitz in Bonn-Oberkassel. Die hyperspektrale Satellitenerdbeobachtung als Schlüsseltechnologie leistet durch die Identifizierung und Quantifizierung von Ökosystemparametern eine Grundvoraussetzung für die Erforschung des Systems Erde. Durch immer bessere Messverfahren und die Erhebung globaler Datensätze wird hierzu bedeutend beigetragen. Die nationale Satellitenmission „Environmental Mapping and Analysis Programme“ - EnMAP liefert seit 2022 hyperspektrale Daten von der Erdoberfläche. EnMAP ist eine wissenschaftliche Mission, die auch zur Vorentwicklung operationeller Dienste geeignet ist. Zusätzlich dürfen die EnMAP Daten kommerziell nachgenutzt werden und bürgen damit ein enormes Verwertungspotential für eine Vielzahl von Anwendungsgebieten. Eine kommerzielle Nutzung der Akquisitionen von EnMAP-Daten wird anvisiert

Ziel dieses Ideenaufrufs ist die Entwicklung innovativer Methoden und Dienste zur kommerziellen Nutzung der hyperspektralen Daten des EnMAP Satelliten. Zudem sollen entwickelte Demonstratoren bzw. Verfahren auch vorbereitend für die zukünftig operationelle Copernicus Mission CHIME, (Copernicus Hyperspectral Imaging Mission) verwendet werden können. Hierbei gilt es insbesondere, das kommerzielle Potenzial dieser hyperspektralen Daten für unterschiedliche Anwendungen und Themen aufzuzeigen bzw. eine kommerzielle Verwertung vorzubereiten. Es sollen Ideen für Methoden, Verfahren und Produkte mit hoher wissenschaftlicher, wirtschaftlicher und/oder gesamtgesellschaftlicher Relevanz und hohem Potenzial für einen zukünftigen operationellen Einsatz eingereicht werden. Die zu entwickelnden Verfahren, Produkte oder Dienstleistungen sollen noch nicht operationell verfügbar sein oder die Umsetzung der Ideen muss, bei bereits bestehenden Verfahren, zu einer erheblichen Verbesserung eines Produktes oder Dienstes führen.

Damit dient der Aufruf vor allem dazu die Entwicklung innovativer Informationsprodukte und Dienstleistungen voranzutreiben, die auf satellitengestützte hyperspektrale Erdbeobachtungsdaten basieren. Wünschenswert ist dabei die Möglichkeit einer synergetischen Nutzung von hyperspektralen

Daten und Daten des Copernicus Programms. Ideen sollen möglichst bedarfsorientiert, unter Einbezug von potentiellen (End-)Nutzern, umgesetzt werden.

Der Klimawandel, der Biodiversitätsverlust und eine unzureichende nachhaltige Entwicklung beeinträchtigen unser Leben auf der Erde in vielerlei Hinsicht. Der Europäische Green Deal¹ und die UN Sustainable Development Goals (SDG)², adressieren einen konkreten Handlungsbedarf, um diese länderübergreifenden Herausforderungen zu erfassen und zu lösen. Erdbeobachtungsdaten können einen wichtigen Beitrag zu den formulierten Zielen des Green Deal und der SDG leisten und dabei auch neue Märkte mit hohem Verwertungspotential erschließen.

Die deutsche Raumfahrtagentur sieht hierbei ein besonderes Potential für den Einsatz von Hyperspektraldaten des EnMAP Satelliten. Die Vorteile der satellitengestützten hyperspektralen Aufnahmetechnik im Vergleich zu multispektralen Systemen liegen in der wesentlich höheren spektralen Genauigkeit, die eine genaue Quantifizierung von Oberflächenmaterialien, den Nachweis von Mineralien und eine genaue Quantifizierung des Vegetationszustandes ermöglicht. Für erweiterte Analyse müssen Daten aus unterschiedlichen Quellen, beispielsweise Daten unterschiedlicher Domänen, In-situ-Messungen und Geodaten, zusätzlich berücksichtigt werden. Neben empirisch und physikalisch basierten Methoden besteht hier ein besonderes Potential für die Entwicklung und Anwendung von Verfahren der Künstlichen Intelligenz (KI). Hyperspektrale Daten spielen in diesem Kontext eine entscheidende Rolle, da sie aufgrund ihrer spektralen hohen Auflösung eine besonders geeignete Grundlage für das Training von Modellen darstellen. Diese können auch in Kombination gebracht werden mit räumlich und/oder zeitlich höher aufgelösten Daten zum Beispiel durch Fusion mit anderen Satellitendaten.

Projektideen können auch Anwendungsfelder der Erdbeobachtung adressieren, welche einer gesteigerten Aufmerksamkeit bedürfen, um zum Beispiel den Herausforderungen der Klimaanpassung angemessen zu begegnen. Mögliche Anwendungsbereiche könnten zudem das Monitoring von Biodiversität und ökosystemarer Nachhaltigkeit, von Umweltbelastungen und Umweltzerstörungen, die Bewertung von See- und Küstenökosystemen, einschließlich der Wasserqualität, sowie das Monitoring von Luftverschmutzung (Methanemissionen) umfassen. Es besteht die Möglichkeit, auch geologische Anwendungen zu entwickeln oder solche, die verschiedene terrestrische Oberflächen betreffen, beispielsweise Trockengebiete, landwirtschaftlich genutzte Flächen oder auch urbane „Oberflächen“. In diesem Kontext wäre auch die Zusammenführung von Erdbeobachtungsdaten mit Geodaten von Interesse, zu denen beispielsweise Geofachdaten, soziökonomische Daten oder Citizen Science zählen.

Der notwendige Forschungs- und Entwicklungsansatz der eingereichten Ideen muss ausführlich erläutert und begründet werden. EnMAP Daten müssen gewinnbringend genutzt werden und sollten die Basis der verwendeten Datenpakete bilden. Es sollte deutlich werden, welche wirtschaftlichen bzw. gesellschaftlichen Fortschritte durch die Verwertung der Ergebnisse erwartet werden und welche Wirkung für den jeweiligen Anwendungsbereich bzw. Verwertung zu erwarten ist.

¹ https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_de

² <https://sdgs.un.org/> und <https://sdg.esa.int/>

Projekte müssen folgende Bedingungen erfüllen:

- Beteiligung von mind. einem wirtschaftlichen Unternehmen im Verbund oder in einem Einzelvorhaben.
- Orientierung an konkreten Nutzerbedarf: Hierzu ist eine Einbindung der relevanten Endnutzer und Bedarfsträger bzw. Stakeholdern auf nationaler und/oder internationaler Ebene notwendig. Die Einbindung kann zum Beispiel über Bedarfsanalysen, Produktdefinitionen, Produktvalidierungen, Bewertungen, Nutzerworkshops oder auch als Partner erfolgen.
- Die Erstellung eines Demonstrators unter Nutzung von EnMAP Daten im Hinblick auf die Bedarfe der Dienstleister und Kunden bzw. der Öffentlichkeit.
- Die Publikation und Aufbereitung von Ergebnissen (Informationsprodukten) für Entscheidungsträger und die breite Öffentlichkeit über geeignete Kanäle.

Umsetzungsrahmen

Die Projektideen sollen in deutscher Sprache und möglichst kurz abgefasst werden. Die Darstellung ist mit folgender Gliederung beizufügen:

- Deckblatt
Thema und Zuordnung zu den oben genannten Punkten, geschätzte Angaben zu Gesamtkosten/-ausgaben und Vorhabendauer, Angabe der Projektpartner sowie Kontaktdaten des Ideengebers.
- Ziele des Projekts
Darstellung der Projektziele und der Bezüge der Idee zu den Zielen des Ideenwettbewerbs (s.o.).
- Forschungsbedarf, methodischer Ansatz und geplante Arbeiten
Darstellung des Forschungsbedarfs ausgehend vom Stand von Wissenschaft und Technik, der eigenen Vorarbeiten, auf denen aufgebaut wird, der notwendigen FuE-Arbeiten und verfolgten methodischen Ansätze, des Datenplans und der Validierungsmethoden.
- Projekttablaufplan
Darstellung der Arbeits-, Zeit und Meilensteinplanung des Personalaufwands und weiterer notwendiger Ressourcen.
- Datenplan
Vorlage eines Datenplan für die notwendige Akquisition von EnMAP Daten und weiteren EO- und Geodaten damit dieser wird bei der Aufnahmeplanung berücksichtigt werden kann.
- Verwertungsplan (Ergebnisverwertung) und Nachhaltigkeit
Erwartete Ergebnisse, wissenschaftliche und/oder technische Erfolgsaussichten, geplante Verwertung, wirtschaftliche Erfolgsaussichten, Darstellung der Anwendungspotenziale in anderen Wirtschaftsbereichen (Transferpotenziale), gesellschaftliche Relevanz und Wirkung des Themas.
- Literatur und sonstige Referenzen
Sind in der Anzahl auf 10 zu beschränken.

Die Projektideen sind

bis zum 15 Juli 2024

mit dem Betreff „EnMAP Kommerzialisierung“

an folgende E-Mail-Adresse zu senden: Erdbeobachtung@dlr.de

Darüber hinaus besteht grundsätzlich die Möglichkeit, sich bei der Deutschen Raumfahrtagentur über Fördermöglichkeiten zu informieren.

Die Interessenten haben keinen Rechtsanspruch auf Rückgabe ihrer eingereichten Projektideen und eventuell weiterer vorgelegter Unterlagen.

Aus der Teilnahme am Ideenwettbewerb entsteht keinerlei Anspruch gegen die Deutsche Raumfahrtagentur auf die Einreichung eines Förderantrages oder/und die Gewährung einer Zuwendung/Förderung.

Anlage: Ergänzende Informationen zu Erdbeobachtungsdaten und -Plattformen

EnMAP

Alle Informationen der deutschen hyperspektralen Satellitenmission EnMAP sind über das EnMAP-Portal www.enmap.org verfügbar. Anfragen für Satellitenaufnahmen sowie bereits im Archiv vorhandene Daten werden über eine Anmeldung im Instrument Planning System bezogen bzw. können über den Geoservice <https://geoservice.dlr.de/web/> angefragt werden. Für die Verarbeitung hyperspektraler Daten kann die EnMAP-Box kostenfrei verwendet werden.

Seit März 2024 läuft im Rahmen von EnMAP eine Vordergrundmission zur Erfassung von 1000 km langen Fluglinien hauptsächlich über Deutschland während der Vegetationsperiode (März bis Oktober) zur Erstellung einer systematischen Datenbank mit Zeitreihen über Deutschland (und Europa).

Copernicus

Die von der Europäischen Raumfahrt Agentur (ESA) speziell für Copernicus in Auftrag gegebene Satellitenflotte (Sentinel 1 bis 5) zielt auf unterschiedliche, umweltrelevante Aufgabenstellungen. Details zu den Sentinels und ihren Datenprodukten finden sich unter: http://www.esa.int/esaLP/SEM097EH1TF_LPgmes_0.html

Daten der Sentinels können kostenfrei nach Registrierung bei der ESA bezogen werden. Weitere Zugriffsmöglichkeiten auf Daten und Informationen des Copernicus Programms bieten die Copernicus Space Component Data Access (CDAS) Services unter <https://spacedata.copernicus.eu/> sowie die in Folge genannte nationalen Erdbeobachtungsplattformen:

DESI

Daten und Informationen zum Datenzugang für die deutschen Hyperspektralmission DESIS sind über die Webseite: https://www.dlr.de/eoc/desktopdefault.aspx/tabid-13629/23675_read-54295/ verfügbar.

TerraSAR-X und TanDEM-X

In Deutschland sind mit TerraSAR-X und TanDEM-X zwei hochauflösende X-Band-SAR-Satelliten im operationellen Einsatz, welche die Erdoberfläche in unterschiedlichen Aufnahmemodi erfassen. Daten der nationalen Missionen können für Forschungs- und Entwicklungszwecke über begutachtete Vergabeprozesse („Daten-AO“ (Announcements of Opportunity) kostenfrei bezogen werden. Informationen zu TerraSAR-X und TanDEM-X Daten-AOs finden sich auf den Internetseiten: <http://sss.terrasar-x.dlr.de/> und <https://tandemx-science.dlr.de/>

Plattformen zur Datenbereitstellung und Datenprozessierung

EO-Lab bietet eine performante Plattform zur Datenprozessierung mit KI-Algorithmen und den Zugriff auf Copernicus – und nationale Erdbeobachtungsdaten wie EnMAP, TerraSAR-X und TanDEM-X unter <https://eo-lab.org/de/>. Die Plattform EO-Lab kann für eine Umsetzung und Präsentation von satellitengestützten Erdbeobachtungsanwendungen genutzt werden. Die Nutzung von EO-Lab ist kostenlos.

Für behördliche Anwendungen bzw. den Transfer von Lösungen hinsichtlich einer Nutzung für nationale Behörden kann CODE-DE verwendet werden unter <https://code-de.org/de/>.