



Bundesministerium
für Digitales
und Verkehr



Nationales Copernicus Arbeitsprogramm 2022

Grußwort

Liebe Leserinnen und Leser,

wie entwickelt sich das Klima? In welchem Zustand sind Wälder und Felder? Gibt es Veränderungen in den Ozeanen? Sind Verkehrswege und Bauwerke intakt?

Antworten können die hochwertigen Daten und Informationen des europäischen Erdbeobachtungsprogramms Copernicus liefern. Damit sind sie Grundlage für wissenschaftsbasierte politische Entscheidungen. Die Erdbeobachtung aus dem All ist ein immer wichtigeres Werkzeug für unterschiedliche Fragestellungen von Politik und Verwaltung, von Wissenschaft und Wirtschaft in den Bereichen Umwelt-, Zivil- und Bevölkerungsschutz. Viele Akteure auf Bundesebene, in den Ländern und in den Kommunen haben die Copernicus-Dienste bereits in ihre Abläufe integriert. So nutzt beispielsweise das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft die Daten für den Aufbau des „Fernerkundungs-basierten Nationalen Erfassungssystems für Waldschäden“. Der Deutsche Wetterdienst wiederum verwendet die Daten für das Projekt „Windmonitoring und hochaufgelöste Klimadaten für die Energiewende“. Copernicus wird mehr und mehr auch Teil unserer öffentlichen digitalen Infrastruktur in Deutschland.

Die Bundesregierung hat das europäische Copernicus-Programm von Anfang an intensiv mitgestaltet. Nach dem operationellen Start von Copernicus in 2014 hat die Bundesregierung 2017

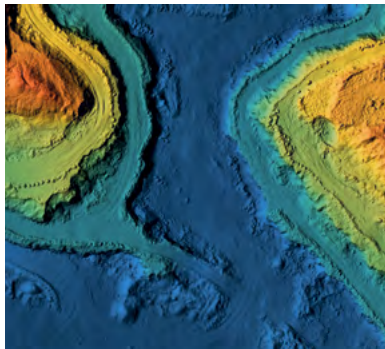


ihre Nationale Copernicus-Strategie mit Umsetzungszielen beschlossen. Das 2018 erstmals veröffentlichte Nationale Copernicus-Arbeitsprogramm hat Maßnahmen zur Umsetzung der nationalen Strategie formuliert und wird jetzt gemäß der Strategie fortgeschrieben.

Unser Ziel ist es, mit dem vorliegenden Arbeitsprogramm 2022 die Integration der Daten und Dienste von Copernicus noch einmal deutlich zu verstärken sowie neue Akzente zu setzen. Dies betrifft nicht nur das weitere Bereitstellen und Erproben neuer Produkte, sondern auch das Nutzen neuer Verfahren, um die Erdbeobachtungsdaten etwa mithilfe Künstlicher Intelligenz auszuwerten.

Das Arbeitsprogramm 2022 zeigt somit auch die Potenziale der Copernicus-Daten auf, politische Ziele und Vorhaben insbesondere in den Bereichen Digitalisierung und moderner Staat, Klimaschutz und Nachhaltigkeit und nicht zuletzt der gesamtstaatlichen Sicherheitsvorsorge umzusetzen. Kurzum: Es geht um mehr Fortschritt für unser Land.

Stefan Schnorr
Staatssekretär im Bundesministerium
für Digitales und Verkehr



Inhalt

1.	Einführung	10
2.	Copernicus in Deutschland heute	12
2.1.	Bestandsaufnahme	12
2.2.	Der Blick nach vorne.	17
3.	Maßnahmen	20
3.1.	Bundesministerium für Digitales und Verkehr	21
3.1.1.	Maßnahme 2021-BMDV-RFA-01: Nutzergewinnung und -kommunikation	22
3.1.2.	Maßnahme 2021-BMDV-RFA-03: Nationale Copernicus-Cloud – CODE-DE	23
3.1.3.	Maßnahme 2021-BMDV-RFA-04: Neue Copernicus-Ansätze fördern.	25
3.1.4.	Maßnahme 2021-BMDV-RFA-05: Copernicus-Programmführung.	26
3.1.5.	Maßnahme 2021-BMDV-02: Vernetzung mit Ländern	27
3.1.6.	Maßnahme 2021-BMDV-06: Deutsche Arbeitsgruppe zur Group on Earth Observations (D-GEO)	27
3.1.7.	Maßnahme 2021-BMDV-39: Gefahrenindex für Vegetationsbrände an Verkehrswegen ...	29
3.1.8.	Maßnahme 2021-BMDV-42: Deutscher Beitrag zu Destination Earth.	30
3.1.9.	Maßnahme 2021-BMDV-43: Innovationsinitiative mFUND.	31
3.1.10.	Maßnahme 2021-BMDV-BAS-46: Nutzung von Fernerkundungsprodukten zum Aufbau eines Alleenkatasters.	32
3.1.11.	Maßnahme 2021-BMDV-BfG-07: Dialog mit Nutzern über Copernicus-Daten von Binnengewässern und Bundeswasserstraßen	33
3.1.12.	Maßnahme 2021-BMDV-BfG-08: Verbesserung der Flussgebietsmodellierung für die (verkehrs-)wasserwirtschaftliche Beratung	35
3.1.13.	Maßnahme 2021-BMDV-BfG-09: Geodätische Aktivitäten der Erdbeobachtung für das Wasserstraßenmanagement.	36
3.1.14.	Maßnahme 2021-BMDV-BfG-10: Nutzung von Satellitendaten für das Monitoring und das Management von Bundeswasserstraßen	37
3.1.15.	Maßnahme 2021-BMDV-HK-35: Beiträge von Satelliten zur Unterstützung der Überwachung der Meeresoberfläche auf Schadstoffverschmutzungen und operationelle Nutzung des EMSA CleanSeaNet-Dienstes	38
3.1.16.	Maßnahme 2018-BMDV-BSH-11: Kontaktstelle für Marine Copernicus-Dienste.	39
3.1.17.	Maßnahme 2021-BMDV-BSH-13: Änderungsdetektion im Wattenmeer	40

3.1.18.	Maßnahme 2021-BMDV-BSH-14: Validierung des marinen Zirkulationsmodells	41
3.1.19.	Maßnahme 2021-BMDV-BSH-15: Marine Multi-Model-Ensemble	42
3.1.20.	Maßnahme 2021-BMDV-BSH-16: Marine Datenassimilation	43
3.1.21.	Maßnahme 2021-BMDV-BSH-47: Generalisierung und Klassifizierung von Meereis-Informationen.	44
3.1.22.	Maßnahme 2021-BMDV-BSH-48: Detektion und Vorhersage von biogeochemischen Parametern in Nord- und Ostsee	46
3.1.23.	Maßnahme 2021-BMDV-DWD-20: Seamless-Web-Basisdienste: Seamless Web	47
3.1.24.	Maßnahme 2021-BMDV-DWD-21: Qualitätsgeprüfte Produkte der Jahreszeitenvorhersage für nationale Nutzerinnen und Nutzer	48
3.1.25.	Maßnahme 2021-BMDV-DWD-22: Automatisierte Prozesskette zu Nutzeranfragen Klimasimulationen betreffend	49
3.1.26.	Maßnahme 2021-BMDV-DWD-23: Windmonitoring und hochaufgelöste Klimadaten für die Energiewende	51
3.1.27.	Maßnahme 2021-BMDV-DWD-25: C3S-basierte Eisablagerungen an kritischen Infrastrukturen	52
3.1.28.	Maßnahme 2018-BMDV-DWD-28: Operationelle Bereitstellung von nationalen CO ₂ -Emissionsflüssen	53
3.1.29.	Maßnahme 2021-BMDV-DWD-29: Operationelle Bereitstellung von nationalen CH ₄ -Emissionsflüssen	54
3.1.30.	Maßnahme 2021-BMDV-DWD-30: MAX-DOAS-Daten zur Satellitenvalidierung	55
3.1.31.	Maßnahme 2021-BMDV-DWD-31: Anforderungen der Nicht-EU-Mitglieder der WMO Regional Association VI koordiniert in Entscheidungsprozesse bei Copernicus einbringen . . .	56
3.1.32.	Maßnahme 2021-BMDV-DWD-36: Nutzerzentrierte Bewertung von Auswirkungen des Klimawandels für Anpassungsmaßnahmen	57
3.1.33.	Maßnahme 2021-BMDV-DWD-37: Darstellung, Demonstration und Verbreitung von Informationen zu Copernicus-Daten und -Diensten für verschiedene Anwendungsbereiche . . .	58
3.1.34.	Maßnahme 2020-BMDV-DWD-38: Deutschlandweite Kartierung der städtischen Wärmeinseln und deren Änderung aufgrund von Veränderungen der Landbedeckung und der atmosphärischen Bedingungen	59
3.1.35.	Maßnahme 2021-BMDV-DWD-40: Agrarmeteorologische Modellierung basierend auf Reanalyse-Daten	61
3.1.36.	Maßnahme 2021-BMDV-DWD-41: Nutzung von Copernicus-Daten in Anwendungen und Diensten für Schneelasten	62
3.1.37.	Maßnahme 2021-BMDV-EBA-32: Überwachung von Bahninfrastruktur und Umgebung . . .	63
3.1.38.	Maßnahme 2021-BMDV-EBA-33: Überprüfung der Nutzung von zur Stilllegung beantragten Eisenbahninfrastruktureinrichtungen.	64
3.1.39.	Maßnahme 2021-BMDV-EBA-34: Monitoring von Ausgleichsmaßnahmen.	65
3.1.40.	Maßnahme 2021-BMDV-EBA-44: Erfassung von Infrastruktur im Umfeld des Verkehrsträgers Schiene	66
3.1.41.	Maßnahme 2021-BMDV-EBA-45: Analyse der Risikofaktoren für Naturgefahren und Auswirkungen von Extremwetter und Klimawandel entlang der Bundesverkehrswege . . .	67
3.1.42.	Maßnahme 2021-BMDV-FBA-49: Ermittlung von Kontrollbedarfen durch Künstliche Intelligenz und Satelliten-Datennutzung	68

3.2.	Auswärtiges Amt (AA)	70
3.2.1.	Maßnahme 2021-AA-DAI-01: Risiko-Monitoring: Landnutzung und Kulturgüterschutz ..	70
3.3.	Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)	73
3.4.	Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) ...	74
3.4.1.	Maßnahme 2021-BMEL-BLE-03: GDI-BMEL – Weiterentwicklung des Bereichs „Fernerkundung“	75
3.4.2.	Maßnahme 2021-BMEL-JKI-04: Forschungszentrum für landwirtschaftliche Fernerkundung (FLF) am Julius-Kühn-Institut	75
3.4.3.	Maßnahme 2021-BMEL-JKI-07: SatAgrarStat_PLUS	76
3.4.4.	Maßnahme 2021-BMEL-JKI-22: AgriSens DEMMIN 4.0	77
3.4.5.	Maßnahme 2021-BMEL-JKI-24: Nachhaltige Landwirtschaft mittels Künstlicher Intelligenz ...	78
3.4.6.	Maßnahme 2021-BMEL-JKI-26: Entwicklung eines neuartigen Sensorsystems zur teilflächenspezifischen Stickstoffapplikation (PreciseNitrogen)	79
3.4.7.	Maßnahme 2021-BMEL-JKI-28: Bereitstellung von zeitlich-räumlich hochaufgelösten und bundesweiten Informationen zur Landbedeckung.	80
3.4.8.	Maßnahme 2021-BMEL-TI-09: timeStamp	81
3.4.9.	Maßnahme 2021-BMEL-TI-12: Automatische Segmentierung landwirtschaftlicher Schläge und Bestimmung der Nutzung.	83
3.4.10.	Maßnahme 2021-BMEL-TI-16: Bundesweite fernerkundungsbasierte Baumartenerkennung ...	84
3.4.11.	Maßnahme 2021-BMEL-TI-17: Modellierung einer klimaangepassten Baumartenverbreitung (KlimBA).	85
3.4.12.	Maßnahme 2021-BMEL-TI-18: Landschafts-Forstwirtschaft in den Tropen: Renaturierung und REDD+ (LaForeT R ²)	86
3.4.13.	Maßnahme 2021-BMEL-TI-19: Copernicus Netzbüro Wald	87
3.4.14.	Maßnahme 2021-BMEL-TI-20: Fernerkundungsbasiertes Nationales Erfassungssystem Waldschäden (FNEWs)	88
3.4.15.	Maßnahme 2021-BMEL-TI-21: Erweiterung des ökologischen, waldbaulichen und technischen Wissens zu Waldbränden (ErWiN).	90
3.4.16.	Maßnahme 2021-BMEL-TI-25: Monitoring von klimawirksamen Maßnahmen in der Acker- und Grünlandbewirtschaftung mit Satellitendaten (kliMAGS)	91
3.4.17.	Maßnahme 2021-BMEL-TI-29: Vegetation, Nutzung und Feuchte organischer Böden – Verbesserung der Grundlagen für eine Bewertung von Klimaschutzmaßnahmen.	92
3.4.18.	Maßnahme 2021-BMEL-TI-30: Nutzung von Fernerkundungsdaten zur Verbesserung der flächenhaften Abschätzung von Moorbodensackung und Grundwasserflurabständen (FAMOS).	93
3.4.19.	Maßnahme 2021-BMEL-TI/JKI-31: Monitoring der biologischen Vielfalt in Agrarlandschaften (MonViA)	94
3.4.20.	Maßnahme 2021-BMEL-02: Deutscher Beitrag zur GEO Global Agriculture Monitoring Initiative der Group on Earth Observation (GEOGLAM)	95
3.5.	Bundesministerium für Gesundheit (BMG)	97
3.6.	Bundesministerium des Innern und für Heimat (BMI)	98

3.6.1.	Maßnahme 2021-BMI-BBK-03: Fachkoordination für den Copernicus Emergency Management Service	99
3.6.2.	Maßnahme 2021-BMI-BBK-05: Sendai-Monitoring mit Copernicus-Daten.	100
3.6.3.	Maßnahme 2021-BMI-BKA-08: Unterstützung der Fachkoordination Sicherheitsdienst (STUNT)	101
3.6.4.	Maßnahme 2021-BMI-BKA-14: Diensteübergreifende Portfoliobewertung für die Polizeiarbeit.	102
3.6.5.	Maßnahme 2021-BMI-BKG-10: OpenGeoEdu	103
3.6.6.	Maßnahme 2021-BMI-BKG-11: Landschaftsveränderungsdienst Deutschland	103
3.6.7.	Maßnahme 2021-BMI-BKG-15: Point of Contact für den Europäischen Support to External Action-Dienst	104
3.6.8.	Maßnahme 2021-BMI-BKG-16: Fachkoordination Copernicus-Landdienst.	105
3.6.9.	Maßnahme 2021-BMI-BKG-17: KI-basierte Analyse in der Fernerkundung	106
3.6.10.	Maßnahme 2021-BMI/Destatis-18: Nutzung von Fernerkundungsdaten zur Erstellung des Ecosystem Accountings	107
3.6.11.	Maßnahme 2021-BMI-02: Unterstützung der nationalen Copernicus-Aktivitäten durch den IMAGI	107
3.7.	Staatsministerin für Kultur und Medien (SKM).....	109
3.8.	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV).....	110
3.8.1.	Maßnahme 2021-BMUV-BfN-26: Ableitung qualitativer und quantitativer Merkmale verschiedener Landnutzungstypen innerhalb des Schutzgebietsnetzes Natura 2000 mithilfe von Fernerkundungsmethoden	110
3.8.2.	Maßnahme 2021-BMUV-BfN-27: Erdbeobachtungen in Afrika – Weiterentwicklung und Capacity Building für das Management und eine nachhaltige Nutzung schützenswerter Landschaften und Lebensraumtypen	112
3.8.3.	Maßnahme 2021-BMUV-BfN-28: Erfassung von Großwalen und Riesenhaien in Offshore-Gebieten der deutschen Nordsee mithilfe von Fernerkundungsmethoden ...	113
3.8.4.	Maßnahme 2021-BMUV-UBA-06: Aufbau eines Kompetenzzentrums Satellitenfernerkundung für den Geschäftsbereich	114
3.8.5.	Maßnahme 2021-BMUV-UBA-11: Ermittlung und Verifizierung von SDG- und Nachhaltigkeitsindikatoren mithilfe der Satellitenfernerkundung/Copernicus	115
3.8.6.	Maßnahme 2021-BMUV-UBA-14: Operationalisierung DAS-Indikatoren mit Fernerkundungsdaten (DASIF)	116
3.8.7.	Maßnahme 2021-BMUV-UBA-17: Leitplanken für Emissionsinventare aus satellitengestützter Erdbeobachtung.	117
3.8.8.	Maßnahme 2021-BMUV-UBA-18: Grundwassermonitoring im Zulassungsverfahren von Pflanzenschutzmitteln	118
3.8.9.	Maßnahme 2021-BMUV-UBA-19: Untersuchung und Verbreitung der Potenziale von Fernerkundungsdaten im Vollzug des Umweltrechts	119
3.8.10.	Maßnahme 2021-BMUV-UBA-20: Strandmüll-Monitoring arktischer Küsten mittels fernerkundlicher Methoden.....	120

3.8.11.	Maßnahme 2021-BMUV-UBA-21: Methodische Entwicklung einer satellitendaten- gestützten bundesweiten Erfassung von Drainageflächen und Gewässerrandstreifen zur Weiterentwicklung der Modellierung von Stoffeinträgen in Gewässer	121
3.8.12.	Maßnahme 2021-BMUV-UBA-22: Luftqualitätsvorhersagen für Deutschland	122
3.8.13.	Maßnahme 2021-BMUV-UBA-23: Nationaler Beitrag zur Weiterentwicklung des Copernicus-Dienstes zur Überwachung der Landoberfläche	123
3.8.14.	Maßnahme 2021-BMUV-UBA-24: Objekterkennung von Windenergie- und PV-Anlagen in Satellitendaten mittels Machine Learning zum Anlagenmonitoring	124
3.8.15.	Maßnahme 2021-BMUV-UBA-25: Lebensraum für Insekten in Agrarlandschaften	125
3.9.	Bundesministerium der Verteidigung (BMVg)	127
3.10.	Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK)	128
3.10.1.	Maßnahme 2021-BMWK-BGR-05: Hyperspektrale Fernerkundung	129
3.10.2.	Maßnahme 2021-BMWK-BGR-06: Copernicus-Daten in der Technischen Zusammenarbeit der BGR	129
3.10.3.	Maßnahme 2021-BMWK-BGR-07: Bodenbewegungsdienst Deutschland	130
3.10.4.	Maßnahme 2021-BMWK-BGR-08: Überwachung des Kernwaffenteststopp-Abkommens	131
3.10.5.	Maßnahme 2021-BMWK-BGR-09: European Ground Motion Service.	132
3.10.6.	Maßnahme 2021-BMWK-BGR-10: Polare Regionen	133
3.10.7.	Maßnahme 2021-BMWK-BGR-12: Maschinelles Lernen	134
3.10.8.	Maßnahme 2021-BMWK-PTJ-13: ConstellR-Demonstrator für landwirtschaftliche Anwendungen von Infrarot-Messungen	135
3.10.9.	Maßnahme 2021-BMWK-PTJ-14: Kommerzielle Planung künftiger Energie-Infrastruktur – greenventory	135
3.10.10.	Maßnahme 2021-BMWK-RFA-01: Dialogplattform zu innovativen Anwendungen der Satellitenerdbeobachtung	136
3.10.11.	Maßnahme 2021-BMWK-RFA-02 EO-Lab: Plattform für Anwendungsentwicklungen der Erdbeobachtung	137
3.10.12.	Maßnahme 2021-BMWK-RFA-03: Förderung innovativer Methoden und Downstream-Anwendungen	138
3.10.13.	Maßnahme 2021-BMWK-RFA-04: Entwicklung neuer Raumfahrtssysteme	139
3.10.14.	Maßnahme 2021-BMWK-RFA-11: Beteiligung an Erdbeobachtungs-Programmen der ESA.	140
3.10.15.	Maßnahme 2021-BMWK-RFA-15: Förderinitiative Künstliche Intelligenz in der Erdbeobachtung	141
3.11.	Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ)	143
3.11.1.	Maßnahme 2021-BMZ-01: Neue Dienste und Technologien für die EZ	143
3.12.	Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen (BMWSB)	146
3.12.1.	Maßnahme 2021-BMWSB-BBSR-19: Ableitung von fernerkundlichen Landnutzungs- informationen für die Stadt- und Raumentwicklung	146
	Verwendete Abkürzungen	150

1. Einführung

Copernicus ist das Erdbeobachtungsprogramm der Europäischen Union (EU). Es besteht aus einer einzigartigen Familie von Erdbeobachtungssatelliten, in-situ-Messsystemen sowie Informationsdiensten und -produkten über Landoberflächen, die Meeresumwelt, die Atmosphäre und den Klimawandel sowie zur Unterstützung des Katastrophenmanagements und der zivilen Sicherheit.

Das seit 2014 operationelle Programm wird als ein Schwerpunkt des ersten EU-Weltraumprogramms (2021 bis 2027) fortgeführt. Die Ziele von Copernicus wurden dabei bestätigt: Das Programm soll auch zukünftig „langfristig und dauerhaft präzise und zuverlässige Erdbeobachtungsdaten, -informationen und -dienste bereitstellen“ und so die Konzeption, Durchführung und Überwachung von Politiken auf Ebene der EU und auf nationaler Ebene unterstützen.

Seit dem Beschluss der Nationalen Copernicus-Strategie der Bundesregierung¹ im Jahr 2017 hat sich Copernicus stark weiterentwickelt. Die sechs Copernicus-Dienste sind fest etabliert und haben sich zum Teil dem gewandelten Bedarf angepasst. So wird Copernicus für die Umsetzung des Europäischen Grünen Deals wichtige Beiträge liefern.

Acht Sentinel-Satelliten sind in Betrieb, weitere befinden sich in der Entwicklung. Im Jahr 2019 haben die ESA-Mitgliedstaaten mit starkem deutschem Engagement den Bau von sechs neuen Copernicus Sentinel-Missionen beschlossen. Diese sollen die Beobachtungsmöglichkeiten ab Ende der 2020er Jahre nochmals deutlich erweitern.

1 <https://www.d-copernicus.de/programm/copernicus-strategie-der-bundesregierung/>



Ein erstes Nationales Copernicus-Arbeitsprogramm² hat 2018 die Aktivitäten der Bundesregierung zusammengefasst, die auf die Umsetzung der Nationalen Copernicus-Strategie zielen. Die Maßnahmen gestalten die vier Handlungsfelder dieser Strategie aus:

1. **Mit Nutzergruppen im Dialog sein**
2. **Zugang zu Daten und Diensten gewährleisten**
3. **Neue Dienste und Technologien entwickeln**
4. **Copernicus in Europa gestalten**

Das vorliegende Nationale Copernicus-Arbeitsprogramm 2022 schreibt diese Maßnahmen fort. Die Maßnahmen, mit denen die Bundesregierung die mit Copernicus entstehenden Möglichkeiten verwirklichen und so die strategischen Ziele erreichen will, werden somit an die Erfahrungen und Entwicklungen der vergangenen vier Jahre angepasst.

2 https://www.d-copernicus.de/fileadmin/Content/pdf/BMVI_Nationales_Copernicus_Arbeitsprogramm_2018_150dpi.pdf

2. Copernicus in Deutschland heute

2.1. Bestandsaufnahme

Das Nationale Copernicus-Arbeitsprogramm 2018 umfasst 84 Einzelmaßnahmen aus zehn Bundesressorts. Im Zuge einer Bestandsaufnahme wurde der Umsetzungsstand dieser Aktivitäten ermittelt. Dabei identifizierten die Durchführenden auch Faktoren, die die Umsetzung befördert oder erschwert haben.

24 Prozent der Maßnahmen wurden abgeschlossen, 48 Prozent sind in der laufenden Projektphase (Abb. 1). Gerade im Bereich Copernicus-basierter Dienste und der Informationsarbeit haben die Maßnahmen vielfach den Charakter einer Daueraufgabe. 14 Prozent der Maßnahmen haben sich verzögert und elf Prozent konnten aus verschiedenen Gründen nicht umgesetzt werden – weil die Ziele auf anderem Weg verfolgt wurden oder die Ressourcen nicht zur Verfügung standen. Zu drei Prozent der Maßnahmen gab es keine Rückmeldung.

In Anbetracht der Tatsache, dass für einige der Maßnahmen 2018 noch keine Finanzierung vorgesehen war, ist diese Zahl der verzögerten oder nicht durchgeführten Maßnahmen gering.

Status der Maßnahmen des Nationalen Copernicus Arbeitsprogrammes 2018

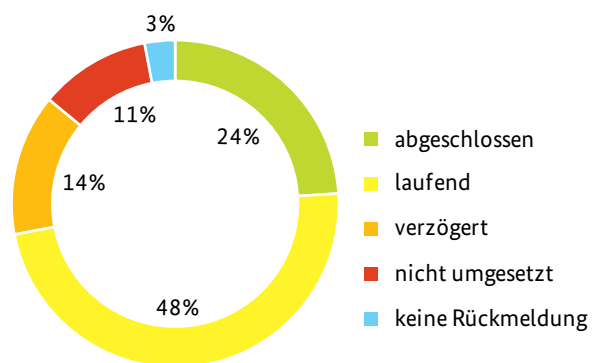


Abb. 1

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Bestandsaufnahme für jedes Handlungsfeld der Nationalen Copernicus-Strategie dargestellt.

Mit Nutzergruppen im Dialog sein

In diesem Handlungsfeld baut die Bundesregierung den strukturierten Dialog mit relevanten

Nutzergruppen in Deutschland aus. 15 Maßnahmen des Arbeitsprogramms 2018 adressierten diesen Bereich.

Neben den bestehenden formalen Gremien und Abstimmungsprozessen fand reger Austausch zu Bedarfen, Anforderungen, Möglichkeiten, Methoden und Erfahrungen mit dem Einsatz von Copernicus-Daten und -Diensten bei Veranstaltungen und Workshops statt. Etwa 100 solcher Veranstaltungen wurden im Zuge der Maßnahmen des letzten Arbeitsprogramms durchgeführt. Insgesamt erreichten diese Veranstaltungen zwischen 3.000 und 4.000 Personen, davon etwa 40 Prozent aus Behörden und Bundesforschungseinrichtungen und etwa je 15 Prozent aus Universitäten sowie Unternehmen. Dies reflektiert einen deutlichen Schwerpunkt der Bundesregierung in der Ansprache der Teilnehmenden in der öffentlichen Verwaltung, an die sich das Copernicus-Programm primär wendet. Die Ergebnisse dieser Veranstaltungen sind in ausführlichen Berichten festgehalten.

Zudem wurden über 100 Webseiten, Newsletter oder Broschüren produziert. Sie sind teilweise sehr spezifisch auf bestimmte Nutzergruppen zugeschnitten.

Diese Aktivitäten haben es ermöglicht, neue Stakeholder-Institutionen für die Nutzung von Copernicus zu gewinnen oder in die Anforderungsdefinition einzubeziehen.

Der fachliche Nutzerdialog ist weiterhin vielfach dadurch erschwert, dass grundsätzlich betroffene Einrichtungen oft noch keine ausreichende Erfahrung mit der Verwendung von Fernerkundungsverfahren oder -produkten haben. Potenziale und Grenzen sind daher oft unklar und konkrete Anforderungen können nur im Rahmen einer sehr umfassenden Beratung formuliert

werden. Hierfür fehlen jedoch oftmals Ressourcen und insbesondere Personal an den betroffenen Behörden. Seit 2020 haben teilweise auch Covid-19-bedingte Einschränkungen den Nutzerdialog erschwert.

Die etablierten Kontakte der Copernicus-Netzwerke in Deutschland (Fachkoordination) oder Europa (Kontakte zu den Durchführungsorganisationen in Copernicus) unterstützen dagegen die Arbeit. Hervorgehoben wurde auch die Wirksamkeit der Nutzung etablierter Gremien, Kommissionen und Arbeitsgruppen im Nutzerdialog. In vielen Fällen haben Entwicklungstätigkeiten (vgl. auch „Neue Technologien entwickeln“) die Grundlage des erforderlichen Kompetenzaufbaus und der Vernetzung gebildet.

Zugang zu Daten und Diensten gewährleisten

In diesem Handlungsfeld sichert die Bundesregierung den bedarfsgerechten, leistungsfähigen Zugang zu Copernicus-Daten und -Diensten für Nutzerinnen und Nutzer in Deutschland. Neun Maßnahmen des Arbeitsprogramms 2018 adressierten diesen Bereich, von denen fünf laufen oder abgeschlossen wurden (zwei sind verzögert, zwei wurden nicht umgesetzt, jeweils aufgrund mangelnder Ressourcen). Als zentrale nationale Datenplattform wurde die CODE-DE Cloud etabliert, die mit etwa 2.400 Nutzenden (Stand Nov. 2021) auch das größte nationale Angebot ist. Zudem wurden einige fachliche, teilweise auf sehr spezifische Nutzergruppen zugeschnittene Angebote etabliert, z. B. im Bereich landwirtschaftlicher Information.

Parallel haben sich auch die europäischen Angebote für den Datenzugang in den vergangenen Jahren stark weiterentwickelt. Deutschland stellt mit rund 25.000 registrierten Nutzerinnen und Nutzern die stärkste europäische Gruppe beim „Open Hub“ der Europäischen Weltraumorganisa-

tion (ESA). Hinzu kommen Nutzende der Copernicus Data and Information Access Services (DIAS). CODE-DE und andere Datenzugangs-Angebote unterstützen die Verwertung der Daten und die Entwicklung neuer Produkte und Dienste.

Neue Dienste und Technologien entwickeln

In diesem Handlungsfeld fördert die Bundesregierung die Entwicklung innovativer Dienste für Fachanwendungen, ausgerichtet am Bedarf der öffentlichen Verwaltung in Deutschland. 49 Maßnahmen des Arbeitsprogramms 2018 adressierten diesen Bereich, von denen 36 begonnen oder abgeschlossen wurden. Aufgrund fehlender Ressourcen wurden neun Maßnahmen verschoben und vier Maßnahmen nicht umgesetzt.

Viele der durchgeführten Maßnahmen untersuchen die Machbarkeit von Copernicus-Anwendungen oder validieren deren Ergebnisse. Über 100 Anwendungskonzepte, Methoden oder Demonstrationen wurden in diesem Rahmen in operative oder Pilot-Anwendungen übernommen. Von den 13 abgeschlossenen Maßnahmen konnten rund Dreiviertel ihr Ziel erreichen (Abb. 2).

Zielerreichung der 13 abgeschlossenen Maßnahmen im Handlungsfeld #3

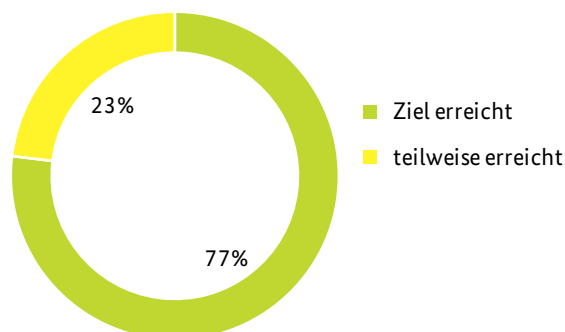


Abb. 2

Fast alle Einrichtungen konnten durch die Maßnahmen einen qualitativen Mehrwert in ihrer Aufgabenwahrnehmung erreichen. Dabei handelt es sich teilweise um ein erweitertes Informationsangebot (z. B. im Fall des Bodenbewegungsdienstes oder bei flächig verfügbaren Trübungsdaten für Binnengewässer) oder Qualitätsverbesserungen (z. B. Meeresoberflächentemperatur). Vielfach wird die verbesserte räumliche Detaillierung oder eine höhere Aktualität der Information als Mehrwert genannt.

Monetär quantifiziert wird dieser Mehrwert allerdings nur in einer Minderheit der Maßnahmen (Abb. 3). Das liegt mutmaßlich unter anderem daran, dass sich ein monetärer Mehrwert erst nach einer längeren Betriebsphase neu entwickelter Anwendungen verlässlich beziffern lässt. Dies ist bei laufenden oder kürzlich abgeschlossenen Maßnahmen oft nicht gegeben.

Monetärer Mehrwert der Maßnahmen (nur abgeschlossene oder laufende)

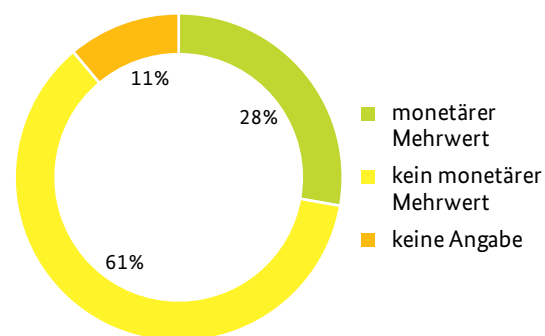


Abb. 3

Bemerkenswert ist jedoch, dass die große Mehrheit der entwickelten Dienste oder Produkte nach Ende der Entwicklung weiter genutzt wird (Abb. 4).

Weiternutzung der Dienste (abgeschlossene oder laufende Maßnahmen)

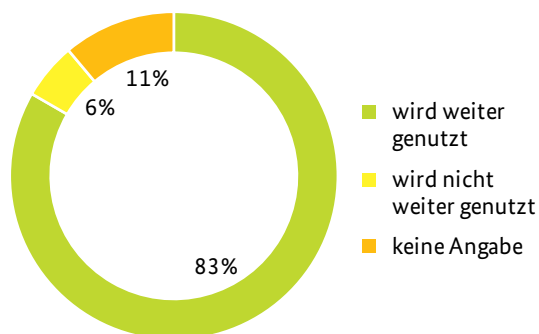


Abb. 4

Dies bestätigt den Ansatz, das Verwerten der Daten und Dienste durch eine geeignete Anschubförderung zu etablieren. Die Förderung stellt benötigte zusätzliche finanzielle Mittel bereit und ermöglicht das Etablieren zusätzlicher personeller Kapazitäten an den relevanten Einrichtungen. So schafft sie die Grundlage dafür, Copernicus-Anwendungen dort nachhaltig zu nutzen. Dabei sind die eingesetzten Mittel in der Regel eher gering. Typische Pilotprojekte haben ein Budget von unter 300.000 €. Unter Berücksichtigung der Beiträge des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) und des Bundesministeriums für Digitales und Verkehr (BMDV) zu den Nutzungsprogrammen der ESA und der nationalen Förderung liegen die Investitionen in diesem Bereich dennoch über 50 Mio. € im Zeitraum des Arbeitsprogramms (2018 bis 2021).

Erschwert wurde die Durchführung der Maßnahmen teilweise durch Defizite in der Digitalisierung der betreffenden Behörden oder in der Gewinnung von entsprechend qualifiziertem Personal (Probleme in der Nutzung relevanter IT- und Cloud-Angebote, Schwierigkeiten bei der Umsetzung anwendbarer Datenschutzstandards, fehlendes Personal mit den benötigten Qualifikationen in der digitalen Datenverarbei-

tung). Teilweise erfüllen aber auch die verfügbaren Daten und Dienste die bestehenden Anforderungen noch nicht, z. B. hinsichtlich räumlicher oder spektraler Auflösung oder Häufigkeit der Aufnahme. In etlichen Fällen fehlen dagegen nur die Ressourcen (Personalmittel, in-situ-Datenbeschaffung) für die Umsetzung. Profitieren konnten die Projektarbeiten vielfach von den verfügbaren Fördermitteln, den gut etablierten Fachnetzwerken mit den entsprechenden Informations- und Netzwerkveranstaltungen, dem Daten- und Datenverarbeitungsangebot auf CODE-DE und der freien, offenen Datenpolitik, die die Copernicus-Daten und -Dienste auszeichnet.

Copernicus in Europa gestalten

In diesem Handlungsfeld vermittelt die Bundesregierung die nationalen Zielsetzungen und Bedarfe bei der europäischen Programmsteuerung, vor allem bei der Europäischen Kommission (EU-Kommission), aber auch bei der ESA. Fünf Maßnahmen formuliert das Arbeitsprogramm 2018 für diesen Bereich, von denen vier den Charakter einer Daueraufgabe haben. Diese wurden in vollem Umfang vollständig begonnen. Die relevanten Indikatoren bestätigen eine erfolgreiche Umsetzung: Zu den Copernicus-relevanten Programmenthemen werden nationale Positionen systematisch erarbeitet, begründet und abgestimmt. Die Mehrzahl der Fachveranstaltungen und Workshops auf europäischer Ebene findet mit deutscher fachlicher Beteiligung statt. Zudem trägt Deutschland maßgeblich zu den relevanten ESA-Programmen „Copernicus Weltraumkomponente“ und „FutureEO“ bei. Die starke Beteiligung deutscher Unternehmen an den aktuellen Entwicklungsprojekten der Satelliten und den Vorstudien zu künftigen Missionen bestätigen die Wirkung dieses Engagements.

Nicht umgesetzt werden konnte dagegen der Beitritt Deutschlands zu Mercator Ocean International, der Einrichtung, die mit dem Betrieb des Copernicus-Dienstes zur Überwachung der Meeresumwelt beauftragt ist. Aktuell werden alternative Ansätze geprüft.

Demgegenüber ist es mit der Ansiedlung eines neuen Standorts des Europäischen Zentrums für Mittelfristige Wettervorhersage (EZMW) in Bonn gelungen, die europäischen Aktivitäten der Klima- und Atmosphärendienste in Deutschland anzusiedeln. Diese Verlagerung wurde in Zusammenhang mit dem Austritt des Vereinigten Königreichs notwendig und war 2018 noch nicht absehbar. Entsprechend war das Bemühen um die Standortentscheidung nicht ausdrücklich als Maßnahme im Arbeitsprogramm 2018 dargestellt. Dennoch ist die Ansiedlung des EZMW in Deutschland Erfolg und Chance für das Handlungsfeld „Copernicus in Europa gestalten“.

Die Durchführung der Maßnahmen in diesem Handlungsfeld profitierte von den etablierten Netzwerken in Deutschland und deren Einbindung in europäische Netzwerke. Auch das wachsende Bewusstsein in der Bundesregierung und deutschen Behörden für die Bedeutung der Erdbeobachtung für wichtige Politikfelder wie Klimaschutz, Klimaanpassung oder Landwirtschaft war hilfreich. Behindert wurden die Aktivitäten durch die neue Integration von Copernicus im EU-Weltraumprogramm, die die Abstimmung auf der europäischen Ebene deutlich komplexer macht. Auf Ebene der Dienste ist die in Teilen intransparente Weiterentwicklung ein Problem, bei der nicht immer klar ist, zu welchem Zeitpunkt und wie diese zu begleiten ist. Selbst für gut informierte Nutzerinnen und Nutzer, z. B. aus dem Kreis der nationalen Fachkoordinationen, ist dies teilweise unübersichtlich. Für weitere Kreise po-

tenzieller oder neuer Nutzergruppen verhindert sie eine aktive Beteiligung bei den Anpassungs- und Entwicklungsprozessen der Dienste.

Fazit

Bei der Umsetzung des Nationalen Copernicus-Arbeitsprogramms 2018 hat die Bundesregierung mit vielfältigen Maßnahmen alle Handlungsfelder substanziell berücksichtigt. Diese Maßnahmen konnten die europäischen Aktivitäten der Kommission, der ESA und weiterer Einrichtungen ergänzen und spürbar verstärken.

Auf Bundesebene sind so inzwischen alle relevanten Behörden mit Copernicus in Berührung gekommen, wenn auch die Kenntnis der Möglichkeiten und die Kapazitäten (Technik und Personal) zur umfassenden Verwertung noch nicht überall gut ausgeprägt sind. In vielen der Maßnahmen ist jedoch auch ein großer Bedarf auf regionaler sowie Landesebene deutlich geworden, mögliche weitere Anwendungen zu untersuchen, zu demonstrieren oder zu etablieren. Die aktuellen Förderprogramme können diesen Bedarf bisher nicht decken.

Deutliche Fortschritte wurden sowohl im Bereich des Datenzugangs als auch in der Mitgestaltung auf europäischer Ebene erzielt.

Vergleichsweise wenig ausgeprägt sind die Einbeziehung und Beteiligung von Unternehmen in die Bedarfs- und Entwicklungsprozesse der Maßnahmen. Spezialisierte Dienstleister werden zwar von Behörden im Rahmen nationaler Maßnahmen beauftragt und sind vielfach bei Beschaffungen auf europäischer Ebene erfolgreich. In nationalen Fachnetzwerken sind relevante Unternehmen jedoch nur vereinzelt aktiv. Auch eine abgestimmte Positionierung in relevanten Verbänden o. ä. findet noch nicht systematisch statt.

2.2. Der Blick nach vorne

Zwischen März und September 2021 hat das BMDV mit Unterstützung der Deutschen Raumfahrtagentur im Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (Deutsche Raumfahrtagentur im DLR) und in Zusammenarbeit mit allen betroffenen Bundesressorts Maßnahmen zur Umsetzung der Nationalen Copernicus-Strategie ab 2021 zusammengestellt. Die Nationalen Copernicus-Fachkoordinationen und ein erweitertes Fachnetzwerk, die an verschiedenen Bundesbehörden und Bundesforschungseinrichtungen angesiedelt sind³, haben die Definition der Maßnahmen intensiv unterstützt.

Insgesamt wurden 106 Maßnahmen identifiziert – 26 Prozent mehr als noch vor drei Jahren. Wieder liegt die Mehrzahl der Maßnahmen im Verantwortungsbereich der Ressorts, in denen Bundesbehörden mit entsprechenden Fachaufgaben angesiedelt sind, allen voran BMDV, BMEL, BMUV, BMWK und BMI (Abb. 5). Die engagiertesten Ressorts sind somit die gleichen wie im Arbeitsprogramm 2018. Wenngleich in weiteren Ressortzuständigkeiten wie z. B. dem Auswärtigen Amt (AA), dem Bundesministerium für Gesundheit (BMG) oder dem Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) deutliche Potenziale erkennbar sind, bleiben hier weitere Bemühungen notwendig, um diese zu analysieren und adressieren.

Verteilung der 106 Maßnahmen auf die verschiedenen Ressortzuständigkeiten

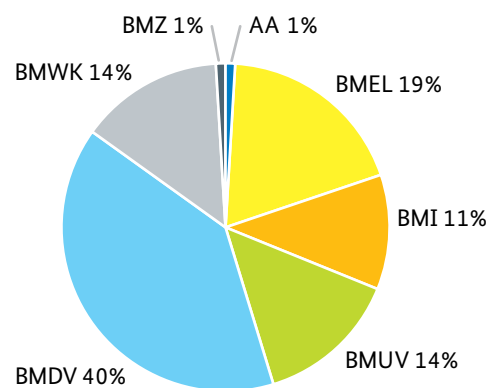


Abb. 5

Wiederum adressieren die meisten Maßnahmen (81) das Handlungsfeld #3 („Neue Dienste und Technologien entwickeln“).

Die Bundesregierung wird in den kommenden drei Jahren – vorbehaltlich der Verfügbarkeit von im jeweiligen Bundeshaushalt vorgesehenen Haushaltsmitteln – über 500 Mio. € für die in diesem Programm aufgeführten Maßnahmen einsetzen. Diese Summe reflektiert allerdings insbesondere die hohen Aufwendungen im Nationalen Raumfahrtprogramm und die Gründungsförderung (BMWK, Deutsche Raumfahrtagentur im DLR) sowie die Programmbeteiligungen bei der ESA (BMDV, BMWK, Deutsche Raumfahrtagentur im DLR).

³ <https://www.d-copernicus.de/programm/netzwerk-und-kontakte/>

Etwa die Hälfte der Einzelmaßnahmen (50) sind weiterhin kleinere Pilotprojekte mit einem Volumen bis zu 300.000 € (Abb. 6). Hier zeigt sich der nach wie vor hohe Bedarf an Anschubfinanzierung, um Copernicus-Anwendungen in den Arbeitsalltag der Nutzerinnen und Nutzer zu etablieren.

Maßnahmen nach Budget

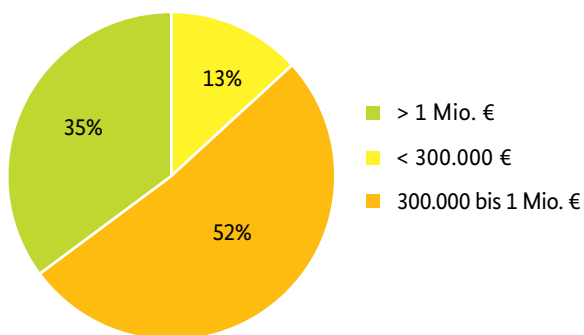


Abb. 6

Der Anteil der Maßnahmen, die bereits begonnen wurden, ist in diesem Arbeitsprogramm im Vergleich zum Arbeitsprogramm 2018 gestiegen (Abb. 7). Dies ist erkennbar ein Ergebnis der Maßnahmen auf nationaler und europäischer Ebene in den vergangenen Jahren. Sie haben es vielen Behörden in Deutschland ermöglicht, mit der Nutzung von Copernicus zu beginnen oder die Nutzung auszubauen. Rund ein Viertel der Maßnahmen in diesem Arbeitsprogramm sind noch nicht budgetiert und sind z. B. auf entsprechende Fördermöglichkeiten angewiesen.

Status der Maßnahmen

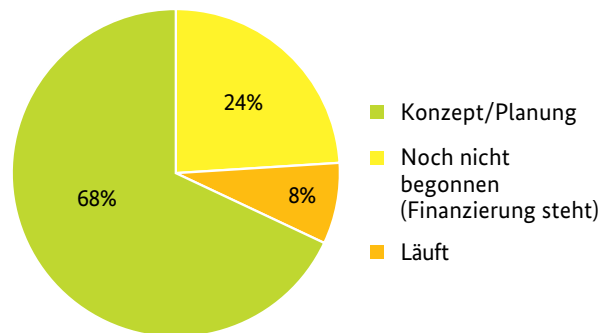


Abb. 7



3. Maßnahmen

Beobachtungen und Informationen, die Copernicus zum Zustand der globalen Umwelt zur Verfügung stellt, betreffen viele Politikbereiche. Dieses Kapitel umfasst 106 konkrete Maßnahmen, die die Bundesregierung zur Umsetzung der Ziele der Nationalen Copernicus-Strategie von 2017 vorsieht.

Die Maßnahmen werden nach der jeweiligen Zuständigkeit vorgestellt:

- | | |
|--|---|
| 3.1. Bundesministerium für Digitales und Verkehr (BMDV) | 3.7. Staatsministerium für Kultur und Medien |
| 3.2. Auswärtiges Amt (AA) | Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV) |
| 3.3. Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) | 3.8. Bundesministerium für Verteidigung (BMVg) |
| 3.4. Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) | 3.9. Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) |
| 3.5. Bundesministerium für Gesundheit (BMG) | 3.10. Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ) |
| 3.6. Bundesministerium des Innern und für Heimat (BMI) | 3.11. Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen (BMWSB) |

Jede Maßnahme ist einem oder mehreren Handlungsfeldern der Nationalen Copernicus-Strategie zugeordnet.



3.1. *Bundesministerium für Digitales und Verkehr*

Die Federführung für das europäische Copernicus-Programm innerhalb der Bundesregierung liegt im BMDV. Es koordiniert die Abstimmung der Bedarfe und vertritt die Bundesregierung zu programmatischen Themen gegenüber der EU-Kommission und der ESA. Das BMDV verantwortet auch die deutsche Beteiligung am Copernicus-Weltraumprogramm der ESA (vgl. Maßnahme 2021-BMDV-RFA-05).

Ebenso fördert das BMDV die erfolgreiche Nutzung der Copernicus-Daten und -Informationsdienste auf nationaler Ebene. Es führt den Nutzerdialog und die übergreifende Kommunikation (2021-BMDV-RFA-01), unterstützt die Entwicklung neuer Anwendungen (2021-BMDV-RFA-04) und stellt mit CODE-DE (www.code-de.org) einen zentralen Zugangsweg zu den Daten und Diensten von Copernicus für Nutzerinnen und Nutzer von Behörden in Deutschland zur Verfügung (2021-BMDV-RFA-03).

Im Zuständigkeitsbereich des BMDV sind wichtige Nutzerinnen und Nutzer von Copernicus-Daten und -Diensten:

- der Deutsche Wetterdienst (DWD), z. B. für Aktivitäten der Atmosphärenüberwachung, Klimaüberwachung und -beratung,
- das Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH), z. B. für den Eisdienst, die marine und maritime Beratung oder Forschungsaktivitäten im Bereich der globalen Ozeanographie,

- die Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes (WSV), z. B. für Aufgaben in Zusammenhang mit dem Ausbau und Betrieb der Bundeswasserstraßen,
- die Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG), z. B. für die Forschung und für das quantitative und qualitative Monitoring der Gewässerqualität,
- das Fernstraßen-Bundesamt (FBA), z. B. für Planung und Betrieb von Bundesstraßen,
- das Eisenbahn-Bundesamt (EBA) und das Deutsche Zentrum für Schienenverkehrsforschung (DZSF), z. B. für Planung und Betrieb von Schieneninfrastruktur bzw. für Forschung im Bereich Schienenverkehr,
- die Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt), z. B. für Forschung im Bereich des Straßenwesens.

Die Deutsche Raumfahrtagentur im DLR ist vom BMDV mit der Unterstützung von Copernicus beauftragt.

3.1.1. Maßnahme

2021-BMDV-RFA-01:

Nutzergewinnung und -kommunikation

Handlungsfeld: Mit Nutzergruppen im Dialog sein

Ziel

Deutsche Stakeholder – Verwaltungen auf Ebene des Bundes, der Länder und der Kommunen, Unternehmen, Wissenschaft und andere Gruppen der Zivilgesellschaft – sind über Copernicus und seine Angebote informiert und sind ihren jeweiligen Rollen entsprechend in nationale Copernicus-Prozesse eingebunden.

Beschreibung

Die Informationsarbeit der EU-Kommission sowie der von ihr beauftragten Einrichtungen wird um spezifische nationale Aktivitäten ergänzt, um effektiv auf Fachnutzerinnen und -nutzer, neue (potenzielle) Nutzergruppen und andere Stakeholder einzugehen. Zielgruppen sind insbesondere:

1. Expertinnen und Experten öffentlicher Einrichtungen in Deutschland, die Copernicus (potenziell) nutzen können,
2. Anwenderinnen und Anwender in deutschen Unternehmen, Forschungseinrichtungen und anderen privatrechtlichen Nutzungsgruppen (Nichtregierungsorganisationen, Bürgerinitiativen, Medien u. a.).

Dazu werden u. a. folgende Instrumente eingesetzt:

- Pflege und Weiterentwicklung der Internetpräsenz d-copernicus.de,
- die Durchführung von Fachveranstaltungen für ausgewählte Nutzungsgruppen,
- Innovationswettbewerbe und Hackathons,
- Fachvorträge bei Veranstaltungen Dritter,

- Ausstellungsstände auf Fachmessen und anderen relevanten Veranstaltungen,
- die Erstellung von Print-Materialien, Animationen, Videos und anderem Material zur Unterstützung der Kommunikationsarbeit sowie
- die Kommunikation über soziale Medien.

Ein besonders sichtbarer Baustein der Nutzergewinnung ist die regelmäßige Durchführung eines „Nationalen Forums für Fernerkundung und Copernicus“ als zentrale Plattform für Copernicus-Nutzerinnen und -Nutzer in Deutschland. Das Forum wird ressortübergreifend durchgeführt, zuletzt unter Beteiligung des BMDV, BMI, BMUV und BMEL. Organisiert und durchgeführt wird es von der Deutschen Raumfahrtagentur im DLR im Auftrag des BMDV.

Zur effektiven Nutzeransprache ist ein nationales Netzwerk thematischer Fachexpertinnen und -experten etabliert, dessen Kern die nationalen Copernicus-Fachkoordinationen sind. Diese sind in verschiedenen Fachbehörden in Deutschland angesiedelt und fungieren als Kontakt- und Beratungsstellen zu den sechs Copernicus-Kerndiensten. Fachexpertinnen und -experten an weiteren Behörden ergänzen das Netzwerk zu ausgewählten Themen wie Binnengewässer, Landwirtschaft oder Georessourcen. Das BMDV unterstützt die Koordinationsarbeit im Fachnetzwerk, zu der auch die BfG gehört.

Darüber hinaus betreibt die Deutsche Raumfahrtagentur im DLR thematische Informationsstellen, u. a. zum Thema „Verkehr“ und „Wald“. Diese Stellen beraten interessierte Nutzerinnen und Nutzer in Deutschland zu Anwendungsmöglichkeiten von Copernicus und der Fernerkundung. Sie identifizieren dabei auch Bedarfe und unterstützen damit die Konsolidierung von Anforderungen in Deutschland.

Ein weiteres Element der Informationsarbeit ist die Beteiligung des BMDV mit einem Spezialpreis am internationalen Wettbewerb „Copernicus Masters“.

Diese nationalen Maßnahmen bauen auf denen der europäischen Ebene auf und sind mit diesen abgestimmt. Zu diesem Zweck unterstützt das BMDV die Deutsche Raumfahrtagentur im DLR bei der Koordination des „Framework Partnership Agreement for Copernicus User Uptake“ (FPCUP), das die EU-Kommission fördert.

Ergebnis

- Durchführung und Unterstützung von Veranstaltungen,
- Betrieb von Informationsstellen,
- Öffentlichkeitsarbeit über das Internetportal d-copernicus.de und soziale Medien,
- Erstellung von Informationsmaterial

Umsetzung

Das BMDV beauftragt die Deutsche Raumfahrtagentur im DLR auf Basis des RAÜG mit der Umsetzung der Aktivitäten zur Nutzeransprache. Diese setzt die Maßnahmen teilweise mit eigenem Personal um, beauftragt entsprechende Dienstleister oder fördert die Netzwerk- und Informationsarbeit.

Status

laufend

Zeitplan

Die Aktivitäten laufen seit 2013.

Ressourcen

300.000 – 1.000.000 €

Das BMDV finanziert die zentrale Ansprache der Nutzerinnen und Nutzer sowie die Kommunikation durch die Deutsche Raumfahrtagentur im

DLR. Die zentrale Copernicus-Veranstaltung, das Nationale Forum für Fernerkundung und Copernicus, in Deutschland wird in Kooperation mit weiteren Bundesministerien durchgeführt. Durch die Copernicus-Fachkoordinationen und das Fachnetzwerk wird diese Arbeit vielfältig unterstützt und teilweise mit eigenen finanziellen Mitteln weiter ausgebaut.

Indikatoren

- Anzahl der durchgeführten Fachveranstaltungen, Workshops o. ä. sowie Anzahl der Teilnehmenden
- Anzahl der Vorträge auf Fachveranstaltungen Dritter
- Besucher auf d-copernicus.de
- Anzahl der Broschüren, Newsletter, Videos, Social-Media-Posts
- Anzahl der betriebenen Informationsstellen

3.1.2. Maßnahme

2021-BMDV-RFA-03:

Nationale Copernicus Cloud – CODE-DE

Handlungsfeld: Zugang zu Daten und Diensten gewährleisten

Ziel

Copernicus-Daten und -Dienste sollen bedarfsgerecht für Nutzerinnen und Nutzer in Deutschland bereitgestellt werden. Dies umfasst die Bereitstellung des Zugangs zu Daten und Produkten und eine Plattform-basierte Datenverarbeitung.

Beschreibung

Mit der Copernicus Data Access and Exploitation Platform Deutschland (CODE-DE) steht seit 2017

ein effizienter und umfassender Datenzugang, inklusive der Möglichkeit zur Prozessierung der Daten auf der Plattform, für Nutzerinnen und Nutzer in Deutschland zur Verfügung. Diese Kapazitäten werden gemäß dem sich entwickelnden Bedarf insbesondere behördlicher Nutzergruppen in Deutschland und in Abstimmung mit relevanten europäischen Angeboten (kommerziell wie institutionell) weiterentwickelt.

CODE-DE stellt einerseits einen Zugang zu den Daten der Copernicus Sentinels und ausgewählter weiterer Missionen sowie zu Produkten der Copernicus-Dienste bereit. Dabei werden die unterschiedlichen Anforderungen der behördlichen Zielgruppe berücksichtigt. Andererseits ermöglicht CODE-DE die Umsetzung behördlicher Informationsdienste, die auf Copernicus-Daten und -Produkten basieren, auf der Plattform selbst. Durch den konsequenten Ausbau der Hardware können seit 2021 auch speziell Ansätze der Künstlichen Intelligenz (KI) unterstützt werden. Damit entfällt die Notwendigkeit, große Datenbestände mehrfach zu übertragen, zu halten und zu pflegen. So bietet CODE-DE die technische Infrastruktur, Projekte umzusetzen, die bei Behörden oftmals nur schwer umsetzbar wären. Gleichzeitig vernetzt CODE-DE viele unterschiedliche Nutzende der Fernerkundungs-Szene.

Zusätzlich zum Betrieb wird die Nutzung von CODE-DE gefördert. Dies beinhaltet insbesondere:

- Schulungen zur Nutzung,
- Anbindung relevanter nationaler Geodateninfrastrukturen,
- Verknüpfung mit weiteren nationalen Datenarchiven,
- Entwicklung spezieller Werkzeuge und Zusatzfunktionen,
- Bereitstellung ausgewählter Basisprodukte,
- gezielte Förderung für die Anwendungsentwicklung auf Plattformtechnologien,

- Interoperabilität mit anderen Aktivitäten bzw. Föderation mit anderen Plattformen.

Um das Angebot ständig bedarfsgerecht weiterzuentwickeln, berät ein Nutzerbeirat aus Vertreterinnen und Vertretern von Bundesbehörden die Deutsche Raumfahrtagentur im DLR in der Umsetzung.

Ergebnis

- Betrieb und weitere Entwicklung der CODE-DE Plattform zur bedarfsgerechten Ergänzung des Angebots auf europäischer Ebene

Umsetzung

Das BMDV überträgt die Umsetzung der Maßnahme an die Deutsche Raumfahrtagentur im DLR. Diese konsolidiert den Bedarf der Zielgruppe und stimmt die Entwicklungen auf europäischer Ebene ab. Die technische Umsetzung wird von der Deutschen Raumfahrtagentur im DLR vergeben.

Status

laufend

Zeitplan

Die Aktivitäten laufen seit 2017. Die Fortführung ist geplant, solange der Bedarf besteht.

Ressourcen

1.000.000 € und mehr

Indikatoren

- Betriebsverfügbarkeit der CODE-DE-Plattform in Prozent
- Anzahl der aktiven Nutzerinnen und Nutzer
- Anzahl der durchgeführten Schulungen
- Anzahl der Datenprodukte
- Anzahl der angebundenen nationalen Datenarchive

- Anzahl und Verwendung der auf CODE-DE verfügbaren Werkzeuge und Funktionen
- Anzahl und Verwendung der verfügbaren Basisprodukte
- Anzahl der Prozessierungsstunden und des genutzten Datenvolumens auf CODE-DE

3.1.3. *Maßnahme* *2021-BMDV-RFA-04:* *Neue Copernicus-Ansätze fördern*

Handlungsfeld: Neue Dienste und Technologien entwickeln

Ziel

Ausgewählte Nutzungsgruppen können Copernicus-Daten und -Dienste bestmöglich in ihren Aufgaben nutzen.

Beschreibung

Mit dem Förderprogramm des BMDV „Nationale Copernicus-Integrationsmaßnahme“ werden Nutzerinnen und Nutzer in Deutschland dabei unterstützt, Copernicus in die Wahrnehmung ihrer Aufgaben zu integrieren. Dabei werden v. a. öffentliche Einrichtungen auf Bundes- und Landesebene in Pilotvorhaben gefördert. Seit 2013 wurden in fünf Förderbekanntmachungen (2013, 2014, 2017, 2019, 2021) 51 Vorhaben zur Förderung ausgewählt.

Die Förderung des BMDV ermöglicht u. a.

- die Entwicklung von Softwareelementen und Geschäftsprozessen zur Verwendung von Copernicus-Daten und -Diensten,
- die Validierung der Information aus Copernicus-Daten und -Diensten sowie
- die Weiterentwicklung einer Analytik bzw. ihre Konfiguration für spezielle Anwendungsfälle.

Dabei spielen auch technische Weiterentwicklung, z. B. die Verfügbarkeit neuer Datenquellen (neuer Satellitensensoren u. a.), Ansätze der Künstlichen Intelligenz oder Big-Data-Verfahren eine Rolle. Hauptziel der Projekte ist jeweils die nachhaltige Implementierung von Copernicus in die jeweiligen Prozesse.

Die Förderung zielt insbesondere auf die Entwicklung von Nutzungsansätzen in neuen Themenfeldern und/oder mit erheblichem Mehrwert gegenüber den etablierten Verfahren, beispielsweise in den Bereichen Mobilität, Gesundheit, Einhaltung gesetzlicher Auflagen im Umweltschutz, ab. Diese können auf Ebene der Bundesverwaltung, Landesverwaltungen oder auch auf kommunaler Ebene umgesetzt werden.

Diese nationale Förderung nutzt Aktivitäten und Ressourcen von EU- und ESA-finanzierten Maßnahmen und wird mit diesen abgestimmt. Darunter fällt auch das von der Deutschen Raumfahrtagentur im DLR koordinierte Framework Partnership Agreement for Copernicus User Uptake und dessen Nachfolgeaktivitäten der Kommission.

Ergebnis

- deutliche Erweiterung der Nutzung von Copernicus in Deutschland
- substanzielle Beteiligung und Nachfrage durch relevante Stellen auf Ebene des Bundes, der Länder und der Kommunen
- Definition konkreter Zielsetzungen durch die jeweiligen Projekte

Umsetzung

Das BMDV beauftragt die Deutsche Raumfahrtagentur im DLR auf Basis des RAÜG mit der Durchführung des Förderprogramms.

Status

laufend

Zeitplan

Die derzeitige Fördermaßnahme läuft von 2013 bis 2024. Eine Fortführung der Maßnahme, möglicherweise mit ergänzter Schwerpunktsetzung, wird ab 2022 vorbereitet.

Ressourcen

1.000.000 € und mehr

Indikatoren

- Anzahl der geförderten Vorhaben/Projekte
- Anzahl der geförderten Projektnehmer
- Fortführung/Verwertung der Projektergebnisse durch die Projektnehmer über die Projektlaufzeit hinaus bzw. die nachhaltige Implementierung von Copernicus in die jeweiligen Prozesse

3.1.4. Maßnahme 2021-BMDV-RFA-05: Copernicus-Programmführung

Handlungsfeld: Copernicus in Europa gestalten

Ziel

Entwicklung der deutschen Position zu Copernicus-Programmthemen und wirksame Positionierung in den entsprechenden Gremien der EU und ESA

Beschreibung

In regelmäßigem, engem Austausch mit den nationalen Interessenträgern wird die deutsche Position entwickelt, vorgeschlagen und abgestimmt. Die Position wird über die deutsche Delegation in Verantwortung des BMDV in den relevanten

formalen Gremien eingebracht, insbesondere im EU-Programmausschuss für das Weltraumprogramm (v. a. Copernicus-Konfiguration) und dessen Formationen und Arbeitsgruppen (im Speziellen im Copernicus User Forum), in den Rat der EU und dessen vorbereitenden Gremien sowie in den entsprechenden Gremien der ESA (u. a. ESA-Programmrat Erdbeobachtung).

Zu spezifischen Themen geschieht dies in enger Abstimmung mit den Einrichtungen auf europäischer Ebene, die mit der Umsetzung der Copernicus-Dienste betraut sind.

Beiträge der Mitgliedstaaten zur weiteren Entwicklung des Copernicus-Weltraumprogramms werden im Rahmen der ESA-Ministerratskonferenzen (vorauss. Nov. 2022 und Herbst 2025) verpflichtet. Das BMDV strebt dabei an, die Kontinuität der Datenbereitstellung zu sichern, technische Weiterentwicklungen zu realisieren und gleichzeitig die Führungsrolle Deutschlands im ESA-Entwicklungsprogramm beizubehalten.

Ergebnis

- Abstimmung der deutschen Position zu den Copernicus-Programmthemen
- erfolgreiche Vertretung der Position gegenüber der EU-Kommission, der ESA und weiteren relevanten Institutionen
- erfolgreiche Programmbeschlüsse der zweiten und dritten Programmphase des ESA-Programms für Copernicus (CSC-4)
- starke Beteiligung der deutschen Industrie an der Entwicklung von Sentinel-Missionen

Umsetzung

Die Entwicklung und Koordination der deutschen Position obliegt dem BMDV. Die Deutsche Raumfahrtagentur im DLR ist auf Basis des Raumfahrtaufgabenübertragungsgesetzes (RAÜG⁴) mit der fachlichen Unterstützung dieser Aufgaben betraut. Die Vertretung in den Coper-

⁴ Gesetz zur Übertragung von Verwaltungsaufgaben auf dem Gebiet der Raumfahrt (Raumfahrtaufgabenübertragungsgesetz - RAÜG), neu gefasst am 22.08.1998.

nicus-Gremien der EU wird vom BMDV festgelegt. Die Vertretung auf Ratsebene obliegt dem jeweils zuständigen Ressort. Die Vertretung in den Gremien der ESA wird von der Deutschen Raumfahrtagentur im DLR übernommen.

Status

laufend

Ressourcen

300.000 – 1.000.000 € zzgl. Programmbeteiligungen an ESA-Programmen

Indikatoren

- Deutsche Positionen zu Programmenthemen und Begründung liegen vor.
- Anzahl der Vorbereitungen/Berichte zu den Gremiensitzungen des Programms
- Anteil der Workshops auf EU-Ebene mit deutscher Beteiligung
- Zeichnungshöhe der zweiten und dritten Phase des ESA-Programms CSC-4

3.1.5. Maßnahme 2021-BMDV-02: Vernetzung mit Ländern

Handlungsfeld: Mit Nutzergruppen im Dialog sein

Ziel

Effektive Vernetzung von Expertinnen und Experten für Copernicus in Deutschland, insbesondere mit Nutzergruppen in Ländern und Kommunen über das Lenkungs-gremium (LG) der Geodateninfrastruktur Deutschland (GDI-DE) (LG GDI-DE) und die Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland (AdV)

Beschreibung

Die für das Geoinformationswesen eingerichteten Gremien werden kontinuierlich über Copernicus informiert sowie zu eigenen Aktivitäten und Maßnahmen animiert.

Ergebnis

- Die Ländergremien wirken als Multiplikatoren in ihrem Zuständigkeitsbereich, informieren über Copernicus und regen eigene Maßnahmen an.

Umsetzung

Das BMDV wirkt im Rahmen seiner Teilhabe in den Gremien der LG GDI-DE und der AdV mit. Verantwortlich ist hier das Referat Dateninfrastrukturen, Onlinezugangsgesetz, Datenmanagement, DP23.

Status

laufend

Ressourcen

0 – 300.000 €

Indikatoren

- Anzahl der Berichte in Gremiensitzungen der LG GDI-DE und der AdV

3.1.6. Maßnahme 2021-BMDV-06: Deutsche Arbeitsgruppe zur Group on Earth Observations (D-GEO)

Handlungsfeld: Copernicus in Europa gestalten

Ziel

Nationale Koordination des deutschen Beitrags zur Group on Earth Observations (GEO) mit dem Ziel, die deutsche Nutzung von GEO und deutsche Fachbeiträge zu GEO zu stärken

Beschreibung

GEO ist das zwischenstaatliche internationale Netzwerk zur globalen Erdbeobachtung mit 113 Mitgliedstaaten und 140 teilnehmenden Organisationen (Stand Dezember 2021). Dieses trägt zur digitalen Infrastruktur und der Beobachtung globaler Entwicklungen mittels der Erdbeobachtung bei. Das Globale Erdbeobachtungssystem der Systeme (GEOSS) wird von der GEO betreut. Gleichzeitig wird die Positionierung deutscher Akteure in weltweiten Erdbeobachtungsnetzwerken und Märkten gestärkt. Ein wichtiger Beitrag Europas und damit auch Deutschlands zu GEO ist Copernicus.

Die deutsche Arbeitsgruppe D-GEO befasst sich mit den vielseitigen Aufgaben der Erdbeobachtung. Hierzu zählen u. a. die Informationsverbreitung zu GEO und seinem Arbeitsprogramm in Deutschland, die Unterstützung von deutschen Akteuren bei der Vernetzung mit GEO-Arbeitsgruppen und bei Fördermöglichkeiten, regelmäßige Workshops und Arbeitstreffen bei relevanten deutschen Einrichtungen (v. a. Bundesbehörden, aber auch Forschungseinrichtungen), jährliche Fortschrittsberichte, die Teilnahme an der Europäischen Koordinierung zu GEO und dadurch Mitwirkung an der Koordinierung von GEO und Copernicus auf europäischer Ebene sowie von deutschen Vertreterinnen und Vertretern in den internationalen GEO-Gremien und Arbeitsgruppen.

Ergebnis

- Deutsche Akteure, die häufig Copernicus nutzen, vernetzen sich international und stellen ihre Aktivitäten in den globalen Kontext.

- Die Arbeitsgruppe D-GEO bietet ein Forum, wo sich Behörden und Forschungseinrichtungen zur Erdbeobachtung austauschen und gemeinsame Aktivitäten anstoßen.
- Zudem trägt D-GEO dazu bei, dass Geodaten, insbesondere auch von Forschungseinrichtungen, für die Geodateninfrastruktur Deutschland besser verfügbar werden und über die GDI-DE und die GEOSS-Infrastruktur angebunden sind.

Umsetzung

Die Federführung für GEO und die D-GEO liegt beim BMDV. Neben dem BMDV beteiligen sich u. a. BMI, BMEL, BMUV und zahlreiche nachgeordnete Behörden und Forschungszentren an D-GEO. Ein vom BMDV finanziertes D-GEO-Sekretariat bei der Deutschen Raumfahrtagentur im DLR koordiniert die D-GEO in enger Abstimmung mit dem BMDV, setzt nationale Maßnahmen (regelmäßige nationale Arbeitstreffen und Workshops, Webseite) nach Maßgabe des BMDV um und unterstützt das BMDV und viele weitere deutsche Vertreterinnen und Vertreter in den GEO-Gremien und -Initiativen.

Status

laufend

Zeitplan

Die Arbeitsgruppe D-GEO wurde 2007 eingerichtet und läuft entsprechend der Laufzeit des aktuellen GEO-Strategieplans mindestens bis 2025. Eine dauerhafte Weiterführung ist sinnvoll und wird angestrebt.

Ressourcen

0 – 300.000 €

Indikatoren

- Anzahl aktiver deutscher Vertreterinnen und Vertreter in GEO-Arbeitsgruppen, -Gremien und -Initiativen

- Verfügbarkeit von Erdbeobachtungsdaten und Tools aus Deutschland über das GEOSS

3.1.7. *Maßnahme*

2021-BMDV-39:

Gefahrenindex für Vegetationsbrände an Verkehrswegen

Handlungsfeld: Neue Dienste und Technologien entwickeln

Ziel

Räumlich hochaufgelöste, tagesaktuelle Abschätzung des Risikos von Vegetationsbränden entlang von Schienentrassen und Autobahnen

Beschreibung

Durch die erhöhte Wahrscheinlichkeit für das Auftreten von Extremwetterereignissen wie Hitzewellen und Dürreperioden im Zuge des Klimawandels wird das Risiko für Wald- und Flächenbrände im Allgemeinen steigen. Grasböschungen und Gehölzstreifen entlang von Verkehrsinfrastrukturen sind durch ihr spezielles, relief- und verkehrsbedingtes Mikroklima (Hangneigung, Fahrtwind), durch die Anfälligkeit der Vegetation gegen Austrocknung sowie durch das häufige Auftreten von brandauslösenden Zündquellen besonders brandgefährdet. Für die Erstellung eines Frühwarnsystems für das Böschungsbrandrisiko sollen bestehende Modelle zum Vegetationsbrandrisiko (Waldbrandgefahrenindex – WBI – und Grasland-Feuerindex – GLFI – des Deutschen Wetterdienstes) mit dem aus digitalen Geländemodellen abgeleiteten Relief erweitert und parametrisiert werden, um das spezielle Mikroklima von Straßenrändern und Böschungen abbilden zu können. Durch ein systematisches Untersuchungsnetz entlang der Verkehrswege soll

das Vegetationsbrandrisiko mittels Satellitendaten in die Fläche gebracht werden.

Der GLFI beschreibt aktuell die Feuergefährdung eines offenen, nicht abgeschatteten Geländes mit abgestorbener Wildgrasaufgabe ohne grünen Unterwuchs. Durch die Einbindung von Satellitendaten, beispielsweise eines hochaufgelösten Normalized Difference Vegetation Index (NDVI)-Produktes der Copernicus-Mission Sentinel-2, soll zusätzlich eine flächendeckende Aussage zum Vergilbungsgrad der Biomasse abgeleitet werden.

Durch die Modellierung mit tagesaktuellen meteorologischen Größen entlang der Verkehrswege wird dabei der Vergilbungsgrad bis zum aktuellen Tag und darüber hinaus fortgeschrieben, um das aktuelle Risiko für Vegetationsbrände abzuschätzen, und mithilfe von Wettervorhersagen einen Ausblick für die kommenden sieben Tage zu geben.

Das Böschungsbrandrisiko kann bei Verkehrswegen durch Waldschneisen mit dem WBI kombiniert werden, um eine Abschätzung vorzunehmen, ob ein eventuell auftretender Böschungsbrand die umliegenden Waldstücke entzünden könnte.

Ein Böschungsbrandrisikoindex wäre eine interessante Entscheidungshilfe für Firmen, die Schleiffahrten zur Instandhaltung des deutschen Schienennetzes im Auftrag der Deutschen Bahn durchführen und sich hauptsächlich am GLFI orientieren. Schleifzugbetreiber müssen bisher vor jeder Schicht die Lage im betreffenden Gebiet durch Abfrage der GLFI- und WBI-Karten beim DWD erfragen und bei Gefährdungsstufen größer drei die Schleifschicht absagen. Die Einsätze entlang der Streckenabschnitte können durch das mit den hochaufgelösten Informationen optimierte Modell präziser geplant werden.

Ergebnis

- Das Ergebnis ist eine täglich aktualisierte Deutschlandkarte, die über das Vegetationsbrandrisiko entlang des Schienen- und Autobahnnetzes informiert. Angedacht ist auch, die neuen Risikoindizes für die Verkehrswege in das Indikatorensystem der DAS aufzunehmen.

Umsetzung

Die Umsetzung erfolgt durch den DWD, Geschäftsbereich Klima und Umwelt, Zentrum für Agrarmeteorologische Forschung Braunschweig (ZAMF). Dabei wird auf die Erfahrungen aus langjährigen Forschungs- und Entwicklungsarbeiten am ZAMF zum Thema Wald- und Grasbrand, auf die Ergebnisse aktueller Forschungsprojekte (z. B. das aus dem Waldklimafonds finanzierte Projekt WBI-Praxis zur Erhöhung der Praxistauglichkeit des WBI) sowie auf die technischen Strukturen des Waldbrandrisiko-Warnsystems zurückgegriffen. Außerdem werden existierende Copernicus-Produkte zum aktuellen Vegetationszustand, Routinen zur Vorverarbeitung von Satellitendaten sowie bestehende mikrometeorologische Messreihen an Böschungen genutzt, die zur Parametrisierung der Modelle dienen.

Status

Konzept/Planung

Zeitplan

Die Maßnahme könnte bei entsprechender Finanzierung im Frühjahr 2022 beginnen. Bei planmäßigem Verlauf wären die Entwicklung und Validierung der neuen Berechnungsverfahren nach etwa zwei Jahren abgeschlossen und die Überführung in den tagesaktuellen Kartendienst samt operationeller Sieben-Tages-Vorhersage im Frühjahr 2025 möglich.

Ressourcen

0 – 300.000 €

Indikatoren

- Verstetigung und operationeller Betrieb des Kartendienstes beim DWD
- Anzahl der Zugriffe auf das neue Produkt
- Nachnutzung der tagesaktuellen Gefahrenindizes durch weitere Akteure wie Bahngesellschaften, Autobahnmeistereien und Feuerwehren

3.1.8. Maßnahme

2021-BMDV-42:

Deutscher Beitrag zu Destination Earth

Handlungsfeld: Copernicus in Europa gestalten

Ziel

- Destination Earth in Synergie mit Copernicus aufbauen
- Austausch mit Stakeholdern der deutschen Destination Earth (Nutzende und Anbietende)
- Synergien mit dem Copernicus-Programm sicherstellen

Beschreibung

Destination Earth ist eine EU-Initiative im Rahmen der europäischen Digitalstrategie und ist als „Data Space“ des European Green Deal konzipiert. Durch Zusammenführung und Ausbau von High-Performance-Computing, Erdbeobachtungs- sowie anderer Daten- und Erdsystemmodellen soll ein digitaler Zwilling der Erde geschaffen werden. Damit sollen die Möglichkeiten von Szenarien und Vorhersagen von Folgen des Globalen Wandels auf Umwelt, Gesellschaft und Wirtschaft auf ein neues Niveau gehoben werden. In Deutschland haben vielfältige Nutzer-

gruppen, Anbietende und Vertreterinnen und Vertreter aus Forschung und Entwicklung Interesse an Destination Earth geäußert. Es besteht ein vitales Interesse, Destination Earth nutzergerecht aufzubauen, das System mit nationalen Systemen zu koppeln und deutsche Beiträge einzubringen. Die Komplexität von Destination Earth macht es erforderlich, die Initiative von deutscher Seite eng zu begleiten, koordinative Maßnahmen zu ergreifen und deutsche Beiträge vorzubereiten.

In Erweiterung des bestehenden Dialogs mit Copernicus-Stakeholdern in Deutschland werden Bedarfe und strategische Beteiligungsinteressen in Deutschland identifiziert, konsolidiert und auf europäischer Ebene geeignet eingebracht. Die bestehenden Foren und Fachnetzwerke für Copernicus werden hierbei genutzt und ausgebaut. Deutsche Forschungseinrichtungen können sich an der Entwicklung der Komponenten von Destination Earth beteiligen.

Ergebnis

- Deutschland gestaltet Destination Earth aktiv mit.
- Deutsche Akteure können Destination Earth für ihre Bedarfe nutzen, ggf. in Kopplung mit nationalen Systemen.
- Destination Earth nutzt deutsche Beiträge in seinen verschiedenen Komponenten.

Umsetzung

Das BMDV organisiert die nationale Abstimmung zu Destination Earth. Der fachliche Austausch zwischen den einschlägigen Akteuren wird unterstützt. Die Deutsche Raumfahrtagentur im DLR und der DWD unterstützen diese Umsetzung ggf. nach Bedarf.

Status

Konzept/Planung

Zeitplan

Bis Mitte 2024 soll eine erste Phase von Destination Earth abgeschlossen werden. Es findet ein regelmäßiger Austausch zu Destination Earth statt. Parallel werden nationale Begleitmaßnahmen geprüft.

Ressourcen

0 - 300.000 €

Eine mögliche Beteiligung an Begleitprogrammen wird u. a. bedarfsbezogen geprüft.

Indikatoren

- nationale Abstimmung und fachlicher Austausch zu Destination Earth etabliert
- sichtbare Nutzung und Beiträge von/zu Destination Earth in Deutschland

3.1.9. Maßnahme 2021-BMDV-43:

Innovationsinitiative mFUND

Handlungsfeld: Neue Dienste und Technologien entwickeln

Ziel

Mit der Innovationsinitiative mFUND (Modernitätsfonds) werden Forschungs- und Entwicklungs-Projekte gefördert, die systematisch Nutzungs- und Vernetzungsmöglichkeiten von Datenbeständen des BMDV untersuchen, verschiedene Datenquellen vernetzen bzw. neue erschließen und auf dieser Basis innovative Anwendungsmöglichkeiten im Mobilitätskontext entwickeln.

Beschreibung

Das BMDV einschließlich seiner nachgeordneten Behörden verfügt über umfangreiche Datenbestände in den Bereichen Verkehr, Infrastruktur,

Umwelt, Klima und Wetter sowie über Fachdaten für die jeweiligen Verkehrsträger. Mit dem Ziel diesen „Datenschatz“ zu heben, hat das BMDV im Jahr 2016 das Förderprogramm mFUND aufgelegt. Bis 2021 wurden elf Vorhaben mit einem starken Bezug zu Copernicus-Daten zur Förderung ausgewählt.

Gefördert werden datenbasierte Forschungs- und Entwicklungsprojekte rund um digitale Anwendungen und Innovationen für die Mobilität 4.0. Das Programm wendet sich an ein breites Spektrum von Akteuren aus dem Bereich der digitalen Innovationen. Insbesondere sollen auch kleine und mittlere Unternehmen sowie Start-ups profitieren, um ihnen die Anwendung neuer Methoden zu ermöglichen, die Risiken bei der Investition in Forschung und Entwicklung zu mindern, den Einstieg in erfolversprechende Geschäftsfelder zu unterstützen und die Vernetzung mit möglichen Partnern voranzutreiben. Für Gebietskörperschaften, kommunale Verkehrsträger und Behörden zielt die Förderung darauf ab, die Mobilität der Zukunft vernetzend zu gestalten oder offene Schnittstellen für Mobilitätsanwendungen bereitzustellen. Darüber hinaus werden auch zivilgesellschaftliche Akteure angesprochen. Kurzbeschreibungen der mFUND-Projekte sind unter www.mfund.de zu finden.

Ergebnis

- deutliche Erweiterung der Nutzung von Copernicus-Daten im Rahmen von konkreten Anwendungsfällen
- Mit Blick auf die Verwertung der Ergebnisse wird eine substanzielle Beteiligung von relevanten Akteuren verfolgt, insbesondere hinsichtlich der Umsetzung. Konkrete Zielsetzungen werden von den jeweiligen Projekten definiert.

Umsetzung

Das Förderprogramm wird vom BMDV umgesetzt. Für die administrative Betreuung wurde ein Projektträger beauftragt.

Status

laufend

Zeitplan

Die Fördermaßnahme ist 2016 gestartet. Eine Verstetigung und der Ausbau des Förderprogramms sind geplant.

Ressourcen

1.000.000 € und mehr: Fördervolumen bis 2021 rund 20 Millionen Euro.

Indikatoren

- Anzahl der geförderten Projekte und eingereichten Anträge sowie der beteiligten Akteuren und Akteure
- Fördervolumen
- Verstetigung der Ergebnisse/Folgeprojekte
- Fortführung/Verwertung der Projektergebnisse über die Projektlaufzeit hinaus
- Etablierung neuer Geschäftsmodelle und Unternehmen

3.1.10. Maßnahme

2021-BMDV-BASSt-46:

Nutzung von Fernerkundungsprodukten zum Aufbau eines Alleenkatasters

Handlungsfeld: Neue Dienste und Technologien entwickeln

Ziel

Prüfen, inwiefern Erdbeobachtungsdaten in das geplante Alleenkataster der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASSt) einfließen können

Beschreibung

Mit dem Bundeshaushalt 2020 wurde der neue Titel 521 22 „Maßnahmen zum Alleenschutz und Entwicklung an Bundesstraßen“ geschaffen.

Dies geht auf eine Initiative der Parlamentsgruppe Kulturgut Alleen zurück. Vorrangiges Ziel ist eine bundeseinheitliche Kartierung von Alleebäumen, Baumreihen und anderen Bäumen an Straßen. Das Kataster soll über das von der BAST betriebene Bundesinformationssystem Straße (BISStra) bereitgestellt werden. In einem konventionellen Ansatz wird das Kataster aus Daten der Bundesländer gespeist, die aus Straßendatenbanken und nicht flächendeckend bestehenden Baumkatastern zugeliefert werden. Solche Daten sind aber nicht in allen Bundesländern vorhanden, sodass alternative Möglichkeiten geprüft werden müssen, um die vorhandenen Daten für ein bundesweites System entsprechend zu erfassen bzw. zu ergänzen. Im Rahmen des Copernicus-Programms wurden bereits erfolgreich Vegetationsdaten u. a. im urbanen Raum und in der Landwirtschaft gesammelt (s. z. B. Copernicus Urban Atlas, aktuell High Resolution Layer CropTypes). Weiterhin wurde in einem Projekt zur Ableitung des Baumbestandes entlang des deutschen Schienennetzes (DZSF/EBA) u. a. anhand von Sentinel-2-Daten die Unterscheidung zwischen Laub- und Nadelbäumen abgeleitet. Es ist zu prüfen, wie diese Potenziale auch für ein Alleenkataster genutzt werden können. Zugleich hat diese Maßnahme Pilotcharakter, um auch andere Eingangsdaten im Bundesinformationssystem Straße (BISStra) ggf. im Zuge der satellitengestützten Erdbeobachtung zu generieren.

Ergebnis

- Machbarkeitsstudie zur Bewertung der Eignung von Erdbeobachtungsdaten zum Aufbau des Alleenkatasters.
- Voraussetzungen (Konzept) für die Datenübernahme im BISStra ermittelt und die Kosten und Voraussetzungen für eine langfristige, jährlich zu aktualisierende Datenbereitstellung geprüft.
- Hierauf aufbauend soll ggf. in einer zweiten, anschließend zu planenden Stufe die Einrichtung eines Dienstes angestrebt werden.

Umsetzung

Die federführende Verantwortung für die Maßnahme liegt bei der BAST, in Abstimmung mit der Abt. StB des BMDV. Hierfür erforderliche Personalressourcen der BAST werden durch Eigenmittel gedeckt. Erforderliche externe Zuarbeit erfolgt aus dem o. g. Titel 521 22.

Die Klärung der Datenverfügbarkeit und Dateneignung sowie die hierauf aufbauenden, konzeptionellen Überlegungen erfolgen in einem externen Forschungsprojekt, das von der BAST vergeben wird.

Status

Konzept/Planung

Zeitplan

Das externe Projekt soll 2022 vergeben werden. Ein Projektabschluss ist für 2023 geplant.

Ressourcen

0 – 300.000 €

Indikatoren

- Abschlussbericht zur ersten Stufe einschließlich Konzeption eines aufzubauenden Dienstes

3.1.11. Maßnahme

2021-BMDV-BfG-07:

Dialog mit Nutzern über Copernicus-Daten von Binnengewässern und Bundeswasserstraßen

Handlungsfeld: Mit Nutzergruppen im Dialog sein

Ziel

Information von Nutzergruppen und Interessenten in Bezug auf die Möglichkeiten und Verfügbarkeit von Copernicus-Daten und -Produkten im Kontext Binnengewässer und Bundeswasserstraßen sowie das Sammeln und Einbringen von Anwenderforderungen in den Copernicus-Abstimmungsprozess

Beschreibung

Die Sentinel-Satelliten liefern langfristig angelegt große Mengen von flächigen Daten, die Anwendungsmöglichkeiten im Bereich der Binnen- und Küstengewässer haben. Zudem gibt es über mehrere Copernicus-Dienste verteilt zunehmend mehr relevante Produkte. An den Daten gibt es ein großes Interesse. Für die konkrete Nutzung und zur genaueren Einschätzung werden Informationen zu Möglichkeiten und Einschränkungen sowie zur Qualität und Verwendbarkeit benötigt. Fragestellungen und die daraus resultierenden Anwenderforderungen müssen mit den technischen Möglichkeiten verglichen und wissenschaftliche Erkenntnisse eingebunden werden. Dabei werden andere Fernerkundungssysteme und -plattformen berücksichtigt. Durch die Arbeiten der Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG) in der Fernerkundung liegen langjährige Erfahrungen vor. Die BfG ist beratend und informierend tätig. Gleichzeitig werden von Copernicus Anforderungen für Weiterentwicklungen von Satelliten und Diensten benötigt, die die BfG sammelt und weiterleitet. Der Schwerpunkt bei den Arbeiten liegt auf Anwendungen an Bundeswasserstraßen und den Anforderungen von der BfG und der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes. Allerdings wird auch ein erweiterter Kreis, wie z. B. Landesbehörden, miteinbezogen.

Ergebnis

- Information von Nutzergruppen und Interessierten und Einbringen von Anwenderforderungen in den Copernicus-Prozess:
 - Fachexpertise der BfG im deutschen Copernicus-Prozess verfügbar
 - Beteiligung an Copernicus auf europäischer Ebene als Copernicus Relay der EU-Kommission
 - Informationsverbreitung u. a. über Vorträge oder Workshops und Veröffentlichungen
 - Beratungsangebot an BfG, Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes (WSV) und andere Interessierte, Sammlung von Anforderungen

Umsetzung

Durchführende Behörde ist die BfG, Referat M5 Geodäsie und Fernerkundung.

Status

laufend

Zeitplan

kontinuierliche Arbeit und kontinuierlicher Optimierungsprozess

Ressourcen

0 – 300.000 € (BfG-Personal)

Indikatoren

- verbesserte Informationsgrundlage zu Nutzungsmöglichkeiten von Copernicus im Kontext Bundeswasserstraßen
- erhöhter Nutzungsgrad von Copernicus-Daten und -Produkten der Binnen- und Küstengewässer und allgemein für gewässerkundliche Fragestellungen
- Anzahl von Beratungsgesprächen
- Teilnehmendenzahl bei Workshops und Vorträgen, die während der Maßnahme durchgeführt oder zu denen beigetragen wurde

3.1.12. Maßnahme

2021-BMDV-BfG-08:

Verbesserung der Flussgebietsmodellierung für die (verkehrs-)wasserwirtschaftliche Beratung

Handlungsfeld: Neue Dienste und Technologien entwickeln

Ziel

- Verbesserung der modellgestützten Analyse, Vorhersage und Projektion des Wasserhaushalts in Mitteleuropa für die (verkehrs-)wasserwirtschaftliche Beratung im deutschen Binnenland durch Nutzung von Copernicus-Diensten
- Verbesserung des Datenzugriffs auf nationale und internationale Referenzdaten

Beschreibung

Die Qualität und die Anwendungsbereiche der Wasserhaushaltsmodellierung in den großen Flusseinzugsgebieten Mitteleuropas hängen wesentlich von der Qualität der Zustandsinformationen der Erdoberfläche (z. B. Landnutzung, Phänologie, Bodenfeuchte, Boden, Schnee) sowie von beobachteten und simulierten Daten der Atmosphäre (Bewölkung, optische Dicke etc.) bzw. des Klimasystems (Reanalyse, Klimaprojektionen) ab. Die Maßnahme nutzt Daten, die aktuell oder zukünftig über Copernicus-Dienste (z. B. Überwachung des Klimawandels, Landüberwachung und Überwachung der Atmosphäre) bereitgestellt werden, um Zustände des hydrologischen Systems besser zu erfassen (Modellaufbau, Datenassimilation), beobachtete Antriebsdaten zu verdichten (z. B. Globalstrahlung, Verdunstung) sowie saisonale Vorhersage- und multidekadische Projektionsdienste zu etablieren. Die Daten werden in einer Kette von Prozessierungsschritten verarbeitet, die letztlich in einen Katalog von

nutzerabgestimmten Kennwerten und Visualisierungen nebst Dokumentation mündet. Zudem werden in den Datenzentren des Internationalen Zentrums für Wasserressourcen und Globalen Wandel (ICWRGC) und der BfG internationale Referenzdaten (hier insbesondere Abfluss und Bodenfeuchte) bereitgestellt.

Ergebnis

- Berichte, optimierte Datensätze, dokumentierte Kennwertkataloge und Visualisierungen nach den Anforderungen der WSV und weiterer Nutzergruppen
- Assimilation von kombinierten Datensätzen aus in-situ-Messungen und Fernerkundung und Implementierung in z. B. Vorhersagemodelle

Umsetzung

Verschiedene Fachreferate der BfG und des ICWRGC führen die Maßnahme aus. Die Umsetzung erfolgt z. T. über Stammpersonal sowie im Rahmen von Forschungs- und Entwicklungsprojekten. Zu den Programmen gehören z. B. das BMDV-Expertenetzwerk (Themenfeld „Klimawandel und Extreme“), der DAS-Basisdienst Klima und Wasser oder die Maßnahmenprogramme des BMUV (hier insbes. Maßnahme „Grundlagen wasserwirtschaftlicher Planung“) sowie Aktivitäten im Kontext der „Satellite Application Facility on Support to Operational Hydrology and Water Management“ (EUMETSAT H-SAF). Ein 2022 anstehender Beitrag steht im Zusammenhang mit der Übernahme des International Soil Moisture Networks (ISMN) durch ICWRGC und BfG. Ergänzend wird das Thema Bodenfeuchte auf größer (national und Mitteleuropa) und kleiner (einzelne Teilgebiete) Skala bearbeitet.

Status

laufend

Zeitplan

- Fortsetzung der laufenden Aktivitäten (s. Umsetzung)
- seit 2022 Übernahme des ISMN
- 2020 bis 2022: Projekt OptiVor „Echtzeit-Optimierung hydrologischer Vorhersagemodelle und vorhersagebasierter Entscheidungen für die Bundeswasserstraßen“

Ressourcen

Das Stammpersonal von BfG und ICWRGC wird ergänzt durch Projektpersonal, Vergaben und Einwerbung weiterer Gelder.

Indikatoren

- Verbesserte Datengrundlagen sowie ein verbesserter Zugang zu Daten sollten mit einer Verbesserung der Simulations- und Vorhersagegüte bzw. verbesserter Datenverfügbarkeit und einer Vereinfachung des Workflows und einer längerfristigen Nutzung einhergehen.

3.1.13. Maßnahme

2021-BMDV-BfG-09:

Geodätische Aktivitäten der Erdbeobachtung für das Wasserstraßenmanagement

Handlungsfeld: Neue Dienste und Technologien entwickeln

Ziel

Im Fokus steht die fachliche und wirtschaftliche Optimierung der geodätischen Aufgabenerledigung der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes und der Bundesanstalt für Gewässerkunde.

Beschreibung

Die Maßnahme untergliedert sich aufgabenspezifisch. Intensiv verfolgt werden aktuell das Monitoring der Verkehrsbauwerke mit ihren Umfeldern, das Monitoring der Meeresoberfläche im Kontext Landsenkung vs. Meeresspiegelanstieg sowie die Erfassung hydrologischer Extremereignisse.

Gefordert sind hier Forschungs- und Entwicklungs- sowie Beratungsleistungen bis hin zur Überführung von operationellen Lösungen in den Wirkbetrieb. Die Anwendungen basieren auf Copernicus Sentinel-Daten (Radar, optisch, Altimeter und Bodenbewegungsdienste).

Anforderungsorientiert werden parallel vergleichbare flugzeug- oder drohnengestützte Daten sowie kommerzielle Satellitendaten einbezogen.

Ergebnis

- Praxisorientierte Lösungsvorschläge verbunden mit wissenschaftlichen Publikationen, Evaluierungs-, Forschungs- und Entwicklungs- sowie/oder Anwendungsberichten, Leitfäden und Ausführungshinweisen sowie exemplarisch nutzerorientierte Datenprodukte und/oder Dienste

Umsetzung

Die BfG (Referat Geodäsie und Fernerkundung) ist federführende, ausführende sowie beratende Behörde. Sie arbeitet dabei einzelfallbezogen mit Kooperations- und Verwertungspartnern zusammen.

Status

laufend

Zeitplan

Die Maßnahme hat mit dem bis 2019 laufenden Forschungs- und Entwicklungs-Projekt ingenieurgeodätisches Bauwerksmonitoring (Erfassung

räumlicher Veränderungen von Verkehrsbauwerken und deren Umfeld) des BMDV-Expertenetzwerks begonnen und wird bis 2023 mit der Zielsetzung „Großräumiges Frühwarnsystem“ weiterentwickelt. Bearbeitet wird bis 2023 auch ein Projekt zur zeitgerechten Ableitung von Überschwemmungsgrenzen im Tidebereich und an Wasserstraßen. Neue Teilprojekte, auch im Kontext der Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel (DAS), sind in Vorbereitung und können in Abhängigkeit der Ressourcen begonnen werden. Durchschnittlich ist ein Zeitbudget von mindestens vier Jahren bis zur operationellen Anwendung einzuplanen. In 2021 wurde eine Vorstudie zur Nutzung der Satellitenaltimetrie abgeschlossen. Die dabei entwickelten Validierungskonzepte sollen bis Ende 2023 operationalisiert werden.

Ressourcen

Für jedes Teilprojekt wird eine wissenschaftlich qualifiziert besetzte Stelle benötigt. Darüber hinaus ist eine Vergabe an Dritte, z. B. zur Einbindung universitärer Forschungseinrichtungen, in vergleichbarer Größenordnung eingeplant.

Indikatoren

- Teilprojektbezogene Berichte und Veröffentlichungen,
- Pilotanwendungen sowie finale Überführungen der F&E-Ergebnisse in den Wirkbetrieb

3.1.14. Maßnahme

2021-BMDV-BfG-10:

Nutzung von Satellitendaten für das Monitoring und das Management von Bundeswasserstraßen

Handlungsfeld: Neue Dienste und Technologien entwickeln

Ziel

- Evaluierung von Nutzungsmöglichkeiten von Satellitendaten für das Monitoring und Management von Binnengewässern und Bundeswasserstraßen
- Vorbereitung für die operationelle Nutzung durch Bereitstellung von Probedaten, Machbarkeitsanalysen und Validierung
- Begleitung von Nutzergruppen durch Beratung und begleitende Qualitätssicherung
- Bereitstellung von weltweiten Referenzdaten für Kalibration und Validation

Beschreibung

Im Rahmen dieser Maßnahme werden Nutzungsmöglichkeiten von Satellitendaten für das Monitoring und Management von Bundeswasserstraßen evaluiert. Hierbei legt die BfG den Fokus auf die Aufgaben und Anforderungen der BfG und der WSV. Verfahren für die operationelle Nutzung werden entwickelt und damit die Nutzung vorbereitet, begonnen bzw. begleitet. Es werden Parameter im Gewässer (z. B. Chlorophyll-a/Blualgen, Trübung, Temperatur) und in den Randbereichen der Gewässer (z. B. Vegetation bzw. Biodiversität und Hydromorphologie) untersucht, mit Möglichkeiten anderer Fernerkundungsplattformen sowie von in-situ-Daten verglichen und verschiedene Nutzungsansätze erarbeitet und evaluiert. Dabei steht nicht nur die Ableitung von Gewässerparametern im Vordergrund, sondern auch die Einschätzung von Unsicherheiten, der Qualität und möglichen Anwendungsbereichen bestehender und neuer Produkte. Über ICWRGC und BfG und deren Datenzentren werden zudem weltweite Referenzdaten bereitgestellt, die für Kalibration und Validation verwendet werden können.

(Geodätische Aspekte und die Flussgebietsmodellierung sind in jeweils eigenen Maßnahmen zusammengefasst.)

Ergebnis

- Beispielprodukte
- Validierung, Kalibrierungsansätze und Steckbriefe oder Publikationen zu Produkten
- Entwicklung von Verfahren zur Nutzung der Satellitendaten in Zusammenhang mit anderen Fernerkundungsplattformen und in-situ-Daten

Umsetzung

Die Umsetzung erfolgt durch die BfG (Referat M5 - Geodäsie und Fernerkundung) und verschiedene Anwendungsfachreferate von BfG und ICWRGC.

Status

laufend

Zeitplan

laufende Arbeiten mit Schwerpunktprojekten:

- Gewässergüte (Trübung, Chlorophyll-a/Blaualgeng und z. T. Temperatur) als laufende Maßnahme mit probeweiser Datenbereitstellung
- seit 2022 Forschungs- und Entwicklungsprojekt MeskalMon („Mehrskaliges Monitoring in Fließgewässern mit Fernerkundungs- und in-situ-Methoden für die Parameter Chlorophyll und Schwebstoff und zur Untersuchung von Querdurchmischungen“)
- weitergehende Evaluierung der Nutzung von Produkten, Diensten und Anwendungsmöglichkeiten weiterer Parameter
- Datenzentren von ICWRGC und BfG (Wasserqualität, Abfluss und zukünftig Bodenfeuchte)

Ressourcen

Das Stammpersonal der BfG wird ergänzt durch Projektpersonal, Vergaben und Einwerbung weiterer Projektmittel.

Indikatoren

- verbesserte Datengrundlagen und Zugang zu flächenhaften validierten Daten
- Einschätzungsmöglichkeit von Unsicherheiten, Qualität und Anwendungsbereichen der Produkte

3.1.15. Maßnahme

2021-BMDV-HK-35:

Beiträge von Satelliten zur Unterstützung der Überwachung der Meeresoberfläche auf Schadstoffverschmutzungen und operationelle Nutzung des EMSA CleanSeaNet-Dienstes

Handlungsfeld: Neue Dienste und Technologien entwickeln

Ziel

Operationelle Nutzung von Satellitendaten zur Unterstützung der Sensorflugzeuge bei der Detektion von Schadstoffverschmutzungen auf der Meeresoberfläche. Die räumliche und zeitliche Überwachung der Nord- und Ostsee auf Schadstoffeinträge wird so optimiert und Einsatzmittel besser koordiniert.

Beschreibung

Das Havariekommando (HK) nutzt seit 2007 (Vorläufer seit 1998) den operationellen CleanSeaNet-Dienst der Europäischen Agentur für die Sicherheit des Seeverkehrs (EMSA). Durch den Dienst werden in Nahe-Echtzeit Radarsatellitendaten (u. a. Sentinel-1) analysiert und mögliche Schadstoffverschmutzungen an das HK und die Sensorflugzeuge gemeldet.

Das HK passt die Flugplanung auf den Satelliteneinsatz an. Die Flugzeuge können so gezielter

und u. a. zur Verifikation von Detektionen eingesetzt werden. Die Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG) begleitet die Nutzung beratend, erstellt Statistiken und führt eine Qualitätskontrolle des Dienstes durch, sodass die Nutzung gemeinsam optimiert werden kann. Zukünftig werden potenzielle Beiträge weiterer Sensoren und Satelliten (z. B. Sentinel-2 und -3) sowie von unbemannten Systemen und Optimierungsmöglichkeiten für das Gesamtsystem untersucht.

Ergebnis

- Kombinierte Nutzung von Satelliten und Flugzeugen zur operationellen Detektion von Schadstoffverschmutzungen auf der Meeresoberfläche, zum Einleiten von Folgemaßnahmen und zur Optimierung des Einsatzes.

Umsetzung

Die Maßnahme wird durch das HK, die BfG, das Marinefliegergeschwader 3 „Graf Zeppelin“ (MFG 3) und die EMSA umgesetzt.

Status

laufend

Zeitplan

laufend; kontinuierlicher Optimierungsprozess

Ressourcen

1.000.000 € und mehr: Neben den Mitarbeitern des HK, der BfG und des MFG 3 werden spezielle Sensorflugzeuge und Einsatzschiffe aus dem Geschäftsbereich des BMDV eingesetzt. Der Kostenansatz betrifft diese Ressourcen.

Indikatoren

- Abdeckungskarten, Ausfallraten und Ergebnisse der Überprüfungen der Meldungen

3.1.16. Maßnahme

2018-BMDV-BSH-11:

Kontaktstelle für Marine Copernicus-Dienste

Handlungsfeld: Mit Nutzergruppen im Dialog sein

Ziel

Betrieb der Kontaktstelle für Marine Copernicus-Dienste für den Geschäftsbereich

Beschreibung

Die Kontaktstelle für Marine Copernicus-Dienste stellt den Nutzen und die Nutzung der von Copernicus bereitgestellten Daten (Satelliten-daten, in-situ-Daten, Modellergebnisse) und Dienste für die Ressortaufgaben heraus und unterstützt und vertritt die Belange des Ressorts in relevanten Gremien. Die Möglichkeiten der Satellitenfernerkundung sollen bei sämtlichen Maßnahmen der Ressortforschung und der Politikgestaltung mitbedacht werden. Die Kontaktstelle unterstützt die am BSH angesiedelte nationale Fachkoordination für den Copernicus-Dienst zur Überwachung der Meeresumwelt und die Bundesregierung bei der Planung und Umsetzung von Maßnahmen in den oben genannten vier Handlungsfeldern der Copernicus-Strategie.

Umsetzung

Die Kontaktstelle für Marine Copernicus-Dienste wird im BSH in der Abteilung Meereskunde (M) betrieben.

Status:

laufend

Zeitplan

dauerhafte Einrichtung am BSH

Ressourcen

0 – 300.000 €. Die Kontaktstelle wird von einer Wissenschaftlerin am BSH betrieben.

Indikatoren

- Anzahl neu beantragter Projekte im Geschäftsbereich mit Copernicus-Bezug
- Anzahl BSH-interner, abteilungs-, referats- und sachgebietsübergreifender Projekte mit Copernicus-Bezug
- Beantwortung von Fragen

3.1.17. Maßnahme

2021-BMDV-BSH-13:

Änderungsdetektion im Wattenmeer

Handlungsfeld: Zugang zu Daten und Diensten gewährleisten

Ziel

Entwicklung eines Verfahrens zur zuverlässigen Detektion von Änderungen der Gewässerbodentopografie aus multitemporalen optischen Satellitenbilddaten und die darauf basierende Umsetzung eines operationellen Dienstes. Dieser Dienst soll fortlaufend bereitgestellte Informationen über Meeresbodenvariationen und weitere beeinflussende Faktoren analysieren, gebietsabhängige Kennzahlen/Entscheidungsgrößen ableiten, diese der Einsatzplanung des Seevermessungsdienstes über ein intuitives Ampelschema zur Verfügung stellen und Handlungsempfehlungen aussprechen.

Beschreibung

Die zu entwickelnde Verfahrenskette basiert primär auf aus Sentinel-2-Daten extrahierter bathymetrischer Information (engl. satellite-derived bathymetry, SDB), wobei das SDB-Genauigkeits-

und Zuverlässigkeitspotenzial zunächst limitierend scheint. Zusätzliche Information kann hier Abhilfe schaffen: Zum einen sollen aus dem SDB-Signal gewonnene Messungsgrößen unter Einbezug der originären optischen Sentinel-2-Intensitätskanäle durch raumzeitliche Auswertestrategien integriert zu statistisch gesicherten zeitaufgelösten 3-D-Verschiebungsvektoren weiterverarbeitet werden. Zum anderen sollen Informationen von mit Meeresbodenänderungen korrelierten Ereignissen (extrahiert aus u. a. meteorologischen Daten und meereskundlichen Zirkulationsmodellen sowie aktuellen Pegelständen) eingeführt und zur Gewichtung zuvor detektierter Änderungen genutzt werden.

Ergebnis

- In einem Dienst implementierter, vollautomatischer Verfahrensablauf zur zuverlässigen Detektion von Meeresbodenänderungen unter Ausnutzung des gesamten Spektrums. Dieser Dienst wird die Effizienz der Arbeitsabläufe im BSH-Seevermessungsdienst signifikant positiv beeinflussen und die knappen Ressourcen optimal verteilen. Zur Nachnutzung ist der entwickelte Monitoring-Dienst insbesondere für mit dem Küstenschutz betraute Landesdienststellen von großem Interesse.
- Weiterhin ist der mit einer dynamischen Einsatzplanung entsprechend der tatsächlichen Notwendigkeit einhergehende Gewinn in der Datenaktualität Grundlage für Entscheidungen des Risikomanagements (u. a. Küsten- und Hochwasserschutz) sowie Informationsbasis für Entscheidungen, die den Umweltschutz und die Verkehrsplanung betreffen. Nicht zuletzt kann durch eine gezielte Planung von Wiederholungsmessungen der Eingriff in die sensible Meeresumwelt auf ein Minimum reduziert oder gar vermieden werden.

Umsetzung

Die Maßnahme wird durch das Referat „Seevermessung und Geodäsie“ des BSH umgesetzt. Für die Durchführung werden Drittmittel beantragt. Parallel finden im Rahmen der Fachaufgabe/Resortforschung seit 2018 relevante Vorarbeiten zu satellite-derived bathymetry, crowd-sourced bathymetry und Änderungsdetektion statt.

Status

Konzept/Planung – Neueinreichung eines Drittmittelantrags zur Umsetzung eines Dienstes, nach intensiven (Vor-)Arbeiten zu satellite-derived bathymetry, crowd-sourced bathymetry, Änderungsdetektion.

Zeitplan

Start 2018, Abschlussziel 2024

Ressourcen

0 – 300.000 €. Die Verwendung des Portals und die Reaktion auf gegebene Handlungsempfehlungen soll durch Sachbearbeitende in der Seevermessung, die mit der Vermessungsplanung beauftragt sind, erfolgen. Der Mehraufwand wird durch die effizientere Vermessungsplanung ausgeglichen. Die Entwicklung des Portals kann nicht mit eigenen Ressourcen des BSH erfolgen.

Indikatoren

- Anzahl der Publikationen in einschlägigen Fachzeitschriften
- Zugriffszahlen auf die abgeleiteten Daten zur Meeresbodenvariationen über die GDI-BSH
- Anzahl der Nachnutzungen aus Landesdienststellen für Zwecke des Küstenschutzes und Hochwassermanagement (der entwickelten Komponenten zur Detektion von Gewässerbodenänderungen oder auch des gesamten operationellen Dienstes)

- Anzahl der Nutzerinnen und Nutzer aus anderen Bereichen, z. B. Marine Geologie, Biologische Meereskunde, sowie durch im marinen Umfeld tätige Wirtschaftsunternehmen wie z. B. Hafenwirtschaft und Seeverkehr über die Geodateninfrastruktur des BSH

3.1.18. Maßnahme

2021-BMDV-BSH-14:

Validierung des marinen Zirkulationsmodells

Handlungsfeld: Neue Dienste und Technologien entwickeln

Ziel

Nutzung von Copernicus-Fernerkundungs- und in-situ-Daten für die qualitative Überprüfung von Weiterentwicklungen von Zirkulationsmodellen am BSH und der damit erzeugten nationalen Vorhersageprodukte für die Nord- und Ostsee

Beschreibung

Die Akquise und Aufbereitung der Daten erfolgen mithilfe automatisierter Programme. Eine Hauptaufgabe ist die Weiterentwicklung und zum Teil auch Neuerstellung von Prozeduren zur Qualitätsüberprüfung der verschiedenen Komponenten der Zirkulationsmodelle am BSH, das Monitoring der Produkte und die Integration dieser Prozedur in den Ablauf der Weiterentwicklung des Modellsystems.

Die benötigten Parameter werden aus dem Portal des Copernicus-Dienstes zur Überwachung der Meeresumwelt (engl. Copernicus Marine Environment Monitoring Service – CMEMS) heruntergeladen, bearbeitet und mit den Ergebnissen des Zirkulationsmodells verglichen.

Ergebnis

- Am BSH gibt es etablierte Prozeduren zur Qualitätsüberprüfung von Neu- und Weiterentwicklungen des Modellsystems zur Erstellung nationaler Vorhersageprodukte für Nord- und Ostsee.
- Es steht permanent ein qualitätskontrollierter Validierungsdatensatz zur Verfügung.

Umsetzung

Die Weiterentwicklung des Validierungswerkzeugs findet mit eigenen Ressourcen des BSH statt.

Status

laufend

Zeitplan

Weiterentwicklung des Validierungswerkzeugs und Dauerbetrieb der Validierung

Ressourcen

0 – 300.000 €

Indikatoren

- Verbesserte Identifizierung von Verbesserungen/Verschlechterungen der Vorhersageprodukte durch die Weiterentwicklungen im Modellsystem
- Anzahl der erreichten Nutzerinnen und Nutzer der nationalen Vorhersageprodukte

3.1.19. Maßnahme

2021-BMDV-BSH-15:

Marine Multi-Model-Ensemble

Handlungsfeld: Neue Dienste und Technologien entwickeln

Ziel

Durch den operationellen Betrieb vom Multi-Model-Ensemble (MME) System sollen die Unsicherheit und Varianz der von Instituten der Anrainerstaaten von Nord- und Ostsee zur Verfügung gestellten, voneinander unabhängigen Vorhersagen abgeschätzt werden.

Beschreibung

Für das MME werden von Partnern der MME-Initiative täglich 48-Stunden-Vorhersagen meeresphysikalischer Parameter zur Verfügung gestellt, aus denen täglich „Ensemble-Statistiken“ berechnet und Abbildungen erstellt werden. Falls Veränderungen bei der Datenlieferung, Probleme beim Datendownload oder bei der Erstellung der Abbildungen auftreten, werden diese zeitnah bearbeitet, sodass ein zuverlässiger Betrieb gewährleistet werden kann. Zudem wird eine monatliche Validierung der Quellmodelle durchgeführt. Außerdem wird ein MME-Multi-Year-Produkt der Parameter Temperatur und Salzgehalt regelmäßig aus Reanalyseprodukten von CMEMS, die den Bereich des Nordwest-Schelfs abdecken, erstellt. Des Weiteren sollen die Ensemble-Statistiken durch weitere Parameter ergänzt werden, wie z. B. Sauerstoff, Chlorophyll-a, Eisbedeckung und Wellen, wenn eine ausreichende Datenlieferung verfügbar ist.

Ergebnis

- Die Ensemble-Statistiken umfassen MME Mittelwert, MME Median, Standardabweichung und Differenzen zwischen dem MME und jedem Vorhersageprodukt. Die Ergebnisse werden im NetCDF-Format und in Form von Abbildungen auf den BOOS- und NOOS-Webseiten (Baltic and North West Shelf Operational Oceanographic System) täglich aktualisiert. Zudem werden MME und Vorhersageprodukte von Temperatur, Salzgehalt und Wasserständen mit Beobachtungsdaten von Satelliten und Off-shore-Stationen monatlich validiert. Für Was-

serstände werden für das Gebiet der Ostsee optimale Vorhersagen durch ein gewichtetes MME geliefert. Die Ergebnisse aus dem MME-MYP sind als internes Produkt über CMEMS verfügbar.

Umsetzung

Die Maßnahme wird im Rahmen vom CMEMS (Baltic Monitoring Forecasting Centre (BAL MFC) und NOWMAP MFC) umgesetzt. Beteiligte Institute: DMI und FCOO (Dänemark), FMI (Finnland), IOPAN (Polen), Met Norway (Norwegen), Met Office (Großbritannien), MSI (Estland), RBINS (Belgien), SMHI (Schweden).

Status

laufend

Zeitplan

Die Maßnahme ist längerfristig ausgerichtet (Laufzeit ca. fünf Jahre). Sie wird unterstützt durch den CMEMS. Die erste Phase des CMEMS hat am 31.12.2021 geendet, die Arbeiten werden seit Januar 2022 im CMEMS 2 fortgesetzt.

Ressourcen

0 – 300.000 €. Die Entwicklung des MME-Systems sowie der operationelle Betrieb wurden und werden momentan von einer Wissenschaftlerin im Rahmen von CMEMS durchgeführt. Die Arbeiten werden in geringem Maße durch BSH-Stammpersonal unterstützt.

Vom BSH werden zudem die erforderlichen IT-Ressourcen zur Verfügung gestellt.

Indikatoren

- Das MME ist fester Bestandteil in der Validierung der CMEMS-Produkte und dient als zusätzliche Informationsquelle im Wasserstandvorhersagesystem des BSH. Zudem hat es bereits zur Verbesserung einiger Modelle beigetragen.

3.1.20. Maßnahme

2021-BMDV-BSH-16:

Marine Datenassimilation

Handlungsfeld: Neue Dienste und Technologien entwickeln

Ziel

Verbesserung der Qualität des BSH-Modells (HBM) durch die Datenassimilation mit verschiedenen Copernicus-Fernerkundungsprodukten und in-situ-Daten

Beschreibung

Im Rahmen von CMEMS wird ein Datenassimilationssystem durch Kopplung von HBM und PDAF (parallel data assimilation framework) im BSH eingerichtet und weiterentwickelt. Aus Copernicus-Satellitendaten abgeleitete Meeresoberflächentemperaturen (SST) und Fernerkundungsprodukte des BSH werden im HBM-PDAF-System täglich assimiliert. Die Vorhersagen aus dem Datenassimilationssystem werden im NetCDF-Format archiviert und täglich validiert. Die SST-Vorhersagen für die Nord- und Ostsee werden durch die Assimilation bereits verbessert. Zudem soll das System mit der Assimilation von weiteren physikalischen und biogeochemischen Parametern erweitert werden, wie z. B. Eiskarten, Chlorophyll-a und verschiedene in-situ-Daten.

Ergebnis

- gekoppeltes Datenassimilationssystem, in dem sowohl meeresphysikalische als auch biogeochemische Parameter assimiliert werden
- Das Datenassimilationssystem wird immer auf die neuesten Versionen von HBM und PDAF aktualisiert und danach in den operationellen Betrieb übernommen.

Umsetzung

Die Maßnahme wird vom BSH (SG Operationelle Modelle) geleitet und derzeit im Rahmen des InfoWas-Projekts und vom CMEMS (BAL MFC) umgesetzt.

Status

laufend

Zeitplan

- 12/2021: Entwicklung der Datenassimilation für das Eis-Modell
- 1/2023: Entwicklung der Datenassimilation für das biogeochemische Modell
- 8/2023: Übernahme des gekoppelten Datenassimilationssystems in den operationellen Betrieb

Ressourcen

0 – 300.000 €. Die Entwicklung der Datenassimilationsmethode, die Testeinrichtungen des Datenassimilationssystems sowie der operationelle Betrieb wurden und werden von einer Wissenschaftlerin am BSH durchgeführt. Zudem stehen über InfoWas und CMEMS derzeit zwei externe Mitarbeitende zusätzlich zur Verfügung. Außerdem werden Rechnerressourcen vom BSH für Datenassimilation zur Verfügung gestellt.

Indikatoren

- Die Datenassimilation ist fester Bestandteil im BSH und im BAL MFC des CMEMS.
- Die Assimilation mit verschiedenen Beobachtungsdaten hat zur Verbesserung der Vorhersage der verschiedenen Parameter in den Modellergebnissen beigetragen.

3.1.21. Maßnahme

2021-BMDV-BSH-47:

Generalisierung und Klassifizierung von Meereis-Informationen

Handlungsfeld: Neue Dienste und Technologien entwickeln

Ziel

Entwicklung eines Regelwerkes zur Erzeugung und Generalisierung vektorbasierter Eiskarten für die Schifffahrt. Die Grundlage für die Eiskarten bilden dabei hochaufgelöste Fernerkundungsdaten sowie daraus abgeleitete Eisinformationen. Nebenbei sollen auch die Verfahren der automatischen Eisklassifizierung weiterentwickelt und langfristig der Prozess der Eiskartenerstellung soweit automatisiert werden, dass auch Eisprodukte aus Fernerkundungsdaten, die außerhalb der Dienstzeiten auflaufen, den Nutzerinnen und Nutzern zur Verfügung gestellt werden können.

Beschreibung

Eiskarten werden noch immer hauptsächlich manuell erstellt. Dies erschwert die zeitnahe Bereitstellung der oft mehrmals am Tag auflaufenden Daten. Zudem gehen durch die notwendige Generalisierung höher aufgelöste Informationen oftmals verloren. Um der Schifffahrt die Eisinformationen künftig schneller bereitstellen zu können, sollen Eiskarten langfristig weitgehend automatisch erstellt werden. Die automatisch bereitgestellten Produkte sollen anschließend vom Eisdienst im Rahmen seiner operationellen Tätigkeit validiert und Fehlerquellen identifiziert werden. In der Maßnahme soll zudem der Prototyp eines Regelwerkes für die Ostsee entwickelt und implementiert werden, mit dem aus hochaufgelösten Eisinformationen Darstellungen verschiedener Maßstäbe nach Maßgabe des internationalen IHO-Standards S-411 für die Seeschifffahrt er-

stellt werden. Grundlage für die Produkterstellung sind vorrangig Fernerkundungsdaten der Missionen Sentinel-1 und Landsat, da diese dem BSH durch die DLR Bodenstation in Neustrelitz in „quasi naher Echtzeit“ zur Verfügung gestellt werden können. Neben der unterschiedlichen räumlichen Auflösung soll insbesondere auch die zeitliche Verfügbarkeit verbessert werden.

Derzeitiger Stand:

- operationelle Erstellung von Eisberichten und Eiskarten im Eisdienst des BSH
- operationelle Bereitstellung von Satellitendaten (Sentinel-1/-2/-3 und weitere Satelliten) durch die BSH-Fernerkundungsgruppe für den Eisdienst
- Erstellung konventioneller Eiskarten durch eine Eisanalystin oder einen Eisanalyst, jedoch jeweils nur für einen Karten-Maßstab
- Entwicklungsarbeiten zur Eisklassifizierung von Satellitendaten und Standardisierung von Eisinformationen in früheren Projekten (IRO-2, ICE-MAR, Eisklass2)

Planungen für zukünftige Entwicklungen:

- Portierung von Klassifizierungsalgorithmen zum BSH und Einbinden in den Workflow des Eisdienstes
- Weiterentwicklung der Algorithmen zur Eisklassifizierung für den NRT-Betrieb in Zusammenarbeit mit dem DLR
- Assimilierung von Eisinformationen in die operationellen Modelle des BSH
- Entwicklung eines Regelwerks, um vektorbasierte Eiskarten für die Schifffahrt in verschiedenen Maßstäben zu erzeugen
- Optimierung von Verfahren, um die zeitliche Verfügbarkeit von Eisinformationen zu verbessern
- Validierung und Optimierung der Verfahren und Ergebnisse in künftigen Eiswintern in enger Zusammenarbeit mit dem DLR

- Vorstellung und mögliche Standardisierung der Ergebnisse im internationalen Rahmen (International Ice Charting Working Group/ Baltic Sea Ice Meeting)

Ergebnis

- weitgehend automatisch erstellte Darstellungen von Eisinformationen in verschiedenen Maßstäben
- verbesserte Karten auf Basis des jetzigen, weltweiten Eiskartenstandards der IHO (S-411)

Umsetzung

Die Umsetzung wird durch begleitende Forschungsvorhaben unterstützt (derzeit EisInfo-Projekt).

Status

Konzept/Planung

Zeitplan

Die Maßnahme ist längerfristig ausgerichtet (Laufzeit länger als fünf Jahre). Start EisInfo-Projekt 2022 geplant.

Ressourcen

Das BSH bringt in die Maßnahme eigene Personalressourcen sowie Rechnerressourcen ein. Es ist zudem vorgesehen, über begleitende Projekte Drittmittel zu nutzen.

Indikatoren

- verbesserte Integration von Copernicus-Daten und -produkten in den Arbeitsablauf des Eisdienstes
- Verfügbarmachen von Produkten aus Copernicus-Daten für die Schifffahrt zur Navigation in eisbedeckten Gewässern

3.1.22. Maßnahme

2021-BMDV-BSH-48:

Detektion und Vorhersage von biogeochemischen Parametern in Nord- und Ostsee

Handlungsfeld: Neue Dienste und Technologien entwickeln

Ziel

Nutzung von Fernerkundungs-, in-situ- und Modelldaten zur operationellen Bereitstellung von biogeochemischen Produkten zur Einrichtung eines Informationssystems für (Blau-)Algenblüten und Sauerstoffmangelgebiete sowie für die Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (MSRL)-Berichterstattung

Beschreibung

Zur Unterstützung bzw. Etablierung o. a. Dienste sind Copernicus-Fernerkundungsprodukte zur Wasserqualität, in-situ-Messungen und die biogeochemische Modellierung am BSH zusammenzuführen. Die Maßnahme erfordert die Weiterentwicklung von Datenassimilationsverfahren für das gekoppelte biogeochemisch/hydrodynamische Modellsystem des BSH, eine Qualitätsprüfung mittels Modellvalidierung und den Aufbau eines Informationssystems zur Wasserqualität für die Nord- und Ostsee.

Derzeitiger Stand:

- Wochenkarten der Chlorophyll- und Schwebstoffverteilung in Nord- und Ostsee
- tagesaktuelle Karten der Bodensauerstoffsättigung basierend auf biogeochemischer Modellierung
- fortlaufende Modellentwicklung (z. B. Implementierung neuer relevanter Parameter)

- operationeller Betrieb des biogeochemischen Modells
- Entwicklungsarbeiten zur Datenassimilation
- operationeller Betrieb der SST-Assimilation mit Copernicus-Fernerkundungsprodukten
- Entwicklungsarbeiten zur tagesaktuellen Validierung der modellierten Bodensauerstoffsättigung anhand von in-situ-Daten
- Identifizierung und Entwicklung von bedarfsorientierten Produkten für MSRL-Fragestellungen

Planungen für zukünftige Entwicklungen:

- operationelle Assimilierung von Copernicus-Fernerkundungsdaten sowie in-situ-Daten für das biogeochemische Modell
- Aufbau eines Informationssystems zur Wasserqualität
- Operationalisierung der Erstellung von MSRL-Produkten
- Ausdehnung des Vorhersagezeitraumes

Ergebnis

- Informationssystem zur Vorhersage von Sauerstoffdefizitzonen und schädlichen Algen- bzw. Cyanobakterienblüten
- Aufschluss über die zeitlichen Dynamiken von Grenzwertüberschreitungen für MSRL-Fragestellungen

Umsetzung

Die Umsetzung wird derzeit durch zwei Vorhaben gestützt: Projekt InfoWas (BSH in Kooperation mit Alfred-Wegener-Institut, AWI; BMDV-finanziert bis Januar 2023) und CMEMS-Baltic Monitoring Forecasting Centre (BAL MFC) (Copernicus-finanziert bis Dezember 2021, Fortsetzung in CMEMS 2).

Status

neue Maßnahme (unterstützt durch die o. g. laufenden Projekte)

Zeitplan

Die Maßnahme ist längerfristig ausgerichtet (Laufzeit ca. fünf Jahre). Sie wird begleitet und unterstützt durch das nationale Copernicus-Projekt InfoWas (finanziert bis Januar 2023) und CMEMS (BAL MFC). Die erste Phase des CMEMS hat am 31.12.2021 geendet; die Arbeiten werden seit Januar 2022 im CMEMS 2 fortgesetzt.

Ressourcen

Das BSH bringt in die Maßnahme eigene Personalressourcen sowie Rechnerressourcen ein. Zudem stehen über InfoWas und CMEMS derzeit externe Mitarbeitende zur Verfügung.

Indikatoren

- Indikatoren für das Auftreten von Blaualgenblüten in der Ostsee sind definiert.
- Die modellbasierten MSRL-Produkte liefern wichtige und neuartige Informationen und finden beispielhaft Eingang in die Berichterstattung und die Bewertung von Seegebieten.
- BSH-interne Dienste und externe Nutzerinnen und Nutzer profitieren von der Bereitstellung von bedarfsorientierten Produkten.

3.1.23. Maßnahme**2021-BMDV-DWD-20:****Seamless-Web-Basisdienste: Seamless Web****Handlungsfeld: Neue Dienste und Technologien entwickeln****Ziel**

Aufbau eines „Seamless-Web-Informationsdienstes“ für Deutschland im Rahmen des Copernicus-Dienstes zur Überwachung des Klimawandels

Beschreibung

Es besteht in der Gesellschaft (Politik, Öffentlichkeit, Wirtschaft) Interesse und Notwendigkeit an einer frühzeitigen und zuverlässigen Bereitstellung und Bewertung von saisonalen, dekadischen und langfristigen Trends von möglichen zukünftigen Klimaänderungen und Klimaereignissen. Die Zusammenstellung dieser Informationen auf einem Internetportal des DWD in einer nutzerfreundlichen Weise für die verschiedenen Arten von klimatischen Ereignissen bzw. Parametern auf verschiedenen zeitlichen Skalen in einer einheitlichen – also nahtlosen (engl. seamless) – Form wird mit dem „Seamless-Web“ beabsichtigt. Ziel ist es, dass Nutzerinnen und Nutzer ohne Vorwissen über die zugrunde liegende Datenbasis direkt die benötigte Information erhalten. Für alle Klimavorhersagezeiträume – von dem Monatsausblick bis zu den dekadischen Klimavorhersagen – werden Webseiten mit möglichst ähnlichem Inhalt, Design und ähnlicher Funktionalität entwickelt. Die webbasierte Bereitstellung wird durch jährlich stattfindende Workshops unterstützt. Regelmäßige Newsletter informieren registrierte Nutzerinnen und Nutzer über Veränderungen und Neuigkeiten. Der aufzubauende Service ergibt für sie einen deutlichen Mehrwert gegenüber bestehenden Webseiten. Er eröffnet einen einfachen Zugang über eine State-of-the-Art-Visualisierung, die sich von anderen, oft wissenschaftlich-technisch geprägten Webseiten unterscheidet. Zugrunde liegende wissenschaftlich-technische Details muss der Nutzende nicht kennen, da diese in einem zentralen und einheitlichen Service zusammengeführt werden.

Ergebnis

- Bereitstellung von auf nationale Nutzerinnen und Nutzer zugeschnittenen Informationen und Daten zum Klimawandel mit Informationen zur Güte der Klimavorhersagen, die im Internet veröffentlicht sind

Umsetzung

Die Maßnahme wird vom DWD im Rahmen des Framework Partnership Agreement for Copernicus User Uptake (FPCUP) umgesetzt.

Status

laufend

Zeitplan

11/2020 – 9/2023

Ressourcen

300.000 – 1.000.000 €

Indikatoren

- Anzahl der Zugriffe auf das „Seamless-Web“
- Anzahl der Produkte auf der Webseite
- Anzahl der Teilnehmenden und beteiligten Institutionen an Workshops und in Arbeitsgruppen
- Rückmeldungen von Teilnehmenden

3.1.24. Maßnahme

2021-BMDV-DWD-21:

Qualitätsgeprüfte Produkte der Jahreszeitenvorhersage für nationale Nutzerinnen und Nutzer

Handlungsfeld: Neue Dienste und Technologien entwickeln

Ziel

Entwicklung von qualitätsgeprüften Klimavorhersageprodukten für Deutschland unter Nutzung des vollständigen Ensembles an Jahreszeitenvorhersagen aller verfügbaren Modelle des Copernicus-Dienstes Überwachung des Klimawandels

Beschreibung

Als Teil mehrerer Maßnahmen sollen die Methoden und Verfahren, die aktuell in verschiedenen Copernicus-Projekten zur Evaluierung und Qualitätskontrolle auf europäischer Ebene entwickelt werden, für nationale Bedarfe weiterentwickelt und angewendet werden, um einen Mehrwert für deutsche Nutzerinnen und Nutzer von Klimadaten zu erreichen.

Jahreszeitenvorhersagen werden im Ensemble berechnet, um die Qualität und Unsicherheit der Klimavorhersagen statistisch verlässlich abschätzen zu können. Ein MME verspricht die Synergie der unterschiedlichen Vorzüge eines jeden einzelnen Modells zu kombinieren. Die Nutzung des MME vom Copernicus-Dienst Überwachung des Klimawandels (C3S) für saisonale Vorhersagen ist als Erweiterung der Jahreszeitenvorhersage des deutschen Konsortiums aus DWD, Max-Planck-Institut für Meteorologie (MPI-M) und Universität Hamburg im Rahmen des German Climate Forecast Systems (GCFS) zur routinemäßigen Jahreszeitenvorhersage beabsichtigt. Besonders der Mehrwert des MME im C3S Climate Data Store gegenüber der GCFS-Vorhersage steht im Fokus, da nach Stand der Forschung die Qualität der Vorhersagen durch die Verwendung eines Multi-Modell-Ansatzes relevant verbessert wird.

Die bei C3S erfassten Nutzerbedarfe auf europäischer Ebene sollen für die Bedarfe der deutschen Nutzerinnen und Nutzer priorisiert und aufbereitet werden. In diesem Zusammenhang soll

auch die Lücke zwischen Angebot und Nachfrage speziell für die deutschen Nutzerinnen und Nutzer ermittelt werden.

Ergebnis

- Bereitstellung von Vorhersageprodukten der Jahreszeitenvorhersage für nationale Entscheider und für die Öffentlichkeit

Umsetzung

Die Maßnahme soll im Rahmen eines Projekts im DWD durchgeführt werden. Für die Durchführung werden externe Ressourcen beantragt (zweijährige Projektstelle).

Status

Konzept/Planung

Zeitplan

zweijähriges Projekt, Startzeitpunkt noch nicht bestimmt

Ressourcen

0 – 300.000 €

Indikatoren

- Verbesserung der Vorhersagequalität der Jahreszeitenvorhersage
- Nutzung der Entwicklungen in operationellen Diensten des DWD

3.1.25. Maßnahme

2021-BMDV-DWD-22:

Automatisierte Prozesskette zu Nutzeranfragen Klimasimulationen betreffend

Handlungsfeld: Neue Dienste und Technologien entwickeln

Ziel

Aufbau eines Dienstes, der Klimamodelldaten und daraus abgeleitete Produkte für die nationalen Anwenderinnen und Anwender erzeugt und zur Verfügung stellt

Beschreibung

Als Teil mehrerer Maßnahmen sollen die Methoden und Verfahren, die aktuell in verschiedenen Copernicus-Projekten zur Evaluierung und Qualitätskontrolle auf europäischer Ebene entwickelt werden, für nationale Bedarfe weiterentwickelt und angewendet werden, um einen Mehrwert für deutsche Klimadatenutzerinnen und -nutzer zu erreichen.

Die Klimaprojektionen der aktuellen Coupled Model Intercomparison Project (CMIP)- und Coordinated Regional Climate Downscaling Experiment (CORDEX)-Phase bilden die Ausgangsdaten für dieses Vorhaben. Diese Daten bilden die Grundlage für die Klimaforschung in Europa und weltweit. Sie sind über das Klimadatenportal (engl. Climate Data Store, CDS) und die Earth System Grid Federation (ESGF)-Knoten verfügbar. Die europäischen Copernicus-Projekte zur Evaluierung und Qualitätssicherung überprüfen die Verfügbarkeit dieser Daten, stellen Nutzerbedarfe auf europäischer Ebene fest und entwickeln Methoden zur Evaluierung der Daten. Auf nationaler Ebene ist es sinnvoll, analog zu diesen Projekten eine Prozesskette aufzubauen, die aktuelle Modellsimulationen mit denen in europäischen Aktivitäten entwickelten Vorgaben evaluiert und dabei die nationalen Anwendungsbedarfe sowie die regionalen Unterschiede berücksichtigt. Mögliche Anwendungsbereiche sind u. a. die hydrologische Abflussmodellierung oder planerische Aktivitäten, die den durch den Klimawandel verursachten veränderten Randbedingungen Rech-

nung tragen müssen. Dies können im Norden Deutschlands z. B. Küstenschutzmaßnahmen sein und im alpinen Bereich z. B. geänderte Anforderungen an Bauwerke aufgrund auftauenden Permafrosts oder erhöhter Gefahr von Rutschungen und Überschwemmungen als Folge zunehmender Starkniederschlagsereignisse. Der Informationsbedarf ist sowohl thematisch als auch regional vielfältig.

Art und Tiefe der Evaluierung orientieren sich an den Vorgaben und Entwicklungen der europäischen Projekte. Darüber hinaus ist geplant, aus den Modelldaten nutzerorientierte Standardprodukte (z. B. zeitliche und räumliche Mittelwerte, häufig benötigte Klima-Indikatoren etc.) abzuleiten, die den nationalen Nutzenden zusammen mit Informationen zur Güte der Modellergebnisse aus dem vorangegangenen Schritt zur Verfügung gestellt werden. Die Standardprodukte sollen die Nutzerbedarfe sowie mögliche regionale Unterschiede (Bundesländer, Flusseinzugsgebiete, Klimaregionen) berücksichtigen. Es kann hier auf die Erfahrungen und Entwicklungen des DWD zurückgegriffen werden. Eine von Nutzerinnen und Nutzer häufig geforderte Reduktion der Anzahl der Ensemble-Mitglieder der Klimaprojektionen kann durch die im DWD vorhandene Reduktionsmethode (Dalelane et al. 2018⁵) erzielt werden.

Weitere regionale Klimaprojektionen für Europa wurden z. B. im Projekt PRINCIPLES des Copernicus-Dienstes zur Überwachung des Klimawandels bereitgestellt. Die globalen Klimaprojektionen, die in der sechsten Phase des Coupled Model Intercomparison Project (CMIP 6) erstellt wurden, sind wichtiger Baustein des Sechsten Berichts des Weltklimarats (IPCC AR6, 2021). Die Regionalisierung dieser globalen Klimaprojektionen auf eine räumliche Auflösung, die für Ent-

scheidungsträgerinnen und -träger relevant ist, steht derzeit noch aus.

Der immer umfangreichere Datenschatz an Klimaprojektionen erfordert eine möglichst automatisierte Produkterzeugung auf nationaler Ebene, sodass Nutzerbedarfe kontinuierlich bedient werden können. Darüber hinaus soll eine Schnittstelle aufgebaut werden, die es den Nutzergruppen ermöglicht, individuelle Anfragen zu generieren, die über die verfügbaren Standardprodukte hinausgehen, welche dann automatisiert bearbeitet werden.

Ergebnis

- Auf nationale Nutzerinnen und Nutzer zugeschnittene Informationen und Daten zum Klimawandel mit Informationen zur Güte der Klimaprojektionen stehen zur Verfügung.

Umsetzung

Die Maßnahme soll im Rahmen eines Projekts im DWD durchgeführt werden. Für die Durchführung werden externe Ressourcen beantragt (zwei vierjährige Projektstellen).

Status

Konzept/Planung

Zeitplan

vierjähriges Projekt, Startzeitpunkt noch nicht bestimmt

Ressourcen

300.000 – 1.000.000 €

Indikatoren

- Informationen zum Klimawandel werden anwendungsbezogen, regionsspezifisch und mit Gütebewertung nationalen Nutzerinnen und Nutzern zur Verfügung gestellt.

⁵ Dalelane, C., B. Früh, C. Steger, A. Walter, 2018, doi: <https://doi.org/10.1175/JAMC-D-17-0141.1>.

- Nutzende können individuelle Anfragen stellen, die automatisiert beantwortet werden.

3.1.26. Maßnahme

2021-BMDV-DWD-23:

Windmonitoring und hochaufgelöste Klimadaten für die Energiewende

Handlungsfeld: Neue Dienste und Technologien entwickeln

Ziel

Nutzung der Copernicus-Reanalysen für ein hochaufgelöstes Windmonitoring zur Ergänzung der DWD-Klimaüberwachung

Beschreibung

Traditionell nutzt der DWD die Beobachtungen aus seinem Bodenmessnetz für seine Auswertungen im Rahmen der Klimaüberwachung, beispielsweise für die monatlich aktualisierte Bewertung der Temperatur- und Niederschlagsverhältnisse. Zunehmend besteht weitergehender Informationsbedarf auch bezüglich solcher Parameter, die nicht direkt beobachtet werden. Insbesondere im Zusammenhang mit dem weiteren Ausbau erneuerbarer Energien wächst der Informationsbedarf an hochaufgelösten, regelmäßig aktualisierten Datensätzen, wie beispielsweise Windverhältnisse in typischen Höhen der Windkraftanlagen, auch über den Offshore-Gebieten. Um derartige aktuelle Daten- und Informationsanforderungen zu erfüllen, werden unter Verwendung der Reanalysen aus dem Copernicus-Dienst Überwachung des Klimawandels hochaufgelöste atmosphärische Datensätze erzeugt und zugänglich gemacht.

Ergebnis

- Bereitstellung hochaufgelöster atmosphärischer Datensätze durch den DWD auf Basis von Reanalysen

Umsetzung

Entwicklung und Weiterbetrieb des regionalen Reanalyse-Systems erfolgen derzeit mit Eigenmitteln des DWD. Dazu wurde durch den DWD auch eine Forschungsgruppe an den Universitäten Bonn und Köln gefördert (Hans-Ertel-Zentrum für Wetterforschung, Teilbereich Klimamonitoring). Die Ressourcen zur Umsetzung des Informationsportals sind derzeit ungeklärt. Benötigt wird eine wissenschaftliche Mitarbeiterin oder ein wissenschaftlicher Mitarbeiter für zwei Jahre.

Status

Konzept/Planung

Zeitplan

Derzeit wird eine neue Version des Datensatzes erzeugt und das Produktionssystem dabei so überarbeitet, dass eine zeitnahe Aktualisierung ermöglicht wird. Die Entwicklung eines nutzerorientierten Informationsportals steht weiterhin aus.

Ressourcen

0 – 300.000 €

Indikatoren

- Verfügbarkeit der erzeugten hochaufgelösten atmosphärischen Datensätze auch nach Projektende
- Demonstration des Zusatznutzens durch Evaluation gegen unabhängige Daten im Rahmen einer Beteiligung des DWD an europäischen Vergleichsprojekten

3.1.27. Maßnahme

2021-BMDV-DWD-25:

C3S-basierte Eisablagerungen an kritischen Infrastrukturen

Handlungsfeld: Neue Dienste und Technologien entwickeln

Ziel

Eisablagerungsmodellierung zur sicheren Planung und zum Monitoring kritischer Infrastrukturen auf der Grundlage von Datensätzen des Copernicus-Dienstes zur Überwachung des Klimawandels (C3S)

Beschreibung

Eisablagerungen haben einen vielfältigen Einfluss auf Bauwerke und kritische Infrastrukturen. Bereits geringe Eisablagerungsmengen können zur Behinderung des Verkehrs (z. B. Straßen-glätte), zur Beeinträchtigung der Funktion technischer Anlagen (z. B. wasserbaulicher Anlagen) und zu Personen- und Sachschäden (Eisabfall von Bauwerken) führen. Sie können messtechnische Probleme (z. B. Windmessungen) verursachen. Größere Eisablagerungsmassen beeinflussen nahezu unweigerlich technische Strukturen. Sie beeinträchtigen die Funktionsweise von technischen Anlagen (z. B. Fahrleitungen der Bahn, Kommunikationsinfrastrukturen wie Digitalfunk) und führen zu Zusatzlasten an Bauwerken (z. B. Freileitungen, Gebäude). Sehr große Eislasten können das Versagen technischer Strukturen zur Folge haben, was die Schadensereignisse im Zusammenhang mit den Freileitungsmastumbrüchen im Münsterland im November 2005 exemplarisch aufzeigten.

Langjährige Beobachtungs- und Messdaten des DWD sind die Datengrundlage für die Analysen zur Häufigkeit des Auftretens von Eisablagerungsbedingungen.

Direkte Eisablagerungsmessungen sind bisher weder in Deutschland noch international in ausreichendem Umfang verfügbar. Der DWD baut derzeit sein Eisablagerungsmessnetz aus, um die Voraussetzungen für ein flächendeckendes Monitoring zur Bewertung der Eislasten an Bauwerken und kritischen Infrastrukturen in Deutschland zu schaffen. Für eine Übertragung von den Messstandorten in die Fläche sollen einfache Eisablagerungsmodelle genutzt werden. Vergleichsanalysen mit konventionellen meteorologischen Messwerten (Temperatur, Feuchte, Wind, Niederschlag) sollen die Voraussetzungen für ihre Übertragung an Standorte ohne Eislastmessungen schaffen.

Auf der Grundlage von Datensätzen aus dem Copernicus-Dienst Überwachung des Klimawandels sollen die Eisablagerungsmodelle genutzt werden, um sowohl langjährige Eisablagerungsklimatologien zu erstellen (C3S-Reanalysedaten) als auch die zukünftige Entwicklung von Eisablagerungen (C3S-Klimaprojektionsdaten) zu analysieren. Beide Ergebnisse schaffen die Grundlagen für die Erstellung von Eislastkarten für den nationalen Anhang des aktuell vorliegenden Entwurfs für den Eurocode „Atmospheric Icing“ (Draft prEN 1991-1-9; Dokument CEN/TC 250/SC 1 N 1481) für die Planung von Infrastrukturen.

Ergebnis

- Eislastkarten für die Planung von Infrastrukturen (für Eurocode „Atmospheric Icing“)
- Eislastkarten für die Analyse und das Monitoring von besonderen Eisablagerungsereignissen (bei hohen Eislasten mit Schadenspotenzial an Infrastrukturen)

Umsetzung

Die Maßnahme soll als Projekt im DWD mit zusätzlichen Personalressourcen mit einer vierjährigen Projektstelle umgesetzt werden. Für die

fachliche Betreuung des Vorhabens, die meteorologischen Messdaten und die Eisablagerungsmessdaten wird auf das DWD-Personal und das DWD-Messnetz zurückgegriffen.

Status

Konzept/Planung

Zeitplan

offen; Beginn des vierjährigen Projekts abhängig von Finanzierung

Ressourcen

300.000 – 1.000.000 €

Indikatoren

- Verfügbarkeit von Eislastkarten für die Planung von Infrastrukturen (Eurocode „Atmospheric Icing“)
- Nutzung dieser Karten durch Anwenderinnen und Anwender

3.1.28. Maßnahme

2018-BMDV-DWD-28:

Operationelle Bereitstellung von nationalen CO₂-Emissionsflüssen

Handlungsfeld: Neue Technologien und Dienste entwickeln

Ziel

Zeitnahe Inversionsmodellierung für CO₂-Biosphärenflüsse in Deutschland unter Verwendung von Produkten aus dem Copernicus-Dienst Überwachung der Atmosphäre und dem Treibhausgasmessprogramm Integrated Carbon Observation System (ICOS)

Beschreibung

Dieses Projekt verknüpft die Modellierung aus dem Copernicus-Dienst Überwachung der Atmosphäre (Copernicus Atmosphere Monitoring Service – CAMS) und des Integrierten Treibhausgas-Monitoringsystems für Deutschland (ITMS) mit den Treibhausgasmessungen des ICOS-Netzwerks. Ziel ist es, die biogenen und später auch anthropogenen Emissionsflüsse in Deutschland als Grundlagen für Studien zur Emissionsreduzierung zu liefern.

Im Rahmen des deutschen ICOS-Atmosphärenprogramms ist die Inversionsmodellierung an ein globales Inversionssystem gekoppelt, das für den operationellen Betrieb von nationalen Emissionsverifikationen nicht geeignet ist. Daher wird die Realisierung einer „Downstream-Anwendung“ des Copernicus-Dienstes benötigt. Bei dieser werden CO₂-Felder aus den Kurzzeitvorhersagen bzw. Reanalysen von CAMS als Randbedingung für die Modellierung verwendet. Zusätzlich stehen Emissionsschätzungen, welche in CAMS bzw. im europäischen Forschungsprojekt „Prototype System for a Copernicus CO₂ Service“ (CoCO₂) erstellt werden, als Startpunkt der Berechnungen (sogenannte „a priori“) zur Verfügung. Vorarbeiten – insbesondere zur technischen Erhöhung der räumlichen und zeitlichen Auflösung – werden durch das Projekt „Hochaufgelöste anthropogene Treibhausgasemissionen aus Copernicus-Diensten für Bundesländer, Landkreise und Städte Deutschlands“ unterstützt. Die Bereitstellung von CO₂-Emissionsflüssen, die geeignet für Emissionsverifikation in Deutschland sind, steht dagegen noch aus. Das Projekt leistet einen Beitrag zur wissenschaftlichen Grundlage für die Unterstützung von Miti-gationsstrategien für nationale CO₂-Emissionen.

Ergebnis

- Bereitstellung der berechneten biogenen Flüsse für CO₂ in Deutschland für Emissionsverifikation

Umsetzung

Es ist geplant, die Grundlagen dieser Maßnahme in Kollaboration mit dem nationalen IMTS-Konsortium zu entwickeln, das gemeinsam von dem Max-Planck-Institut für Biogeochemie (MPI-BGC) in Jena und vom DWD geleitet wird.

Status

Konzept/Planung

Zeitplan

- 2021–2023: laufende Vorarbeiten in den Projekten „Hochaufgelöste anthropogene Treibhausgasemissionen aus Copernicus-Diensten für Bundesländer, Landkreise und Städte Deutschlands“ (HoTC) und CoCO2
- 2021–2026: geplante Entwicklung im Forschungsprojekt ITMS Phase 1: regionale CO₂-Inversion unter Einbindung von Produkten aus CAMS und ICOS, Vorbereitung der Inversionen für die Bestimmung von anthropogenen Emissionen
- ab Maßnahmenbeginn: Entwicklung der Operationalisierung und der Abgabesysteme für CO₂-Flüsse

Ressourcen

Zusätzlich zum Stammpersonal beim DWD wird eine wissenschaftliche Stelle für zwei Jahre benötigt. Die Ressourcen sind noch ungeklärt.

Indikatoren

- Verfügbarkeit monatlicher nationaler CO₂-Emissionsflüsse auf Basis von CAMS und inverser Modellierung

3.1.29. Maßnahme

2021-BMDV-DWD-29:

Operationelle Bereitstellung von nationalen CH₄-Emissionsflüssen

Handlungsfeld: Neue Technologien und Dienste entwickeln

Ziel

Zeitnahe Inversionsmodellierung für CH₄-Emissionsflüsse in Deutschland unter Verwendung von Produkten aus dem Copernicus-Dienst für die Überwachung der Atmosphäre und dem Treibhausgasmessprogramm ICOS

Beschreibung

Dieses Projekt verknüpft die Modellierung des CAMS und die Forschungsarbeiten des ITMS mit den Treibhausgasmessungen des ICOS-Netzwerks. Ziel ist es, die anthropogenen Emissionsflüsse in Deutschland als Grundlagen für Studien zur Emissionsreduzierung zu liefern.

Im Rahmen des ICOS-D-Atmosphärenprogramms ist die Inversionsmodellierung an ein globales Inversionssystem gekoppelt, das für den operationellen Betrieb zur nationalen Emissionsverifikation nicht geeignet ist. Daher wird eine „Downstream-Anwendung“ von Copernicus benötigt, bei der CH₄-Felder aus den Kurzzeitvorhersagen bzw. Reanalysen von CAMS als Randbedingung für die Modellierung verwendet werden. Entsprechende Vorarbeiten zur Emissionsabschätzung stehen aus dem europäischen Forschungsprojekt CoCO2 zu Verfügung. Vorarbeiten dazu – insbesondere zur technischen Erhöhung der räumlichen und zeitlichen Auflösung – werden durch das Projekt „Hochaufgelöste anthropogene Treibhausgasemissionen aus Copernicus-Diensten für Bundesländer, Landkreise und Städte Deutschlands“ (HoTC) unterstützt. Die Bereitstellung der resultierenden

Emissionsflüsse, geeignet für Emissionsverifikation in Deutschland, steht dagegen noch aus.

Ergebnis

- Bereitstellung der berechneten Emissionsflüsse für CH₄ in Deutschland für Emissionsverifikation

Umsetzung

Es ist geplant, die Grundlage dieser Maßnahme in Kollaboration mit dem nationalen IMTS-Konsortium zu entwickeln, das gemeinsam von dem Max-Planck-Institut für Biogeochemie in Jena und dem DWD geleitet wird.

Status

Konzept/Planung

Zeitplan

- Vorbereitung 2021–2023: laufende Vorarbeiten in den Projekten HoTC und CoCO₂
- 2021–2026: geplante Entwicklung im Forschungsprojekt ITMS Phase 1: hochaufgelösten CH₄-Inversionen unter Einbindung von Produkten aus dem Copernicus-Dienst Überwachung der Atmosphäre und ICOS
- ab Maßnahmenbeginn: Entwicklung der Operationalisierung und Abgabesysteme für CH₄-Flüsse

Ressourcen

Zusätzlich zum Stammpersonal beim DWD wird eine wissenschaftliche Stelle für zwei Jahre benötigt. Die Ressourcen sind noch ungeklärt.

Indikatoren

- Verfügbarkeit monatlicher nationaler CH₄-Emissionsflüsse auf Basis von CAMS und inverser Modellierung

3.1.30. Maßnahme

2021-BMDV-DWD-30:

MAX-DOAS-Daten zur Satellitenvalidierung

Handlungsfeld: Neue Dienste und Technologien entwickeln

Ziel

Bereitstellung von Stickstoffdioxid- und Formaldehyd-Informationen aus bodengestützten Fernerkundungsdaten (Absorptionsspektroskopie im sichtbaren und ultravioletten Spektralbereich – DOAS) zur Validierung von Sentinel-5P-Satellitendaten.

Beschreibung

Der Satellit Sentinel-5P dient zur Überwachung der Luftverschmutzung und schließt die Lücke zwischen dem 2012 ausgefallenen Envisat und der für die Zukunft geplanten Sentinel-5- und Sentinel-4-Missionen. Neben anderen Spurengasen misst Sentinel-5P atmosphärisches Stickstoffdioxid (NO₂), ein gesundheitsgefährdendes und emissionsreguliertes Gas, sowie Formaldehyd (HCHO), ein Indikator für Kohlenwasserstoffbelastung.

Zur Validierung der Satellitenmessungen werden bodengestützte Fernerkundungsbeobachtungen herangezogen. Für NO₂ und HCHO werden zwei unterschiedliche Messmethoden benutzt: Fourier Transform Infrarotspektrometrie (FTIR) und UV/Sichtbar Differentielle Optische Absorptionsspektroskopie (UV-Vis DOAS). Hier werden zwei unabhängige Beobachtungssysteme kombiniert, um mögliche systematische Unterschiede auszuschließen. Darüber hinaus profitiert die Validierung von den unterschiedlichen vertikalen Empfindlichkeiten von FTIR und UV-Vis DOAS, die sich komplementär ergänzen und damit ein ver-

bessertes Bild der Vertikalverteilung der Spurengase erlauben.

Hochqualitative Messungen von über 60 bodengestützten Stationen werden vom Network for the Detection of Atmospheric Composition Change (NDACC) und ergänzenden Netzwerken oder Infrastrukturen geliefert, die sowohl hohe, mittlere und niedrige Breiten und Hintergrundregionen als auch verschmutzte urbane Bereiche abdecken. Das Belgische Institut für Weltraum-Aeronomie (BIRA-IASB) koordiniert die Validierungsaktivitäten (NIDFORVAL) für die zeitnahe Bereitstellung eines harmonisierten Datensatzes⁶.

Ergebnis

- Beitrag zur Schaffung eines umfassenden, homogenisierten Datensatzes von archivierten FTIR- und UV-Vis DOAS-Zeitreihen von NO₂- und HCHO-Säulendichten (2016 bis 2023)
- Die Daten werden in der ESA Cal/Val-Datenbank gespeichert oder darin zur NDACC-Datenbank bei der NOAA verlinkt.

Umsetzung

Umsetzung als zweijähriges Projekt im DWD. Das Meteorologische Observatorium Hohenpeißenberg trägt mit seinen MAX-DOAS-Messungen zum Datensatz bei.

Status

Konzept/Planung

Zeitplan

Ab Maßnahmenbeginn: Operationalisierung und Modernisierung des Messsystems (acht Monate), Harmonisierung des Datensatzes (zehn Monate), operationelle Bereitstellung der Daten (sechs Monate). Anschließend fortlaufender operatio-

neller Betrieb mit automatisierter Datenabgabe. Zusätzlich zum Stammpersonal beim DWD wird eine wissenschaftliche Stelle für zwei Jahre benötigt. Die Ressourcen sind noch ungeklärt.

Ressourcen

0 – 300.000 €

Indikatoren

- homogenisierter Datensatz von FTIR- und UV-VIS-Zeitreihen erstellt und abgegeben

3.1.31. Maßnahme

2021-BMDV-DWD-31:

Anforderungen der Nicht-EU-Mitglieder der WMO Regional Association VI koordiniert in Entscheidungsprozesse bei Copernicus einbringen

Handlungsfeld: Copernicus in Europa gestalten

Ziel

Copernicus auch für die Länder der World Meteorological Organization (WMO) Regional Association (RA) VI (Europe) attraktiv machen, die keine Mitglieder der EU sind, wohl aber im Rahmen des WMO Regional Climate Centre (RCC)-Netzwerks in Europa mit Klimadiensten unterstützt werden.

⁶ (<http://www.tropomi.eu/>, <https://sentinel.esa.int/documents/247904/2474724/Sentinel-5P-Science-Validation-Implementation-Plan>, (7.13, A.13).

Beschreibung

Im WMO-Kontext haben sich die Regierungen von WMO-Europa auf ein Regional Climate Centre (RCC) Netzwerk geeinigt, bei dem einige wenige Wetterdienste freiwillige Verpflichtungen übernommen haben, allen Ländern ein Minimum an Klimadiensten zur besseren Erfüllung ihrer nationalen Aufgaben zur Verfügung zu stellen. Der DWD ist für die Koordinierung der Anforderungen an das RCC der WMO Regional Association (RA) VI (Europa und Naher Osten, www.rccra6.org) verantwortlich. Copernicus bietet mit seinem Anspruch, globale Produkte frei zur Verfügung zu stellen, die Möglichkeit, neben den Kern-EU-Mitgliedern auch den Rest der WMO RA VI abzudecken. Der in der WMO RA VI existierende Koordinierungsmechanismus könnte daher genutzt werden, um evtl. bestehende Anforderungen der Nicht-EU-Mitglieder der WMO RA VI in die Copernicus-Entscheidungsprozesse einzubringen und so frühzeitig auf einfach zu erzielenden zusätzlichen Nutzen aufmerksam zu machen, indem ohne oder mit geringem Mehraufwand die gesamte WMO RA VI abgedeckt wird. Die Entscheidung, ob und in welchem Umfang diese Anforderungen aufgenommen werden, bleibt in der Hand der EU-Mitglieder.

Ergebnis

- etablierter Prozess zur Entscheidungsfindung bei Copernicus für Anforderungen von Nicht-EU-Mitgliedern aus der WMO RA VI

Umsetzung

Prozess soll vom DWD etabliert werden.

Status

Konzept/Planung

Zeitplan

Abhängig von Meilensteinen in der Entscheidungsfindung bei Copernicus kann mit geschätz-

ten vier Wochen Vorlaufzeit eine Koordinierung umgesetzt werden.

Ressourcen

0 – 300.000 €. Der geplante Aufwand könnte mit dem vorhandenen DWD-Personal geleistet werden. Strukturen für eine solche Koordinierung sind in der WMO Region VI bereits vorhanden.

Indikatoren

- Anzahl der Copernicus-Produkte, für die ein Bedarf der Nicht-EU-Staaten der RA VI angemeldet und berücksichtigt wurde
- Anzahl der Copernicus-Produkte, die die gesamte WMO RA VI abdecken

3.1.32. Maßnahme

2021-BMDV-DWD-36:

Nutzerzentrierte Bewertung von Auswirkungen des Klimawandels für Anpassungsmaßnahmen

Handlungsfeld: Neue Dienste und Technologien entwickeln

Ziel

Bereitstellung verfeinerter und sozioökonomisch relevanter Klimafolgenabschätzungen auf Basis von Klimavorhersagen und -projektionen aus C3S, CDS sowie der Copernicus-Landnutzungs- und Satellitendaten.

Beschreibung

Das Projekts U-CLIMADAPT entwickelt und operationalisiert nachgelagerte Anwendungen und Dienste, die sich z. B. im C3S als vielversprechend erwiesen haben und über die reine Bereitstellung zusätzlicher Datensätze (wie z. B. Copernicus

Windstorm Information Service, WISC) hinausgehen. Diese neuen Anwendungen und Dienste werden gemeinsam mit Anwenderinnen und Anwendern in Workshop-Reihen entwickelt. Das Nutzerspektrum reicht von Behörden auf nationaler und subnationaler Ebene über die Industrie (KMU, Versicherungen) bis hin zur Wissenschaft.

Die Ergebnisse von U-CLIMADAPT werden auf zwei Arten verbreitet: erstens durch die Weiterentwicklung des Portfolios des Konsortiums, um neuen Nutzergruppen den Zugang zu neuartigen operativen Dienstleistungen zu ermöglichen, und zweitens durch die Verbesserung und Förderung der Open-Source-Klimafolgenabschätzungsplattform CLIMADA als direkte Verbindung zwischen CDS und neuen Nutzenden.

Ergebnis

- operationelle, nachgelagerte Anwendungen und Dienste für den C3S

Umsetzung

U-CLIMADAPT ist eine FPCUP-Maßnahme, die durch die EU-gefördert wird. Der DWD übernimmt die Projektleitung und -koordination, verknüpft CLIMADA mit CDS und pilotiert CLIMADA-Anwendungsfälle, präoperationalisiert Klimaindikatoren für Klimaprognosen, trägt zu Workshops bei. Die Weiterentwicklung von CLIMADA wird teilweise bei der ETH Zürich unterbeauftragt. Das Centre national de la recherche scientifique (CNRS) erweitert die Copernicus-Klimawandeldienst Städte-Daten und liefert eine verbesserte Abschätzung der hitzebedingten städtischen Auswirkungen, IHCantabria (ich) entwickelt und wendet gemeinsam mit dem DWD einen stochastischen Niederschlagsgenerator an. Das National Observatory of Athens (NOA) verknüpft Extremniederschlags-Reanalysedaten mit beobachteten Flussüberschwemmungen und organisiert Workshops zu Klima-

auswirkungen in Südosteuropa, während die Österreichische Forschungsförderungs GmbH (FFG) einen Nutzer-Workshop zu Klimaauswirkungen in Österreich organisiert, um Copernicus-Piloten und Ergebnisse von U-CLIMADAPT zu bewerben.

Status

Konzept/Planung

Zeitplan

2022 für 30 Monate

Ressourcen

300.000 – 1.000.000 €

Indikatoren

- neue aktive CLIMADA-Entwicklerinnen und -Entwickler rekrutiert
- Anzahl der Personen, die zur Plattform beitragen
- Anzahl intensiver Feedbackgespräche zur Nutzerakzeptanz
- Anzahl der gespeicherten Variablen
- Anzahl wissenschaftlicher Publikationen
- Anzahl der Teilnehmenden bei Workshops und Umfragen

3.1.33. Maßnahme

2021-BMDV-DWD-37:

Darstellung, Demonstration und Verbreitung von Informationen zu Copernicus-Daten und -Diensten für verschiedene Anwendungsbereiche

Handlungsfeld: Mit Nutzergruppen im Dialog sein

Ziel

Hoher Bekanntheitsgrad, Wissen, breitere Akzeptanz und die Inanspruchnahme der Copernicus-Atmosphärenüberwachungs- und Klimawandel-Dienste auf nationaler Ebene

Beschreibung

Die folgenden Tätigkeiten sind vorgesehen:

- Studie des behördlichen Nutzerbedarfs und der bisherigen Erfahrungen mit C3S und CAMS
- Prüfung, Zusammenstellung und Produktion von nutzerfreundlichem Informationsmaterial
- Organisation von Arbeitsgruppensitzungen mit Expertinnen und Experten und Nutzer-für-Nutzer-Präsentationen, Demonstration von Copernicus-Anwendungen
- Zusammenstellung von Materialien zur Online-Veröffentlichung
- Erstellung einer Broschüre und weiterer Materialien zur Verbreitung (Texte für soziale Medien, Webseiten, Veranstaltungen)

Ergebnis

- Die Zusammenarbeit mit dem europäischen Copernicus-Programm wird gefördert. Darüber hinaus trägt die Maßnahme zum intensiven Austausch insbesondere mit Nutzerinnen und Nutzern auf Länderebene bei. Es wird erwartet, dass die Anwendung und Kompetenz der Nutzenden in Bezug auf die europäischen Klimawandel- und Atmosphärenüberwachungsdienste durch die Expertenvorträge gestärkt werden. Dazu werden Veranstaltungen organisiert sowie Informationsmaterial zu bereichsbezogenen Datensätzen und Anwendungen sowie spezifischen Nutzungsbeispielen zusammengestellt, präsentiert und veröffentlicht.

Umsetzung

Der DWD führt diese Maßnahme durch. Sie wird durch das FPCUP unterstützt.

Status

laufend

Zeitplan

7/2021 – 6/2023

Ressourcen

0 – 300.000 €

Indikatoren

- Anzahl der Teilnehmenden, Behörden und Einrichtungen an Arbeitsgruppen und deren Feedback
- Beantwortung von Fragen und Zusammenarbeit zwischen den Teilnehmenden, Ausdruck von zukünftiger Zusammenarbeit
- Art und Umfang des erstellten Informationsmaterials und deren Nutzung
- weitere Nutzung durch Verbreitung des Informationsmaterials

3.1.34. Maßnahme

2020-BMDV-DWD-38:

Deutschlandweite Kartierung der städtischen Wärmeinseln und deren Änderung aufgrund von Veränderungen der Landbedeckung und der atmosphärischen Bedingungen

Handlungsfeld: Neue Dienste und Technologien entwickeln

Ziel

Zwei neue Stadtklimadienste zu städtischen Wärmeinseln (engl. Urban Heat Island, UHI) und zur Oberflächenwärmeinsel (engl. Surface Urban Heat Island, SUHI) sollen die Nutzergruppe Kommunen, darunter Stadtverwaltung, Politik und

kommunale Unternehmen, unterstützen, die Entwicklung ihres thermischen Stadtklimas besser zu überwachen, Anpassungsdefizite auf regionaler Ebene zu quantifizieren und Maßnahmen zu ergreifen, um sich an die Auswirkungen des Klimawandels anzupassen.

Beschreibung

Im Projekt werden Daten des Copernicus-Dienstes zur Überwachung der Landoberfläche genutzt, um stündlich gerasterte UHI-Intensitäts- und Lufttemperaturdaten mit einer räumlichen Auflösung von einem Quadratkilometer für Deutschland über einen mehrjährigen Zeitraum zu berechnen. Urbane Klimawirkungen durch Veränderungen der Landbedeckung und Trends der atmosphärischen Wetterbedingungen werden statistisch analysiert und für ganz Deutschland kartiert. Die Karten der UHI-Intensitäts- und Klimaindexdaten werden online präsentiert und sollen z. B. Stadtplaner und politische Entscheidungsträgerinnen und -träger informieren und unterstützen. Darüber hinaus können die Produkte zur Entwicklung verbesserter und repräsentativerer Klimamonitoring-Indikatoren Bau-I-1 und Bau-I-2 der DAS verwendet werden. Derzeit basieren beide DAS-Indikatoren auf Daten von Stadtklimastationen (Punktdaten), die nur für wenige Städte in Deutschland vorliegen. Der Übergang von Stationsdaten zu flächendeckenden Stadtklimadaten für ganz Deutschland wird die Qualität der Indikatoren erhöhen.

Unter Verwendung verfügbarer Produkte zur Landoberflächentemperatur (engl. Land Surface Temperature, LST) wird die SUHI auf verschiedenen Zeitskalen (täglich, monatlich, saisonal und jährlich) analysiert. Hochauflösende, jährlich aktualisierte Landbedeckungsdaten basierend auf Copernicus-Daten (S2GLC) werden mit Sentinel-3 LST-Daten (ebenfalls aus dem Coperni-

cus-Programm) kombiniert, um die Unterschiede zwischen LST in verschiedenen Teilen der Städte (mit unterschiedlichem Verhältnis zwischen Grün- und Versiegelungsflächen) und deren Umgebung zu detektieren. Basierend auf den Ergebnissen dieser Studie wird eine Methodik für das SUHI-Monitoring entwickelt.

Ergebnis

- Der UHI Stadtklimadienst präsentiert Wärmeinselintensitäts- und Klimaindexkarten sowie die zugrundeliegenden Daten und Analysen zur Unterstützung von Behörden und zur Information für die Allgemeinheit.
- Der SUHI Stadtklimadienst präsentiert für zwei Pilotstädte (Dresden und Breslau) Karten der Landoberflächentemperatur (Zeitreihen und Analysen).

Umsetzung

Der DWD führt diese Maßnahme gemeinsam mit dem Space Research Center der polnischen Akademie der Wissenschaften durch. Sie wird durch das FPCUP der EU unterstützt.

Status

noch nicht begonnen (Finanzierung steht)

Zeitplan

4/2022 bis 3/2024

Ressourcen

0 – 300.000 €: DWD-Projektstelle für zwei Jahre und zusätzliches DWD-Stammpersonal

Indikatoren

- zwei Online-Stadtklimadienste in Form von Karten, Daten und Analysen auf der Internetseite des DWD und des Space Research Centers der polnischen Akademie der Wissenschaften nach Projektende im Angebot

- Teilnehmendenzahl zweier geplanter Workshops (Mindestteilnehmendenzahl 20)
- Methoden und Ergebnisse in Endbericht und Dokumentation des Dienstes verfügbar

3.1.35. Maßnahme

2021-BMDV-DWD-40:

Agrarmeteorologische Modellierung basierend auf Reanalyse-Daten

Handlungsfeld: Neue Dienste und Technologien entwickeln

Ziel

Das agrarmeteorologische Softwarepaket des DWD wird um die Nutzung regionalisierter Reanalyse-Daten erweitert, um darauf basierend Auswirkungen der Klimaänderung auf die Landwirtschaft für Mitteleuropa zu berechnen.

Beschreibung

Das Softwarepaket AMBER (Agrarmeteorologische Beratung) des DWD wird mit stündlichen meteorologischen Eingangsdaten angetrieben und u. a. zur Berechnung von Verdunstung, Bodenfeuchte und Bestandsklima für verschiedene Feldfrüchte eingesetzt. In der Vergangenheit erfolgte die Berechnung mit an Wetterstationen gemessenen Daten. Zur Verbesserung der Interpolation in die Fläche erfolgt die Modellierung inzwischen mit gerasterten Eingangsdaten. Hierfür bieten regionalisierte Reanalyse-Datensätze wie UERRA von Copernicus eine neue Datengrundlage. Allerdings ist für die agrarmeteorologische Modellierung die entscheidende Frage, ob die Reanalyse-Daten den Beobachtungsdaten hinreichend entsprechen bzw. wie vorhandene Unterschiede die Modellierung beeinflussen. Dazu ist es erforderlich, die Unterschiede zwischen Reanalyse- und Beobachtungs-

daten für verschiedene Zeiträume und Regionen zu vergleichen und deren Auswirkung auf die Resultate der AMBER-Wirkmodelle zu quantifizieren. Für die Ausweitung der Modellierung von Deutschland auf Mitteleuropa ist zudem eine Evaluierung der Modellergebnisse an europäischen Agrar-Messstandorten nötig. Anschließend sollen die UERRA-Daten genutzt werden, um für verschiedene Feldfrüchte neue AMBER-Produkte für Mitteleuropa zu berechnen und Änderungen agrarmeteorologischer Indikatoren wie Bodenfeuchte über die letzten 20 Jahre abzuschätzen.

Ergebnis

- Bereitstellung von Karten zu klimatischen Änderungen agrarmeteorologischer Indikatoren wie Bodenfeuchte für mehrere Feldfrüchte

Umsetzung

Die Maßnahme soll durch den DWD umgesetzt werden. Für die Durchführung ist eine zusätzliche zweijährige Projektstelle geplant.

Status

Konzept/Planung

Zeitplan

dreijähriges Projekt, Beginn 2022

Ressourcen

0 – 300.000 €

Indikatoren

- Die neu erzeugten Karten und Produkte stehen mit umfassenden Erklärungen auf der DWD-Plattform zur Verfügung.

- Präsentation der gewonnenen wissenschaftlichen Ergebnisse auf einer internationalen Konferenz
- Die neuen Produkte finden eine breite Anwendung.

3.1.36. Maßnahme

2021-BMDV-DWD-41:

Nutzung von Copernicus-Daten in Anwendungen und Diensten für Schneelasten

Handlungsfeld: Neue Dienste und Technologien entwickeln

Ziel

Entwicklung von Copernicus-basierten Dienste für eine europaweite Bereitstellung von Schneelastinformationen

Beschreibung

Das Mandat der EU-Kommission zur Entwicklung der zweiten Generation der Eurocodes beinhaltet auch die Weiterentwicklung des Eurocodes für Schneelasten auf Tragwerke (EN 1991-1-3) und wird voraussichtlich bis 2024 abgeschlossen sein. Sowohl die nationalen Normungsgremien als auch die Endanwender werden konkrete Werte der Schneelasten (z. B. Schneelastkarten) benötigen, um ihre nationalen Anträge entsprechend zu aktualisieren. Weiterhin führen intensive Schneefälle regelmäßig zu Schadensereignissen sowohl im Binnenland als auch in Gebirgsregionen, z. B. die schweren Schneefallereignisse in Deutschland im Winter 2005/2006 und in Süddeutschland im Jahr 2019.

Die Dienste orientieren sich an den Anforderungen der Nutzergruppen und ihren spezifischen Anwendungsbedürfnissen. Das Vorhaben ist ausgerichtet auf Nutzende aus öffentlichen Institutionen (z. B. Nationale Normungsgremien, Energieunternehmen, Organisationen der öffentlichen Sicherheit) sowie auf Endnutzerinnen und -nutzer aus dem privaten Sektor (z. B. Planungs- und Konstruktionsbüros für Gebäude, Umweltinstitutionen) in ganz Europa. Schneelasten sind eine der wichtigsten klimatischen Einwirkungen auf Bauwerke (z. B. Gebäude) und müssen in jedem europäischen Land festgelegt werden. Darüber hinaus können Schneelasten als Folge von intensiven oder extremen Schneefallereignissen große Umweltschäden, Schäden an Infrastrukturen und Unfälle verursachen. Daher ist eine adäquate Charakterisierung der räumlichen Verteilung von Schneelastwerten dringend erforderlich und muss die sich ändernden klimatischen Bedingungen berücksichtigen. Die Maßnahme basiert auf einem kaskadierenden Ansatz, der die europaweite Bereitstellung von Schneelastinformationen für viele Nutzergruppen ermöglichen soll. Eine App für das CDS soll auf Basis der im CDS verfügbaren Daten unter Berücksichtigung der spezifischen Anforderungen der Endnutzerinnen und -nutzer entwickelt werden. Die App wird europaweite Karten von Schneelastbezogenen Parametern zur Verfügung stellen (z. B. 50-Jahres-Wiederkehrwerte von Schneelasten, Maximalwerte von Schneehöhen, Schneewasseräquivalent usw., je nach Anforderungen). Damit wird sie einen Basisdatensatz von Schneelastinformationen für vergangene und zukünftige Klimate zur Verfügung stellen. Diese App bildet die Kernanwendung, die harmonisierte Datensätze für die Implementierung weiterer Pilotdienste bereitstellt. Die nachgelagerten Pilotdienste werden die Daten der Kernapplikation als Basis- und Hintergrundinformationen zu Schneelasten nutzen und diese mit aktuellen Schneelastinforma-

tionen anreichern, die z. B. von den nationalen Wetterdiensten geliefert werden.

Ergebnis

- App für das CDS, die vergangene und zukünftige Schneelastdaten zeigt
- für Deutschland: Pilotdienst für Schneelastinformationen in der Pilotregion Bayern
- Endnutzerberatungsdokument zur Verwendung der Schneelastdaten aus der App für das CDS als Grundlage für die Erstellung der nationalen Schneelast durch die nationalen Normungsgremien
- Endnutzerberatungsdokument über die Einbindung von Klimawandelinformationen aus der App für das CDS in die nationalen Schneelastkarten durch die nationalen Normungsgremien

Umsetzung

Der Deutsche Wetterdienst koordiniert die Maßnahme im Rahmen des FPCUP mit drei weiteren europäischen Partnern.

Status

noch nicht begonnen (Finanzierung steht)

Zeitplan

Start: Quartal 4/2021 (geplant)

Abschluss: Quartal 4/2024 (geplant)

Ressourcen

300.000 – 1.000.000 €

Indikatoren

- Anzahl der Workshops und Teilnehmenden
- mindestens eine App für den Copernicus CDS verfügbar
- Anzahl der Zugriffe auf die App (erwartet: mindestens 500 Klicks pro Jahr)
- mindestens ein nachgelagerter Pilotdienst mit Schneelastinformationen in Deutschland verfügbar (Pilotregion Bayern)

- Anzahl der Zugriffe auf den nachgelagerten Pilotdienst mit Schneelastinformationen (mindestens 500 Klicks pro Jahr pro Dienst)
- Anzahl der Nutzenden des nachgelagerten Pilotdienstes (mindestens 50 pro Jahr pro Dienst)
- mindestens eine Nutzererfahrungs- und Feedbacksitzung in Deutschland während der Projektlaufzeit

3.1.37. Maßnahme

2021-BMDV-EBA-32:

Überwachung von Bahninfrastruktur und Umgebung

Handlungsfeld: Neue Dienste und Technologien entwickeln

Ziel

Nutzung der durch den Bodenbewegungsdienst Deutschlands (BBD) und von Copernicus-Missionen zur Verfügung gestellten Datensätze zur Überwachung der Bahninfrastruktur und ihrer Umgebung

Beschreibung

Bodenbewegungen haben vielfältige Auswirkungen auf die Eisenbahninfrastruktur und stellen eine wesentliche Gefahrenquelle für einen funktionierenden Betrieb dar. Dies können Sackungen und gravitative Massenbewegungen sein.

Das Eisenbahn-Bundesamt (EBA) hat für das deutsche Schienennetz bereits eine ingenieur-geologische Gefahrenhinweiskarte für Massenbewegungen erarbeitet. Für diese Gefahren, die auch als Folge des Klimawandels entstehen oder sich verschärfen können, werden zudem Anpassungsmaßnahmen konzipiert. Zu den möglichen Maßnahmen gehören auch Risiko-Management-

systeme, für die eine leistungsfähige, kostengünstige und sensitive Erkennung von Massenbewegungen unabdingbar ist.

In dieser Maßnahme soll kontinuierlich überprüft werden, wie Daten des Bodenbewegungsdienstes, Daten der Sentinel-Missionen und neue Auswertungsmethoden dafür verwendet werden können, die Bahninfrastruktur und ihre Umgebung zu überwachen. Hierbei wird auf den Ergebnissen der Anforderungsanalyse aus dem bereits durchgeführten Projekt SUMO4Rail aufgebaut, um ein engmaschiges Monitoringsystem vorzubereiten, welches mit vertretbarem Ressourceneinsatz betrieben werden kann. Das EBA trägt mit dieser Maßnahme zur Erfüllung der Aufgaben aus der DAS bei. Eine Vernetzung mit anderen Infrastrukturträgern im BMDV-Expertenetzwerk wird angestrebt.

Ergebnis

- Pilotdienst und Aufbau eines Systems zur weitestgehend automatisierten Überprüfung der Nutzung von Schieneninfrastruktur auf Grundlage von Sentinel-1- und -2-Daten

Umsetzung

Die Einwerbung von Fördermitteln zur weiteren Umsetzung wird angestrebt.

Status

Konzept/Planung

Zeitplan

Die Weiterentwicklung von BBD, Sentinel-Daten und Auswertungsmethoden wird kontinuierlich verfolgt, ein konkreter Zeitplan steht noch nicht.

Ressourcen

0 – 300.000 €

Indikatoren

- Nutzung der Maßnahmenergebnisse nach Vorhabensende, auch durch weitere Akteurinnen und Akteure
- Verstetigung der Ergebnisse/Folgeprojekte

3.1.38. Maßnahme

2021-BMDV-EBA-33:

Überprüfung der Nutzung von zur Stilllegung beantragten Eisenbahninfrastruktureinrichtungen

Handlungsfeld: Neue Dienste und Technologien entwickeln

Ziel

Nutzung von Sentinel-1- und -2-Daten für die Überprüfung der Nutzung von stillzulegenden Infrastruktureinrichtungen

Beschreibung

Im Rahmen des Verfahrens zur dauernden Einstellung des Betriebes (Stilllegung) einer Serviceeinrichtung stellen Eisenbahninfrastrukturunternehmen einen Antrag zum Verzicht einer öffentlichen Ausschreibung für die Übernahme der Infrastruktureinrichtung durch Dritte. Eine solche Entscheidung kann durch die Aufsichtsbehörde getroffen werden, wenn in den letzten 24 Monaten vor Antragsstellung keine Nutzung der Serviceeinrichtung erfolgte. Des Weiteren ist es auch wichtig, ohne Verfahren stillgelegte Streckenabschnitte zu erkennen.

Die Überprüfung dieser Sachverhalte kann durch die Nutzung des Aufnahmearchivs des Copernicus-Programms wesentlich erleichtert werden. Im Betrachtungsbereich abgestellte Züge/Wagen

werden sich signifikant auf die spektralen Eigenschaften auswirken. In einem Projekt wird ein Pilotdienst aufgebaut, der basierend auf dem Reflexionsverhalten von Gleisanlagen und Schienenfahrzeugen in archivierten Sentinel-1 und -2-Daten eine Nutzung erkennen kann. Hierzu ist der Aufbau einer cloudbasierten Interpretationsumgebung notwendig, in der relevante Daten automatisch ausgewählt und ausgewertet werden. Die Daten können innerhalb dieses Systems automatisch hinsichtlich der spektralen Eigenschaften über einen längeren Betrachtungszeitraum untersucht und in relevante Nutzungsklassen eingeordnet werden. Nach einer positiv evaluierten Pilotphase wird eine operationelle Umsetzung angestrebt.

Ergebnis

- Pilotdienst und Aufbau eines Systems zur weitestgehend automatisierten Überprüfung der Nutzung von Schieneninfrastruktur auf Grundlage von Sentinel-1- und -2-Daten

Umsetzung

Die Einwerbung von Fördermitteln zur Umsetzung wird angestrebt.

Status

Konzept/Planung

Zeitplan

Wenn möglich, soll innerhalb eines zweijährigen Projektes ein Demonstrator zur Ableitung von Nutzungsindikatoren aus Sentinel-Daten entwickelt werden.

Ressourcen

0 – 300.000 €

Indikatoren

- Nutzung der Maßnahmenenergebnisse nach Vorhabensende für die Aufgaben des EBA

- Nachnutzung der Ergebnisse durch weitere Akteurinnen und Akteure
- Verstetigung der Ergebnisse/Folgeprojekte

3.1.39. Maßnahme

2021-BMDV-EBA-34:

Monitoring von Ausgleichsmaßnahmen

Handlungsfeld: Neue Dienste und Technologien entwickeln

Ziel

Nutzung von Sentinel-1- und -2-Daten für das Monitoring planfestgestellter Ausgleichs- und Kompensationsmaßnahmen

Beschreibung

Entwicklung eines Pilotdienstes zur Nutzung von Sentinel-Daten für das Monitoring von Ausgleichs- und Kompensationsmaßnahmen genehmigungspflichtiger (Aus-)Bauprojekte im Schienensektor einschließlich eines Überblicks über bereits entwickelte Module zur Erkennung von Nutzungsänderungen. Nach positiv evaluierter Pilotphase wird eine operationelle Umsetzung angestrebt. Hierzu ist der Aufbau einer Interpretationsumgebung notwendig, in der relevante Daten automatisch ausgewählt und ausgewertet werden. Basierend auf den Anforderungen der Nutzerinnen und Nutzer und Testdatensätze bekannter Nutzungen und Nutzungsänderungen werden ungewöhnliche Änderungserscheinungen detektiert und eine Prüfung vor Ort kann veranlasst werden.

Ergebnis

- Pilotdienst und Aufbau eines Demonstrators zum – weitestgehend automatisierten – Monitoring

toring planfestgestellter Ausgleichsflächen auf Grundlage von Sentinel-1- und -2-Daten sowie bereits bestehender Copernicus-Dienste

Umsetzung

Die Entwicklung eines Pilotdienstes wird mit Fördermitteln des BMDV (Projekt SENSchiene) realisiert.

Status

noch nicht begonnen (Finanzierung steht)

Zeitplan

Projektbeginn Quartal 2/2022. Ergebnisse werden in 2024 erwartet.

Ressourcen

0 – 300.000 €

Indikatoren

- Erhebung zusätzlicher, bislang noch nicht vorhandener Datensätze
- Nutzung der Maßnahmenergebnisse nach Vorhabensende für die Aufgaben des EBA
- Nachnutzung der Ergebnisse durch weitere Akteurinnen und Akteure
- Verstetigung der Ergebnisse/Folgeprojekte

3.1.40. Maßnahme

2021-BMDV-EBA-44:

Erfassung von Infrastruktur im Umfeld des Verkehrsträgers Schiene

Handlungsfeld: Neue Dienste und Technologien entwickeln

Ziel

Vervollständigung und Aktualisierung der Informationen zu Lage und Eigenschaften von Infrastrukturobjekten im Umfeld des Verkehrsträgers Schiene durch Nutzung von Fernerkundungsdaten

Beschreibung

Die Lage und Eigenschaften von Infrastrukturobjekten im Umfeld des Verkehrsträgers Schiene ist relevant für verschiedene Anwendungsbereiche wie z. B. Digitalisierung und Automatisierung im Schienenverkehr oder das Notfallmanagement. Die genaue Lage und Eigenschaften von Schallschutzwänden (SSW) und -wällen werden für Lärmkartierung und Lärmaktionsplanung, aber auch zur Ausbreitungsmodellierung für Lärm und andere Emissionen und Immissionen im Schienenverkehr sowie zur Berechnung von Photovoltaikpotenzialen benötigt.

Die Informationen zu Infrastrukturobjekten stammen häufig aus unterschiedlichen Quellen und weisen lange Aktualisierungszyklen, unterschiedliche Inhalte bzgl. der Eigenschaften von SSW oder verzögerte Erfassung der Daten (ggf. erst nach Abschluss einer (Bau-)Maßnahme) auf. Auf Basis unterschiedlicher fernerkundlicher Datenquellen soll daher für die unterschiedlichen Anwendungen eine einheitliche und aktuelle Geodaten- und Informationsgrundlage geschaffen werden.

Ergebnis

- Definition von Anforderungen an die Datenerfassung
- Handlungsempfehlung und Workflows für regelmäßige Aktualisierungen
- Datensätze, ggf. Bereitstellung als Web-Feature-Service

Umsetzung

Die Umsetzung soll durch das Deutsche Zentrum für Schienenverkehrsforschung (DZSF) im Rahmen von Forschungs- und Entwicklungsprojekten konzipiert und ausgeschrieben werden. An der Erstellung von einheitlichen Erfassungskriterien und der Beschreibung der Datenanforderungen wird die Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder und das Eisenbahn-Bundesamt beteiligt.

Status

Konzept/Planung

Zeitplan

Es wird eine Umsetzung der Maßnahme durch Eigenmittel oder das Einwerben von Fördermitteln ab 2022 angestrebt.

Ressourcen

0 – 300.000 €

Indikatoren

- Erhebung zusätzlicher, bislang noch nicht vorhandener Datensätze
- Vereinheitlichung von Datenerhebung/ Datensätzen
- Nutzung der Daten und Aktualisierungswork-flow nach Ende der Maßnahmen für die Aufgaben des EBA
- Nachnutzung der Ergebnisse durch weitere Akteurinnen und Akteure

3.1.41. Maßnahme

2021-BMDV-EBA-45:

Analyse der Risikofaktoren für Naturgefahren und Auswirkungen von Extremwetter und Klimawandel entlang der Bundesverkehrswege

Handlungsfeld: Neue Dienste und Technologien entwickeln

Ziel

Nutzung von Fernerkundungsdaten, um die Risikofaktoren für Naturgefahren und Auswirkungen des Klimawandels entlang der Bundesverkehrswege, insbesondere des bundesweiten Schienennetzes, räumlich aufgelöst zu analysieren

Beschreibung

Naturgefahren und Auswirkungen des Klimawandels stellen eine bedeutende Gefahrenquelle für die Verkehrssicherheit dar. Das Vorkommen solcher Schadensereignisse kann jedoch nicht alleine durch die Witterungsbedingungen erklärt werden. Im Rahmen dieser Maßnahme werden in verschiedenen Projekten u. a. Baumstürze auf die Schieneninfrastruktur, Faktoren, die Sturmschäden und Vegetationsbrände entlang der Bundesverkehrswege fördern können, das Gefahrenpotenzial von Starkregen-induzierten Hangrutschungen und die räumliche Exposition des Schienennetzes gegenüber Flusshochwasser ermittelt. Die Ereignisse und Faktoren der spezifischen Exposition und Vulnerabilität werden auch aus fernerkundlichen Daten abgeleitet, um eine bundesweit einheitliche, räumlich aufgelöste Analyse zu ermöglichen.

Ergebnis

- Machbarkeitsstudie zur Identifizierung von Baumstürzen in Satellitendaten
- Expositionsbewertung und Gefahrenhinweis-karten für Sturmschäden, Vegetationsbrände, Hangrutschungen und Flusshochwasser
- Karten mit Vorkommen von potenziell gefährdeten Standorten entlang der Bundesverkehrswege
- Simulationen und Vorhersagen von Ereignissen
- Handlungsempfehlung für Präventionsmaßnahmen

Umsetzung

Die Umsetzung erfolgt im Rahmen von Forschungs- und Entwicklungsprojekten des DZSF, bei verkehrsträgerübergreifenden Projekten werden weitere BMDV-Behörden über das BMDV-Experten Netzwerk miteinbezogen.

Status

laufend

Zeitplan

laufende Projekte, Projektabschlüsse bis Ende 2022

Ressourcen

300.000 – 1.000.000 €

Indikatoren

- Erhebung zusätzlicher, bislang noch nicht vorhandener Datensätze
- Nutzung der Maßnahmenenergebnisse nach Vorhabensende, auch durch weitere Akteurinnen und Akteure
- Verstetigung der Ergebnisse/Folgeprojekte

3.1.42. Maßnahme

2021-BMDV-FBA-49:

Ermittlung von Kontrollbedarfen durch Künstliche Intelligenz und Satelliten-Datennutzung

Handlungsfeld: Neue Dienste und Technologien entwickeln

Ziel

Optimierung der Ermittlung von Kontrollbedarfen durch Künstliche Intelligenz (KI) und Satelliten-Datennutzung

Beschreibung

Im Zuständigkeitsbereich des Fernstraßen-Bundesamtes fallen vor allem im Tätigkeitsbereich der Abteilungen Straßenrecht/Aufsicht (S) und Anhörungs- und Planfeststellungsbehörde (P) unterschiedliche Kontrolltätigkeiten an. Dieser Kontrollbedarf kann allerdings nur sehr schwer durch das Personal in der 1:1-Betreuung abgedeckt werden, sodass eine Priorisierung auf Grundlage von wohldefinierten Stufen stattfinden muss.

Hinsichtlich der Priorisierungsstufen im Außenbereich (Umgebung von Bundesfernstraßen) erschließt sich schnell, welche Abstufungen notwendig sind: „Grobskala“, „Mittelskala“ und „Feinskala“. Sie könnten wie folgt ausgestaltet sein:

- Grobskala: Satellitenbild des Kontrollgebiets in geeigneter Auflösung (von einem Meter bis zu einem Kilometer) und Aktualität (mindestens tagaktuell)
- Mittelskala: hochauflösende Drohnenbefliegung einzelner Priorisierungspunkte (bis in den Zentimeterbereich)
- Feinskala: Vor-Ort-Begehung einzelner Priorisierungspunkte, welche durch grob- und mittelskalige Untersuchungsschritte detektiert wurden.

Grobskala

Auf Grundlage des Satellitenbildes und der dazugehörigen fernerkundlichen Auswertung werden Gebiete markiert, die einer tiefgründigeren Kontrolle bedürfen. Hierbei kann es sich um Gebiete handeln, die Anomalien zum erwarteten Gebietsbild aufweisen (ungenügender Baufortschritt, ungenügende Umsetzung von naturschutzfachlichen oder sonstigen Maßnahmen, unklare Verhältnisse vor Ort etc.). An dieser Stelle kann auch im weiteren Arbeitsprozess über das Thema KI nachgedacht werden. So sind dem Grunde nach Filter-/Sortiereigenschaften durch den Algorith-

mus vorgegeben, um die fernerkundliche Auswertung der Satellitenbilder in zwei Richtungen (Identifizierung von Anomalien und Einordnung des Anomalie-Charakters zur notwendigen Kontrollstufe hoch/mittel/gering) zu automatisieren.

Mittelskala

Angekommen auf der mittelskaligen Stufe, kann über Rahmenverträge vor Ort/im Bundesland eine Drohnenbefliegung erfolgen. Die resultierenden Drohnenbilder und -videos dienen nun der Einschätzungsgrundlage, welche vor Ort tatsächlich persönlich begutachtet werden können.

Feinskala

Vorortkontrollen durch den zuständigen Mitarbeiter können nun zielgerichtet auf die detektierten Kontrollbereiche abgestimmt werden.

Oftmals gestaltet es sich in der Arbeitspraxis so, dass man bereits bei einer grobskaligen Prüfung die zuständigen Akteure vor Ort kontaktieren und „nachhaken“ kann. Hierdurch hat sich der Mitarbeiter bereits einen Vor-Ort-Termin nebst Reisezeit und -kosten gespart. Nach weiterer Frist wären punktuelle mittelskalige Kontrollen die nächste Kontrollstufe. Auch hier kann der Akteur vor Ort gut angeleitet werden, da man in einigen Fällen sogar detailliertere Einblicke in das Geschehen vor Ort bekommt, als sie durch eine reine Vor-Ort-Begehung möglich wären. Die auf dieser Grundlage ermittelten Bereiche, welche im Anschluss bei einer Vor-Ort-Begehung besichtigt werden müssen, sind nun sachlich wie fachlich fundiert, nachvollziehbar und transparent ermittelt worden, sodass deren Notwendigkeit nicht in Frage gestellt werden muss.

Ergebnis

- Workflow zur Nutzung von Satelliten-Fernerkundung und KI in der Bewertung von Kontrollbedarfen im Aufgabenbereich des FBA

Umsetzung

Das FBA, Abteilung B Referat Innovation, wird mit Unterstützung der weiteren Abteilungen das Projekt fachlich anleiten. Ein Forschungsprojekt zu dieser Thematik wird gerade noch entwickelt, die Finanzierung ist noch nicht geklärt.

Status

Konzept/Planung

Zeitplan

Finanzierung noch nicht geklärt, diese ist maßgeblich für die Entwicklung des Zeitplans.

Ressourcen

300.000 – 1.000.000 €

Indikatoren

- Nutzung der Maßnahmenergebnisse nach Vorhabensende (keine Vor-Ort-Termine ohne Vorabschätzung)
- Verstetigung der Ergebnisse/Folgeprojekte (gezieltes Qualitätsmanagement der Vorgehensweise zur Qualitätssicherung)
- Nachnutzung der Ergebnisse durch weitere Akteure (abteilungsübergreifende Zusammenarbeit vor allem zwischen Abt. P und S im FBA, ressortinterne Nutzung durch andere Behörden im Geschäftsbereich des BMDV)
- Teilnehmendenzahl an Workshops, die während der Maßnahme durchgeführt worden sind

3.2. *Auswärtiges Amt (AA)*

Für den Aufgabenbereich des AA ist die weltweite Perspektive vieler satellitengestützter Dienste von großer Bedeutung. So verwendet das AA heute bereits solche Informationen zur Erstellung umfassender Lagebilder. Vereinzelt wurden auch der Copernicus-Sicherheits- oder Krisen- und Katastrophendienst verwendet. Im Zuge des globalen Wandels ist mit einem wachsenden Einfluss von Umweltveränderungen auf die Entwicklung regionaler Konflikte zu rechnen. Damit wächst auch der Wert satellitengestützter Dienste im Rahmen integrativer Lagebilder für das Verständnis solcher Konflikte und für die Entwicklung entsprechender Lösungsansätze.

Ein weiteres Anwendungsfeld, dem zuletzt wachsende Bedeutung zukam, ist der Schutz des kulturellen und natürlichen Erbes.

Im Zuständigkeitsbereich des AA finden sich wichtige Nutzergruppen der Copernicus-Daten und -Dienste

- im Bereich der Stabilisierung, Krisenprävention und Friedensförderung,
- in der Krisenfrüherkennung und Analyse,
- beim Krisenreaktionszentrum,
- bei der humanitären Hilfe, z. B. zur Lagebeurteilung, Planung, Durchführung und Bewertung deutscher und internationaler Einsätze,
- für Aktivitäten in der Antarktis und Arktis sowie

- für Aktivitäten im Bereich der Forschung, Bildungs- und Kulturpolitik, insbesondere des Deutschen Archäologischen Instituts (DAI).

3.2.1. *Maßnahme*

2021-AA-DAI-01:

Risiko-Monitoring: Landnutzung und Kulturgüterschutz

Handlungsfeld: Neue Dienste und Technologien entwickeln

Ziel

Schaffung der Grundlagen für ein automatisiertes Monitoring (Veränderungserkennung und -analyse) der durch menschliche Landnutzung bedingten Veränderungen im Umfeld ausgewählter UNESCO-Weltkulturerbestätten. Aufbauend auf vorhandenen Copernicus-Daten und -Diensten sollen neue Grundlagen entstehen, um bedrohliche Veränderungen (ausgreifender Siedlungsbau, erhöhtes Erosionspotenzial, Veränderungen des Grundwasserpegels etc.) frühzeitig erkennen zu können.

Beschreibung

Bewaffnete Konflikte und Naturkatastrophen führen uns drastisch vor Augen, welchen Risiken ein Großteil des unersetzlichen Weltkultur-

erbes ausgesetzt ist. Nicht weniger dramatisch ist aber der schleichende, durch immer intensivere Siedlungsaktivität herbeigeführte Verlust an weltweiter archäologischer und historischer Bausubstanz. Ein wirksamer internationaler Kulturgüterschutz (KGS) ist ohne den Einsatz von Fernerkundungstechnologien zur Bewertung großflächiger Risiken und Stressfaktoren kaum mehr vorstellbar. Der KGS soll konkrete Form als neues Aufgabengebiet innerhalb von Copernicus annehmen. Die durch Copernicus gebotene Infrastruktur wird zweifellos eine Schlüsselrolle dabei spielen, traditionelle Ziele, neue technologische Konzepte und Forschungsergebnisse des KGS als reguläre Dienstleistungen operationalisierbar zu machen. Repräsentanten des öffentlichen Kulturgütersektors aller EU-Mitgliedstaaten (die Copernicus Cultural Heritage Task Force, CHTF) haben daher im Juni 2020 ihre Bedarfsermittlung und Empfehlungen an die EU-Kommission gesendet. Das DAI, begleitet und unterstützt durch das DLR, hat dabei eine konzeptionell und organisatorisch gestaltende Rolle eingenommen. Das DAI arbeitet gemeinsam mit dem DLR und Partnern aus dem In- und Ausland daran, die technologischen Grundlagen zur Umsetzung der CHTF-Empfehlungen zu schaffen. In dieser Maßnahme soll zunächst das Phänomen der Urbanisierung (d. h. das Ausgreifen und die Verdichtung von Siedlungen) nebst Veränderungen der Landschaft (Bau von Infrastruktur, Entwaldung, intensivierte Landnutzung im Umland von Siedlungen etc.) untersucht werden. Für das erweiterte Umfeld ausgewählter UNESCO-Weltkulturerbestätten sollen die Daten der Sentinel-Missionen daraufhin untersucht werden, welche Informationen sich aus ihnen extrahieren lassen, die eine wichtige Rolle beim Monitoring von Kulturerbestätten spielen können. Das Sentinel-Archiv soll genutzt werden, um Veränderungen in der Zeit zurückzuverfolgen (Zeitreihenanalysen und retrospektives Monitoring), deren

Intensität zu messen und in Form neuer, einfach zu nutzender Datenprodukte darzustellen. Obwohl im Rahmen dieser Maßnahme anhand einer kleinen Auswahl von UNESCO-Weltkulturerbestätten entwickelt, sollen alle Erzeugnisse der Maßnahme (inkl. technischer Dokumentation, Software, Datenzwischenprodukten etc.) in einer Form zur Verfügung gestellt werden, die eine allgemeine Nutzung und Weiterentwicklung durch Institutionen/Träger des KGS erlaubt.

Ergebnis

- Neue digitale Kartierungen (abgeleitet aus den verfügbaren Copernicus-Daten und nebst detaillierter Nutzungshinweise) sollen in intuitiv verständlicher Form die Art und Intensität bedrohlicher Landnutzungsprozesse im Umfeld von UNESCO-Weltkulturerbestätten veranschaulichen bzw. beziffern und somit direkt als Planungs- und Entscheidungsinstrumente (Monitoring) im KGS dienen.

Umsetzung

Die Umsetzung soll durch das DAI in Kooperation mit den zuständigen Ressorts erfolgen. Der KGS ist eine Daueraufgabe des DAI. Das DAI verfügt über eine leistungsfähige Geodateninfrastruktur, detaillierte Daten zu UNESCO-Weltkulturerbestätten und deren archäologischen Nachbarschaften sowie starke internationale Partnerschaften im KGS, die als Ressourcen in das Vorhaben einfließen sollen. Die Online-Lernplattform des DAI (iDAI.tutorials) soll genutzt werden, um das zur Nutzung der Ergebnisse notwendige Wissen im Kulturgütersektor zu verbreiten.

Status

Konzept/Planung. Die Maßnahme ist neu, baut jedoch auf den über einen Zeitraum von drei Jahren erarbeiteten Empfehlungen der Copernicus Cultural Heritage Task Force (CHTF) und zahlrei-

chen publizierten sowie internen Fallstudien auf. Es ist geplant, sie in die Initiative „KulturGutRetter“ (<https://www.archernet.org>) zu integrieren. Mittel hierfür sind beantragt.

Zeitplan

01.01.2022 bis 31.12.2023

Ressourcen

300.000 – 1.000.000 €

Indikatoren

- Nutzung der Maßnahmenergebnisse für konkrete Empfehlungen und Planungen an und um die ausgewählten UNESCO-Weltkulturerbestätten
- Verstetigung der Ergebnisse als Teil des neuen Aufgabengebiets KGS in Copernicus
- Nachnutzung der Ergebnisse durch Institutionen des KGS im In- und Ausland
- Anzahl und Diversität der Nutzenden



3.3. *Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)*

Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler in Deutschland und weltweit haben die enormen Potenziale von Copernicus längst erkannt. Eine Vielzahl wissenschaftlicher Arbeiten an Universitäten und außeruniversitären Forschungseinrichtungen nutzen die Copernicus-Daten, vor allem in umwelt- und geowissenschaftlichen Bereichen. Die Bedeutung einer engen Verzahnung zwischen wissenschaftlichen Aktivitäten und operationellem Copernicus-Betrieb ist äußerst wichtig. Die Bundesregierung formuliert in ihrer Strategie deshalb die Beteiligung der deutschen Wissenschaft ausdrücklich als Ziel.

Copernicus ist als operatives Programm zur Erdbeobachtung angelegt. Die Unterstützung der wissenschaftlichen Forschung steht daher nicht im Focus. Dennoch bietet Copernicus für wissenschaftsgetriebene Fragestellungen große Chancen. Die langfristig verfügbaren Beobachtungen der Sentinel-Satelliten erlauben datengestützte Analysen langsamer globaler Prozesse wie der Veränderung von Klimaindikatoren (Meeresspiegel, Polareis, Treibhausgase), Veränderungen in der Landnutzung oder auch der Urbanisierung auf globalen Skalen. Nicht zufällig werden Copernicus-Daten im jüngsten Zustandsbericht des Weltklimarats (engl. Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC) vielfach referenziert. Globale Modelle des Wasser- oder Kohlenstoffkreislaufs können besser kalibriert und überprüft werden, wichtige Kenngrößen großräumiger Ver-

änderungen exakter quantifiziert werden. Neben neuen thematischen Forschungsmöglichkeiten bietet Copernicus auch eine Vielzahl an Chancen im Bereich der technisch-methodischen Forschung an und mit den Fernerkundungsdaten. U. a. wächst die Datenmenge rasant. Zunehmend gewinnen daher automatisierte Auswertungsverfahren und insbesondere Ansätze des maschinellen Lernens (KI) rasch an Bedeutung. Die relevanten Forschungsprogramme des BMBF etwa zum globalen Wandel und der Erdsystemforschung, aber auch zu IT-Fragen stehen für solche Fragestellungen offen.

Darüber hinaus wird sich die Bundesregierung auch weiterhin dafür einsetzen, dass im Horizont Europa-Programm der EU eine angemessene wissenschaftliche Verwertung der Daten in der Umwelt- und Klimaforschung sowie in der Methodenentwicklung im Kontext Big Data und Copernicus stattfinden kann.

Insbesondere ist es dafür wichtig,

- nationale wissenschaftliche Einrichtungen, universitär und außeruniversitär, intensiver in einen Nutzerdialog zu Copernicus einzubinden und
- ggf. „Downstream-Dienste“ speziell für die wissenschaftliche Nutzung zu entwickeln.

Bisher hat das BMBF hierzu jedoch keine konkreten Maßnahmen formuliert.

3.4. *Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL)*

Fast die Hälfte der Landfläche weltweit wird landwirtschaftlich genutzt. Der globale Markt für landwirtschaftliche Produkte verbindet lokale und regionale Entwicklungen mit der Produktion in allen Regionen der Welt. Fernerkundliche Methoden eignen sich deshalb besonders gut für landwirtschaftliche Anwendungen, insbesondere auf mittleren und großräumigen Skalen.

Der Grüne Deal der EU-Kommission weist der Landwirtschaft eine herausragende Stellung bei der Lösung der Herausforderungen des Klimawandels und der Biodiversität zu. Auf europäischer Ebene werden Copernicus-Maßnahmen seitdem noch stärker als bisher darauf ausgerichtet, das Potenzial in diesem Bereich zu realisieren. Gleichzeitig gibt es immer weitere Beispiele für innovative, kommerzielle Angebote für den Landwirtschaftsmarkt auch auf Grundlage von Copernicus.

Das BMEL befördert die Entwicklung innovativer Anwendungen einerseits für Landwirte und Dienstleister in Deutschland, andererseits für globale Maßnahmen zur nachhaltigen Landwirtschaft oder Ernährungssicherheit.

Spezifische Anwendungsfelder liegen in den Aktivitäten der Fachbehörden im Geschäftsbereich. Diese Fachbehörden sind insbesondere

- die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE), z. B. für die Bereitstellung von

Informationsdienstleistungen für den landwirtschaftlichen Bereich oder die Überwachung der land- und forstwirtschaftlichen Produktion weltweit,

- das Julius-Kühn-Institut (JKI), z. B. für die Arbeiten seines Forschungszentrums für Landwirtschaftliche Fernerkundung (FLF) zu Anwendungen der Fernerkundung in der landwirtschaftlichen Produktion,
- das Thünen-Institut (TI), z. B. für seine Forschungsaktivitäten in den Bereichen des Klimawandels, der Änderung der Biodiversität oder der Wald-Ökosysteme sowie
- das Friedrich-Loeffler-Institut (FLI), z. B. im Bereich Tierseuchenschutz bzw. deren Verbreitungsmuster.

Das BMEL ist Co-Veranstalter des Nationalen Forums für Fernerkundung und Copernicus (s. 2021-BMDV-RFA-01) und unterstützt dadurch die Ansprache neuer und bestehender nationaler Nutzergruppen. Das JKI trägt darüber im Rahmen des nationalen Copernicus-Fachnetzwerks mit seiner fachlichen Expertise zu Copernicus-Nutzergruppen im Bereich von Landwirtschaftsanwendungen bei und unterstützt die Bundesregierung zu fachlichen Copernicus-Themen. Das TI realisiert ein „Netzwerkbüro Wald“, das Anwenderinnen und Anwender in der Nutzung von Fernerkundungsinformationen in diesem Themenfeld berät.

3.4.1. Maßnahme

2021-BMEL-BLE-03: GDI-BMEL – Weiterentwicklung des Bereichs „Fernerkundung“

Handlungsfeld: Zugang zu Daten und Diensten gewährleisten

Ziel

Die Geodateninfrastruktur (GDI) des BMEL informiert im Bereich Fernerkundung über Anwendungsmöglichkeiten der Fernerkundung in der Landwirtschaft, Forstwirtschaft und Fischerei. Sie bietet Hilfestellungen bei der Suche nach verfügbaren Daten und Diensten, verknüpft bestehende Informationsplattformen anderer Institute und Einrichtungen und zeigt Schulungs- bzw. Fördermöglichkeiten auf.

Beschreibung

Das Content-Management-System der GDI-BMEL wird den Bereich Fernerkundung weiterentwickeln. Hier sollen u. a. aktuelle Entwicklungen der für den Fachbereich des BMEL relevanten Copernicus-Weltraumkomponente und Copernicus-Dienste fortlaufend auf den aktuellen Stand angepasst werden. Es sollen Verknüpfungen zu relevanten Daten-Portalen und Plattformen entstehen (z. B. zu der Informationsplattform des DLR zu Copernicus, dem Forschungszentrum für landwirtschaftliche Fernerkundung oder CODE-DE). Die bereits vorhandenen Best-Practice-Beispiele für Anwendungsbereiche der Fernerkundung in der Landwirtschaft, Forstwirtschaft und Fischerei sollen laufend aktualisiert werden. Eine Zusammenstellung von Schulungsmöglichkeiten und Hinweisen zur Nutzung technischer Anwendungen zur Integration von Copernicus-Daten ist vorgesehen.

Ergebnis

- GDI-BMEL – Fernerkundung und erweiterte Informationsangebote

Umsetzung

Das Fachzentrum für Geoinformation und Fernerkundung in der BLE setzt die Maßnahme um. Es steht Personal des Fachzentrums zur Umrüstung, kontinuierlichen Pflege und Betreuung der Webseite zur Verfügung.

Status

laufend

Zeitplan

gestartet 01/2021; Abschluss der Erweiterung 06/2022.

Ressourcen

0 – 300.000 €

Indikatoren

- Besucheranzahl und Feedback zur Webseite
- Rückmeldungen des Geschäftsbereichs

3.4.2. Maßnahme

2021-BMEL-JKI-04: Forschungszentrum für landwirtschaftliche Fernerkundung (FLF) am Julius-Kühn-Institut

Handlungsfeld: Mit Nutzergruppen im Dialog sein

Ziel

Etablierung einer zentralen Einheit, die den Informationsbedarf aus Fernerkundungsdaten für das Julius-Kühn-Institut (JKI), das BMEL und weitere Behörden und Forschungseinrichtungen

unterstützt und als Ansprechpartner für Fragestellungen zur landwirtschaftlichen Fernerkundung fungiert

Beschreibung

Das Forschungszentrum für Landwirtschaftliche Fernerkundung (FLF) ist innerhalb des JKI das Kompetenzzentrum für landwirtschaftliche Fernerkundung und Ansprechpartner für die Fachinstitute). Das FLF koordiniert Arbeitsgruppen für spezielle Fernerkundungsverfahren (z. B. Hyperspektral, Radar, UAV/Copter) sowie Themenfelder (z. B. Monitoring, Phänotypisierung, Precision Farming) und organisiert Workshops und Fachveranstaltungen hierzu. Zu den Aufgaben des FLF zählt die Erstellung aktueller landwirtschaftlicher Geoinformationen für die Forschungsfragestellungen der Fachinstitute des JKI sowie für die Beratung und Berichterstattung des BMEL. Dabei sollen insbesondere auch die Ergebnisse und Methoden aus Drittmittelprojekten mit fernerkundlichem Bezug operationell verfügbar gemacht und den jeweiligen Nutzergruppen in geeigneter Form zur Verfügung gestellt werden.

Ergebnis

- Das FLF stellt landwirtschaftliche Geoinformationen bereit, die sich in
 - statische Informationen mit geringer Änderung (z. B. Hangneigungskarten),
 - aktuelle Informationen (z. B. angebaute Kulturarten im Jahr) und
 - dynamische Informationen (z. B. Ertrags-schätzungen, aktuelles Befallsrisiko von Schadorganismen, aktuelles Erosionsrisiko) untergliedern lassen. Das Portfolio wird in Kooperationen mit anderen Einrichtungen (z. B. DWD, TI, Landwirtschaftskammern) kontinuierlich ausgebaut und erweitert.

Umsetzung

Das FLF realisiert die Maßnahme mit Kooperationspartnern. Aktuell sind dies unter anderem das Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (UFZ), das DLR, der DWD, das Statistische Bundesamt (Destatis), das TI sowie universitäre Einrichtungen und Unternehmen.

Status

laufend

Zeitplan

Das FLF wurde Ende März 2017 gegründet und ist als dauerhafte Maßnahme vorgesehen.

Ressourcen

1.000.000 € und mehr

Indikatoren

- Bereitstellung und Nutzung der Geoinformationen in Form von Webdiensten
- Anzahl von Fachveranstaltungen/Workshops und Anzahl von Teilnehmenden.

3.4.3. Maßnahme 2021-BMEL-JKI-07: SatAgrarStat_PLUS

Handlungsfeld: Neue Dienste und Technologien entwickeln

Ziel

Prüfung fernerkundungsbasierter Ertragsschätzungen am konkreten Anwendungsfall der amtlichen Erntestatistik im Statistischen Verbund

Beschreibung

Für die amtliche Statistik eröffnet sich durch das Projekt SatAgrarStat, seit 2020 SatAgrarStat_PLUS, die Möglichkeit, Copernicus-Satelli-

tendaten als flächendeckende Informationsquelle im statistischen Aufbereitungsprozess zu testen. Im Projekt wird ein Verfahren zur fernerkundungs-basierten Ernteertragsschätzung für die Kulturarten Winterweizen, Wintergerste, Winterraps und Sommergerste weiterentwickelt bzw. neu etabliert. Auf Basis von Sentinel-2A/B-Bilddaten werden hierfür Erträge auf Schlagebene sowie auf unterschiedlichen räumlichen Aggregationsebenen (z. B. Landkreis, Gitterzelle) in ausgewählten Bundesländern geschätzt und validiert. Ziele des Vorhabens sind, Voraussetzungen zu schaffen, die satellitengestützte Ernteertragsabschätzung im Prozess der Statistikproduktion zu verankern, um in Zukunft bei der Ernteerhebung nach dem Agrarstatistikgesetz (AgrStatG) eine hohe Flächendeckung und daraus resultierend eine größere regionale Tiefe zu erreichen.

Ergebnis

- Abschlussbericht mit Bewertung der Ergebnisse und der möglichen Operationalisierung

Umsetzung

Die Projektkoordination obliegt dem Statistischen Bundesamt (Destatis), Referat Pflanzliche Erzeugung und Flächennutzung. Projektpartner sind Destatis, der Statistische Verbund und das FLF.

Status

laufend

Zeitplan

Projektphase 1: 01.01.2018 – 31.12.2019

Projektphase 2: 01.01.2020 – 31.12.2023

Ressourcen

1.000.000 € und mehr

Indikatoren

- Abschlussbericht liegt vor.
- Genauigkeit der Fernerkundungsmethodik, Flä-

chenabdeckung der Ertragsschätzungen

- Integration fernerkundlicher Verfahren in den Prozess der Statistikproduktion bei der Ernteerhebung

3.4.4. Maßnahme

2021-BMEL-JKI-22:

AgriSens DEMMIN 4.0

Handlungsfeld: Neue Dienste und Technologien entwickeln

Ziel

Entwicklung, Etablierung und Evaluierung praxisrelevanter Anwendungsfälle für den Einsatz von Satelliten- und UAV-gestützten Systemen im praktischen Pflanzenbau

Beschreibung

Aus dem Zusammenspiel von Wissenschaft, Wirtschaft und Endanwendenden sollen bei AgriSens DEMMIN 4.0 aktuelle und zukünftige Herausforderungen der Digitalisierung angegangen werden. Geodaten stellen eine essenzielle Grundlage für ein effizientes Management der landwirtschaftlichen Fläche dar. Sie fließen in vielfältiger Weise, z. B. zur Positionsbestimmung von Fahrzeugen, zur Planung von Beprobungen, zur Erfassung von Boden- und Pflanzenzuständen sowie zur Abschätzung von Erträgen, bereits heute in die Betriebsabläufe ein. Vielfach liefern Satelliten-gestützte und zunehmend auch autonom operierende Flugobjekte (engl. unmanned aerial vehicle, UAV) dazu die Datengrundlagen. Mit dem geplanten Experimentierfeld AgriSens DEMMIN4.0 adressieren wir Schwerpunkte für den Bereich des Pflanzenbaus in Bezug auf Digitalisierungsthemen bis hin zu End-to-End-Lösungen von Geoinformationsdaten. Ziel ist es, die Nutzung von Fernerkundungsdaten Satelliten- und

UAV-gestützter Systeme zu definieren, Methoden weiter und neu zu entwickeln und dieses Wissen jedem Interessierten unkompliziert zur Verfügung zu stellen. Damit soll die Akzeptanz und die Nutzung dieser wertvollen Datenquellen zur Optimierung von betrieblichen Abläufen im digitalen Pflanzenbau gestärkt werden. Daraus resultierend sind die Schwerpunkte des Experimentierfelds: 1) Analyse zum Stand der Nutzung von Geoinformationsdaten in der Landwirtschaft, 2) Schaffung methodischer Grundlagen, 3) Konzeption und Umsetzung von Anwendungsbeispielen als Potenzialdemonstratoren, 4) Analyse von Verwertungspotenzialen in der Wirtschaft, 5) Konzeption und Aufbau von Demonstrations-services, 6) Wissens- und Technologietransfer von der Wissenschaft zu Wirtschaft und Gesellschaft. Das räumliche Kerntestfeld DEMMIN befindet sich ca. 180 Kilometer nördlich von Berlin im Bundesland Mecklenburg-Vorpommern. DEMMIN ist mit seiner umfangreichen sensorischen Ausstattung zudem Deutschlands einziges Joint Experiment for Crop Assessment and Monitoring (JECAM)-Gebiet.

Ergebnis

- Erfassung der Vegetationsentwicklung mittels Sentinel- und Landsat-Daten auf Schlag- und Teilschlagebene
- Parametrisierung von Pflanzenwachstums- und Ertragsschätzungsmodellen mit Fernerkundungs-Informationen und Witterungsdaten
- Bereitstellung und Einbindung der Ertragsinformationsprodukte für Landwirte

Umsetzung

Das Projekt wird durch die BLE im Auftrag des BMEL gefördert.

Projektpartner sind das Deutsche Geo Forschungszentrum (Koordination), das DLR, die Julius-Maximilian-Universität Würzburg, die Martin-Luther Universität Halle-Wittenberg,

der DWD, die Hochschule Neubrandenburg, die Friedrich-Schiller-Universität Jena und das FLF.

Status

laufend

Zeitplan

Projektphase: 02.03.2020 – 01.03.2023

Ressourcen

1.000.000 € und mehr

Indikatoren

- Pflanzenwachstums- und Ertragsschätzungsmodell ist parametrisiert.
- Genauigkeit der Ertragsschätzung
- Demonstrationsservices stehen zur Verfügung.
- Nachnutzung der Ergebnisse in der praktischen Landwirtschaft

3.4.5. Maßnahme

2021-BMEL-JKI-24:

Nachhaltige Landwirtschaft mittels Künstlicher Intelligenz

Handlungsfeld: Neue Dienste und Technologien entwickeln

Ziel

Entwicklung, Etablierung und Evaluierung praxisrelevanter Anwendungsfälle für den Einsatz von Satelliten- und UAV-gestützten Systemen im praktischen Pflanzenbau; Etablierung einer cloudbasierten Software-as-a-Service (SaaS)-Plattform mit offenen Schnittstellen für Anbieter aus der Landwirtschaft, der Industrie sowie für Serviceanbieter von Spezialanwendungen im Pflanzenbau und Bereitstellung GAIA-X-konformer Dienste, u. a. für ein verbessertes Nähr-

stoff- und Pflanzenschutzmanagement durch geeignete KI-gestützte Analysen.

Beschreibung

Ziel des Teilvorhabens „Multiskalige und multisensorale Informationsgewinnung aus Fernerkundungsdaten“ (MussIF) im Rahmen des Projekts „Nachhaltige Landwirtschaft mittels KI“ (NaLamKi) ist der operationelle Einsatz analysenfertiger Satellitenbilddaten und Satellitendatenprodukte für das Monitoring landwirtschaftlicher Kulturpflanzenbestände als Grundlage einer nachhaltigen und ressourceneffizienten Bewirtschaftung. Hierfür sollen im Teilvorhaben Daten verschiedenartiger Fernerkundungssysteme, SAR-Systeme ebenso wie optische Systeme unterschiedlicher räumlicher und zeitlicher Auflösung, prozessiert, raum-zeitliche Fusionsprodukte generiert und das Potenzial KI-basierter Verfahren und Big Data für die Landwirtschaft analysiert werden.

Ergebnis

- Die generierten Satellitenbilddaten und -datenprodukte werden über standardisierte Schnittstellen (Webdienste) auf Basis der GAIA-X-Referenzarchitektur zur Verfügung gestellt.
- Die erarbeiteten Anwendungen werden in einem Demonstrator prototypisch auf Eignung und Praxistauglichkeit getestet.

Umsetzung

Projektpartner sind John Deere GmbH & Co. KG (Koordination), Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz, NT Neue Technologien AG, Fraunhofer-Institut für Nachrichtentechnik, Heinrich-Hertz-Institut, OptoPrecision GmbH, FLF, Planet Labs Germany GmbH, Robot Makers GmbH, TU Kaiserslautern, Universität Hohenheim/DLG, Hofgut Neumühle und der Förderverein Digital Farming. Das Vorhaben wird von der Deutschen Raum-

fahrtagentur im DLR mit Mitteln des BMWK gefördert.

Status

laufend

Zeitplan

01.01.2021 – 31.12.2023

Ressourcen

1.000.000 € und mehr

Indikatoren

- Methoden der Datenprozessierung und -fusion sind umgesetzt und veröffentlicht.
- GAIA-X-konforme Webdienste der Datenprodukte sind etabliert.

3.4.6. Maßnahme

2021-BMEL-JKI-26:

Entwicklung eines neuartigen Sensorsystems zur teilflächenspezifischen Stickstoffapplikation (PreciseNitrogen)

Handlungsfeld: Neue Dienste und Technologien entwickeln

Ziel

Optimierung des Betriebsmitteleinsatzes und Erhöhung der Ressourceneffizienz bei der Stickstoff-Düngung am Beispiel des Weizenanbaus

Beschreibung

Im Vorhaben soll ein ressourceneffizientes, teilflächenspezifisches Düngesystem entwickelt werden, welches den aktuellen Zustand des Bestands berücksichtigt und unnötige Nitratreinträge in das Ökosystem vermeidet. Hierzu soll

ein kosteneffizientes in-situ-Sensornetzwerks (IoT) zur Erkennung des teilflächenspezifischen Mikroklimas im Bestand aufgebaut und zur Ableitung konkreter Handlungsempfehlungen bei der Stickstoff-Düngerapplikation im Winterweizen angewendet werden. Über eine offene Schnittstelle sollen die Sensordaten mit Satellitenbildern und Bewirtschaftungsdaten innerhalb eines Farm-Management-Systems zusammengeführt werden. Meilensteine des Projekts PreciseNitrogen werden das Bewertungsschema zur Fernerkundung und das zur Praxisreife weiterentwickelte Feldsensorennetzwerk und dessen Integration in das Düngemanagement sein.

Ergebnis

- Bewertungsschema zur fernerkundungsbasierten teilflächenspezifischen Stickstoffapplikation
- Verknüpfung von „Internet of Things“-Sensoren mit Bildanalysedaten und Integration in das Düngemanagement
- geostatistische Analyse der produktionsintegrierten Großparzellen

Umsetzung

Das Projekt wird im Rahmen der Europäischen Innovationspartnerschaft „Produktivität und Nachhaltigkeit in der Landwirtschaft“ (EIP Agri) gefördert.

Projektpartner sind die Landwirtschaftskammer Niedersachsen (Koordination), die Georg-August Universität Göttingen, das Netzwerk Ackerbau Niedersachsen, Güterverwaltung Reinau und das FLF.

Status

laufend

Zeitplan

Projektphase: 28.02.2020 – 30.04.2023

Ressourcen

300.000 – 1.000.000 €

Indikatoren

- Bewertungsschema für den Einsatz der Fernerkundung bei der optimierten Stickstoff-Düngung

3.4.7. Maßnahme

2021-BMEL-JKI-28:

Bereitstellung von zeitlich-räumlich hochaufgelösten und bundesweiten Informationen zur Landbedeckung

Handlungsfeld: Neue Dienste und Technologien entwickeln

Ziel

Weiterentwicklung und Implementierung von Algorithmen zur Bereitstellung von bundesweiten schlagbezogenen Informationen über die Kulturarten auf Ackerland sowie Baumarten auf Wald- und Forstflächen

Beschreibung

Die hohe zeitliche und räumliche Auflösung der Copernicus Sentinel-1 und Sentinel-2 Satelliten sowie deren Sensortechnologien ermöglichen die Bereitstellung flächendeckender, thematisch detaillierter, aktueller, deutschlandweiter Informationen zur Landnutzung. Diese sind für zahlreiche Forschungsfragestellungen des JKI ebenso wie des UFZ von großer Bedeutung. Beispielsweise ist die Kenntnis über die Anbaufläche, die Verteilung und das Anbauspektrum der Kulturarten und Fruchtfolgen auf Ackerland ein wesentlicher Indikator für den Erhalt und die Förderung der Biodiversität in Agrarlandschaften. Die Baum-

artenzusammensetzung in Wäldern wiederum spielt eine entscheidende Rolle bei der Interzeption in Wäldern und steht in Zusammenhang mit Grundwasserneubildung und Trockenstress. Die Verknüpfung dieser Informationen mit öko-hydrologischen Modellen ermöglicht zusätzlich die Simulation von Prozessen in Wasser- und Stoffhaushalt, z. B. von Nitrateinträgen in Gewässer oder Auswirkungen von hydro-meteorologischen Extremereignissen.

Vor diesem Hintergrund sind die Arbeitsschwerpunkte der Maßnahme die Ableitung bundesweiter, jährlicher, räumlich expliziter Informationen zur Landbedeckung, im Besonderen zum Anbau der Kulturarten auf Ackerland, die Weiterentwicklung einer Methodik zur Identifikation von Baumarten in Wald- und Forstflächen sowie die Erarbeitung eines Konzepts zur intra-saisonalen Kulturartenklassifikation unter Nutzung multi-sensoraler Fernerkundungsdaten, das prototypisch in ausgewählten Regionen umgesetzt werden soll.

Ergebnis

- Bundesweite flächendeckende Informationen zur Landnutzung werden (ab dem Jahr 2016) mit jährlicher Aktualisierung in Form von Karten und Webdiensten bereitgestellt.
- Methoden zur Abbildung der aktuellen landwirtschaftlichen Nutzung im Verlauf eines Erntejahres stehen zur Verfügung und wurden in regionalen Anwendungen erprobt.
- Methoden zur Abbildung der Baumartenzusammensetzung von Wäldern stehen zur Verfügung.

Umsetzung

FLF in Kooperation mit dem Department Remote Sensing des UFZ

Status

laufend

Zeitplan

01.01.2021 – 31.12.2023

Ressourcen

300.000 – 1.000.000 €

Indikatoren

- Verfügbarkeit von digitalen Kartenprodukten und Webdiensten
- wissenschaftliche Dokumentation der Methoden

3.4.8. Maßnahme 2021-BMEL-TI-09:

timeStamp

Handlungsfeld: Neue Dienste und Technologien entwickeln

Ziel

Erschließung des Potenzials von Copernicus Sentinel-Daten für das Flächenmonitoring von Agrar- und Naturschutzbehörden mithilfe einer nutzerfreundlichen Webanwendung zur automatisierten Verarbeitung von Sentinel-Daten

Beschreibung

Die cloudbasierte timeStamp-Web-Anwendung ist ein Prototyp eines automatisierten Hinweissystems zur Unterstützung von flächenbezogenen Kontrollen. Sie wurde exemplarisch für den Anwendungsfall der Kontrollen von Greening-Zwischenfrüchten von Agrarförderflächen auf Basis zeitlicher Metriken aus Sentinel 1-Daten entwickelt. Darüber hinaus stellt die Basisfunktion fachübergreifende Informationen zu Nutzungsveränderungen in Form von Sentinel-1 und -2-Zeitreihen und -Veränderungsindikatoren bereit.

Im Projekt werden Landschaftsveränderungen fernerkundungsbasiert basierend auf Copernicus Sentinel-Daten mit multifunktionalen Metriken und Indikatoren beschrieben. Diese werden kontextabhängig interpretiert und genutzt, um Hinweise für behördliche Aufgaben unterschiedlicher Bereiche bereitzustellen.

Die Anforderungen an die Web-Anwendung und ihre Funktionalitäten wurden in Workshops mit behördlichen Nutzergruppen entwickelt und im Projektverbund als Pilotanwendung umgesetzt. Die timeStamp-Web-Anwendung bietet eine cloudbasierte Infrastruktur, mit deren Hilfe behördliche Arbeitsabläufe, wie zum Beispiel Vor-Ort-Kontrollen, durch die Integration von Sentinel-Daten und moderner Datentechnik effizienter und einfacher gestaltet werden können. Im regulären Workflow können Nutzerinnen und Nutzer ihre Daten in der Anwendung hochladen, verwalten, Prüfaufträge absenden, die Prüfergebnisse betrachten und herunterladen. Die Prüfergebnisse werden im Anwendungsfall mit einem Web-GIS räumlich dargestellt sowie für die Einzelfläche als Zeitreihengrafik mit Prüfergebnissen und Kontrollhinweisen in Form eines Ampelsystems. Dieses Hinweissystem soll Behörden bei der Überprüfung flächenbezogener Maßnahmen unterstützen und es ihnen ermöglichen, Vor-Ort-Kontrollen effizienter zu planen und sich auf Flächen mit nicht eindeutigen Prüfergebnissen zu fokussieren.

Die multifunktionale Basisfunktion gibt für die von den Nutzerinnen und Nutzern ausgewählten Flächen und Prüfzeiträume Standardzeitreihen und Prüfparameter aus, z. B. für das Monitoring der Vegetation und der Bodenfeuchte. Sie bietet somit Auswertungsoptionen für eine Vielzahl von Fragestellungen des Flächenmonitorings in den Bereichen Umwelt und Naturschutz.

Durch die browserbasierte Nutzung der Web-Anwendung sind keine Installationen und keine Bereitstellung lokaler Rechenkapazitäten erforderlich. Der modulare Aufbau der Anwendung ermöglicht eine Einbindung in die behördeninterne Infrastruktur und eine auf behördenspezifische Fragestellungen anpassbare Funktionserweiterung, d. h. auf Wunsch können weitere Anwendungsfälle modular eingebunden werden.

Ergebnis

- funktionsfähige timeStamp-Web-Anwendung in multifunktionaler Basisfunktion

Umsetzung

Das TI setzt die Maßnahme gemeinsam mit den Kooperationspartnern RLP AgroScience GmbH, Institut für Agrarökologie (IfA), JKI; Technische Universität Berlin, Struktur- und Genehmigungsdirektion Nord RLP (SGD Nord, Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (MULNV NRW), LUP – Luftbild Umwelt Planung GmbH und Deutsches GeoForschungsZentrum (GFZ) um. Kooperierende und assoziierte Behörden sind: Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (MULNV NRW), Struktur- und Genehmigungsdirektion Nord RLP (SGD Nord) und Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz. Die Entwicklung wird von der Deutschen Raumfahrtagentur im DLR mit Mitteln des BMDV gefördert.

Status

laufend, in Endphase

Zeitplan

01.08.2018 – Anfang 2022

Ressourcen

300.000 – 1.000.000 €

Indikatoren

- 25 Teilnehmerinnen und Teilnehmer im Rahmen des timeStamp-Web-Workshops
- Nutzung der Web-Anwendung in einem Folgeprojekt von RLP-AgroScience für die Ermittlung des Einsaat-Zeitpunktes der Greening-Zwischenfrüchte
- Aufnahme der Projektbeschreibung in die „Knowledge Bank on projects which can support the monitoring and evaluation of the CAP“
- Interessenbekundungen unterschiedlicher Behörden an der Pilotanwendung und deren Erweiterung/Weiterentwicklung
- Migration der Web-Anwendung auf Code-DE

3.4.9. Maßnahme

2021-BMEL-TI-12:

Automatische Segmentierung landwirtschaftlicher Schläge und Bestimmung der Nutzung

Handlungsfeld: Neue Dienste und Technologien entwickeln

Ziele

- Entwicklung von Methoden und Diensten zur flächendeckenden Kartierung der landwirtschaftlichen Nutzung (Hauptnutzungsarten und Kulturarten) in Deutschland aus Sentinel-Satellitendaten
- Entwicklung von Methoden und Diensten zur deutschlandweiten Ableitung von Schlaggrenzen (Segmentierung) landwirtschaftlich genutzter Flächen
- Entwicklung von Verfahren zur räumlichen und

zeitlichen Disaggregation des Thünen-Atlas/ der Agrarstatistik durch Einbindung schlagbezogener Fernerkundungsinformationen über die Kulturarten

Beschreibung

Die Satellitendaten des Copernicus-Programms bieten die Möglichkeit, Landnutzung und Landnutzungsstruktur deutschlandweit hochaktuell und räumlich detailliert abzubilden. Sentinel-1/-2 Daten werden benutzt, um die Intensität der Nutzung in der Agrarlandschaft und deren räumliche Verteilung (Landnutzungsstruktur) sowie zeitliche Dynamik (Veränderung, Fruchtwechsel) besser zu erklären.

Arbeitsschwerpunkt ist die Erstellung von bundesweit flächendeckenden Karten der Hauptnutzungsarten und Kulturarten in der Landwirtschaft in einem jährlichen Rhythmus seit 2017. Sie liefern die Grundlage für vielfältige Einsatzfelder, u. a. für die Verfeinerung der Agrarstatistik sowie Monitoring-Aktivitäten auf nationaler Ebene (z. B. Bewertung der biologischen Vielfalt, der Maßnahmen der Gemeinsamen Agrarpolitik der EU, GAP, und der Veränderung der Landnutzung als Faktor für die Treibhausgas-Berichterstattung).

Ergebnis

- Karten der Hauptnutzungsarten und Kulturarten für Deutschland
- Datenbasis über Geometrien der landwirtschaftlich genutzten Schläge in Deutschland

Umsetzung

- Die Umsetzung erfolgt durch das TI (Institut für Betriebswirtschaft) in Kooperation mit der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg (Institut für Geowiss. und Geographie) und Humboldt-Universität zu Berlin (Earth Observation Lab).

Status

laufend

Zeitplan

1.9.2017 – 1.9.2022

Ressourcen

0 – 300.000 €

Indikatoren

- Publikation der Ergebnisse in Fachzeitschriften und Berichten
- Nachnutzung der Ergebnisse im Rahmen von Monitoring-Aktivitäten und Berichtspflichten
- Bereitstellung der Ergebnisse über MapViewer und zur freien Nutzung (Karten der Fruchtarten)

3.4.10. Maßnahme**2021-BMEL-TI-16:****Bundesweite fernerkundungsbasierte Baumartenerkennung****Handlungsfeld: Neue Dienste und Technologien entwickeln****Ziel**

Erstellung nationaler Karten der Baumartenzusammensetzung der Wälder durch Kombination von Bundeswaldinventurdaten und Methoden der Fernerkundung

Beschreibung

Detaillierte und räumlich explizite Informationen über den Zustand der Wälder sind essenziell für Waldmanagement und Waldökosystemforschung. Dies beinhaltet auch die räumliche Verteilung von Baumartenzusammensetzungen. Vor

dem Hintergrund des Klimawandels ist diese Information zunehmend von Bedeutung. Karten der aktuellen Baumartenzusammensetzung werden beispielsweise in Waldschadensanalysen eingebunden oder fließen in Empfehlungen für die Baumartenauswahl der Wälder in Bezug auf aktuelle und zukünftige Klimaveränderungen ein. Im Projekt werden verschiedene methodische Ansätze entwickelt und getestet, um baumartenbezogene Informationen der terrestrischen Bundeswaldinventur in die Fernerkundungsanalyse zu integrieren. Die Sentinel-1 und -2-Daten des Copernicus-Programms stehen dabei im Fokus der Fernerkundungsanalyse. Aus diesen Satellitendaten werden Zeitreihen abgeleitet und in einem Data-Cube zusammengeführt. Durch die Einbindung der Bundeswaldinventurdaten als Referenzdaten werden Verfahren des maschinellen Lernens eingesetzt, um flächendeckende Informationen zur Baumartenerkennung herzustellen. Im Weiteren werden die Herausforderungen untersucht, die sich durch die Größe des Untersuchungsgebiets ergeben. Hier spielt vor allem die erhöhte Varianz in den Fernerkundungsdaten, die durch unterschiedliche Umwelt- und Wachstumsbedingungen in Deutschland entsteht, eine entscheidende Rolle.

Ergebnis

- bundesweit flächendeckende Informationen in Form von statistischen Kenngrößen und Karten zur Baumartenzusammensetzung in Deutschland

Umsetzung

TI (Institut für Waldökosysteme, Eberswalde) in Kooperation mit der Humboldt-Universität zu Berlin (Earth Observation Lab) und der Technischen Universität Berlin (Fachgebiet Geoinformation in der Umweltplanung)

Status

laufend

Zeitplan

01.02.2020 – 01.02.2023

Ressourcen

0 – 300.000 €

Indikatoren

- Einbindung der Ergebnisse zur Analyse und Auswertung der Bundeswaldinventur
- Einbindung in Waldschadensmonitoring und weitere bestehende Monitoringaufgaben
- Nachnutzung der Ergebnisse durch weitere Akteure in Verwaltung und Politik in den Bereichen Wald, Holznutzung, Naturschutz, Biodiversität
- wissenschaftliche Publikation der Methodik und der Ergebnisse

3.4.11. Maßnahme**2021-BMEL-TI-17:****Modellierung einer klimaangepassten Baumartenverbreitung (KlimBA)****Handlungsfeld: Neue Dienste und Technologien entwickeln****Ziel**

Erarbeitung und Bereitstellung von Datengrundlagen und Modellen, die eine standortgerechte und an das zukünftige Klima angepasste Baumartenwahl ermöglichen. Es wird angestrebt, den Zeitraum zwischen der Anforderung und Bereitstellung von relevanten Informationen stark zu verkürzen.

Beschreibung

Die Waldschäden der vergangenen Jahre und aktuelle Klimaprojektionen legen nahe, dass auf einigen Standorten heimische Baumarten in absehbarer Zukunft keine stabilen Waldbestände mehr bilden können. In diesem Kontext verfügt das TI (Institut für Waldökosysteme) durch die verschiedenen Inventuren und Forschungsaktivitäten in den Bereichen Waldressourcen, Klimaschutz, Wald- und Bodenzustandserhebung sowie Waldökologie und Biodiversität über eine langjährige Expertise. Darüber hinaus werden fortlaufend neue Datenprodukte entwickelt, um vorhandene Informationslücken zu schließen und die Grundlage für Beratungsleistungen zu verbessern. Was hierzu auf Bundesebene noch fehlt, um Vorschläge für eine klimaangepasste Baumartenwahl zu erarbeiten, sind räumlich explizite Daten der aktuellen Verbreitung der Baumarten. Diese Daten sind für die Beurteilung der Resilienz der heutigen Waldbestände unbedingt erforderlich. Die Baumart im Zusammenspiel mit dem Standort ist entscheidend dafür, ob ein konkreter Waldbestand unter derzeitigen und zukünftigen Bedingungen als stabil angesehen werden kann oder nicht. Darauf aufbauend können aus den Standortdaten und den bekannten baumartspezifischen, klimatischen Standortansprüchen Empfehlungen für die Baumartenwahl und entsprechende waldbauliche Maßnahmen entwickelt werden.

Das Copernicus-Programm stellt mit seinen Fernerkundungsdaten in hoher räumlicher und zeitlicher Auflösung eine wesentliche Grundlage für die Ableitung der derzeitigen Baumartenverbreitung in Deutschland zur Verfügung. Daneben sind Daten, mit denen Algorithmen aus dem Bereich der KI trainiert werden können, von zentraler Bedeutung. Solche Trainingsdaten stehen aktuell für bundesweite Vorhaben nicht zur Verfügung. Daher ist die Entwicklung einer öffent-

lich zugänglichen Signaturdatenbank, mit der bundesweite Baumartenkarten aus Copernicus-Daten erzeugt werden können, ein weiteres Ziel des Projekts.

Ergebnis

- öffentlich zugängliche Signaturdatenbank für verschiedene Baumarten
- Bereitstellung bundesweiter Baumartenkarten als Dienst auf der CODE-DE
- Handlungsempfehlungen für den Waldumbau als WebGIS
- Empfehlungen für die zukünftige Baumartenwahl als Dienst auf CODE-DE

Umsetzung

Umsetzung durch das TI (Institut für Waldökosysteme, Eberswalde) in Kooperation mit der Universität Göttingen (Abteilung für Waldinventur und Fernerkundung). Das Projekt wird durch die Deutsche Raumfahrtagentur im DLR mit Mitteln des BMDV gefördert.

Status

laufend

Zeitplan

01.11.2020 – 31.10.2023

Ressourcen

300.000 – 1.000.000 €

Indikatoren

- Einbindung der Ergebnisse in die Auswertung der Bundeswaldinventur
- Integration in das sich im Aufbau befindende Waldschadensmonitoring und in bestehende Monitoringaufgaben des TI zur Politikberatung und Weiterverwendung in der Ressortforschung
- Veröffentlichung der Signaturdatenbank und Ergebnisse zur Nachnutzung durch weitere Ak-

teurinnen und Akteure

- Publikationen zur Methodik und Präsentation der Ergebnisse

3.4.12. Maßnahme

2021-BMEL-TI-18:

Landschafts-Forstwirtschaft in den Tropen: Renaturierung und REDD+ (LaForeT R²)

Handlungsfeld: Neue Dienste und Technologien entwickeln

Ziel

LaForeT erforscht den Einfluss politischer Instrumente auf Entwaldung und Wiederaufforstungsprozesse in den Tropen.

Beschreibung

Entwaldung durch permanente Abholzung und Walddegradierung hat häufig dramatische Folgen für die Existenzgrundlagen der lokalen Bevölkerung, die Bereitstellung wichtiger Ökosystemdienstleistungen und die Artenvielfalt. Dazu wurden Politikansätze wie REDD+, finanzielle Ausgleichszahlungen für Ökosystemdienstleistungen (engl. Payments for Ecosystem Services – PES) oder gute Regierungsführung (engl. good governance) entwickelt. Deren Effektivität, um Abholzung und deren Folgen gegenzusteuern, sind für viele Regionen des globalen Südens nicht ausreichend erforscht.

Neben Strategien und Politikansätzen zur Vermeidung der Abholzung ist es ebenfalls notwendig, Wiederaufforstungs-Aktivitäten zu initiieren und gleichzeitig negative Anreize oder ungewollte Leakage-Effekte zu vermeiden. Die Entwick-

lung von Strategien für nachhaltige Waldbewirtschaftung ist dabei abhängig von nachhaltigen Nutzungskonzepten, die den gesamten Landschaftskontext berücksichtigen und idealerweise auch auf unterschiedlichen Skalenebenen untersucht werden. Die Beziehung zwischen Interessenvertretern und deren Zielen muss durch Politikinstrumente analysiert und optimiert werden, sodass die Existenzgrundlage der lokalen Bevölkerung verbessert werden kann. Gleichzeitig muss die Bereitstellung von Ökosystemleistungen auf Landschaftsebene sichergestellt sein.

Neben der Analyse von Daten basierend auf Haushaltsbefragungen, Expertenrunden und Waldinventuren werden im Projekt LaForeT R² Fernerkundungsdaten von Sentinel-1 und -2, Landsat 8, umfangreiche in-situ-Datensätze zum Ground truthing und auch sehr hoch aufgelöste Satelliten-Daten (WorldView, GeoEye, Pleiades, SPOT) zur Kartierung von Waldstraten, Agroforstsystemen und weiterer regional dominierender Landnutzungstypen eingesetzt.

Ergebnis

- Satelliten-basierte LaForeT R²-Kartenprodukte werden verglichen mit global verfügbaren Kartenprodukten (z. B. Global Forest Watch) und nationalen Produkten, die zum Monitoring von Waldsystemen und dem Berichtswesen vor-Ort eingesetzt werden.
- Regionalspezifische Kartenprodukte werden nationalen LaForeT-Projektpartnern und weiteren Akteuren (eng. Non-governmental Organisations, NGO, und Regierungsorganisationen) zur Verfügung gestellt.
- Methodische Erkenntnisse und detaillierte Studienergebnisse werden in einem Abschlussbericht und einer wissenschaftlichen Veröffentlichung publiziert.
- Zwischenergebnisse werden auf wissenschaft-

lichen Tagungen einem Fachpublikum zur Diskussion präsentiert.

Umsetzung

Das Projekt wird vom TI und dem BMEL mit Partnern in Ecuador, auf den Philippinen und in Sambia ausgeführt. Die Durchführung liegt beim TI (Institut für Internationale Waldwirtschaft und Forstökonomie).

Status

laufend

Zeitplan

01.01.2020 – 31.12.2023

Ressourcen

300.000 – 1.000.000 €

Indikatoren

- Nutzung der Maßnahmenergebnisse und Nachnutzung nach Vorhabensende durch Projektpartner, NGO, Regierungsorganisationen der Zielländer Ecuador, Philippinen und Sambia

3.4.13. Maßnahme

2021-BMEL-TI-19:

Copernicus Netzbüro Wald

Handlungsfeld: Mit Nutzergruppen im Dialog sein

Ziel

- Aufbau eines fachlichen Netzwerks aus wald- und forstwirtschaftlichen Fernerkundungsakteuren
- Bedarfsanalyse zu forstlichen Fernerkundungsprodukten und -diensten
- Organisation von Veranstaltungen und Work-

shops zum Informationsaustausch und fachlichen Diskussionen

Beschreibung

Das Copernicus Netzbüro Wald hat die Aufgabe, ein fachliches Netzwerk aufzubauen, in dem alle wald- und forstwirtschaftlichen Fernerkundungsakteure in Deutschland eingebunden sind. Es bildet damit eine Schnittstelle zwischen der Deutschen Raumfahrtagentur im DLR, Ministerien, Behörden, Forst- und Naturschutzbehörden, Forstbetrieben, Stiftungen, Schutzgebietsverwaltungen, Waldbesitzerverbänden, Naturschutzorganisationen, Firmen, Forschungseinrichtungen und relevanten Fördergebern. So werden einerseits bestehende Anwendungen und Aktivitäten von Fernerkundungstechnologien erfasst und ausgetauscht, um aktuelle Fragestellungen zu beantworten. Andererseits wird eine Bedarfsanalyse im Fachnetzwerk durchgeführt, ein Nutzerkonzept entwickelt und Maßnahmen abgeleitet, um zukünftige Fördermaßnahmen zu optimieren und dem festgestellten Bedarf anzupassen. Workshops, Online-Seminare und nicht zuletzt die Fachsessions auf dem Nationalen Forum für Fernerkundung (2021-BMDV-RFA-01) werden zahlreiche Möglichkeiten zum Informationsaustausch und für fachliche Diskussionen bieten.

Ergebnis

- Das Netzbüro Wald ist etabliert und trägt aktiv zum Aufbau eines fachlichen Netzwerkes bei, um Nutzende und Interessenten aus dem Bereich der wald- und forstwirtschaftlichen Fernerkundung zusammenzubringen. Dabei werden auch zukünftige Fragestellungen und Bedarfe diskutiert und die Nutzung und Weiterentwicklung des Copernicus-Programms in Hinblick auf den Bereich Wald gestärkt und weiterentwickelt.

Umsetzung

Das Netzbüro ist am TI (Institut für Wald-ökosysteme) angesiedelt und wurde von der Deutschen Raumfahrtagentur im DLR mit Mitteln des BMDV beauftragt.

Status

laufend

Zeitplan

01.08.2021 – 31.07.2023

Ressourcen

0 – 300.000 €

Indikatoren

- Größe und Umfang des fachlichen Netzwerks (Anzahl Mitwirkende)
- Teilnehmendenzahl der Workshops und Veranstaltungen, die während der Maßnahme durchgeführt werden
- Beantragung von Projekten
- Zusammenstellung von Informationsmaterial, Erstellung von Newslettern und Berichten
- Fortführung und Verstärkung des Projektbüros nach Projektende

3.4.14. Maßnahme

2021-BMEL-TI-20:

Fernerkundungsbasiertes Nationales Erfassungssystem Waldschäden (FNEWs)

Handlungsfeld: Neue Dienste und Technologien entwickeln

Ziel

Aufbau eines Monitoringsystems zur Erfassung von Waldschäden. Damit sollen nach Waldschadensereignissen zeitnah Daten zu Waldflächen und Holzmengen zur Verfügung gestellt werden, die durch abiotische und biotische Schadereignisse wie Sturm, Trockenheit, Schadinsekten oder Waldbrand abgestorben sind. Das System soll aktuelle Hinweiskarten mithilfe einer weitgehend automatischen Schnelldetektion erzeugen und jährliche Berichte über den Umfang der Schäden ermöglichen. Darüber hinaus soll eine monetäre Bewertung der Waldschäden vorgenommen werden. Diese Informationen bilden eine wichtige Grundlage für das Krisenmanagement von Waldschäden und den damit verbundenen Entscheidungen von Politik, Wirtschaft und Gesellschaft.

Beschreibung

Seit Beginn des Jahres 2018 sind in Deutschland erhebliche Waldschäden durch Stürme, extreme Dürre, Waldbrand und Schadinsekten, insbesondere durch Borkenkäferbefall, entstanden. Die Erhebung vollständiger und belastbarer Zahlen zu diesen Schäden gestaltet sich jedoch schwierig und ist bisher mit zeitlichen Verzögerungen verbunden. Um zeitnah bundesweite Informationen zu den Waldschäden zu erhalten, soll mit diesem Vorhaben ein fernerkundungsbasiertes Erfassungssystem für Waldschäden geschaffen und erprobt werden.

Auf Basis frei verfügbarer Copernicus Sentinel-1 und Sentinel-2-Daten werden auf Untersuchungsgebietsebene vorhandene Methoden der Waldschadenserkenntung evaluiert und für ein nationales Erfassungssystem angepasst und weiterentwickelt. Die dazu erforderlichen Referenz- und Validierungsdaten historischer und aktueller Schadereignisse werden von den beteiligten Bundesländern zur Verfügung gestellt. Dazu werden auch räumlich hochauflösende Satellitendaten,

Luftbilder und UAV-Aufnahmen verwendet. Die hierbei ermittelten Waldschadensflächen und -mengen sollen ökonomisch bewertet werden. Ein weiterer Bestandteil des Vorhabens ist ein Technologie- und Wissenstransfer, sodass das TI nach Projektende ein entsprechendes Monitoring- und Berichtssystem mit Unterstützung der Bundesländer aufbauen und fortführen kann.

Ergebnis

- bundesweites fernerkundungsbasiertes Erfassungssystem für Waldschäden
- zeitnahe Erkennung und Ausweisung von betroffenen Gebieten nach Schadereignissen („Schnelldetektion“) und Schadflächenerkennung bei Sturm, Waldbrand, Schädlingsfraß
- Erstellung von Hinweiskarten, jährlichen Berichten und Statistiken basierend auf einem bundeseinheitlichen Verfahren für den gesamten Wald Deutschlands
- Visualisierung und Bereitstellung der Projektergebnisse in einer Web-Applikation

Umsetzung

TI (Institut für Waldökosysteme, Eberswalde, sowie Institut für internationale Forstwirtschaft und Forstökonomie, Hamburg), Joanneum Research Forschungsgesellschaft mbH (Graz, Österreich), Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (Birmensdorf, Schweiz), Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt (Göttingen), Staatsbetrieb Sachsenforst, Kompetenzzentrum Wald und Forstwirtschaft (Pirna), Forstliche Versuchs- und Versuchsanstalt Baden-Württemberg (Freiburg) und Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (Freising). Das Projekt ist gefördert durch die Fachagentur für Nachwachsende Rohstoffe (FNR).

Status

laufend

Zeitplan

01.05.2020 – 31.12.2023

Ressourcen

1.000.000 € und mehr

Indikatoren

- bundesweite Umsetzung und Überführung des Monitorings in ein operationelles Waldschadensmonitoring- und Berichtssystem
- Nachnutzung der Ergebnisse durch weitere Akteurinnen und Akteure in Verwaltung und Politik auf Bundes- und Länderebene
- Publikation der Methoden und der Ergebnisse

3.4.15. Maßnahme

2021-BMEL-TI-21:

Erweiterung des ökologischen, waldbaulichen und technischen Wissens zu Waldbränden (ErWiN)

Handlungsfeld: Neue Dienste und Technologien entwickeln

Ziel

Im Projekt ErWiN werden wichtige Grundlagen für den wissensbasierten Umgang mit Waldbränden in den Bereichen Waldbau und Brandbekämpfung geschaffen. Das Projekt spannt damit den zeitlichen und räumlichen Bogen von der Phase vor bis zur Phase nach einem Waldbrand sowie vom nationalen Maßstab bis hin zu einzelnen Waldbränden. Dabei wird essenzielles Grundlagenwissen über Waldbrände in mitteleuropäischen Wäldern generiert, welches in entsprechende Management-Empfehlungen einfließen wird.

Beschreibung

Wärmere, trockenere Sommer erhöhen jetzt auch in Deutschland das Waldbrandrisiko. In den vergangenen beiden Jahren kam es mehrfach zu großflächigen Bränden, besonders aber auch zu einer Vielzahl von kleineren Waldbränden. Dieser steigenden Gefahr steht ein Mangel an Wissen gegenüber, welcher sowohl die Forstpraxis als auch die Feuerwehren und andere Organisationen der Gefahrenabwehr betrifft. Dies zeigt sich auch in der mangelnden Ausbildung in der Bekämpfung von Waldbränden.

Das TI (Institut für Waldökosysteme) führt in diesem Projekt retrospektive Analysen durch. Diese erfassen sowohl klimatische als auch walddstrukturelle Bedingungen von ehemaligen Waldbrandflächen, welche u. a. durch die Auswertung von Copernicus-Produkten identifiziert werden, um besonders gefährdete Strukturen mit kritischen klimatischen Bedingungen zu verbinden. Darüber hinaus soll die Dynamik akuter Feuer über die Zusammenstellung von Daten, die von Hubschraubern und Drohnen aufgenommen wurden, dokumentiert werden. Die Analysen sollen in die Entwicklung dynamischer Waldbrandgefahren-Indizes münden. Diese und weitere Daten aus dem Monitoring und den Inventuren, aber besonders auch aus der Fernerkundung und hier den Copernicus-Produkten bilden die Grundlage für eine digitale Anwendung. Diese stellt den Feuerwehren und dem Katastrophenschutz Informationen zur Erreichbarkeit, dem Relief, den Baumhöhen, der Befahrbarkeit und Erreichbarkeit von Wasser zur Verfügung. Weiterhin werden kritische Infrastrukturen kartiert und dargestellt.

Ergebnis

- digitale Kartenanwendung/App

Umsetzung

TI (Institut für Waldökosysteme, Eberswalde) in Kooperation mit Feuerwehren und Forstbehörden. Die Aktivität wird von der FNR gefördert.

Status

laufend

Zeitplan

01.08.2020 – 31.07.2023

Ressourcen

0 – 300.000 €

Indikatoren

- Nutzung der digitalen Anwendung nach Vorhabensende
- Nachnutzung der Ergebnisse durch weitere Akteurinnen und Akteure
- Teilnehmendenzahl an Workshops, die während der Maßnahme durchgeführt worden sind

3.4.16. Maßnahme**2021-BMEL-TI-25:**

Monitoring von klimawirksamen Maßnahmen in der Acker- und Grünlandbewirtschaftung mit Satellitendaten (kliMAGS)

Handlungsfeld: Neue Dienste und Technologien entwickeln

Ziel

Durchführung von Machbarkeitsstudien für die operationelle Erfassung von klimawirksamen Maßnahmen in der Landwirtschaft aus Copernicus-Satellitendaten als Beitrag zum Monitoring im Rahmen der Gemeinsamen Ag-

rarpolitik (GAP) und der Klimaberichterstattung

Beschreibung

Mit dem Klimaschutzplan 2050 hat sich Deutschland verpflichtet, bis zur zweiten Hälfte des Jahrhunderts weitgehend klimaneutral zu werden. Eine Erreichung dieses Ziels ist nicht möglich, ohne auch in der Landwirtschaft den Ausstoß von Treibhausgasen zu reduzieren und durch geeignete Maßnahmen zur Speicherung von Kohlenstoff und somit zu „negativen Emissionen“ beizutragen.

Umwelt- und Klimaschutz stehen zunehmend im Fokus der GAP nach 2020. So sollen nach derzeitigem Stand mindestens 25 Prozent der Direktzahlungen (erste Säule der GAP) für Umwelt- und Klimaschutzmaßnahmen, sogenannte „ECO-Schemes“, und mindestens 30 Prozent der Mittel der zweiten Säule für Agrarumwelt- und Klimamaßnahmen (AUKM) zur Erhaltung von Ressourcen und zur Förderung einer emissionsarmen, klimaresistenten Landwirtschaft eingesetzt werden.

Die flächendeckende Erfassung der landwirtschaftlichen Nutzung mit Satellitendaten ermöglicht die Evaluierung der Effektivität solcher Umwelt- und Klimamaßnahmen in der Agrarlandschaft. Darüber hinaus kann die Fernerkundung eine wesentliche Datengrundlage für die Verbesserung der Berichterstattung im Rahmen der Zielerreichung des Klimaschutzplans für den Sektor Landwirtschaft liefern. Dies umfasst sowohl langfristige Entwicklungen als auch kurzfristige Schwankungen von emissionsrelevanten Aktivitäten.

Der Mehrwert von Satellitendaten in diesem Kontext ist belegt. Es mangelt aber an technischen Konzepten für eine großflächige, konsistente, zeitnahe und verlässliche Umsetzung. Bei

dem Projekt werden Methoden entwickelt, um die Indikatoren für klimawirksame Maßnahmen bzw. Aktivitäten in der Landwirtschaft aus Copernicus-Satellitendaten flächendeckend abzuleiten. Im Mittelpunkt stehen Parameter des Vegetationszustands, der Bewirtschaftung und Nutzungsintensität sowie des Ertrags auf Acker- und Grünlandflächen.

Ergebnis

- Methoden und Verfahren zur flächendeckenden Abschätzung von Parametern des Vegetationszustands, der Bewirtschaftung und Nutzungsintensität sowie des Ertrags auf Acker- und Grünlandflächen aus dichten Zeitreihen von Sentinel-1/-2 Daten
- wissenschaftliche Publikationen zu den entwickelten Methoden

Umsetzung

TI (Institut für Betriebswirtschaft)

Status

laufend

Zeitplan

01.01.2021 – 31.12.2024

Ressourcen

0 – 300.000 €

Indikatoren

- Nutzung der Ergebnisse nach Vorhabensende im Rahmen der Monitoring-Aktivitäten und Berichtspflichten in der Ressortforschung

3.4.17. Maßnahme

2021-BMEL-TI-29:

Vegetation, Nutzung und Feuchte organischer Böden – Verbesserung der

Grundlagen für eine Bewertung von Klimaschutzmaßnahmen

Handlungsfeld: Neue Dienste und Technologien entwickeln

Ziel

Verbesserung von Grundlagen für die Identifikation und Erfolgskontrolle von Klimaschutzmaßnahmen auf organischen Böden, d. h. die Erfassung von Vegetation, Nutzung und hydrologischem Zustand entlang eines Gradienten von intensiv landwirtschaftlich genutztem Grünland bis hin zu naturnahen Biotop- und Lebensraumtypen im Offenland. Mit den Ergebnissen soll eine Grundlage für die Evaluierung von Agrarumwelt- und Klimaschutzmaßnahmen auf organischen Böden gelegt werden.

Beschreibung

Während naturnahe Moor-Lebensraumtypen (LRT), Feuchtwiesen und verwandte Biotoptypen naturschutzfachlich äußerst wertvoll und im naturnahen Zustand weitgehend klimaneutral sind, stellen entwässerte Moor- und weitere organische Böden (zusammenfassend: organische Böden) eine erhebliche Quelle von Treibhausgasemissionen aus landwirtschaftlich genutzten Böden dar und stehen daher im Fokus von Klimaschutzmaßnahmen. Dabei können starke Synergien mit der Förderung oder Wiederherstellung standorttypischer Biodiversität entstehen. Dennoch können auch Zielkonflikte auftreten, wenn gesetzlich geschützte Biotope oder LRT auf entwässerten organischen Böden auftreten. Die Klimawirksamkeit von Mooren hängt im Wesentlichen vom hydrologischen Zustand (d. h. vom Moorwasserstand, der intraannuellen Wasserstandsdynamik und von der Dauer eines möglichen Überstaus), von den Bodeneigenschaften und von der Nutzungsintensität ab. Diese Fakto-

ren bestimmen auch die Vegetation, die wiederum insbesondere die Emissionen von Methan (CH_4) mitbestimmt und die Bodenfeuchte bzw. den Grundwasserflurabstand beeinflusst. Da der Moorwasserstand nicht unmittelbar durch satellitenbasierte Erdbeobachtungsverfahren messbar ist, werden Indikatoren getestet, die eine indirekte Aussage zum Moorwasserstand bzw. dessen Dynamik erlauben.

Die Aktivitäten am TI sind als Teilprojekt eingebettet in das Copernicus-Umwelt-Leuchtturmprojekt „Copernicus leuchtet Grün – Integration und Praxistransfer von Copernicus-Aktivitäten für ein umfassendes behördliches Monitoring von Grünland“.

Ergebnis

- Methoden und Dienste zur Abschätzung des hydrologischen Zustands von organischen Böden aus dichten Zeitreihen von Sentinel-1/-2-Daten auf Basis verschiedener Indikatoren:
 - Vegetationsstruktur und -gradienten ungenutzter oder sehr extensiv genutzter Moorstandorte
 - Nutzungsintensität auf Dauergrünland-Flächen
 - Bodenfeuchte sowie Ausmaß und Dauer von Überstau

Umsetzung

TI (Institut für Betriebswirtschaft und Institut für Agrarklimaschutz). Das Projekt ist Bestandteil des von der Deutschen Raumfahrtagentur im DLR mit Mitteln des BMDV geförderten Projekts „Copernicus leuchtet grün“.

Status

laufend

Zeitplan

01.08.2021 – 31.07.2024

Ressourcen

0 – 300.000 €

Indikatoren

- Nutzung der Maßnahmenergebnisse nach Vorhabensende für Monitoring-Aktivitäten auf Bundesebene (z. B. beim Aufbau von Maßnahmendatenbanken für die Emissionsberichterstattung)
- Nachnutzung der Ergebnisse und Dienste durch Akteure in Verwaltung und Politik auf Länderebene im Rahmen der Berichtspflichten (Landesumweltämter)

3.4.18. Maßnahme

2021-BMEL-TI-30:

Nutzung von Fernerkundungsdaten zur Verbesserung der flächenhaften Abschätzung von Moorbodensackung und Grundwasserflurabständen (FAMOS)

Handlungsfeld: Neue Dienste und Technologien

Ziel

Die Aktivität ist Teil des Projekts „Aufbau eines deutschlandweiten Moorbodenmonitorings für den Klimaschutz“ (MoMoK). Ziel des hier vorgestellten Teilprojekts ist die Entwicklung und Validierung einer Methode zur Abschätzung der Geländehöhenänderung organischer Böden aus Radarsatellitendaten. Mit der Auswertung interferometrischer Zeitreihen sollen Geländehöhenänderungen erkannt und für die Verbesserung der Abschätzung von Kohlendioxid (CO_2)-Emissionen organischer Böden genutzt werden.

Beschreibung

Entwässerte organische Böden emittieren große Mengen an CO₂ und tragen in Deutschland zu ungefähr 44 Prozent der Emissionen aus den Sektoren Landwirtschaft und landwirtschaftliche Bodennutzung bei. Die CO₂-Emissionen machen sich als Absenkung der Geländeoberfläche bemerkbar, sodass langfristige Informationen über Geländehöhenänderungen der organischen Böden die räumlich differenzierte Abschätzung der CO₂-Emissionen verbessern können. Im Rahmen dieses Projekts soll getestet werden, inwieweit Radardaten (Sentinel-1) durch die Auswertung interferometrischer Zeitreihen zur Bestimmung der Geländehöhenänderung genutzt werden können. Für die Validierung der Ergebnisse werden an einer Auswahl von Untersuchungsstandorten Radarreflektoren installiert und in-situ-Messungen durchgeführt. Bei der Auswahl der Standorte werden verschiedene Landnutzungstypen und Bewirtschaftungsintensitäten berücksichtigt. Die Auswertung der Satellitendaten erfolgt mittels bestehender Auswerteroutinen, die an die moortypischen Eigenschaften angepasst werden. Somit wird geprüft, ob die Methode auch über die Grenzen einzelner Untersuchungsstandorte hinaus für die Regionalisierung von Geländehöhenänderungen und daraus abgeleiteten CO₂-Emissionen geeignet sein könnte. Daneben ist die Abschätzung von Grundwasserflurabständen ein wichtiger Baustein für die Modellierung von Treibhausgasemissionen. Zur flächigen Abschätzung der Bodenfeuchte werden häufig Radardaten verwendet. Erste Ergebnisse zeigen jedoch noch Verbesserungsbedarf, um auf landwirtschaftlich genutzten Moorflächen verlässliche Informationen über Grundwasserflurabstände zu erhalten. Dazu fehlten bisher Wasserstands- und Bewirtschaftungsdaten insbesondere von Grünlandstandorten, sodass mithilfe der MoMoK-Standorte getestet werden soll, wie bisherige Ansätze verbessert werden können.

Ergebnis

- Publikation der Methode bzw. der Ergebnisse in Form einer oder mehrerer wissenschaftlicher Veröffentlichungen

Umsetzung

Das Projekt MoMoK wird vom BMEL gefördert und für den Bereich Offenland durch das TI (Institut für Agrarklimaschutz) durchgeführt.

Status

laufend

Zeitplan

01.08.2019 – 31.07.2023

Ressourcen

0 – 300.000 €

Indikatoren

- Veröffentlichung der Ergebnisse als wissenschaftliche Publikationen
- Weiterentwicklung der Methoden durch Folgeprojekte hin zur Regionalisierung von Geländehöhenänderungen

3.4.19. Maßnahme

2021-BMEL-TI/JKI-31:

Monitoring der biologischen Vielfalt in Agrarlandschaften (MonViA)

Handlungsfeld: Neue Dienste und Technologien entwickeln

Ziel

Aufbau eines flächendeckenden Trendmonitorings auf nationaler Ebene zur Beschreibung von Zustand und Veränderung der Landschaftsstruktur, Nutzungsvielfalt und Nutzungsintensität in

der Agrarlandschaft. Hierzu wird ein Indikatoren-Set entwickelt, das verschiedene Aspekte der Landschaft und der Nutzungsintensität in Grünlandbewirtschaftung und Ackerbau abdeckt.

Beschreibung

Der Erhalt und die Steigerung der Biodiversität in Agrarlandschaften bilden ein wesentliches Ziel der Agrarumwelt- und Klimamaßnahmen der GAP der EU. Die biologische Vielfalt ist eng verknüpft mit dem Vorhandensein von Lebensräumen, die den Anforderungen verschiedener Arten oder Artengruppen von Pflanzen und Tieren gerecht werden. Unterschiedliche Artengruppen haben hierbei oftmals verschiedene Habitat-Ansprüche. Der Einfluss der Landschaftsstruktur, Landnutzung und Nutzungsintensität auf die biologische Vielfalt lässt sich durch eine Reihe von Zustands- und Belastungsindikatoren auf verschiedenen räumlichen und zeitlichen Skalen übergreifend beschreiben.

Satellitendaten sind heute (noch) nicht in der Lage, Individuen von Arten zu detektieren. Sie sind aber in der Lage, diese Indikatoren großflächig abzubilden, um Aussagen über den Zustand und die Veränderung möglicher Einflussfaktoren auf die biologische Vielfalt in einem Trendmonitoring abzuleiten.

Die Grundlage für die flächenhafte Modellierung solcher Indikatoren in einem bundesweiten Monitoring liefern die Copernicus Sentinel-Satelliten (v. a. Sentinel-1 und -2).

Ergebnis

- bundesweit flächendeckende Informationen in Form von Karten und Daten zu Zustands- und Belastungsindikatoren für die biologische Vielfalt in der Agrarlandschaft Deutschlands

Umsetzung

Das bundesweite Monitoring der biologischen Vielfalt in Agrarlandschaften (MonViA) wird im Auftrag des BMEL von insgesamt 14 Fachinstituten des TI und des JKI sowie des Informationszentrum für Biologische Vielfalt der BLE durchgeführt. Die hier vorgestellte Maßnahme bildet ein Monitoringmodul von MonViA (Landnutzungs-Monitoring – Fernerkundung), das gemeinschaftlich von der AG Thünen-Fernerkundung des TI und dem FLF des JKI bearbeitet wird.

Status

laufend

Zeitplan

01.10.2019 – 31.12.2024

Ressourcen

1.000.000 € und mehr

Indikatoren

Verstetigung der Ergebnisse für ein dauerhaftes Trendmonitoring zur biologischen Vielfalt in deutschen Agrarlandschaften

3.4.20. Maßnahme

2021-BMEL-02:

Deutscher Beitrag zur GEO Global Agriculture Monitoring Initiative der Group on Earth Observation (GEOGLAM)

Handlungsfelder: Neue Dienste und Technologien entwickeln, Copernicus in Europa gestalten

Ziel

Hauptprodukt der Group on Earth Observations Global Agricultural Monitoring Initiative (GEOGLAM) ist der im Rahmen des monatlichen AMIS Market Monitors veröffentlichte Crop Monitor. Der Crop Monitor gibt einen Überblick über die Ernteschätzungen für Mais, Weizen, Sojabohnen und Reis in den AMIS-Ländern. Die vier Kulturen decken über 80 Prozent des weltweiten Handels für wichtige Ernährungsgüter ab. Durch die frühen Ernteprognosen, die öffentlich verfügbar sind, können Preisschwankungen von Lebensmitteln tendenziell durch Anpassungsreaktionen der Marktteilnehmerinnen und -teilnehmer abgefedert werden. GEOGLAM soll auch zukünftig Antworten und Lösungsansätze auf politisch relevante Themen und Fragestellungen liefern. Zu den wichtigen Themen gehören beispielsweise die nachhaltige Entwicklung der Landwirtschaft, das Pariser Abkommen über den Klimawandel und das Sendai-Rahmenwerk zur Reduzierung des Katastrophenrisikos.

Beschreibung

Die GEOGLAM wurde 2011 von den G20-Agrarministern ins Leben gerufen. Sie ist ein Bestandteil der GEO, einer zwischenstaatlichen internationalen Organisation zur globalen Koordinierung in der Erdbeobachtung, deren Sekretariat bei der World Meteorological Organization (WMO) in Genf angesiedelt ist.

GEOGLAM ist innerhalb von GEO für die Fernerkundung im Bereich der Landwirtschaft zuständig. Die Initiative bündelt globale Erdbeobachtungsdaten insbesondere zur satellitengestützten Vegetationsbeobachtung zur Ertragsprognose. Sie erarbeitet Richtlinien zur Anwendung dieser Daten für nationale und regionale Bedarfe und koordiniert kapazitätsaufbauende Aktivitäten. Ein Produkt von GEOGLAM ist der Crop Monitor, der aus den weltweit verfügbaren Daten Informationen zum Status der Hauptanbauprodukte

Soja, Reis, Mais und Weizen in den Hauptproduktionsgebieten der Erde zusammenführt und aufbereitet. Die Informationen werden an das bei der Food and Agriculture Organization (FAO) angesiedelte AMIS weitergegeben. Innerhalb der GEOGLAM gibt es Nationen, die in der Landnutzung bereits ein gut funktionierendes Monitoring-System etabliert haben. Ein solches Flächenmonitoring hat die EU-Kommission in ihren Vorschlag zur Horizontalen Verordnung im Rahmen der GAP-Reform aufgenommen. Danach sind die Mitgliedstaaten verpflichtet, ein Flächenmonitoringsystem im Integrierten Verwaltungs- und Kontrollsystem (InVeKoS) für die EU-Agrarzahlen einzurichten.

Ergebnis

- Realisierung des Projekts GEOGLAM
- Information zu landwirtschaftlichen Produktionssichten auf nationaler, regionaler und globaler Ebene erstellt und verbreitet

Umsetzung

Die Umsetzung von GEOGLAM liegt in der Verantwortung der FAO und anderer Beteiligter. Das BMEL betreut und ermöglicht die Umsetzung von GEOGLAM durch Bereitstellung von finanziellen Ressourcen.

Status

laufend

Zeitplan

Förderzeitraum 1.1.2021 – 31.12.2023. Ab Ende Dezember 2023 sollte das Projekt sich eigenständig finanzieren.

Ressourcen

300.000 – 1.000.000 €

Indikatoren

- Projektfortschrittsberichte erstellt

3.5. *Bundesministerium für Gesundheit (BMG)*

Es bestehen enge Verbindungen zwischen Umweltbedingungen und Gesundheit. Offensichtlich ist dies z. B. bei Luft- und Wasserqualität oder bei Allergien. Zusammenhänge gibt es auch im Fall vektorübertragener Krankheiten, bei denen die Vektoren auf bestimmte Bedingungen angewiesen sind. Im Rahmen der Klimafolgenabschätzung sind Phänomene wie Hitzemortalität oder Allergien von gesundheitspolitischer Relevanz.

Für das Robert Koch-Institut (RKI) ist dieser Zusammenhang zwischen Umwelt und Gesundheit ein Gegenstand der Ressortforschung. Entsprechende Projekte, die Analysen aus Fernerkundungs- und Copernicus-Daten zur Gesundheitsforschung realisieren, werden in Folge der Pandemie zurzeit nicht durchgeführt. Zukünftig können solche Projekte geplant und bei entsprechender Finanzierung durchgeführt werden.



3.6. *Bundesministerium des Innern und für Heimat (BMI)*

Mindestens drei der sechs Copernicus-Dienste liefern Informationen von zentraler Bedeutung für den Verantwortungsbereich des BMI. Das BMI und seine Geschäftsbereichsbehörden engagieren sich sowohl in der Entwicklung von Anwendungen im eigenen Geschäftsbereich als auch an der Schnittstelle zu Nutzungen in den Landesverwaltungen.

Spezifische Anwendungsfelder liegen in den Aktivitäten der Fachbehörden im Geschäftsbereich des BMI. Diese Fachbehörden sind insbesondere

- das Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (BKG), z. B. für die Aktualisierung kartographischer Basisinformation für den Bund, die Arbeiten des Satellitengestützten-Krisen- und Lageendienstes (SKD) und die Bereitstellung von Daten und Informationen im Geoportal.de,
- das Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK), z. B. für die Früherkennung und Lagebewertung bei Naturkatastrophen, auch im Rahmen des Gemeinsamen Melde- und Lagezentrums von Bund und Ländern (GMLZ),
- das Technische Hilfswerk (THW), z. B. für die Einsatz-begleitende Informationsgewinnung, insbesondere bei Auslandseinsätzen,
- das Bundeskriminalamt (BKA), z. B. für die Nutzung von Fernerkundungsinformationen in der Terrorismusbekämpfung und in der Aufklärung von Straftaten,

- die Bundespolizei, z. B. für die Nutzung von Copernicus-Daten und -Diensten (insb. der Komponente Support to External Action – SEA) zur Vorbereitung und Durchführung von polizeilichen Auslandseinsätzen sowie zur Analyse und Bewältigung sicherheitsrelevanter Vorfälle im maritimen Aufgabenbereich sowie
- das Statistische Bundesamt (Destatis), z. B. für die Erhebung bestehender und künftiger Indikatoren, u. a. auch zu den Nachhaltigen Entwicklungszielen der Vereinten Nationen.

Fernerkundliche Anwendungen im Sicherheitsbereich haben zuletzt an Bedeutung gewonnen. Die dynamische technische Entwicklung sowohl in den Kapazitäten satellitengestützter Sensorik, aber auch deren Auswertung mit neuen, leistungsfähigen Methoden machen Copernicus-Daten und -Dienste immer relevanter für solche Einsätze. Am BKG ist seit 2020 eine Schnittstelle für die Aktivierung des Copernicus-SEA am Europäischen Satellitenzentrum (SatCen) für zivile Nutzungen etabliert (2021-BMI-BKG-15).

Das BKG, das BBK und das BKA übernehmen bereits heute Aufgaben bei der fachlichen Koordination zu Copernicus (Copernicus Fachkoordination, s. 2021-BMDV-RFA-01), insbesondere für den Dienst zur Landüberwachung (BKG), den Dienst zur Unterstützung von Katastrophenhilfe (BBK) bzw. den Sicherheitsdienst (BKA). Sie haben auch eigene Pilotmaßnahmen zur Nutzung der Copernicus-Daten und -Dienste verwirklicht.

Das BMI ist Co-Veranstalter des Nationalen Forums für Fernerkundung und Copernicus (s. 2021-BMDV-RFA-01) und unterstützt auch dadurch die Ansprache neuer und bestehender nationaler Nutzergruppen.

Außerdem nimmt das BMI eine wichtige Verbindungsstelle für Anwendungen auf Ebene der deutschen Bundesländer ein, z. B. beim amtlichen Vermessungswesen und dem Katastrophenschutz.

Destatis koordiniert auch die Maßnahme 2021-BMEL-JKI-07 (SatAgrarStat_PLUS).

3.6.1. Maßnahme

2021-BMI-BBK-03:

Fachkoordination für den Copernicus Emergency Management Service

Handlungsfelder: Mit Nutzergruppen im Dialog sein, Copernicus in Europa gestalten

Ziel

Fachkoordination und Kontaktstelle für den Copernicus-Dienst Krisen- und Katastrophenmanagement (engl. Emergency Management Service, EMS)

Beschreibung

Der EMS kann bei Bedarf zu jeder Zeit über das Gemeinsame Melde- und Lagezentrum von Bund und Ländern (GMLZ) im Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK) aktiviert werden. Er stellt kostenlos, basierend auf Fernerkundungsaufnahmen und entsprechenden Auswertungen, Produkte in allen Phasen des Krisenmanagementzyklus bereit, also vor, während und nach einer Krise.

Die EMS-Fachkoordination im BBK unterstützt alle Bedarfstragenden bei der Nutzung des EMS, bietet fundierte und bedarfsorientierte Beratung zu den Potenzialen der Fernerkundung im Krisen- und Risikomanagement (national und international) und vertritt die Belange der Anwender in den relevanten Gremien (z. B. Europäisches Copernicus-Nutzerforum). Zu den Aufgaben zählen Begleitung der fachlichen Weiterentwicklung des Dienstes und von Copernicus insgesamt, Unterstützung der Nutzerinnen und Nutzer beim Zugang zu Daten, Öffentlichkeitsarbeit, Vorträge auf Konferenzen und Workshops, Publikationen und die Begleitung von Forschungsprojekten. Zudem werden Nutzende im Bevölkerungsschutz und Interessierte über aktuelle Entwicklungen von Copernicus informiert und neue Nutzungspotenziale entwickelt.

Ergebnis

- Erschließen neuer Nutzergruppen und Information fachlicher Netzwerke
- Vertretung fachlicher Interessen in den relevanten Gremien und dadurch Beitrag zur nutzerorientierten Weiterentwicklung des Copernicus EMS
- Zunahme der Nutzung von Fernerkundung und Copernicus EMS im Bevölkerungsschutz

Umsetzung

Die Umsetzung erfolgt durch das BBK.

Status

laufend

Zeitplan

laufend

Ressourcen

0 – 300.000 €. Die Fachkoordination wird von zwei Mitarbeitenden im BBK betrieben, das GMLZ fungiert 24/7 als Kontaktstelle („Autori-

sierter Nutzer“) für die Aktivierung des Copernicus EMS.

Indikatoren

- Teilnehmendenzahl an Workshops, die während der Maßnahme durchgeführt worden sind
- Anzahl von Beratungsgesprächen und beantworteter Nutzeranfragen
- Erstelltes Informationsmaterial und Veröffentlichungen (auch Beiträge zu Newslettern, Webseiten, Social Media etc.)

3.6.2. Maßnahme 2021-BMI-BBK-05: Sendai-Monitoring mit Copernicus-Daten

Handlungsfeld: Neue Dienste und Technologien entwickeln

Ziel

Unterstützung der Nationalen Kontaktstelle für das Sendai-Rahmenwerk für Katastrophenvorsorge (2015-2030) bei den Berichterstattungspflichten durch Produkte der Copernicus-Dienste. Automatisierte Ableitung ausgewählter Sendai-Indikatoren auf Basis von Produkten der Satellitenfernerkundung und der Copernicus-Dienste.

Beschreibung

Fernerkundung kann bei bestimmten Schadensereignissen flächenhafte, objektive und (frei) verfügbare räumliche Informationen (wie z. B. die betroffene Fläche) bereitstellen. Durch die Verbindung mit anderen räumlichen und statistischen Daten bieten die Daten und Produkte der Satellitenfernerkundung großes Nutzungspotenzial für die Ableitung ausgewählter Sendai-Indikatoren. Um die vielfältigen Daten und Produkte des Copernicus-Programms zur Erfassung von

Schäden für das Sendai-Monitoring zu nutzen, wird eine Integration der Daten in die Geodateninfrastruktur des BBK sowie eine automatisierte und echtzeitnahe Ableitung einzelner Sendai-Indikatoren angestrebt. Es sollen die unterschiedlichsten, bereits existierenden Produkte und Daten des Copernicus-Programms, des EMS sowie weitere Geodaten zusammengeführt werden und auf deren Grundlage die Schäden einzelner Schadensereignisse auf Basis der Vorgaben des Sendai Rahmenwerks analysiert werden.

Ergebnis

- kontinuierliche Nutzung der verschiedenen Dienste und Daten des Copernicus-Programms zur Anwendung in der Berichterstattung des Sendai Rahmenwerks für Katastrophenvorsorge
- hier Ableitung von ausgewählten Sendai-Indikatoren
- hier Integration automatisierter Abläufe zur Ableitung ausgewählter Sendai-Indikatoren in die IT-Infrastruktur des BBK

Umsetzung

BBK

Status

laufend

Zeitplan

Abschluss 31.12.2022

Ressourcen

300.000 – 1.000.000 €. Stammpersonal BBK und anteilig Drittmittel

Indikatoren

- Integration der Satellitenfernerkundung in die Berichterstattung des Sendai-Rahmenwerks für Katastrophenvorsorge
- Veröffentlichung der Ergebnisse zur Nutzung durch weitere Akteure

3.6.3. *Maßnahme*

2021-BMI-BKA-08:

Unterstützung der Fachkoordination Sicherheitsdienst (STUNT)

Handlungsfelder: Mit Nutzergruppen im Dialog sein, Neue Dienste und Technologien entwickeln, Copernicus in Europa gestalten,

Ziel

Unterstützung bei der Wahrnehmung der Aufgabe Fachkoordination Copernicus-Sicherheitsdienst beim Bundeskriminalamt (BKA), Zurverfügungstellung wesentlicher Informationsmaterialien, Auskünfte zu Satellitenfernerkundung, Initiierung von Projekten, Verbesserung der Vernetzung mit anderen Polizeien/Sicherheitsbehörden.

Für die kriminalpolizeiliche Arbeit: Verbesserung des Bekanntheitsgrades von Fernerkundung, häufigere Nutzung von Satellitenbildern, ggf. Gewinnung von Ermittlungsansätzen, bei Erreichen des Projektziels: Erweiterung der Ermittlungsmöglichkeiten um einen weiteren Baustein.

Für Dritte: Fortschreibung der nationalen Bedarfe in Bezug auf Fernerkundung, Einbringen der deutschen sicherheitsbehördlichen Bedarfe in die entsprechenden EU- und nationalen Gremien.

Beschreibung

Erarbeitung und Publikation von Informationsmaterialien, Vorträge, Einzel- und Gruppenberatungen zur Nutzung von Fernerkundungsdaten. Durchführung eines mehrjährigen Freilandversuchs einschließlich Datenerhebung, Datenverarbeitung und Erarbeitung von Auswertemethoden.

Ergebnis

- Produkt „Veränderungsanalyse Inland“, nutzbar für (kriminal-)polizeiliche Ermittlungsdienststelle
- Vorbereitung zur Implementierung beim BKG
- Durchführung von Beratungsgesprächen, Workshops und Fachveranstaltungen
- konsolidierte Kenntnis der für Copernicus relevanten Bedarfe und Anforderungen deutscher Sicherheitsbehörden

Umsetzung

Die Maßnahme wird am BKA durchgeführt und von der Deutschen Raumfahrtagentur im DLR mit Mitteln des BMDV gefördert. Eine langfristige Fortführung der Koordinationsaktivitäten ist gewährleistet.

Status

laufend

Zeitplan

01.04.2019 – 31.03.2022. Fortführung der Aktivitäten langfristig geplant.

Ressourcen

300.000 – 1.000.000 €

Indikatoren

- erstellte Informationsmaterialien und Veröffentlichungen
- Anzahl der Workshops und Teilnehmenden
- Weiternutzung der gewonnenen Erkenntnisse und Methoden in Anschlussprojekten sowie der Nutzung im Rahmen der operativen Einsatz- und Ermittlungsunterstützung

3.6.4. *Maßnahme*

2021-BMI-BKA-14:

Dienstübergreifende Portfoliobewertung für die Polizeiarbeit

Handlungsfeld: Mit Nutzern im Dialog sein, Copernicus in Europa gestalten

Ziel

Systematische Erhebung, welche Copernicus-Daten für die polizeiliche Einsatz- und Ermittlungsunterstützung einen Mehrwert darstellen könnten

Beschreibung

Die Copernicus-Dienste stellen eine Vielzahl an Produkten für spezifische Nutzergruppen bereit. Jedoch existieren in der Praxis Anwendungsfelder, die an der Schnittstelle mehrerer Dienste angesiedelt sind. Ein Beispiel hierfür ist die Verfolgung von Umweltdelikten auf offener See. Der polizeiliche Anteil – die Ermittlungen – sind dem Sicherheitsdienst zuzurechnen, generell spielen jedoch auch Meeres-, Seewetter- und atmosphärische Daten eine bedeutsame Rolle für die Aufklärung von Sachverhalten. Die Integration dieser Daten in einer gemeinsamen Lagedarstellung bietet einen hohen Mehrwert für die Arbeit maritimer Behörden.

Vergleichbare Synergieeffekte für Einsatz- und Ermittlungsunterstützung an Land fehlen jedoch weitestgehend. Im Rahmen dieser Maßnahme werden die verfügbaren Datensätze unter besonderer Berücksichtigung polizeilicher Anforderungen systematisch geprüft und eine Bewertung ihrer Nutzbarkeit für festgelegte Szenarien erarbeitet.

Die Ergebnisse werden für eine Nutzung innerhalb der Sicherheitsbehörden publiziert. Damit wird es möglich, die weitere Einbindung der

Copernicus-Daten in vorhandene oder künftige Lagesysteme oder Auswertemethoden vorzubereiten.

Basierend auf den Ergebnissen kann, sofern dies sinnvoll erscheint, ein Katalog an Anregungen für den Landdienst zu Ergänzungs- oder Verbesserungswünschen aus Sicht der Nutzerinnen und Nutzer des Sicherheitsdienstes abgeleitet werden. Die gewonnenen Erkenntnisse werden zur Weiterentwicklung des Copernicus-Datenportfolios (Sicherheit, Land) sowie bei der operativen Einsatz- und Ermittlungsunterstützung verwendet.

Ergebnis

- Übersicht, in der standardisierten polizeilichen Szenarien Produkte des Landdienstes und des in-situ-Portfolios nach dem Kriterium der Nutzbarkeit bewertet gegenübergestellt werden

Umsetzung

Die Bewertung erfolgt durch das BKA. Das BKA bringt die Ergebnisse auch im europäischen Rahmen ein. Für Rückfragen zu speziellen Produkteigenschaften ist der Austausch mit der Fachkoordination des Landdienstes im BKG vorgesehen sowie mit den Einrichtungen European Environment Agency (EEA) und Joint Research Centre (JRC), die mit der Umsetzung des Land-Überwachungsdienstes betraut sind.

Status

Konzept/Planung

Zeitplan

01.09.2021 – 31.08.2022, je nach Verfügbarkeit der Ressourcen.

Ressourcen

0 – 300.000 €

Indikatoren

- Endbericht erstellt.

- Nutzung der gewonnenen Erkenntnisse zur Weiterentwicklung des Copernicus-Datenportfolios (Sicherheit, Land) sowie im Rahmen der operativen Einsatz- und Ermittlungsunterstützung

3.6.5. *Maßnahme* *2021-BMI-BKG-10:*

OpenGeoEdu

Handlungsfeld: Mit Nutzern im Dialog sein

Ziel

Das Projekt OpenGeoEdu soll die Nutzung von offenen Geodaten in raumbezogenen Studiengängen fördern. Der wissenschaftliche Nachwuchs soll den Umgang mit offenen (Geo-)Daten und Open Source-Software als selbstverständlich kennenlernen. Dies soll zu einer besseren Nutzung des zur Verfügung stehenden Datenschatzes einerseits und attraktiveren Studienbedingungen andererseits führen.

Beschreibung

Für raumbezogene Studiengänge werden exemplarische Fallbeispiele mit offenen Geodaten thematisch und didaktisch aufbereitet und als E-Learning-Einheiten (Daten, Methoden, Forschungsfragen) zur Nutzung in Forschung und Lehre zur Verfügung gestellt.

Ergebnis

Die Lerneinheiten können auf der frei verfügbaren Online-Lernumgebung, die für den Einsatz an Hochschulen optimiert wurde, einzeln bearbeitet oder zusammenhängend als Massive Open Online Course (MOOC) semesterbegleitend eingesetzt werden.

Umsetzung

Universität Rostock, BKG, Forschungsbereich Monitoring der Siedlungs- und Freiraumentwicklung des Leibniz-Instituts für ökologische Raumentwicklung, Fachbereich Bioenergiesysteme des Deutschen Biomasseforschungszentrums gGmbH

Status

laufend

Zeitplan

laufend

Ressourcen

0 – 300.000 €

Indikatoren

- Nutzung der Maßnahmenergebnisse
- Verstetigung der Ergebnisse/Folgeprojekte
- Nachnutzung der Ergebnisse durch weitere Akteure
- Nutzung der Lernumgebung in raumbezogenen Studiengängen
- Zugriffszahlen
- Teilnahme an Wettbewerben und weiteren Outreach-Aktivitäten

3.6.6. *Maßnahme* *2021-BMI-BKG-11:*

Landschaftsveränderungsdienst Deutschland

Handlungsfeld: Neue Dienste und Technologien entwickeln

Ziel

Bereitstellung eines Dienstes, der automatisiert aktuelle und konsistente Hinweise zu Änderun-

gen der Landbedeckung Deutschlands ableitet und ein regelmäßiges Monitoring gewährleistet

Beschreibung

Der Landschaftsveränderungsdienst (LaVerDi) des BKG ist Deutschlands erste cloudbasierte Web-Anwendung zur Bereitstellung und Analyse von Veränderungshinweisen der Landbedeckungen. Der Dienst verwendet freie Sentinel-2-Satellitendaten des Copernicus-Programms. Um eine hohe Bearbeitungsleistung zu erreichen, wird CODE-DE für die Datenverarbeitung und -analyse genutzt. Es werden aktuelle und konsistente Informationen über Landdeckungsänderungen abgeleitet, um kontinuierlich Geodaten in einer einheitlichen Qualität zu pflegen.

Ergebnis

- LaVerDi liefert seit 2021 automatisch und regelmäßig abgeleitete Veränderungsflächen, die über eine Web-Anwendung bzw. einen Web-Service bereitgestellt werden.

Umsetzung

LaVerDi wird durch das BKG realisiert.

Status

laufend

Zeitplan

laufend

Ressourcen

0 – 300.000 €

Indikatoren

- Zugriffszahlen auf LaVerDi über CODE-DE
- Nutzung von LaVerDi BKG-intern zur Produktverbesserung

3.6.7. Maßnahme

2021-BMI-BKG-15:

Point of Contact für den Europäischen Support to External Action-Dienst

Handlungsfelder: Mit Nutzergruppen im Dialog sein, Zugang zu Daten und Diensten gewährleisten

Ziel

Betrieb einer Schnittstelle zur SEA-Komponente des Copernicus-Sicherheitsdienstes, über den zivile Nutzerinnen und Nutzer in Deutschland Zugang zu den Dienstleistungen dieser Komponente erhalten können

Beschreibung

Im Januar 2021 ist das BKG auf Basis einer Ressortvereinbarung zwischen BMDV, AA, BMVg und BMI mit der Einrichtung und dem Betrieb eines nationalen zivilen Point of Contact (PoC) für den SEA des Copernicus-Sicherheitsdienstes beauftragt worden. Damit ist das BKG die zentrale Kontaktstelle zum Abruf von Produkten und Dienstleistungen von SEA für alle zivilen Behörden der Bundesrepublik Deutschland. Der Service stellt Nutzerinnen und Nutzern schnelle Analysen, auf Basis von Satellitenbilddaten, zur Erkennung und Überwachung von Ereignissen oder Aktivitäten außerhalb der europäischen Grenzen auf Abruf bereit. Ziel dieses Dienstes ist es, die Krisenprävention, -vorsorge und -reaktion zu verbessern. Aufgabe des zivilen PoC ist es, die Leistungen von SEA für zivile Bundeseinrichtungen bekanntzumachen, zu etablieren, zu den Leistungen zu beraten und den Zugang zu diesen sicherzustellen.

Konkrete Aktivitäten beinhalten außerdem:

- Durchführung regelmäßiger Workshops und Erschließung der Nutzergruppen

- Abstimmungen mit der Fachkoordination Sicherheitsdienst am BKA und dem militärischen PoC (BMVg) des SatGen
- alle zwölf Monate Erstellung eines Berichts über die Nutzung des zivilen PoC des SEA

Ergebnis

- Die Komponente SEA des Copernicus-Sicherheitsdienstes ist für zivile Bundeseinrichtungen erschlossen, diesen bekannt und wird bedarfsorientiert genutzt.
- Zusätzliche Bedarfe und Feedbacks zum SEA werden kommuniziert, zwischen den Akteuren (Fachkoordination Sicherheitsdienst, SatGen und Ressorts) abgestimmt und in den Berichten transparent dargestellt.

Umsetzung

Die Maßnahme wird durch den zivilen PoC zum SEA im BKG durchgeführt und gemeinsam mit der Fachkoordination Sicherheitsdienst im BKA dokumentiert und abgestimmt. Spätestens nach Ablauf von zwei Jahren nach Inkrafttreten wird die Ressortvereinbarung im Hinblick auf die geschaffenen Strukturen und Abläufe anhand der jährlichen Berichte des BKG evaluiert und ggf. an die daraus folgenden erforderlichen Entwicklungen angepasst.

Status

laufend

Zeitplan

1/2021 – 1/2023

Ressourcen

Stammpersonal des BKG

Indikatoren

- Entwicklung der Anzahl der Dienst-Aktivierungen über den PoC
- Anzahl durchgeführter Workshops

3.6.8. Maßnahme

2021-BMI-BKG-16:

Fachkoordination Copernicus-Landdienst

Handlungsfeld: Mit Nutzergruppen im Dialog sein

Ziel

Fachkoordination für den Copernicus-Dienst Landüberwachung

Beschreibung

Kernaufgabe ist die fachliche Begleitung des Copernicus-Landdienstes und die Koordination fachlicher Anforderungen von Nutzergruppen in Deutschland. Dazu gehören eine verstärkte Öffentlichkeitsarbeit im Rahmen von Konferenzbeiträgen, Vorträgen auf Tagungen und die Repräsentation von Copernicus auf Fachmessen. Zudem werden Nutzerinnen und Nutzer über aktuelle Entwicklungen von Copernicus informiert und neue Nutzungspotenziale entwickelt. Dies geschieht im Rahmen von Copernicus-Schulungen, in Form von Beratung der Nutzerinnen und Nutzer zur Verwendung und Integration von Copernicus-Daten und -Produkten. Kooperationen mit neuen Nutzergruppen sollen aufgebaut und neue Projektideen gemeinsam entwickelt werden.

Ergebnis

- umfassende Koordination fachlicher Interessen in Bezug auf den Copernicus-Landdienst
- Erschließen neuer Nutzerkreise und Information fachlicher Netzwerke über die aktuell und zukünftig verfügbaren Copernicus-Daten

Umsetzung

BKG

Status

laufend

Zeitplan

laufend

Ressourcen

0 – 300.000 €

Indikatoren

- Teilnehmendenzahl an Workshops, die während der Maßnahme durchgeführt worden sind
- Anzahl von Beratungsgesprächen und beantworteter Nutzeranfragen
- erstelltes Informationsmaterial und Veröffentlichungen (auch Beiträge zu Newslettern, Webseiten, Social Media etc.)

3.6.9. Maßnahme**2021-BMI-BKG-17:****KI-basierte Analyse in der Fernerkundung****Handlungsfeld: Neue Dienste und Technologien entwickeln****Ziel**

Entwicklung von KI-Methoden, die Erdbeobachtungsinformationen intelligent verarbeiten sowie analysieren und für die Anwendungen in der Bundesverwaltung bereitstellen. Dank KI sollen eine hohe Erkennungsrate und eine kurze Analysezeit erreicht werden.

Beschreibung

Es werden neueste Methoden der KI für Erdbeobachtungsinformationen eingesetzt, um Änderungen in der Landbedeckung zu verfolgen. Das sind beispielsweise Siedlungs- oder Indust-

rieflächen, Gewässer und Vegetation. Die Fernerkundungsdaten (Copernicus- und kommerzielle Satellitenbilddaten) werden in Data-Cubes organisiert und ihre zeitlichen Veränderungen ausgewertet.

Ergebnis

- struktureller Aufbau eines Big Data-Datenmanagementsystems inkl. eines entsprechenden Datenbanksystems
- Zusammenführen der notwendigen Daten und aller verfügbaren kostenfreien Daten in das zentrale Daten- und Analysesystem (Data-Cubes)
- Weiterentwicklung von Methoden der KI zur Analyse des Datenpools für die unterschiedlichen Bedarfe des Bundes in Form eines Prototyps (z. B. Klassifizierung von möglichst vielen Landbedeckungsbedarfen des Bundes unter Berücksichtigung der verschiedenen Definitionen (– Nomenklaturen –) und der Landbedeckungsveränderung über die Zeit).

Umsetzung

BKG

Status

laufend

Zeitplan

12/2019 – 04/2024

Ressourcen

1.000.000 € und mehr

Indikatoren

- Zentrales Daten- und Analysesystem (Data-Cubes) ist aufgebaut, in dem die notwendigen Fernerkundungsdaten zusammengeführt werden.
- Prototyp zur Klassifizierung von Landbedeckungsbedarfen ist fertiggestellt.
- Nutzung des Prototyps durch BKG-interne Nutzende

3.6.10. Maßnahme

2021-BMI/Destatis-18: Nutzung von Fernerkundungsdaten zur Erstellung des Ecosystem Accountings

Handlungsfeld: Neue Dienste und Technologien entwickeln

Ziel

Prüfung und Aufbereitung von Fernerkundungsdaten aus dem Copernicus-Programm für die Erstellung von Ökosystemkonten

Beschreibung

Für das Ecosystem Accounting wurde eine Ökosystemtypenklassifizierung auf nationaler Ebene entwickelt, die auch in die auf europäischer bzw. internationaler Ebene verwendeten Kategorien überführt werden kann. Auf Basis dieser Klassifikation wird die gesamte Fläche Deutschlands überschneidungsfrei den unterschiedlichen Ökosystemtypen zugeordnet. Somit kann erstmals das Ausmaß sowie die Veränderung der Ökosysteme in Deutschland bestimmt werden. Diese Informationen werden in einem „Ecosystem Extent Account“ zusammengefasst. Hierfür wird eine Vielzahl von Geodaten verarbeitet und miteinander verschnitten. Dabei werden auch Sentinel-Datensätze aus dem Copernicus-Programm verwendet. In einem nächsten Schritt ist die Erstellung des Kontos zum Zustand der Ökosysteme geplant. Hier sollen ebenfalls Sentinel-Daten zum Einsatz kommen. Die Konten zum Ausmaß und Zustand der Ökosysteme bilden die Grundlage, um abschließend die Konten über die Leistungen der Ökosysteme erstellen zu können.

Ergebnis

Es werden die ersten zwei Konten (Extent und Condition Account) des Ecosystem Accountings erstellt. Zu dem Extent Account ist auch die Veröffentlichung eines digitalen Ökosystematlas geplant.

Umsetzung

im Rahmen eines gemeinsamen Projekts von Destatis und des BKG

Status

laufend

Zeitplan

01/2020 – 04/2024

Ressourcen

0 – 300.000 €

Indikatoren

- Fertigstellung der Konten zum Ausmaß und Zustand der Ökosysteme (Ecosystem Extent und Condition Account)

3.6.11. Maßnahme

2021-BMI-02: Unterstützung der nationalen Copernicus-Aktivitäten durch den IMAGI

Handlungsfeld: Mit Nutzergruppen im Dialog sein

Ziel

Der Interministerielle Ausschuss für Geoinformationswesen (IMAGI) unterstützt die nationalen Aktivitäten beim Zugang und zur Nutzung von Copernicus und bietet eine geeignete Kommunikationsplattform für den Austausch der gesamten Bundesverwaltung.

Beschreibung

Der IMAGI soll die Rahmenbedingungen für den Zugang zu Geoinformationen des Bundes verbessern und Transparenz über die (mögliche) Nutzung von Geodaten und Diensten herstellen. In diesem Zusammenhang werden auch die nationalen und europäischen Aktivitäten zu Copernicus erörtert und allen Teilnehmenden transparent dargestellt. Dadurch werden durchführbare Kooperationen der Ressorts und die Potenziale zum Einsatz von Copernicus in der Bundesverwaltung nachhaltig gefördert sowie die strategischen Weiterentwicklungen kommuniziert.

Ergebnis

- Aktuelle Entwicklungen werden den IMAGI-Vertretern mitgeteilt und gemeinsam erörtert.
- Informationen zu Aktivitäten von ressortübergreifendem Interesse werden ausgetauscht.
- Gegebenenfalls werden anlassbezogene Beschlüsse zur Unterstützung von Copernicus-bezogenen Aktivitäten gefasst und deren Umsetzung gemeinsam einem Monitoring unterzogen.

Umsetzung

- IMAGI-Vertreter, insbesondere durch das für Copernicus federführende Ressort BMDV
- Geschäftsstelle IMAGI

Status

laufend

Zeitplan

laufend

Ressourcen

Die personellen Ressourcen für die ressortübergreifende Kommunikation zu nationalen Copernicus-Aktivitäten werden durch die Ressort-Vertreter im IMAGI sichergestellt. Die personellen Ressourcen für die Bearbeitung in der Geschäfts-

stelle IMAGI werden durch das Stammpersonal des BMI gedeckt.

Indikatoren

- regelmäßige Befassung des IMAGI mit nationalen und europäischen Copernicus-Aktivitäten

3.7. *Staatsministerin für Kultur und Medien (SKM)*

Für die denkmalgerechte Adaption historischer Gründenkmale (Parks, Gärten, Grünanlagen, Bestandteile historischer Kulturlandschaften) an Klimawandelfolgen wie Dürre, Starkregen, Stürme sowie vermehrten Schädlingsbefall sind Auswertungen der Beobachtungsdaten von Copernicus wichtige Grundlagen. Pilotprojekte sollen exemplarisch Möglichkeiten besserer Prophylaxe und Resilienz von Pflanzen, Wege- und Wasserbauten aufzeigen.

Auch für Boden- und Baudenkmale, die durch Klimawandelfolgen beeinträchtigt sind, können durch exemplarische Auswertungen der Klimadaten bessere Existenzbedingungen geschaffen werden.

Die SKM arbeitet aktiv daran, konkrete Maßnahmen für diese Bereiche zu formulieren.



3.8. *Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV)*

Die Erdbeobachtung zur Unterstützung des Umweltschutzes ist ein zentrales Ziel von Copernicus⁷. Dementsprechend haben das BMUV und seine Geschäftsbereichsbehörden erhebliches Interesse an Copernicus-Daten und -Informationen.

Spezifische Anwendungsfelder liegen in den Aktivitäten der Fachbehörden im Geschäftsbereich des BMUV. Diese Fachbehörden sind insbesondere

- das Umweltbundesamt (UBA), z. B. für die Bereitstellung aktueller Umweltinformation für Bürgerinnen und Bürger oder zur Überwachung von Maßnahmen zum Zwecke des Umweltschutzes,
- das Bundesamt für Naturschutz (BfN), z. B. für die Bereitstellung von Informationen zu Schutzgebieten oder die Unterstützung seiner Vollzugsaufgaben im Meeresnaturschutz,
- das Bundesamt für die Sicherheit der nuklearen Entsorgung (BASE), in der Unterstützung der wissenschaftsbasierten Standortwahl für ein Endlager und zur Integration in langfristige Monitoring-Konzepte.

Das UBA übernimmt bereits heute Aufgaben bei der fachlichen Koordination von Copernicus (s. 2021-BMDV-RFA-01), insbesondere für den Bereich von Umweltsanwendungen des Copernicus Landüberwachungs-Dienstes. Es hat auch eigene Pilotmaßnahmen zur Nutzung der Coper-

nicus-Daten und -Dienste verwirklicht. Als ein Element der Nutzeransprache in Deutschland beteiligt sich das BMUV als Co-Veranstalter an der zentralen Copernicus-Veranstaltung (Nationales Forum für Fernerkundung und Copernicus) der Bundesregierung (s. 2021-BMDV-RFA-01).

3.8.1. *Maßnahme*

2021-BMUV-BfN-26:

Ableitung qualitativer und quantitativer Merkmale verschiedener Landnutzungstypen innerhalb des Schutzgebietsnetzes Natura 2000 mithilfe von Fernerkundungsmethoden

Handlungsfeld: Neue Dienste und Technologien entwickeln

Ziel

Mithilfe von Fernerkundungsmethoden sollen der Zustand und die Entwicklung verschiedener Landnutzungstypen, insbesondere artenreicher Grünland-Lebensraumtypen, inklusive ihres Managements und ihrer Nutzungsintensität innerhalb des Schutzgebietsnetzes Natura 2000 nachvollzogen werden.

⁷ Verordnung (EU) Nr. 377/2014.

Beschreibung

Vorgesehen ist eine umfassende Sichtung bereits vorhandener, bewährter Klassifikationsmethoden. Sofern möglich sollen neue, speziell für die FFH-Thematik (Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie) relevante Klassifikationen für die Analyse der FFH-Lebensraumtypen des Grünlandes entwickelt werden. Dies ist sowohl hinsichtlich quantitativer Parameter (Analysen von der allgemeinen Klasse des Grünlandes in Abgrenzung zu anderen spektral ähnlichen Klassen über verschiedene Gruppierungen/Nutzungstypen bis hin auf das Niveau der einzelnen FFH-Lebensraumtypen) als auch qualitativer Parameter (Analyse wichtiger wertgebender bzw. -mindernder und beschreibender Parameter, wie beispielsweise Mahd, Beweidung, Umbruch, Düngung/Nährstoffgehalt, Entbuschung, Oberbodenabtrag, Feuchte/Wasserbilanz, Stickstoff-Immission etc.) geplant. Neben der Verwendung von Sentinel-Daten soll bei der Analyse des quantitativen wie auch des qualitativen Zustands des Grünlands auch ein besonderes Augenmerk auf die Nutzung hyperspektraler Fernerkundungsmethoden im Hinblick auf zukünftig verfügbare Daten (EnMap, CHIME-Missionen) gerichtet werden.

Zur Validierung der erzielten Klassifikationsgenauigkeiten sind Felddaten zu den untersuchten Landnutzungs- bzw. Lebensraumtypen und geeignete Methoden der Erfassung der zu detektierenden qualitativen und quantitativen Parameter zu identifizieren. Das Ziel ist eine statistisch signifikante Validierung der entwickelten Methoden, welche eine zuverlässige Aussage über die erzielten Genauigkeiten erlaubt.

Die entwickelten Klassifikationsmethoden sollen im Anschluss für die Anwendung in der Praxis verfügbar gemacht werden (ggf. Folgeprojekt oder in Kooperation mit Umsetzungsprojekten).

Ergebnis

- Übersicht über bereits etablierte Methoden zur Analyse von Qualitätsparametern, Nutzung und Veränderung von artenreichem Grünland/LRT
- Potenzialanalyse und Methodentest neuer Methoden (schwerpunktmäßig hyperspektrale Daten; ggf. KI-basierte Analysemethoden) an verschiedenen Testgebieten in Deutschland
- Bereitstellung der Ergebnisse als lauffähige Skripte, vorzugsweise auf CODE-DE
- Projektberichte und Publikationen

Umsetzung

Das Vorhaben soll als Forschungs- und Entwicklungsvorhaben vom BfN vergeben (Betreuung durch Fachgebiet II 2.2, FFH-Richtlinie/Natura 2000) werden.

Status

noch nicht begonnen (geplant für 2023)

Zeitplan

2023 – 2026

Ressourcen

geplant für Ressortforschungsplan 2030 mit Mitteln des BMUV

Indikatoren

- Nutzung der Maßnahmenergebnisse nach Vorhabensende
- Verstetigung der Ergebnisse/Folgeprojekte mit Fokus auf weitere Lebensraumtypen
- Nachnutzung der Ergebnisse durch weitere Akteure wie z. B. Länderfachbehörden
- Anzahl der Teilnehmenden an Workshop zum Ende des Vorhabens
- (inter)nationale wissenschaftliche Publikation(en) nach Abschluss des Vorhabens

3.8.2. *Maßnahme*

2021-BMUV-BfN-27:

Erdbeobachtungen in Afrika – Weiterentwicklung und Capacity Building für das Management und eine nachhaltige Nutzung schützenswerter Landschaften und Lebensraumtypen

Handlungsfeld: Mit Nutzergruppen im Dialog sein

Ziel

Weiterentwicklung und Nutzung von Erdbeobachtungsinformationen für die Erhaltung und das nachhaltige Management schützenswerter Landschaften und Lebensräume in Afrika, insbesondere von Feuchtgebieten von internationaler Bedeutung und von Biosphärenreservaten

Beschreibung

Erdbeobachtung stellt ein wichtiges Instrument für das Management schützenswerter Landschaften dar, z. B. um Landschafts- und Nutzungsveränderungen abzubilden und Szenarien insbesondere auch im Kontext des Klimawandels zu entwickeln, Maßnahmen räumlich zu planen und abzustimmen, deren Umsetzung zu überwachen und zu kommunizieren und so u. a. auch in Gebieten mit komplexen ökologischen und sozio-ökonomischen Ausgangslagen zur nachhaltigen Entwicklung beizutragen. Die technischen Voraussetzungen für die Anwendung dieser digitalen Instrumente sind mittlerweile in vielen afrikanischen Ländern gegeben.

Das Vorhaben soll einen Beitrag zur Weiterentwicklung und Nutzung von Erdbeobachtungsinformation in Afrika leisten. Ziel ist es, diese digitale Information (Karten, Datensätze, Satellitenbilder etc.) zunehmend für die Erhaltung und

das nachhaltige Management schützenswerter Landschaften und Lebensräume zu nutzen. Dabei liegt der Schwerpunkt auf Feuchtgebieten und Schutzgebieten inkl. Biosphärenreservaten. Im Vordergrund steht die Anwendung existierender Erdbeobachtungsinstrumente, Toolkits und Materialien, die z. T. im Rahmen eines Vorgängerprojektes entwickelt wurden. Die Umsetzung des Vorhabens soll in enger Zusammenarbeit mit dem Sekretariat der Ramsar-Konvention sowie dem AfriMAB-Netzwerk (Mensch und Biosphäre-Netzwerk in Afrika) erfolgen.

Ergebnis

- Bestandsaufnahme relevanter Projekte, Ansätze, Instrumente und Materialien, ihre Bewertung für Landschaftsmanagement in Afrika und Bedarfsanalyse für Capacity Building, darin u. a. Konkretisierung aktueller Fragestellungen (z. B. Migrationsvermeidung, Krankheitsherde)
- anschließend Weiterentwicklung der Analyseergebnisse unter Beteiligung von Akteuren aus den Ramsar- und AfriMAB-Netzwerken.
- Entwicklung von Capacity Building-Modulen für verschiedene Zielgruppen (z. B. Gebietsmanager, Studierende) in enger Kooperation mit afrikanischen Universitäten und Forschungseinrichtungen sowie deren Erprobung in mindestens drei afrikanischen Ländern
- Erstellung einer Abschlusspublikation
- Umsetzung
- Das Vorhaben soll als Forschungs- und Entwicklungsvorhaben vom BfN vergeben werden. Die Fachbetreuung im BfN liegt im Fachgebiet I 2.3 „Internationaler Naturschutz“.

Status

Konzept/Planung

Zeitplan

Ein Projektstart in 2023 bei einer Laufzeit von drei Jahren wird angestrebt.

Ressourcen

0 – 300.000 €

Indikatoren

- Zahl der Teilnehmenden an Workshops/Modulen
- Nutzung der Maßnahmenergebnisse nach Vorhabensende
- Verstetigung der Ergebnisse/Folgeprojekte
- Nachnutzung der Ergebnisse durch weitere Akteure

3.8.3. Maßnahme

2021-BMUV-BfN-28:

Erfassung von Großwalen und Riesenhaien in Offshore-Gebieten der deutschen Nordsee mithilfe von Fernerkundungsmethoden

Handlungsfeld: Neue Dienste und Technologien entwickeln

Ziel

Mithilfe von Fernerkundungsmethoden sollen in deutschen Offshore-Gewässern Großwale und Riesenhaie erfasst werden. Hiermit kann die Raumnutzung dieser Arten nach Anhang IV der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (Arten, die für Europa von Interesse sind und einen strengen Schutz benötigen) bzw. der OSPAR-Liste (Oslo-Paris Konvention) der bedrohten und/oder zurückgehenden Arten großflächig in den sonst nur mit erheblichem Aufwand zu erfassenden Gebieten untersucht und innerhalb und außerhalb des Schutzgebietsnetzes Natura 2000 nachvollzogen werden.

Beschreibung

Vorgesehen ist mittels KI-Methoden das Vorkommen von Großwalen, v. a. Zwergwalen mit einer Körperlänge von 6,7 Metern bis neun Metern und Riesenhaien mit einer Körperlänge von 6,8 bis zehn Metern in den deutschen Offshore-Gebieten zu untersuchen. Hierzu ist ein ausreichender Datensatz von Vergleichsdaten notwendig, um eine solche KI mithilfe bereits vorhandener Bilddaten für die Analyse von Satellitendaten zu entwickeln.

Im Fokus steht aufgrund der Größe der zu erfassenden Individuen ausschließlich eine Untersuchung der Potenziale mit sehr hochauflösenden SAR-Abbildungsmissionen mit verschiedenen Radarbändern für alle Tag/Nacht- und Interferometrie-Anwendungen und sehr hochauflösenden multispektralen Bildgebungsmissionen mit einer Auflösungsklasse ≤ 1 m.

Das BfN führt seit einigen Jahren regelmäßige digitale Transekt-basierte Erfassungsflüge zum Vorkommen mariner Wirbeltiere in den deutschen Offshore-Gebieten durch und verfügt so über einen Satz von ausgewerteten Bilddaten in einer geometrischen Auflösung von 2 cm (1 Pixel = 2 cm). Diese Daten sollen für die Entwicklung eines KI-Tools herangezogen werden, um entsprechende Satellitendaten auf das Vorkommen dieser Arten zu untersuchen. Das Ziel ist die Entwicklung einer Methode, regelmäßig Satellitendaten aus deutschen Offshore-Gebieten großflächig auszuwerten, um eine zuverlässige Aussage über das Vorkommen von großen Arten zu erhalten. Die entwickelten Methoden sollen in einem Monitoring-Tool eingebettet werden, um die Auswertung von Satellitendaten für jede Anfrage durchführen zu können. Eine Ausgabe soll in Form von Karten (inkl. Geodaten) und Ausschnitten der Bilddaten erfolgen, die für die FFH-Bewertung genutzt und verschiedenen Nutzergruppen zum Download zur Verfügung gestellt

werden können. Die Umsetzung ist auf CODE-DE (vgl. 2021-BMDV-RFA-03) vorgesehen.

Ergebnis

- Ein funktionsfähiger Prototyp eines erweiterbaren Monitoring-Tools, um große Tierarten in weiter entfernten Offshore-Gebieten zu erfassen, ist entwickelt.
- Des Weiteren ergeben diese Daten der Raumnutzung dieser Arten wertvolle Informationen bei der Bewertung von verschiedenen menschlichen Aktivitäten (Ausbau Windenergie, Exploration von Rohstoffen, Fischerei) in deutschen Offshore-Gewässern.
- Eine erweiterte Auswertung von Satellitendaten, z. B. zur Schutzgebietsüberwachung in Offshore-Gebieten, kann darüber hinaus konzipiert werden.

Umsetzung

Das Vorhaben soll als Forschungs- und Entwicklungsvorhaben am BfN durchgeführt und durch das Fachgebiet II 3.2 „Meeresschutzgebiete der AWZ“ zusammen mit Fachgebiet I 1.2 „Naturschutzinformation, Geoinformation, Open Data“ betreut werden.

Status

Konzept/Planung

Zeitplan

Die Erfassung erster Satellitendaten im Frühjahr 2022 wäre zielführend. Ein Start 2022 bei einer Laufzeit von drei Jahren ist angestrebt.

Ressourcen

300.000 – 1.000.000 €

Indikatoren

- etablierte Nutzung der Monitoring-Tools im Rahmen der Berichtspflichten nach Vorhabensende

- Verstetigung der Ergebnisse/Folgeprojekte mit Fokus auf weitere Arten im OSPAR-Raum
- Nachnutzung der Ergebnisse durch weitere Akteure wie z. B. EU-Mitgliedstaaten
- internationaler Workshop zum Ende des Vorhabens
- (inter)nationale wissenschaftliche Publikation(en) nach Abschluss des Vorhabens

3.8.4. Maßnahme

2021-BMUV-UBA-06:

Aufbau eines Kompetenzzentrums Satellitenfernerkundung für den Geschäftsbereich

Handlungsfeld: Mit Nutzergruppen im Dialog sein

Ziel

Einrichtung und sukzessiver Auf- und Ausbau sowie Verstetigung eines Kompetenzzentrums Satellitenfernerkundung im Umweltbundesamt (UBA)

Beschreibung

Das Kompetenzzentrum Satellitenfernerkundung soll den Nutzen und die Nutzung der Satellitentechnologie für die Ressortaufgaben herausstellen, propagieren, unterstützen und die Belange des Ressorts in relevanten Gremien vertreten. Die Möglichkeiten der Satellitenfernerkundung sollen bei sämtlichen Maßnahmen der Ressortforschung und der Politikgestaltung mitgedacht werden. Das Kompetenzzentrum soll die Bundesregierung bei der Planung und Umsetzung von Maßnahmen zu den vier Handlungsfeldern der Copernicus-Strategie unterstützen.

Ergebnis

- Etablierung des Kompetenzzentrums Satellitenfernerkundung im UBA-Fachgebiet I 1.7 „Umweltinformationssysteme und -dienste, Satellitenfernerkundung, Dateninfrastruktur
- Die Umsetzung von Pilotvorhaben und die Auswertung und Analyse von Fernerkundungsdaten erfolgt dabei in enger Abstimmung und unter Einbindung des geplanten KI-Anwendungslabors des UBA.

Umsetzung

Die derzeitige Kompetenzstelle Satellitenfernerkundung des UBA-Fachgebietes I 1.7 soll zu einem Kompetenzzentrum erweitert werden. Für die erste Ausbaustufe stehen Mittel aus dem Konjunktur- und Zukunftspaket aus dem Bereich „Maßnahmen zur Förderung künstlicher Intelligenz“ zur Verfügung. Drittmittel sollen zusätzlich eingeworben werden.

Status

laufend

Zeitplan

Begonnen in 2021

Ressourcen

300.000 – 1.000.000 €

Indikatoren

- besetzte Stellen beim UBA als Basis für die genannten Aktivitäten
- Anzahl begleiteter Vorhaben aus dem Ressortforschungsplan im Geschäftsbereich mit Satelliten-Fernerkundungs- bzw. Copernicus-Bezug

3.8.5. Maßnahme

2021-BMUV-UBA-11:

Ermittlung und Verifizierung von SDG- und Nachhaltigkeitsindikatoren mithilfe der Satellitenfernerkundung/Copernicus

Handlungsfeld: Neue Dienste und Technologien entwickeln

Ziel

Erkenntnisse zur Eignung der Satellitenfernerkundung, insbesondere von Copernicus-Daten, als Möglichkeit, Nachhaltigkeitsindikatoren abzubilden und besser zu verifizieren, um so Daten- und Indikatorlücken zu schließen

Beschreibung

Mit der nationalen Nachhaltigkeitsstrategie bekennt sich die Bundesregierung zur Agenda 2030 und verpflichtet sich zur Umsetzung konkreter Maßnahmen. Betrachtet man die Heterogenität der nationalen Nachhaltigkeitsziele, der Sustainable Development Goals (SDG), und der daraus abgeleiteten Indikatoren, so wird ersichtlich, dass ein effektives und vergleichbares Reporting nur durch eine Verknüpfung unterschiedlicher Ansätze, Methoden und Daten funktionieren kann. Durch die Kombination von Satellitenfernerkundungsdaten in Verbindung mit weiteren Geo- und statistischen Daten ergeben sich neue Potenziale für das Monitoring von Nachhaltigkeitsindikatoren und Chancen, um Veränderungen in der Umwelt und Gesellschaft zu erfassen.

Ergebnis

- Abschlussbericht, Story Maps

Umsetzung

Die Umsetzung erfolgt im Rahmen eines Forschungs- und Entwicklungsvorhabens aus dem Ressortforschungsplan des BMUV. Das Vorhaben wurde an das BKG vergeben.

Status

laufend

Zeitplan

12/2017 – 08/2022

Ressourcen

0 – 300.000 €

Indikatoren

- Anzahl erstellter Factsheets

3.8.6. Maßnahme**2021-BMUV-UBA-14:****Operationalisierung DAS-Indikatoren mit Fernerkundungsdaten (DASIF)****Handlungsfelder: Neue Dienste und Technologien entwickeln, Mit Nutzergruppen im Dialog sein****Ziel**

Für den Monitoringbericht 2023 zur DAS soll die Weiterentwicklung von ausgewählten Indikatoren mithilfe von neuen Datenquellen, u. a. mittels Copernicus-Daten, vorgenommen werden.

Beschreibung

Die DAS, der Aktionsplan Anpassung und der zugehörige Fortschrittsbericht werden ressortübergreifend unter der Federführung des BMUV entwickelt. 2015 und 2019 hat die Bundesregierung DAS-Monitoringberichte vorgelegt. Das Umweltbundesamt koordiniert die Weiterentwicklung

des Indikatorensystems zur DAS. 2017 wurden in einem UBA-Forschungsvorhaben die Möglichkeiten der Nutzung von Diensten und Daten aus dem Copernicus-Programm als Grundlage für die Entwicklung neuer bzw. die Anpassung bestehender Indikatoren für den Monitoringbericht untersucht. Hierbei wurden konkrete Vorschläge für zusätzliche DAS-Indikatoren sowie Ansätze für perspektivische Weiterentwicklungen aufgezeigt.

Konkretes Ziel des Forschungsvorhabens ist die Erarbeitung und Operationalisierung von Methoden zum Abbilden der bisher prototypisch für Fallstudien erarbeiteten Indikatoren unter Einbeziehung von Daten aus der Satellitenfernerkundung. Es sollen hierbei Verfahren für die Indikatoren „Blaualgenbelastung von Badesgewässern“, „Wassertemperatur stehender Gewässer“, „Eintritt der Frühjahrsalgenblüte in stehenden Gewässern“, „Dauer der Eisbedeckung von Seen“ und „Gründächer“ entwickelt werden.

Ergebnis

- Abschlussbericht
- Indikatorberechnung im UBA verstetigt

Umsetzung

Das Vorhaben wird im Auftrag des UBA mit Mitteln aus dem Ressortforschungsplan des BMUV umgesetzt. Auftragnehmer sind die Brockmann Consult GmbH und die Arbeitsgruppe Earth Observation and Modelling der Universität Kiel.

Status

laufend

Zeitplan

11/2019 – 01/2023

Ressourcen

300.000 – 1.000.000 €

Indikatoren

- Nutzung der Maßnahmenergebnisse nach Vorhabensende im Rahmen des DAS-Monitoringberichts 2023

3.8.7. Maßnahme

2021-BMUV-UBA-17:

Leitplanken für Emissionsinventare aus satellitengestützter Erdbeobachtung

Handlungsfeld: Neue Dienste und Technologien entwickeln

Ziel

Plausibilisierung der nationalen Emissionsmengen von Luftschadstoffen und deren Trends mithilfe von Satellitendaten ableiten

Beschreibung

Die Messung von Luftschadstoffkonzentration aus dem Weltraum ist heute mittels verschiedener Satelliten routinemäßig möglich. Die Instrumente liefern meist tägliche Werte in hoher räumlicher Auflösung. Auch wenn die gemessenen Konzentrationswerte nicht direkt in Emissionen zurückrechenbar sind, lassen sich doch indirekt Schlussfolgerungen über Emissionsmengen ableiten. Besonders geeignet für ein solches Vorgehen ist der Schadstoff Stickstoffdioxid (NO_2). Dessen Lebensdauer in der Atmosphäre ist kurz, es gibt nur wenige nicht-anthropogene Quellen und die Absorptionsmuster sind eindeutig. Vor diesem Hintergrund ist NO_2 der ideale Kandidat für einen satellitengestützten Top-down-Ansatz zur Emissionsinventur. Zudem sind Satellitendaten zur atmosphärischen NO_2 -Konzentration ab etwa 1995 verfügbar, was auch

eine Trendanalyse und einen langfristigen Vergleich mit den offiziellen Daten der Emissionsinventare ermöglicht. Im Rahmen dieses Projekts werden vorhandene Satellitendaten verwendet, um die deutschen nationalen NO_x -Emissionen sowohl hinsichtlich ihrer Gesamthöhe als auch ihres Trends einzuschränken. Die angewandte Methodik sollte für andere Schadstoffe übertragbar sein; dies ist mindestens für Ammoniak (NH_3) nachzuweisen. Zu diesem Zweck sollten Emissionsschätzungen für Flächenquellen besonders berücksichtigt werden, da sie üblicherweise die Quellen mit den höchsten Unsicherheiten und statistischen Schwierigkeiten sind.

Ergebnis

- Nach dem Projekt liegt eine aktuelle Evaluation der wissenschaftlichen Methoden zur Emissionsabschätzung mittels Satellitendaten vor.
- Weiter werden die vielversprechendsten Methoden am Beispiel der deutschen NO_2 -Emissionen angewandt.
- Es entsteht ein Software-Werkzeug, das die zukünftige, regelmäßige Validierung von Emissionsdaten weltweit ermöglicht.

Umsetzung

UBA mit Auftragnehmer TNO (Niederlande) unter Verwendung der Plattform CODE-DE

Status

laufend

Zeitplan

Ende 2020 – Anfang 2022

Ressourcen

0 – 300.000 €

Indikatoren

- Nutzung der Ergebnisse nach Vorhabensende zur regelmäßigen Validierung der deutschen Emissionsdaten
- Nachnutzung der Software durch andere Länder

3.8.8. Maßnahme

2021-BMUV-UBA-18:

Grundwassermonitoring im Zulassungsverfahren von Pflanzenschutzmitteln

Handlungsfeld: Neue Dienste und Technologien entwickeln

Ziel

Entwickeln und Normieren einer Methodik zur Auswahl geeigneter Flächen/Standorte für die Bewertung der Verbreitung und der Ausbreitung von Pflanzenschutzmitteln im Zulassungsverfahren

Beschreibung

Verunreinigungen des Grundwassers mit Pflanzenschutzmitteln (PSM) sind unerwünscht. Das Risiko für Verunreinigungen des Grundwassers wird mittels einer Risikobewertung im Zulassungsverfahren bewertet und ist Entscheidungsvoraussetzung für die Zulassung der PSM. Das Verfahren ist EU-weit in einem mehrstufigen Bewertungsprozess reguliert. Die Bewertung erfolgt durch das UBA auf Basis der Antragsunterlagen und Studien der jeweiligen Hersteller. Für das Ergebnis der Risikobewertung sind die Eigenschaften des Wirkstoffs und die natürlichen Voraussetzungen der Böden, des Klimas und des Grundwassers entscheidend. In der höchsten und realitätsnahen Bewertungsstufe des Zulassungs-

verfahrens können die Hersteller den Nachweis erbringen, dass das Grundwasser nicht mit Wirkstoffen und deren Abbauprodukten verunreinigt wird, indem auf Beobachtungsflächen im Freiland mittels Messbrunnen gezielte Messungen und Beobachtungen erfolgen. Die Auswahl dieser Flächen sollte anhand einer Methodik erfolgen, die gewährleistet, dass diese Flächen maximal vulnerabel auf Pflanzenschutzmittel reagieren. Ziel des Projekts ist es, diese Methodik zu entwickeln und zu normieren.

Um das Ziel zu erreichen, ist es notwendig zu ermitteln, welche Verunreinigungen mit Pflanzenschutzmitteln in welcher Höhe bei bestimmten Konstellationen der natürlichen Voraussetzungen der Böden, des Klimas und des Grundwassers vorliegen. Entscheidend ist der Zusammenhang zwischen der angewendeten Menge der Pflanzenschutzmittel und der Konzentration im Grundwasser über einen rückblickend längeren Zeitraum. Da diese Daten flächendeckend in Deutschland nicht vorliegen oder nicht genutzt werden können, ist es möglich, alternative Rückschlüsse zu ziehen, indem der zurückliegende Einsatz bestimmter Wirkstoffe aus den flächenhaft angebauten Feldfrüchten ermittelt wird. Da diese Daten ebenfalls nicht vorliegen oder nicht genutzt werden können, wird der Versuch unternommen, das flächenhafte Auftreten von Anbaufrüchten aus deutschlandweit verfügbaren Daten der Fernerkundung, resp. Copernicus, mittels wissenschaftlicher Verfahren abzuleiten und zukünftig fortzuschreiben. Über statistische Zusammenhänge wird es möglich, jeweils sensible Flächen auszuwählen und das Verhalten der Pflanzenschutzmittel zu beobachten.

Ergebnis

- Die Ergebnisse werden in einem Abschlussbericht dokumentiert und publiziert.
- Es wird angestrebt, das Verfahren im Rahmen

des Zulassungsprozesses zu etablieren.

- Die Verfügbarkeit von zeitnah interpretierbaren Fernerkundungsdaten für die flächenhafte Verteilung der Anbaukulturen hilft diversen Fachdisziplinen in der Umweltvorsorge bei der Identifizierung von Gefahren und Risiken für die Böden, Gewässer, Biota und die Luftreinhaltung.

Umsetzung

Die Umsetzung erfolgt im Auftrag des UBA durch die BGR. Als Ressourcen werden die Copernicus-Dienste genutzt und als Ansprechpartner fungiert die Servicestelle Fernerkundung des BKG.

Status

laufend

Zeitplan

01.01.2021 – 31.12.2023

Ressourcen

300.000 – 1.000.000 €

Indikatoren

- Nutzung der Maßnahmenergebnisse nach Vorhabensende für den Zulassungsprozess
- Nachnutzung der Ergebnisse durch weitere Akteurinnen und Akteure aus dem Bereich der PSM-Zulassung, z. B. Hersteller, und dem Bereich Umweltverwaltung für diverse Fragestellungen mit flächenhaftem Bezug zu Anbaukulturen und der landwirtschaftlichen Praxis.

3.8.9. Maßnahme

2021-BMUV-UBA-19:

Untersuchung und Verbreitung der Potenziale von Fernerkundungsdaten im Vollzug des Umweltrechts

Handlungsfeld: Neue Dienste und Technologien entwickeln

Ziel

Auffinden der Möglichkeiten und Hemmnisse, Fernerkundungsdaten im Vollzug des Umweltrechts besser zu nutzen, und Information der Mitarbeitenden im Vollzug des Umweltrechts über die bisher bestehenden Möglichkeiten

Beschreibung

Das UBA untersucht die Möglichkeiten, Fernerkundungsdaten im Vollzug des Umweltrechts zu nutzen. Festgestellte Hemmnisse hinsichtlich der Nutzbarkeit und Nützlichkeit der Daten für den Vollzug des Umweltrechts sollen dargestellt und erste Empfehlungen zu deren Beseitigung erarbeitet werden. Dazu finden u. a. drei Workshops mit Mitarbeitenden im Vollzug und ein Fachgespräch zum Datenrecht statt. Die Auftragnehmer erarbeiten zwei Handreichungen für die Mitarbeitenden im Vollzug: Eine Übersicht, welche Daten wo und in welcher Form zu finden sind, und eine Übersicht über die wichtigsten rechtlichen Anforderungen für deren Nutzung im Vollzug des Umweltrechts. Die Ergebnisse werden veröffentlicht und den Mitarbeitenden des Vollzugs in Webinaren vorgestellt.

Ergebnis

- Veröffentlichung Forschungsbericht
- Veröffentlichung und Vorstellung in Webinaren von zwei Handreichungen (s. o.)

Umsetzung

Die Untersuchung der Nutzbarkeit von Fernerkundungsdaten im Vollzug des Umweltrechts und die Erarbeitung der Handreichungen sowie ihre Vorstellung in Webinaren erfolgt im Rahmen eines Forschungsvorhabens („Rechtliche und fachliche Prüfung von ausgewählten Fragen der ‚Compliance Assurance‘ auf EU- und auf nationa-

ler Ebene“) im Auftrag des UBA in enger Abstimmung mit dem BMUV. Das Forschungsvorhaben wurde im Rahmen des Ressortforschungsplans des BMUV vergeben. Die Ergebnisse des Forschungsvorhabens werden auf den Internetseiten des UBA und des BMUV veröffentlicht.

Status

laufend

Zeitplan

Das Forschungsvorhaben läuft seit September 2019 und soll im vierten Quartal 2022 abgeschlossen werden. Die Handreichungen sollen im 2. Quartal 2022 fertiggestellt und in den Webinaren vorgestellt werden.

Ressourcen

0 – 300.000 €

Indikatoren

- Nutzung der Maßnahmenergebnisse nach Vorhabensende/Abrufe der Handreichungen im Internet
- Nachnutzung der Ergebnisse durch weitere Akteure
- Anzahl der Teilnehmenden an Workshops/Webinaren, die während der Maßnahme durchgeführt wurden

3.8.10. Maßnahme

2021-BMUV-UBA-20:

Strandmüll-Monitoring arktischer Küsten mittels fernerkundlicher Methoden

Handlungsfeld: Neue Dienste und Technologien entwickeln

Ziel

Nutzung von Copernicus-Daten zur Identifizierung von Müll-Hotspots an arktischen Küsten sowie zum Strandmüll-Monitoring in der Arktis

Beschreibung

Kunststoffmüll ist in der arktischen Umwelt mittlerweile ubiquitär verbreitet. Nach wie vor gibt es Wissens- und Datenlücken hinsichtlich konkreter Quellen, der verschiedenen Eintrags- und Verbreitungswege sowie der Quantifizierung des Müllaufkommens im Arktischen Ozean. Die Protection of the Arctic Marine Environment-Arbeitsgruppe (PAME) des Arktischen Rates hat im Rahmen ihres Projekts zu Meeresmüll 2021 einen regionalen Aktionsplan gegen Meeresmüll inklusive Mikroplastik in der Arktis veröffentlicht. Darin wird insbesondere die Bedeutung eines Monitorings von Kunststoffmüll hervorgehoben. Die Arctic Monitoring and Assessment Programme-Arbeitsgruppe (AMAP) hat in Kooperation mit der PAME einen neuen Monitoringplan entwickelt, der den Arktisanrainern ein Toolkit zur Verfügung stellt, wie Meeresmüll inklusive Mikroplastik in verschiedenen Kompartimenten dauerhaft überwacht werden kann. Strände bzw. Küstenlinien sind eins von vier Umweltkompartimenten, die laut der AMAP prioritär überwacht werden sollten. Das UBA arbeitet derzeit bereits an einer Pilotstudie, die die generellen Möglichkeiten fernerkundlicher Methoden zum Monitoring arktischer Strände eruieren soll (FKZ: 3719182010). Das nun vorgeschlagene Vorhaben soll direkt an diese Studie anknüpfen, um die überprüften Methoden gegebenenfalls zu erweitern und für einen arktisweiten Einsatz anzupassen. Darüber hinaus soll ein weiterer Fokus auf der automatisierten Auswertung der gewonnenen Daten liegen, um die Ergebnisse des Monitorings auf einer zentralen Plattform zur Verfügung stellen zu können.

Ergebnis

- Aufbau eines Systems zum weitestgehend automatisierten Monitoring von Strandmüll mittels Satellitendaten

Umsetzung

Die Umsetzung soll im Rahmen eines Forschungsvorhabens über den Ressortforschungsplan 2022 des BMUV erfolgen. Die Betreuung des Vorhabens erfolgt durch das UBA (Fachgebiet Schutz der Polargebiete) und ein Forschungsinstitut.

Status

Konzept/Planung

Zeitplan

Projektstart ist abhängig von der Finanzierungszusage, möglicherweise 2023. Die Laufzeit des Vorhabens beträgt zwei Jahre.

Ressourcen

0 – 300.000 €

Indikatoren

- Nutzung von Sentinel-Daten für ein gezielteres und langfristiges Monitoring
- Datenbank nutzbar
- Beispiele für Nachnutzung der Methodik auch in anderen unzugänglichen Regionen der Welt

3.8.11. Maßnahme**2021-BMUV-UBA-21:**

Methodische Entwicklung einer satellitendatengestützten bundesweiten Erfassung von Drainageflächen und Gewässerrandstreifen zur Weiterentwicklung der Modellierung von Stoffeinträgen in Gewässer

Handlungsfeld: Neue Dienste und Technologien entwickeln**Ziel**

- satellitendatengestützte, deutschlandweite Kartierung von Gewässerrandstreifen und anderen Landschaftsbarrieren mit erosionsmindernder Wirkung
- satellitendatengestützte Ausweisung von drainierten Flächen

Beschreibung

Klimaszenarien weisen für die Zukunft regional ein höheres Erosionsrisiko aus. Demzufolge sind natürliche Barrieren als erosionsmindernde Landschaftsstrukturen verstärkt in die Bewertung des Risikos miteinzubeziehen. Dies gilt sowohl für Erosion durch Wind (Trockenheitsperioden) als auch für Erosion durch Wasser (Starkregenereignisse). Aufgrund des verstärkten Auftretens beider Extremwetterlagen müssen Maßnahmen getroffen werden, Wasser in der Landschaft zu halten und Abflüsse zu vermeiden. Dazu ist eine Erfassung von unterirdischen Drainagen sowie Gräben notwendig. Möglich wäre dann eine zielgerichtete Maßnahmenableitung sowohl zur Reduzierung der Bodenerosion als auch der stofflichen Einträge. Die Ergebnisse können für die Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (MSRL)-Berichterstattung, HELCOM und OSPAR, für die Wasserrahmenrichtlinie (WRRL)-Bestandsaufnahme der Emissionen, Einleitungen und Verluste von Nähr- und Schadstoffen Verwendung finden.

Aufgrund des großen Maßstabs bieten sich für die Erfassung dieser Strukturen neue digitale Verfahren auf Grundlage von multitemporalen Remote Sensing-Daten aus Copernicus an. Das Vorhaben dient als bundesweites Pilotverfahren mit Möglichkeiten zur einheitlichen praktischen Anwendung im Ländervollzug.

Ergebnis

- Methoden zur satellitendatengestützten Erfassung von drainierten Flächen und Gewässer-randstreifen anhand von repräsentativen Testgebieten mit ground truthing-Möglichkeiten

Umsetzung

im Rahmen eines Forschungs-/Entwicklungsprojekts im Ressortforschungsplan 2022 des BMUV

Status

Konzept/Planung

Zeitplan

4/2022 – 3/2025

Ressourcen

300.000 – 1.000.000 €

Indikatoren

- Verstetigung der Ergebnisse/Folgeprojekte
- Nutzung der Maßnahmenenergebnisse nach Vorhabensende für die Stoffeintragsmodellierung
- Nachnutzung der Ergebnisse durch weitere Akteure

3.8.12. Maßnahme

2021-BMUV-UBA-22:

Luftqualitätsvorhersagen für Deutschland**Handlungsfeld: Neue Dienste und Technologien entwickeln****Ziel**

Europäische Luftqualitätsvorhersagen des CAMS sollen mit einem Chemietransportmodell für Deutschland regionalisiert (Downstream) und

mit statistischen Methoden weiter optimiert werden. Die so generierten operationellen Vorhersagen sind zur Information der Bevölkerung über gesundheitliche Risiken aufgrund der Luftschadstoffbelastung vorgesehen, auf die über eine Luftqualitäts-Warnapp (LQ-Warnapp) zugegriffen werden kann.

Beschreibung

Die aus CAMS operationell verfügbaren Luftschadstoffvorhersagen werden mit dem regionalen Modell RCG auf eine räumliche Auflösung von etwa zwei Kilometern für Deutschland herunterskaliert. Zusätzlich werden im RCG hochaufgelöste regionale Emissionsdaten verwendet. Sowohl auf die europäischen CAMS-Vorhersagen als auch auf den RCG-Modelloutput wird vom DWD die Anwendung einer statistischen Nachbearbeitung entwickelt. Hierbei werden die Modelloutput-Daten mit einem in der Wettervorhersage bereits eingesetzten Verfahren, der Model Output Statistic (MOS), nachbearbeitet. Für die Entwicklung des MOS auf die Luftqualitätsvorhersagen werden gemessene Luftschadstoffdaten für fünf Jahre verwendet. Das kombinierte Verfahren zur Luftschadstoffvorhersage, das im Projekt entwickelt wird, soll eine Verbesserung des derzeit eingesetzten einfachen Verfahrens erzielen und damit die Qualität der Vorhersagen zur bedarfsgerechten Öffentlichkeitsinformation steigern.

Ergebnis

- Luftqualitäts-Warnapp für den Zugang zu Vorhersagen der stündlichen Konzentrationen für die Luftschadstoffe Stickstoffdioxid (NO₂), Ozon (O₃) und Feinstaub (PM₁₀ und PM_{2.5}), die für den aktuellen Zeitpunkt und die nächsten zwei Tage abzurufen sind
- Mit der Bewertung der Prognoseergebnisse in einer fünfstufigen Skala von sehr gut bis sehr schlecht und Verhaltenstipps soll die App den

Nutzerinnen und Nutzern die Möglichkeit geben, das individuelle Verhalten (Betätigung/Sport im Freien) entsprechend der vorhergesagten Luftqualität zu planen und ggf. darauf anzupassen.

Umsetzung

Das Projekt wird in Kooperation zwischen dem DWD und dem UBA durchgeführt. Die Finanzierung erfolgt mehrheitlich durch das FPCUP. UBA und DWD beteiligen sich finanziell über einen Eigenanteil.

Status

laufend

Zeitplan

Das Projekt läuft bis Ende August 2023.

Ressourcen

300.000 – 1.000.000 € für UBA und DWD

Indikatoren

- objektive Beurteilung der Vorhersagen gegen Stationsdaten und ein erkennbarer Mehrwert gegenüber dem derzeit eingesetzten Verfahren
- Abwägung des Aufwands der operationellen Produktion der Vorhersagen gegenüber eines ggf. höheren Vorhersageskills
- weitere Verwendung für die LQ-Warnapp

3.8.13. Maßnahme

2021-BMUV-UBA-23:

Nationaler Beitrag zur Weiterentwicklung des Copernicus-Dienstes zur Überwachung der Landoberfläche

Handlungsfeld: Copernicus in Europa gestalten

Ziel

Weiterentwicklung des europäischen Copernicus-Dienstes zur Überwachung der Landoberfläche (engl. Copernicus Land Monitoring Service, CLMS) unter Zuhilfenahme nationaler Daten

Beschreibung

Der CLMS befindet sich aktuell im Wandel. Durch die verfügbaren Sentinel-Satellitendaten entstehen eine Vielzahl von neuen Anwendungsfällen. Unter dem Begriff „CLC+“ (CORINE Land Cover) soll neben hochauflösenden Landbedeckungsdaten eine europäische Landbedeckungsdatenbank (CLC+ Core) aufgebaut werden, die beispielsweise auch Daten für die Emissionen und den Abbau von Treibhausgasen aus Landnutzung, Landnutzungsänderungen und Forstwirtschaft (LULUCF-Berichterstattung) bereitstellen soll.

Das UBA in Kooperation mit dem BKG unterstützt diese Entwicklungen in Rahmen eines Projekts mit der Europäischen Umweltagentur (EEA):

- Validierung der High Resolution Layer für das Jahr 2018 für Deutschland
- Validierung des sogenannten CLC+ Backbone für das Jahr 2018 für Deutschland
- Bereitstellung von nationalen Landnutzungsdaten (inkl. Import- und Exportroutinen) für die zukünftige europäische Landbedeckungsdatenbank CLC+ Core

Ergebnis

- Bereitstellung nationaler Landnutzungsdaten, Verifizierung der High Resolution Layer und des CLC+ Backbone
- Mitarbeit an der europäischen Landbedeckungsdatenbank CLC+ Core

Umsetzung

Die Gesamtverantwortung liegt bei der EEA im Auftrag der EU-Kommission. Durchführung durch das UBA (Fachgebiet II 4.2) und das BKG.

Status

laufend

Zeitplan

2020 – 2021

Ressourcen

0 – 300.000 €

Indikatoren

- Mitwirkung am Aufbau der zukünftigen europäischen Landbedeckungs-Datenbank CLC+ Core
- abgeschlossene Validierung von pan-europäischen Landbedeckungsdatensätzen

3.8.14. Maßnahme**2021-BMUV-UBA-24:**

Objekterkennung von Windenergie- und PV-Anlagen in Satellitendaten mittels Machine Learning zum Anlagenmonitoring

Handlungsfeld: Copernicus in Europa gestalten

Ziel

Mit Methoden des Maschinellen Lernens sollen Windenergie- und Photovoltaik (PV)-Anlagen in optischen Fernerkundungsdaten lokalisiert werden. Ein Abgleich mit vorhandenen Anlagen-Datenbanken (z. B. Marktstammdatenregister, MaStR) soll ein Zu- und Rückbau-Monitoring ermöglichen.

Beschreibung

Erneuerbare Energie-Anlagen werden von der Bundesnetzagentur im MaStR geführt. Diese Datenbank ist jedoch fehlerbehaftet. Für einen kor-

rigierenden Abgleich können Fernerkundungsdaten genutzt werden. Durch deren zeitliche Auflösung ist mit einer hohen Wahrscheinlichkeit eine wolkenfreie Aufnahme pro Region und Monat möglich, um so Zu- und Rückbau von Erneuerbaren-Energie-Anlagen in einem monatlichen Abstand zu überwachen und UBA-intern mit aktuellen Auszügen des MaStR zu vergleichen. Dies soll automatisiert mit objekterkennenden Methoden des Maschinellen Lernens geschehen. Basierend auf historischen Fernerkundungsdaten und dem MaStR kann eine gewählte Methode entwickelt und trainiert werden. Die Ergebnisse der Objekterkennung könnten des Weiteren möglicherweise nach genaueren Anlageneigenschaften klassifiziert werden und so Aufschluss über Art und Betrieb der Anlage liefern.

Ergebnis

- implementiertes Verfahren zur Kontrolle und Analyse des Zu- und Rückbaus von PV- und Windenergieanlagen sowie der Identifizierung von Anlagenparametern

Umsetzung

Die Arbeiten werden im Rahmen eines Forschungsvorhabens des UBA durchgeführt.

Status

Konzept/Planung

Zeitplan

ab 2022

Ressourcen

0 – 300.000 €

Indikatoren

- Nutzung der Maßnahmenergebnisse nach Vorhabensende für nationale und internationale Analysen

- Nachnutzung der Ergebnisse durch Betreiben-
de von Datenbanken zu Windenergie- und/oder
PV-Anlagen

3.8.15. Maßnahme

2021-BMUV-UBA-25:

Lebensraum für Insekten in Agrarlandschaften

Handlungsfeld: Neue Dienste und Technologien entwickeln

Ziel

deutschlandweite Kartierung ökologischer Rückzugsräume für Insekten in Agrarlandschaften

Beschreibung

Lebensräume für Wildpflanzen und Insekten in Agrarlandschaften finden sich vorwiegend außerhalb der bewirtschafteten Flächen. Das sind im Wesentlichen die Säume entlang von Wegen, Gewässern oder zwischen Schlägen und Feldblöcken, inselartig auf den Flächen selbst. Diese Flächen sind Rückzugsräume für Flora und Fauna und tragen in erheblichem Maß zum Erhalt von Populationen und der Biodiversität in Agrarlandschaften bei. Insbesondere stellen die Flächen Refugien für Populationen dar, die durch den Einsatz von PSM auf den Agrarflächen beeinträchtigt werden können. Gleichzeitig schützen diese Flächen im Randbereich von Fließ- und Stillgewässern die Gewässer vor unerwünschten Einträgen von PSM durch Abdrift und Wasser- sowie Bodentransport von den Flächen in die Gewässer. Die Kenntnis der Lage, Größe und Qualität dieser Flächen ermöglicht es, die Ausstattung der Agrarlandschaft mit solchen Strukturen sowie den Erfolg von Maßnahmen zum Erhalt dieser Strukturen zu bewerten.

Um die Lage, Größe und Qualität der besagten Flächen als Refugialräume zu ermitteln, bietet sich die Auswertung und Interpretation verfügbarer Geodaten aus den Bereichen der Landesaufnahme und deren Fortschreibung (Digitale Landschaftsmodelle – DLM, Landbedeckungsmodell – LBM, ggf. CORINE), Fernerkundungsdaten (Copernicus Sentinel-Daten), Luftbilder und Daten digitaler Geländemodelle (DGM) an. Die Vielzahl an möglichen Refugialraumstrukturen und generell Flächennutzungsstrukturen ist entsprechend zu klassifizieren und möglichst hochaufgelöst deutschlandweit zu ermitteln. Die Ergebnisse sollen zu bestimmten Gebietseinheiten, wie z. B. Kreisen und Gemeinden, in Beziehung gesetzt werden können, um ein vergleichbares Maß für die Ausstattung zu erhalten.

Ergebnis

- Die Ergebnisse werden in einem Abschlussbericht dokumentiert und publiziert.
- Auswertungsroutine zur Fortschreibung der Ergebnisse

Umsetzung

Die Umsetzung erfolgt im Auftrag des UBA. Es ist geplant, das BKG sowie das UFZ zu beauftragen. Als enger Kooperationspartner wird das BfN fungieren. Als Ressourcen sollen die Copernicus-Dienste genutzt werden sowie weitere Geodaten, die geeignet sind, die spezielle Fragestellung mit entsprechender Genauigkeit beantworten zu können.

Status

noch nicht begonnen (Finanzierung steht)

Zeitplan

4/2022 – 9/2024

Ressourcen

300.000 – 1.000.000 €

Indikatoren

- Nutzung der Maßnahmenergebnisse nach Vorhabensende für den Zulassungsprozess
- Verstetigung der Ergebnisse/Folgeprojekte, Fortschreibung (zeitlich wiederkehrend, z. B. jährlich)
- Nachnutzung der Ergebnisse durch weitere Akteure aus dem Bereich der PSM-Zulassung, z. B. Hersteller, und dem Bereich Umweltverwaltung für diverse Fragestellungen mit flächenhaftem Bezug zur Ausstattung der Agrarlandschaft mit entsprechenden Strukturen, z. B. Naturschutz und Gewässerschutz

3.9. *Bundesministerium der Verteidigung (BMVg)*

Das BMVg hat in seinem Verantwortungsbereich einen bedeutenden Informationsbedarf zu Gegebenheiten und Entwicklungen in Einsatzgebieten und potenziellen Einsatzgebieten, einschließlich derer von Bündnispartnern.

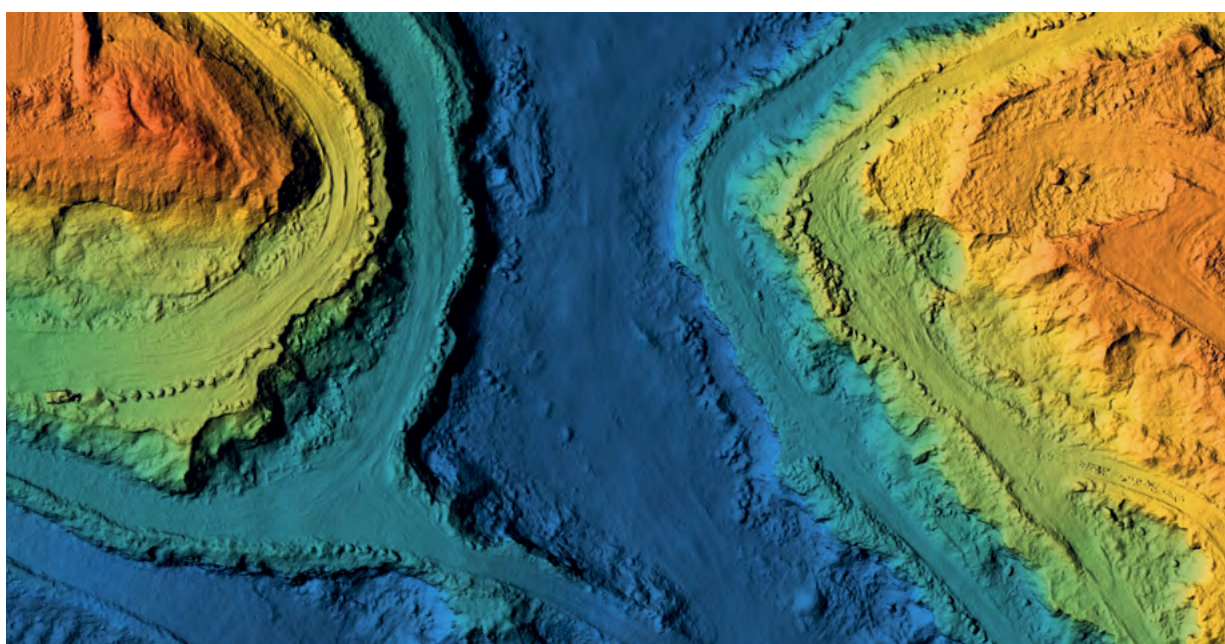
Dieser Bedarf wird gedeckt im Kommando Cyber- und Informationsraum und dort vom

- Zentrum für Geoinformationswesen der Bundeswehr (ZGeoBw), insbesondere durch die Bereitstellung von Grundlagen und Planungsin-

formation für alle Gebiete der Erde, sowie vom

- Kommando Strategische Aufklärung, insbesondere zur Informationsbedarfsdeckung im Einsatz.

Wenngleich das Copernicus-Programm grundsätzlich nicht auf die Deckung militärischer Bedarfe ausgerichtet ist, können Copernicus-Daten und -Dienste für bestimmte Informationsbedarfe der Bundeswehr herangezogen werden. Konkrete Maßnahmen mit einem alleinigen Bezug zu Copernicus werden zum jetzigen Zeitpunkt jedoch nicht formuliert.



3.10. *Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK)*

Für das BMWK ist Copernicus in mehrfacher Hinsicht relevant. Einerseits fallen die deutschen Raumfahrtinteressen in seinen Verantwortungsbereich und damit insbesondere auch Maßnahmen zur Entwicklung wirtschaftlicher Erfolge in der Bereitstellung und Nutzung von Satellitenfernerkundung. Copernicus ist ein zentraler Beitrag zur Verwirklichung der Deutschen Raumfahrtstrategie⁸. Die Deutsche Raumfahrtagentur im DLR hat die Entwicklung von Copernicus deshalb von Beginn an begleitet und unterstützt. Das BMWK stellt außerdem seit vielen Jahren im Rahmen des Nationalen Raumfahrtprogramms Mittel für Förderprojekte zur Methoden- und Anwendungsentwicklung von Satelliten-Erdbeobachtungsdaten bereit, die von der Deutschen Raumfahrtagentur im DLR umgesetzt werden. Frühe Entwicklungsphasen künftiger Copernicus-Satellitenmissionen werden zudem aus dem Erdbeobachtungsrahmenprogramm der ESA finanziert, die mit Mitteln des BMWK realisiert werden.

Außerdem bestehen im Geschäftsbereich des BMWK Anwendungsbereiche für Copernicus-Daten und -Dienste. Dies betrifft insbesondere

- die Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR), z. B. zur Unterstützung von Maßnahmen der internationalen geowissenschaftlichen oder technischen Zusammenarbeit oder Bereitstellung von Informationen zu geologischen Gefährdungen in Deutschland.

Die BGR war und ist treibende Kraft bei der Entwicklung des Europäischen Bodenbewegungsdienstes (EGMS) im Rahmen von Copernicus. Die BGR trägt darüber hinaus unter anderem im Rahmen ihres WebGIS-Services Bodenbewegungsdienst Deutschland BBD⁹ ihre fachliche Expertise zur nationalen Beratung von Copernicus-Nutzergruppen bei und unterstützt die Bundesregierung zu fachlichen Copernicus-Themen. Die BGR bringt geo-fachliche Anforderung der Staatlichen Geologischen Dienste Deutschlands (SGD) in nationale Copernicus-Gremien, in Mission Advisory Groups (MAG) der ESA und in Ausschüsse der Deutschen Raumfahrtagentur im DLR ein.

⁸ <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Artikel/Technologie/raumfahrtstrategie-bundesregierung.html>

⁹ <https://bodenbewegungsdienst.bgr.de/>

3.10.1. Maßnahme

2021-BMWK-BGR-05: Hyperspektrale Fernerkundung

Handlungsfelder: Neue Dienste und Technologien entwickeln, Copernicus in Europa gestalten

Ziel

Nutzung der Copernicus-Daten und Weiterentwicklung der Copernicus-Satelliteninfrastruktur in der Hyperspektralfernerkundung. Die Daten der Copernicus-Sentinels und der nationalen Hyperspektralmission EnMAP werden synergetisch genutzt. Die geowissenschaftlichen Anforderungen an die Copernicus Hyperspektral Mission CHIME werden aktiv bei der ESA eingebracht und die Geo-Potenziale weiter herausgearbeitet.

Beschreibung

Das Potenzial von Hyperspektraldaten wurde in zahlreichen nationalen und europäischen Kampagnen demonstriert. Als Kernaufgabe der BGR werden schwerpunktmäßig im Themenfeld Boden und in der Rohstoffsicherung und -erkundung die geowissenschaftlichen Potenziale hyperspektraler Fernerkundungsdaten vertieft und bewertet. Mit optimierten Workflows für hyperspektrale Daten kann die Geologie/Mineralogie flächenhaft und quantitativ erfasst werden. Exploration und Quantifizierung von Rohstoffvorkommen werden präziser und kostengünstiger möglich. Die Rohstoffgewinnung wird nachhaltiger.

Ergebnis

- Konzepte zur Bodendegradation, Bodenentwicklung und Veränderungsdetektion
- WebGIS für Bodenparameter zum Bodenschutz und seiner gezielten, nachhaltigen Nutzung

- WebGIS für fokussierte Rohstoffexploration und nachhaltigen, umweltverträglichen Bergbau

Umsetzung

Die Maßnahme liegt in der Verantwortung des Referats BMWK-IVB5 bzw. BGR B4.4, Aktivitäten werden durch Beteiligung an BMBF-/EU-Forschungsvorhaben kofinanziert; Einbringen von Anwendungsanforderungen an methodisch-technologische Entwicklungsbedarfe im ESA Mission Advisory Board Copernicus Sentinel CHIME, Beratung der Deutschen Raumfahrtagentur im DLR hinsichtlich Maßnahmenanforderungen und Downstream-Anwendungen.

Zeitplan

Forschungs- und Qualifizierungsvorhaben, Restlaufzeit aktuell: zwei bis drei Jahre; Weiterführung vorgesehen.

Ressourcen

300.000 – 1.000.000 €

Indikatoren

- Anzahl der Nutzerworkshops und Industrieworkshops (gemeinsam mit der Deutsche Rohstoffagentur an der BGR – DERA);
- Anzahl anwendungsreifer Anwendungen mit Industriebeteiligung in laufenden Forschungsvorhaben
- aktive Beteiligung im ESA Mission Advisory Board CHIME

3.10.2. Maßnahme

2021-BMWK-BGR-06: Copernicus-Daten in der Technischen Zusammenarbeit der BGR

Handlungsfeld: Neue Dienste und Technologien entwickeln

Ziel

Nutzung von Copernicus-Daten im Rahmen der deutschen Technischen Zusammenarbeit (TZ). Partnerinstitutionen der BGR (geologische Dienste, Raumplanungsbehörden, Energieministerien...) in der TZ in Afrika, Asien und Lateinamerika werden befähigt, Copernicus-Daten zur Aufgabenerledigung (Geologie, Boden, Georisiko, Wassernutzung, Geothermie, Rohstoffnutzung, Landwirtschaft...) eigenständig zu nutzen.

Beschreibung

In BMZ-geförderten TZ-Vorhaben werden Capacity-Building-Maßnahmen für Personal der Partnerinstitutionen im Rahmen von Pilotvorhaben, Workshops und anwendungsorientierten Pilotvorhaben durchgeführt. Copernicus-Daten werden im Rahmen einer Gesamtaufgabe beispielsweise zur Erstellung von geologisch-tektonischen Karten zum verbesserten Grundwassermanagement, zur Optimierung der Wassernutzung oder zur Exploration von Geothermie-Ressourcen genutzt. Geogefahren werden zur Verminderung der Auswirkungen von Georisiken erfasst und bewertet.

Ergebnis

- Capacity-Building-Maßnahmen unter Verwendung von Copernicus-Daten zur Aufgabenerledigung in den Partnerländern und -behörden

Umsetzung

BMWK/Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) als Durchführungsorganisation des BMZ. Mitarbeit in GEOSS, GEO und D-GEO. Beiträge zu Workshops der KfW-Förderbank (KfW), Deutschen Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ), der World Water Week, der Deutschen Raumfahrtagentur im DLR, in Partnerländern etc.

Status:

laufend

Zeitplan

drei- bis vierjährige TZ-Vorhaben mit ggf. ebenso langen Verlängerungsphasen

Ressourcen

1.000.000 € und mehr

Indikatoren

- Evaluierungsprozesse und Wirkungsmonitoring gemäß den Vorgaben des BMZ
- Prüfung der Zielerfüllung der zuvor in der Projektplanung festgelegten Indikatoren
- Nachhaltigkeitsziele der Vereinten Nationen

3.10.3. Maßnahme

2021-BMWK-BGR-07:

Bodenbewegungsdienst Deutschland

Handlungsfeld: Neue Dienste und Technologien entwickeln

Ziel

Weiterentwicklung des Bodenbewegungsdienstes Deutschland (BBD) basierend auf Copernicus Sentinel-1-Daten. Neutrale Unterstützung von Entscheidungsträgern basierend auf fernerkundlich erhobenen, flächenhaften Bodenbewegungsdaten/-produkten. Inwertsetzung und Nutzung satellitengestützter Radarinterferometrie für öffentliche und private Belange.

Der BBD schafft den bundesweit konsistenten und standardisierten Bezugsrahmen für die Nutzung der aus Sentinel-1 und anderen Satellitenmissionen ermittelten Bodenbewegungsdaten. Einbringen von Anwendungsanforderungen an methodisch-technologische Entwicklungsbedarfe im ESA Mission Advisory Board Copernicus

Sentinel ROSE-L und Sentinel-1 Next Generation. Beratung der Deutschen Raumfahrtagentur im DLR hinsichtlich Maßnahmenanforderungen und Downstream-Anwendungen.

Beschreibung

Der BBD ist der konsistente, standardisierte Rahmen für die Bereitstellung satellitengestützter Bodenbewegungsdaten für das Gebiet der Bundesrepublik Deutschland. Er fördert die Know-how-Entwicklung und Verbreitung solcher Daten in Deutschland. Copernicus Sentinel-1-Daten werden mit Methoden der Radarinterferometrie (der sog. Persistent Scatterer Interferometrie) prozessiert und Bodenbewegungsdaten sowie Zeitreihen mit einer zeitlichen Auflösung von sechs Tagen generiert und regelmäßig einmal im Jahr aktualisiert. Regional höherfrequente Aktualisierungen für einzelne Regionen sind vorgesehen. Die Bewegungsdaten sind mit thematischen Daten verknüpft. Auswertetools sind als Dienstportal verfügbar.

Ergebnis

- Der Dienst ist etabliert und wird ständig erweitert.

Umsetzung

BMWK-IVB5/BGR B4.4

Status:

laufend, Daueraufgabe

Zeitplan

Es liegen bundesweit qualitätsgesicherte Bodenbewegungsdaten vor. Im Jahr 2021 wird der Zeitraum von 2014-2020 verfügbar sein. Darüber hinaus sind jährliche Aktualisierungen unter Einbeziehung der dann verfügbaren Sentinel-1-Daten für die folgenden Jahre vorgesehen.

Ressourcen

1.000.000 € und mehr

Indikatoren

- Validierung der Bodenbewegungen durch die BGR, die SGD, Landesvermessungsämter sowie weitere Nutzerinnen und Nutzer
- Nutzung des BBD bei der Aufgabenerledigung öffentlicher und privater Nutzerinnen und Nutzer
- Entwicklung weiterer Produkte durch BGR, Nutzerschaft und private Anbietende
- Anzahl von Workshops, nationalen und internationalen Tagungen mit BBD-Sessions bzw. Beteiligungen

3.10.4. Maßnahme

2021-BMWK-BGR-08:

Überwachung des Kernwaffenteststopp-Abkommens

Handlungsfeld: Neue Dienste und Technologien entwickeln

Ziel

- Einsatz von Copernicus zur Überwachung des Kernwaffenteststopp-Abkommens (CTBT)
- Lokalisierung unterirdischer Kernwaffentests

Beschreibung

Beim Verdacht auf einen Kernwaffentest ist es sehr wichtig, zum Nachweis der tatsächlichen Durchführung die genaue Lokation des Tests zu detektieren. Unterirdische Kernwaffentests verursachen Deformationen an der Erdoberfläche. Diese lassen sich mittels Radarinterferometrie, z. B. mittels Sentinel-1, erkennen und quantifizieren. Mithilfe von Change Detection-Analysen lassen sich durch den Test ausgelöste Massenbe-

wegungen, z. B. in Sentinel-2-Daten, detektieren. Das Verfahren wurde bereits erfolgreich bei Ereignissen in Nordkorea eingesetzt.

Ergebnis

- Unabhängiger Beitrag zur Verbesserung der Lokationsbestimmung unterirdischer Kernwaffentests
- Lieferung von wesentlichen Randbedingungen für die Modellierung der Sprengwirkung durch Auswertung von Radaraufnahmen und optischen Daten vor und nach Kernwaffentests
- Lieferung von Randbedingungen für numerische Modellierung der Sprengwirkung. Das Epizentrum wird basierend auf weltweiten seismischen Stationen berechnet. Untersuchungen mit Sentinel-Radardaten erlauben eine unabhängige Präzisierung der Lage des Epizentrums.

Umsetzung

BMWK-IVB5, BGR B4.4

Status:

laufend

Zeitplan

laufend

Ressourcen

0 – 300.000 €

Indikatoren

- Anzahl der Ereignisse, bei denen die BGR Sentinel-1- oder Sentinel-2-Daten zur Analyse eines (potenziellen) Kernwaffentests einsetzt

3.10.5. Maßnahme

2021-BMWK-BGR-09:

European Ground Motion Service

Handlungsfeld: Copernicus in Europa gestalten

Ziel

Umsetzung eines Europäischen Bodenbewegungsdienstes (EGMS) basierend auf Copernicus Sentinel 1-Daten.

Neutrale Unterstützung von Entscheidungsträgern basierend auf fernerkundlich erhobenen, flächenhaften Bodenbewegungsdaten/-produkten. Etablierung und in-Wertsetzung der Radarinterferometrie Technologie für öffentliche und private Belange.

Der EGMS schafft für die Copernicus-Teilnehmerstaaten einen europaweiten konsistenten Datenrahmen. Nutzer sind geologische Dienste, Vermessungsämter, Straßen-, Bahn-, Schifffahrts- und Bergbaubehörden, Entscheidungsträger und Planer, Bürger der Copernicus-Teilnehmerstaaten, Industrie und Forschung. Einbringen von Anwendungsanforderungen an methodisch-technologische Entwicklungsbedarfe im ESA Mission Advisory Board Copernicus Sentinel ROSE-L und Sentinel-1 NG. Beratung der Deutschen Raumfahrtagentur im DLR hinsichtlich Maßnahmenanforderungen und Downstream-Anwendungen.

Beschreibung

Der EGMS wird derzeit von der EEA im Auftrag der EU-Kommission etabliert. Die Umsetzung orientiert sich am Ergebnis einer Task Force Supra-National Ground Motion Service und deren 2018 bis 2020 unter Leitung der BGR erstellten White Paper mit dem Umsetzungskonzept für den EGMS. Die BGR begleitet die Umsetzung des Dienstes als Mitglied der Beratungsgruppe für den Dienst. Dabei stellt die BGR insbesondere sicher, dass die strengen Qualitätsanforderungen deutscher Nutzerinnen und Nutzer in der Umsetzung berücksichtigt werden. Außerdem wird die Kongruenz mit dem nationalen BBD (BBD, vgl. 2021-BMWK-BGR-07) sichergestellt.

Ergebnis

- operationeller EGMS

Umsetzung

BMWK-IVB5, BGR B4.4, als Mitglied des EGMS Advisory Boards der EEA

Status:

laufend

Zeitplan

2022 sind die ersten EGMS-Datenprodukte europaweit verfügbar. Regelmäßige Aktualisierungen im Anschluss sind vorgesehen.

Ressourcen

0 – 300.000 €

Indikatoren

- Nutzung des EGMS in der Aufgabenerledigung öffentlicher und privater Nutzerinnen und Nutzer
- Validierung der EGMS-Produkte

3.10.6. Maßnahme**2021-BMWK-BGR-10:****Polare Regionen****Handlungsfeld: Neue Dienste und Technologien entwickeln****Ziel**

Einsatz von Copernicus bei der geologisch-tektonischen Erkundung und Rohstofferkundung in den arktischen Landregionen

Beschreibung

In polaren Regionen sind aufgrund der geographischen Lage und Witterungsbedingungen, der logistischen Anforderungen und hohen Kosten von Feldeinsätzen fernerkundliche Erkundungen von zentraler Bedeutung. Die Qualität und die hohen Wiederholraten der Copernicus-Sentinels ermöglichen eine gezieltere Vorbereitung von Feldarbeiten für geologische-tektonische Kartierungen und für Rohstofferkundungen im Gelände. Die gleichzeitige, holistische Erfassung der Geologie und Umwelt ist auf die nachhaltige Nutzung der Ressourcen ausgelegt. Auf der Basis aktuellster Satellitenbilder werden geologische Basisinformationen bereitgestellt und landgebundene geowissenschaftliche Polarexpeditionen vor- und nachbereitet.

Ergebnis

- Identifikation des am besten geeigneten Geländes für die Expeditionsplanung
- Beschleunigung der geologischen Geländeaufnahmen und Erfassung größerer Flächen auf der Basis der Fernerkundungsdaten
- Es sind größere und genauer kartierte Flächen in kürzerer Zeit zu erwarten mit dem Ziel, geologische Karten für das tektonische Verständnis und die Rohstofferkundung zu erstellen.

Umsetzung

BMWK-IVB5, BGR-B4.4

Status:

laufende Nutzung von Copernicus u. a. im Circum Arctic Structural Events (CASE)-Vorhaben der BGR

Zeitplan

2 – 3 Jahre

Ressourcen

300.000 – 1.000.000 €

Indikatoren

- Anzahl der Polarexpeditionen, bei deren logistischer Auslegung Copernicus genutzt wurde

3.10.7. Maßnahme

2021-BMWK-BGR-12:

Maschinelles Lernen

Handlungsfeld: Neue Dienste und Technologien entwickeln

Ziel

Weiterentwicklung und Erweiterung des Einsatzes von Algorithmen/Anwendungen des maschinellen Lernens und Big Data auf Copernicus-Daten und Copernicus-Datenprodukten (z. B. der BBD); Potenziale des maschinellen Lernens sollen umfassender genutzt werden. Erkenntnisse aus skalenübergreifender Fernerkundung und komplexen in-situ (Big Data) Daten sowie der Abstraktion der Einzelergebnisse.

Beschreibung

Verbesserung der auf maschinellem Lernen basierenden Prozessierungs- und Klassifikationsworkflows der Fernerkundungsalgorithmen. Bereitstellen qualitätsgesicherter, automatisierter Prozessierungsworkflows und thematischer Auswerteszenarien (z. B. für die Themenfelder Boden und Rohstoffe) auch für Daten zukünftiger Copernicus-Missionen (z. B. CHIME, ROSE-L). Automatisierung des daten- und objektbasierten Lernens unter Einbeziehung von in-situ-Daten. Entwicklung von Algorithmen und Workflows zur Datenauswertung auf Basis maschinellen Lernens, die schnelle Aus- und Bewertung bzw. Plausibilisierung großer Input-Datenvolumina auf geofachwissenschaftlicher Basis erlauben.

Große Volumina (PByte) physikalischer Fachdaten (z. B. Fernerkundungsdaten unterschiedlicher Skalen, Sensoren und Fachthemen sowie Bodendaten aus Feld und Labor) sind vorhanden. Die Interpretation von Korrelationen mit Bodeneigenschaften in geeigneten (KI)-Verfahren und (KI)-Modellen wird entwickelt.

Ergebnis

- Algorithmen sind erfolgreich weiterentwickelt
- Workflows sind entwickelt
- auf BBD-Daten, InSAR Daten weltweit und Hyperspektraldaten anwendbar zur optimierten Aufgabenerledigung und Erschließung neuer Erkenntnisfelder
- Soft- und Hardware harmonisieren

Umsetzung

BMWK-IVB5, BGR B4.4

Status:

laufend

Zeitplan

Ab dem Jahr 2022 sind die ersten Anpassungen und Weiterentwicklungen auf Copernicus-Daten anwendbar.

Ressourcen

300.000 – 1.000.000 €

Indikatoren

- Synergien bei der Nutzung von thematischen Datenbanken (z. B. in-situ- oder spektralen Datenbanken) und Copernicus-Daten sind verbessert.
- Automatisierte Qualitätssicherung der Ergebnisse ist für alle Arbeitsschritte vorhanden.
- Automatisierte Workflows sind vorhanden und setzen Ressourcen frei.
- Die Aufgabenerledigung ist hinsichtlich Qualität und Zeitmanagement verbessert.
- Neue Anwendungsfelder sind geöffnet.

3.10.8. Maßnahme

2021-BMWK-PTJ-13:

ConstellR-Demonstrator für landwirtschaftliche Anwendungen von Infrarot-Messungen

Handlungsfeld: Neue Dienste und Technologien entwickeln

Ziel

Gründung des Unternehmens ConstellR, das Dienstleistungen für die Landwirtschaft anbietet. Dazu sollen weltraumbasierte Infrarot-Daten mit eigenen Satelliten aufgenommen und so verarbeitet werden, dass die räumliche und zeitliche Auflösung gegenüber dem Stand der Technik verbessert wird.

Beschreibung

Es wird ein Demonstrator für das optische System entwickelt, der auf der internationalen Raumstation ISS erprobt werden soll.

Ergebnis

- Demonstrator für die ISS und dessen Messdaten der Oberflächentemperatur

Umsetzung

Die Umsetzung erfolgt im Rahmen des Programms EXIST-Forschungstransfer (Förderphase I).

Status

laufend

Zeitplan

01.03.2020 – voraussichtlich 31.08.2022

Ressourcen

1.000.000 € und mehr

Indikatoren

- Nutzung der Maßnahmenergebnisse nach Vorhabensende
- Unternehmensgründung (bereits erfolgt)

3.10.9. Maßnahme

2021-BMWK-PTJ-14:

Kommerzielle Planung künftiger Energie-Infrastruktur – greenventory

Handlungsfeld: Neue Dienste und Technologien entwickeln

Ziel

Gründung eines Unternehmens (greenventory), das eine Software zur Planung der Energieinfrastruktur anbietet. Dazu werden u. a. auch weltraumbasierte Daten berücksichtigt, um vorhandene Energieanlagen zu inventarisieren und Potenziale für weitere Anlagen (z. B. PV-Dachanlagen) abzuleiten.

Beschreibung

Es wird eine Software entwickelt, die im Rahmen von Demonstrationsprojekten mit ersten Kunden aus der Energiewirtschaft erprobt wird.

Ergebnis

- abgeschlossene Softwareentwicklung
- Software, die kommerziell vermarktet wird

Umsetzung

Umsetzung erfolgt im Rahmen des Programms

EXIST-Forschungstransfer (Förderphase I bis 11/2021, Förderphase II bis 08/2022).

Status

laufend

Zeitplan

Förderphase I endete 11/2021, Förderphase II läuft bis 08/2022.

Ressourcen

1.000.000 € und mehr

Indikatoren

- Nutzung der Maßnahmenergebnisse nach Vorhabensende
- Unternehmensgründung (bereits erfolgt)

3.10.10. Maßnahme

2021-BMWK-RFA-01:

Dialogplattform zu innovativen Anwendungen der Satellitenerdbeobachtung

Handlungsfeld: Mit Nutzergruppen im Dialog sein

Ziel

Es soll ein Austauschforum für Entwicklerinnen und Entwickler sowie die Anwenderschaft von Fernerkundungsdaten und -methoden geschaffen werden, um den Wissensstand über Möglichkeiten und Potenziale in Deutschland zu erhöhen und Akteure zu vernetzen.

Beschreibung

Die Deutsche Raumfahrtagentur im DLR veranstaltet seit 2018 regelmäßig das Symposium „Neue Perspektiven der Erdbeobachtung“, um Entwicklerinnen und Entwickler sowie die Anwenderschaft von Erdbeobachtungsdaten und -services zusammenzubringen und den Austausch zu Methoden und Anwendungspotenzialen anzuregen. Ergänzt wird die Veranstaltung durch Expertenworkshops zu unterschiedlichen Aspekten der Nutzung von Erdbeobachtungsdaten, insbesondere der nationalen Missionen, sowohl methodisch als auch bezüglich Anwenderbedarfen.

Insbesondere Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler und Unternehmen sind eingeladen, neuere Ergebnisse aus dem Bereich der Anwendungsentwicklung bei den Veranstaltungen zu präsentieren und zur Diskussion zu stellen. Der Austausch dient der Information von interessierten Anwenderinnen und Anwendern aus Wissenschaft, Wirtschaft und Verwaltung sowie der Vernetzung der Akteure. Neben Vorträgen und Posterbeiträgen von Zuwendungsempfängerinnen und -empfängern der relevanten Förderprogramme des BMWK sollen auch aktuelle Themen aufgegriffen und diskutiert werden. Flankiert werden die Vernetzungsaktivitäten durch einen Newsletter, der aktuelle Informationen zu neuen Entwicklungen, Datenangeboten und Ausschreibungen bereitstellt.

Ergebnis

- Die Informationen, Programme und Vorträge der Symposien sowie die Newsletter werden gebündelt über eine Webseite veröffentlicht.

Umsetzung

Die Umsetzung erfolgt im Rahmen des nationalen Erdbeobachtungsprogramms der Deutschen Raumfahrtagentur im DLR im Auftrag des BMWK.

Status

laufend

Zeitplan

Es ist vorgesehen, das Symposium im etwa anderthalbjährigen Zyklus fortzusetzen. Die nächste Veranstaltung ist für 2023 geplant. In speziellen Expertenworkshops sollen Fachthemen zu Methoden, aber auch zu Anwendungsthemen vertieft werden, u. a. zu Anwendungspotenzialen und Nutzerbedarfen hinsichtlich Informationsprodukten der EnMAP-, MERLIN- sowie der HRWS-Missionen.

Ressourcen

0 – 300.000 €

Indikatoren

- Ergebnisse einer Teilnehmendenbefragung zur Evaluation der Veranstaltung
- Das Interesse an der Teilnahme, die Qualität der Beiträge sowie konkrete Diskussionsergebnisse werden als Messgrößen für den Erfolg gewertet.

3.10.11. Maßnahme

**2021-BMWK-RFA-02 EO-Lab:
Plattform für Anwendungsentwicklungen der Erdbeobachtung**

Handlungsfeld: Zugang zu Daten und Diensten gewährleisten

Ziel

Um KI-Verfahren im Zusammenhang mit den nationalen Missionsdaten effektiv einsetzen sowie Anwendungsmöglichkeiten prüfen und demonstrieren zu können, ist eine Erweiterung der Bereitstellung der nationalen Erdbeobachtungsdaten notwendig. Es soll deshalb die Test-

plattform EO-Lab entwickelt werden, die den Datenzugang vereinfacht und Prozessierungsmöglichkeiten für die Entwicklung anspruchsvoller Datenanalyseverfahren, mit Schwerpunkt KI-Anwendungen, bietet.

Beschreibung

Über die Cloud-Plattform EO-Lab werden für Entwicklerinnen und Entwickler und Anwendende Daten der nationalen Satellitenerdbeobachtungsmissionen im Kontext der DIAS nutzerfreundlich bereitgestellt. EO-Lab unterstützt so die synergetische Datenanalyse und Anwendungsentwicklung durch eine breite Nutzerbasis. Hierbei soll insbesondere die Entwicklung von Methoden der KI unterstützt werden. Anhand konkreter Anwendungsszenarien soll die Plattform Anforderungen aus Forschung und Entwicklung im Sinne einer agilen Entwicklung aufgreifen und optimal unterstützen. Ergänzt wird das Angebot mit Informationen, Schulungsmaterialien sowie Tools zur Verarbeitung der Daten. Angesprochen werden sowohl Experten der EO-Datenverarbeitung als auch Nicht-Experten, die EO-Anwendungsmöglichkeiten für ihre Fragestellungen explorieren wollen.

Ergebnis

- nutzerfreundliche Bereitstellung nationaler EO-Daten in Synergie mit Copernicus-Daten in Verbindung mit Prozessierungsmöglichkeiten

Umsetzung

Die Umsetzung erfolgt im Rahmen des nationalen Erdbeobachtungsprogramms der Deutschen Raumfahrtagentur im DLR mit Mitteln der KI-Förderung im Auftrag des BMWK. Die Maßnahme ist Teil der KI-Strategie der Bundesregierung und wurde in 2020 begonnen. Sie ist aktuell bis 2024 konzipiert und knüpft an die Entwicklung der CODE-DE-Plattform (BMDV) und die Bereitstellung der nationalen EO-Daten im Deutschen

Satellitendatenarchiv des Deutschen Fernerkundungsdatenzentrums (DFD) des DLR an und ergänzt diese komplementär, um eine wichtige Anforderungslücke zu schließen.

Status

noch nicht begonnen (Finanzierung steht)

Zeitplan

Erstellung einer Basisfunktionalität bis 4/2022, volle Funktionsfähigkeit ab 10/2022. Die Plattform ist bis Ende 2024 in Betrieb. Über eine Anschlussaktivität wird in Abhängigkeit von verfügbaren Ressourcen im Laufe 2023 entschieden.

Ressourcen

1.000.000 € und mehr

Indikatoren

volle Funktionalität der Plattform für Datenzugriff und Analyse

- messbare Nachfrage durch Nutzende in Form von Datendownloads und Prozessierungsaufträgen
- Teilnahme an Schulungen, Diskussionsforen und anderen Netzwerkaktivitäten

3.10.12. Maßnahme

2021-BMWK-RFA-03:

Förderung innovativer Methoden und Downstream-Anwendungen

Handlungsfeld: Neue Dienste und Technologien entwickeln

Ziel

Entwickeln und Demonstrieren innovativer Methoden, Anwendungen und Dienste der Satellitenerdbeobachtung durch Wissenschaft und

Wirtschaft für ein umfangreiches Spektrum an Themenfeldern

Beschreibung

Verschiedene Förderprogramme zur Methoden- und Anwendungsentwicklung im Bereich der Satellitenerdbeobachtung werden laufend umgesetzt. Die Projektförderung ermöglicht den Aufbau von Expertise sowie die nutzerorientierte Entwicklung und Optimierung von Datenverarbeitungsverfahren. Dabei wird auch die Beitragsfähigkeit der nationalen Missionen berücksichtigt. Zukünftig sollen verstärkt Anwendungen zur Unterstützung des Monitorings und der Umsetzung des European Green Deal, zur Unterstützung internationaler Umwelt- und Klimapolitiken sowie zur Entwicklung innovativer Dienste für die digitale Wirtschaft und neuer Geschäftsmodelle im Kontext von Big Data und Plattformökonomien gefördert werden.

Ergebnis

- Die Ergebnisse der Entwicklungsprojekte erweitern das Anwendungsspektrum der Satellitenerdbeobachtung.
- Sie schaffen Grundlagen zur Entscheidungsunterstützung für umweltpolitisches Handeln und erschließen neue Nutzerkreise und Märkte.
- Die Ergebnisse werden im Zuge der regelmäßigen Berichterstattung und Präsentation der Endergebnisse veröffentlicht sowie über die Dialogplattform für innovative Anwendungen der Satellitenerdbeobachtung (s. 2021-BMWK-RFA-01) der breiteren Anwender- und Nutzergemeinde vorgestellt.

Umsetzung

Die Umsetzung erfolgt im Rahmen des nationalen Erdbeobachtungsprogramms der Deutschen Raumfahrtagentur im DLR im Auftrag des BMWK.

Status

laufend

Zeitplan

Eine erste Bekanntmachung zur Entwicklung innovativer Anwendungen zur Unterstützung des European Green Deal und internationalen Umwelt- und Klimapolitiken ist für 2022 vorgesehen. Weitere Bekanntmachungen sind geplant mit z. T. spezifischen Förderschwerpunkten.

Ressourcen

1.000.000 € und mehr

Indikatoren

Anzahl erfolgreich abgeschlossener Projekte

- Anzahl unterschiedlicher Antragsteller sowie Breite der Anwendungsthemen
- Verwertung der Projektergebnisse in Form von Veröffentlichungen, Patenten, Lizenzen oder Anschlussvorhaben

3.10.13. Maßnahme**2021-BMWK-RFA-04:****Entwicklung neuer Raumfahrtssysteme****Handlungsfeld: Neue Dienste und Technologien entwickeln****Ziel**

Entwicklung neuer Technologien und Umsetzung nationaler Satellitenerdbeobachtungsmissionen in Ergänzung bzw. zur Erweiterung der Copernicus-Beobachtungskapazitäten

Beschreibung

Umsetzung von Förderprojekten zur Technologieentwicklung für innovative Sensorkonzepte der Satellitenerdbeobachtung, insbesondere in

den Bereichen SAR, Optik/Spektrometer, Lidar und Gravimetrie. Darüber hinaus sind verschiedene nationale Missionen im Orbit (u. a. TerraSAR-X, TanDEM-X) oder in Vorbereitung (z. B. EnMAP, MERLIN, HRWS), die wissenschaftlich-technologisch neue Möglichkeiten für die Erdbeobachtung bieten. Das Spektrum der Copernicus-Satelliteninfrastruktur wird damit komplettiert bzw. wichtige Grundlagen für eine zukünftige Erweiterung der Infrastruktur geschaffen.

Ergebnis

- Die Ergebnisse der Entwicklungsprojekte erweitern die technologischen Möglichkeiten für zukünftige Satellitenerdbeobachtungsmissionen und liefern wichtigen Input für die Diskussionen zur Weiterentwicklung der Copernicus-Infrastruktur.
- Die nationalen Missionen ergänzen die Beobachtungsmöglichkeiten von Copernicus und erweitern das Anwendungsspektrum.
- Die Ergebnisse der Maßnahme tragen dazu bei, deutsche Kapazitäten im Bereich der Technologie- und Systemkompetenz in Copernicus einbringen zu können.

Umsetzung

Die Umsetzung erfolgt im Rahmen des nationalen Erdbeobachtungsprogramms der Deutschen Raumfahrtagentur im DLR im Auftrag des BMWK.

Status

laufend

Zeitplan

Die nationalen Missionen TerraSAR-X und TanDEM-X sind seit 2007 bzw. 2010 im Orbit. Die Mission EnMAP steht vor ihrem Start im Jahr 2022. Die Mission Merlin ist aktuell in Phase C/D. Die Mission HRWS hat die Phase O/A erfolgreich

abgeschlossen, eine Phase B ist für das Jahr 2022 in Vorbereitung. Bedarfsorientierte Technologieentwicklungen und vorbereitende Konzeptstudien für zukünftige Satellitenerdbeobachtungsmissionen werden im nationalen Programm kontinuierlich durchgeführt.

Ressourcen

1.000.000 € und mehr

Indikatoren

- Anzahl erfolgreich abgeschlossener Technologieentwicklungen
- Umsetzung in Anschlussaktivitäten im nationalen Programm oder in der ESA
- erfolgreicher Start und Datenbereitstellung der nationalen Missionen

3.10.14. Maßnahme

2021-BMWK-RFA-11:

Beteiligung an Erdbeobachtungs-Programmen der ESA

Handlungsfelder: Copernicus in Europa gestalten; Neue Dienste und Technologien entwickeln

Ziel

Technologische Vorbereitung künftiger Copernicus-Satellitenmissionen unter starker Beteiligung der deutschen Industrie. Unterstützung der Datenverwertung in europäischen und internationalen Programmen

Beschreibung

Frühe Entwicklungsphasen der Copernicus-Sentinel-Missionen sowie grundlegende Technologieentwicklungen für Komponenten werden im ESA-Erdbeobachtungs-Rahmenprogramm

FutureEO durchgeführt. Diese Entwicklungsaktivitäten sind einerseits grundlegend für die darauffolgende Entwicklung der Sentinel-Satelliten im Zeit- und Kostenrahmen. Andererseits werden durch diese Aktivitäten die notwendigen industriellen Kompetenzen vorbereitet. Einzelne der ambitionierten Wissenschaftsmissionen im FutureEO-Programm eignen sich möglicherweise für den weiteren Ausbau der Copernicus-Sentinel-Familie, sofern der Nutzerbedarf entsprechend besteht.

Als optionales Programm der ESA wird FutureEO regelmäßig bei ESA-Ministerkonferenzen zur Zeichnung aufgelegt. Das BMWK finanziert mit seinen Beteiligungen an diesem Programm sowohl wegweisende Wissenschaftsmissionen als auch die Technologievorbereitung für das Copernicus-Programm.

Im Rahmen der ESA werden außerdem verschiedene Programme aufgelegt, die den Wert von ESA-Satellitendaten für verschiedene, europäisch und global relevante Anwendungsfälle entwickeln. Aktuelle Beispiele sind die Climate Change-Initiative (CCI+, COMPASS) und das Global Development Aid-Programm (GDAID). Die Beteiligung Deutschlands an diesen Programmen, die mindestens der deutschen Wirtschaftsleistung entspricht, ermöglicht Anbietenden und Forschungseinrichtungen in Deutschland eine erfolgreiche Positionierung in einem attraktiven Wachstumsmarkt und unterstützt die inhaltlichen Ziele des europäischen Copernicus-Programms.

Ergebnis

- Abschluss der Entwicklungsphasen A/B1 für die nächste Generation von Sentinel-1, -2, -3topo und -3opt mit starker deutscher Industriebeteiligung
- Angemessene Beteiligung deutscher Forschung

und Unternehmen an Anwendungsprojekten der ESA

Umsetzung

Die Deutsche Raumfahrtagentur im DLR begleitet die Umsetzung von FutureEO und der ESA-Anwendungsprogramme im Auftrag des BMWK.

Status

laufend

Zeitplan

Derzeit läuft die erste Periode des FutureEO-Programms, aus der Entwicklungsstudien (Phase A/B1) für Sentinel-1NG, -3topoNG finanziert werden. Die zweite Periode des FutureEO wird Ende 2022 zur Zeichnung vorgelegt. Darin werden Phase A/B1 für Sentinel-2 und Sentinel-3opt realisiert.

Ressourcen

1.000.000 € und mehr

Indikatoren

- relative und absolute Zeichnungshöhe Deutschlands an FutureEO (Segment 2) und relevanten Anwendungsprogrammen
- Beteiligung der deutschen Industrie an den Copernicus-Sentinel-Entwicklungsstudien
- Beteiligung deutscher Forschung und Unternehmen an Nutzungsprojekten der ESA

3.10.15. Maßnahme

2021-BMWK-RFA-15:

Förderinitiative Künstliche Intelligenz in der Erdbeobachtung

Handlungsfeld: Neue Dienste und Technologien entwickeln

Ziel

Mit einer Förderinitiative soll eine kritische Masse von Erdbeobachtungs-spezifischen KI-Entwicklungen erreicht werden, um grundlegende Einsatzmöglichkeiten zu untersuchen und Anwendungsdemonstratoren zu entwickeln.

Beschreibung

Die Vielfalt der heute verfügbaren Erdbeobachtungsdaten und die Informationstiefe dieser Daten, die nicht nur Bildwerte, sondern physikalische Eigenschaft und Prozesse abbilden, bilden einen komplexen Datenraum, der erst durch KI voll erschlossen werden kann. Mit einem Förderprogramm sollen ca. 25 Vorhaben zur Entwicklung innovativer KI-Verfahren zur Erdbeobachtungs-Datenanalyse und Produktentwicklung umgesetzt werden. Besonderes Augenmerk liegt dabei auf der Vernetzung der Beteiligten und Unterstützung durch Workshops, Schulungen sowie Bereitstellung freier Testdatensätze und Softwaretools. Die adressierten Anwendungen liegen einerseits im Bereich angewandter geo- und klimawissenschaftlicher Fragestellungen sowie andererseits im Bereich der digitalen Wirtschaft und kommerziellen Erdbeobachtungs-Services.

Ergebnis

- Publikationen zu den entwickelten Verfahren, Demonstratoren von Anwendungen, Software-Tools, Testdatensätze (Benchmarks) und Schulungsmaterialien liegen vor.
- Veröffentlichung der Ergebnisse im Zuge der regelmäßigen Berichterstattung und Präsentation der Endergebnisse
- Vorstellung der Ergebnisse für eine breitere Anwender- und Nutzergemeinde über die Dialogplattform für innovative Anwendungen der Satellitenerdbeobachtung (vgl. 2021-BMWK-RFA-01)

Umsetzung

Die Umsetzung erfolgt im Rahmen des nationalen Erdbeobachtungsprogramms der Deutschen Raumfahrtagentur im DLR mit Mitteln der KI-Förderung im Auftrag des BMWK.

Status

laufend. Die Maßnahme ist Teil der KI-Strategie der Bundesregierung und wurde 2020 begonnen; sie ist aktuell bis 2024 konzipiert.

Zeitplan

Die ersten Vorhaben zur Entwicklung von KI-basierten EO-Anwendungen für die digitale Wirtschaft starteten Anfang 2021, weitere Vorhaben starten Anfang 2022. Abhängig von der Verfügbarkeit weiterer Fördermittel soll die Förderung von KI-Verfahren für EO-Anwendungen fortgesetzt und der Transfer in operationelle Services durch Verbundvorhaben vorangetrieben werden.

Ressourcen

1.000.000 € und mehr

Indikatoren

- Anzahl erfolgreich abgeschlossener Projekte
- Anzahl erfolgreicher KI-Verfahren und Anwendungen sowie der dadurch erzielte Zugewinn an Genauigkeit und Performanz in der Prozessierung im Sinne von Big Data-Analysen
- Verwertung der Projektergebnisse in Form von Veröffentlichungen, Software, Datensätzen, Patenten, Lizenzen oder Anschlussvorhaben

3.11. *Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ)*



Viele der vom BMZ durchgeführten Maßnahmen stehen in engem Zusammenhang mit Umweltbedingungen und deren Veränderung in Partnerländern. Copernicus-Daten und -Dienste können sowohl bei der Früherkennung von relevanten Entwicklungen genutzt werden als auch die Vorbereitung, Durchführung und Wirkungskontrolle von Maßnahmen der Entwicklungszusammenarbeit (EZ) unterstützen. Beispiele für die Verwendung von Fernerkundungsprodukten und -diensten in Projekten der technischen Zusammenarbeit werden aktuell im Rahmen von ESA-Projekten (Global Development Assistance) für verschiedene Anwendungsfelder demonstriert.

Mit der Durchführung der Projekte des BMZ ist in vielen Fällen die Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) beauftragt.

3.11.1. Maßnahme

2021-BMZ-01:

Neue Dienste und Technologien für die EZ

Handlungsfeld: Neue Dienste und Technologien entwickeln

Folgende Auswahl an Vorhaben der GIZ arbeiten mit Fernerkundungsdaten der Copernicus Sentinel-1 und Sentinel-2-Satelliten. Es handelt sich hierbei um eine Aktualisierung der bereits 2018 gemeldeten Projekte (abgeschlossene Projekte nicht mehr dargestellt). Tatsächlich finden Copernicus-Daten in einer Vielzahl von EZ-Projekten Anwendung.

Projektnummer	Projektbezeichnung	Bezeichnung/Thematischer Schwerpunkt
2012.6256.7	Environment and Rural Development, Disaster Risk Management Component und Yolanda Rehabilitation Component (Philippinen) Nachfolgeprojekt : 2020.2161.6	Katastrophenprävention und -vorsorge
2013.2466.4	Programm Nachhaltige Waldbewirtschaftung im Kongobecken – Regionale Unterstützung der COMIFAC Nachfolgeprojekt: 2017.2210.7	Biodiversität
2013.9005.3	Förderung des Monitorings von Biodiversität und Klimawandel in der Region Selva Maya (Zentralamerika)	Biodiversität
2014.2492.8	Entwicklung der Natur- und Wirtschaftsräume Tai und Comoé Nachfolgeprojekt: 2018.2242.8	Biodiversität
2015.2058.4	Stärkung der Kapazitäten von IGAD zur Erhöhung der Dürresilienz am Horn von Afrika	Landwirtschaftspolitik und -verwaltung
2015.2229.1	Programm Biodiversitätserhalt und nachhaltige Waldbewirtschaftung (DR Kongo) Nachfolgeprojekt: 2019.2068.5	Umweltpolitik und -verwaltung
2016.2021.0	Deutscher TZ-Beitrag zur Umsetzung der Insu-Resilience Globalen Partnerschaft (Klimarisikoversicherung) Nachfolgeprojekt: 2019.2014.9	Umweltpolitik und -verwaltung
2016.2248.9	Stärkung der ökologischen Konnektivität im Gebiet Tai-Grebo-Sapo (Westafrika)	Biodiversität
2017.2207.3	Sektorvorhaben Landgovernance	Ländliche Entwicklung

Aktuell liefert zudem die BGR-Fernerkundung in folgenden BMZ-Vorhaben umfangreiche vom BMZ-finanzierte Beiträge (> ein Personenjahr).

- Geoinformationen für Stadtentwicklung und Anpassung an den Klimawandel, Bangladesch; BMZ-Projekt-Nr.: 2016.2062.4; (Referat 313, Ansprechpartnerin Kristin Otto)
- Geoinformationen zur Umsetzung einer klimawandel-resilienten Urbanisierung (GICU); BMZ-Projekt-Nr.: 2020.2118.6 (Referat 313, Ansprechpartnerin Kristin Otto)
- Regionale Zusammenarbeit im Wassersektor (Maghreb) – Beratung Observatoire du Sahara et du Sahel (OSS) II; BMZ-Projekt-Nr.: 2017.2213.1 (Ref. 201, Ansprechpartnerin Frau Laudenberg)
- Erkundung von Vorkommen geothermischer Energie für die Kommunalentwicklung in Zentralamerika; BMZ-Projekt-Nr.: 2019.2303.6 (Ref. 303 „Regionale Entwicklungspolitik; Mittelamerika; Karibik; Mexiko“, Ansprechpartner Olivier Vogel)
- Verbesserung der Kapazitäten zum Grundwasserschutz in Sambia; BMZ-Projekt-Nr.: 2018.2098.4; (BMZ, Referat 213 Südliches Afrika; Sambia; Ansprechpartnerin Heike Pörksen)
- Förderung der Nutzung von Geothermie in entlegenen Regionen Indonesiens; BMZ-Projekt-Nr.: 2015.2118.6 (Ref. 310 – Grundsatzfragen der Zusammenarbeit mit Asien, Südostasien, Indonesien)

3.12. *Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen (BMWSB)*

Das BMWSB wurde mit der Regierungsbildung am 08. Dezember 2021 neu geschaffen. Insbesondere im Bereich der Stadtentwicklung gibt es relevante Anwendungen und Anwendungspotenziale für Copernicus-Daten und -Dienste.

Im Geschäftsbereich des BMWSB ist

- das Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR) zuständig.

3.12.1. *Maßnahme* *2021-BMWSB-BBSR-19:* *Ableitung von fernerkundlichen* *Landnutzungsinformationen für die* *Stadt- und Raumentwicklung*

Handlungsfeld: Neue Dienste und Technologien entwickeln

Ziel

Erstellung eines hochauflösenden, zeitreihenfähigen Landbedeckungsmodells zur Ermittlung der Siedlungs- und (Verkehrs-)Infrastrukturflächen, insb. unterhalb der 10-mal-10-Meter-Auflösung in Abstimmung mit anderen Diensten und Produkten (LaVerDi u. a.)

Aktualisierung und Weiterentwicklung des Stadtgrünrasters mit höherauflösenden Fallstudien, u. a. zum urbanen Grünvolumen

Beschreibung

Stadt- und Raumentwicklung sind auf hochauflösende, aktuelle und zeitreihenfähige Daten angewiesen. Als Ergänzung zur amtlichen vektorbasierten Regionalstatistik dienen zunehmend gitterzellenbasierte Datensätze als Informationsgrundlage, mit denen, auch durch Verschneidung mit anderen Geodaten, Auswertungen auf verschiedenen räumlichen Ebenen möglich werden. Dies gilt insbesondere für zentrale Politikfelder der Stadt- und Raumentwicklung wie z. B. für die Steuerung der Flächeninanspruchnahme sowie Freiraum- und Stadtgrün Ausstattung. In dem Projekt „Inwertsetzung von Copernicus-Daten für die Raumbbeobachtung mit Fokus auf der Entwicklung eines SDG-Indikatoren ergänzenden Indikatorensets für die Siedlungsflächennutzung und -entwicklung“ sowie dem BMI/BBSR-Resortforschungsprojekt Stadtgrünraster wurden die Grundlagen für ein neues, satellitengestütztes Monitoring geschaffen. In diesen Projekten wurden die Konzeption und prinzipielle Umsetzung eines rasterbasierten Landnutzungsmonitorings erstellt. Die entstandenen Produkte werden in WebGIS-Applikationen eingebunden.

Dabei eröffnet sich Potenzial für weitere, vertiefende Auswertungen – insbesondere zu den

Themen kleinräumiges Monitoring der Siedlungsflächen und Grünausstattung – von Siedlungsflächenmustern, Grünvolumen, Klima- und CO₂-Wirksamkeit von Oberflächen, Landschaftsvielfalt bis hin zu Auswertungen zur Umweltgerechtigkeit und Gleichwertigkeit von Lebensbedingungen. Neben Sentinel-Daten können auch höherauflösende multispektrale sowie hyperspektrale Fernerkundungsquellen (z. B. WorldView, ggf. drohnengestützte Aufnahmen) wie auch Radar und laserbasierende Quellen (für Gelände- und Höhenmodelle) genutzt und eine Verschneidung mit Datensätzen aus thematisch verwandten anderen Copernicus-Produkten durchgeführt werden. Dieses soll nach Abschluss o. g. Vorhaben vertieft untersucht werden. Für diese Untersuchungen soll auch der grenzüberschreitende Raum einbezogen werden. Ziel ist es, mit dem Datensatz gleichzeitig auch weitere stadtstrukturelle Grundlagendaten (z. B. Bebauungstypen, -dichte) zu ermitteln bzw. aus verfügbaren Drittquellen (z. B. Gebäudevolumen, Wohnungsdichte) einzubinden. Sodann erfolgt die Auswertung der Landnutzungsklassifikationen für umwelt- und raumrelevante Fragestellungen wie die fernerkundliche Ermittlung von Bodenfeuchtigkeiten oder CO₂-Bindungs- und Freisetzungsbeiträgen städtischer Oberflächen oder Entwicklung einer Methodik zur Erfassung der kleinräumigen (urbanen) Landschaftsvielfalt im Rahmen einer explorativen Studie zu den Erfassungsmöglichkeiten mit Sentinel. Es können auch weitere Themen/Bausteine wie Untersuchungen zur Gleichwertigkeit der Lebensbedingungen in Städten (Verfügbarkeit und Zugänglichkeit von Stadtgrün, Luftschadstoffe/Feinstaub u. a. m.) und die Erfassung der klimatökologischen Eigenschaften urbaner und suburbaner Oberflächen eingebunden werden.

Ergebnis

- Grundlagendaten und Indikatoren für Analysen der Stadt- und Raumentwicklung
- Dienst/WebGIS: gitterzellenbasierte Datenbank mit zeitreihenfähigen und raumzeitlich auswertbaren Indikatoren zur (Siedlungs-)Flächenbedeckung und Grünausstattung. Zusätzliche Bereitstellung von Vergleichsdaten etablierter Datensätze und Statistiken.
- Berichte zur Politikberatung: Auswertungsberichte für politikrelevante Themenfelder wie Monitoring der Zielerreichung SDG 11.1.a „Ziel unter 30 ha“, 11.1b und 11.1c Freiraumverlust und Siedlungsdichte sowie Indikatoren zur Umsetzung der Ziele für eine blau-grüne urbane Infrastruktur (Weißbuch Stadtgrün, Nationale Biodiversitätsstrategie, DAS – Fortschrittsberichte zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel)

Umsetzung

Die Maßnahme wird vom BBSR im Rahmen verschiedener Drittmittelprojekte (z. B. BMDV mFUND, BMBF Fona) durchgeführt. Eigenforschungsbausteine und interne Ressourcen werden ebenfalls genutzt. Zum Teil werden KMU/Start-ups eingebunden.

Status

Konzept/Planung (für das neue Projekt) bzw. laufend (für den Abschluss der o. g. laufenden Vorhaben).

Zeitplan

2022 bis 2024

Ressourcen

300.000 – 1.000.000 €

Indikatoren

- Vorliegen eines ausdifferenzierten Indikatorensystems zum Siedlungsmustermonitoring und

zur Grünausstattung

- Anzahl der Berichte zu Politikberatungsnutzen
- Anzahl der Referenzen auf Projektergebnisse
- Nachnutzung zentraler Indikatoren in Datenbanken/Anwendungen, z. B. im „Deutschland-atlas“
- Fortschreibung der gitterzellenbasierten Datenbank
- Anzahl der durchgeführten Workshops sowie Anzahl der Teilnehmenden aus Forschung, Kommunen und Spitzenverbänden

Verwendete Abkürzungen

AA	Auswärtiges Amt https://www.auswaertiges-amt.de/
AdV	Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland http://www.adv-online.de/
AfriMAB -Netzwerk	Mensch und Biosphäre-Netzwerk in Afrika http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/environment/ecological-sciences/man-and-biosphere-programme/networks/afrimab/
AMAP	Arctic Monitoring and Assessment Programme-Arbeitsgruppe https://www.amap.no/
AMIS	Landwirtschaftliches Markt-Informations-System (Agricultural Market Information System) http://www.amis-outlook.org/
AUKM	Agrarumwelt- und Klimamaßnahmen https://www.bmel.de/DE/themen/landwirtschaft/eu-agrarpolitik-und-foerderung/agrarumwelt-und-klimamassnahmen-aukm/agrarumweltmassnahmen-deutschland.html
BASE	Bundesamt für die Sicherheit der nuklearen Entsorgung https://www.base.bund.de/
BAST	Bundesanstalt für Straßenwesen https://www.bast.de/
BBD	Bodenbewegungsdienst Deutschland https://bodenbewegungsdienst.bgr.de
BBK	Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe https://www.bbk.bund.de/
BBSR	Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung https://www.bbsr.bund.de/
BfG	Bundesanstalt für Gewässerkunde https://www.bafg.de
BfN	Bundesamt für Naturschutz https://www.bfn.de/
BGR	Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe https://www.bgr.bund.de/
BISStra	Bundesinformationssystem Straße https://www.bast.de/DE/Verkehrstechnik/Fachthemen/v2-bisstra.html
BKA	Bundeskriminalamt https://www.bka.de/
BKG	Bundesamt für Kartographie und Geodäsie https://www.bkg.bund.de
BLE	Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung https://www.ble.de/
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung https://www.bmbf.de/

BMEL	Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft https://www.bmel.de/
BMDV	Bundesministerium für Digitales und Verkehr https://www.bmdv.bund.de/
BMG	Bundesministerium für Gesundheit https://www.bundesgesundheitsministerium.de/
BMI	Bundesministerium des Innern und für Heimat https://www.bmi.bund.de/
BMUV	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz https://www.bmuv.de/
BMVg	Bundesministerium der Verteidigung https://www.bmvg.de/
BMWK	Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz https://www.bmwk.de/
BMWSB	Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen https://www.bmwsb.bund.de/Webs/BMWSB/DE/startseite/startseite-node.html
BMZ	Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung https://www.bmz.de/
BSH	Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie https://www.bsh.de/
C3S	Copernicus Dienst zur Überwachung des Klimawandels (Copernicus Climate Change Service) https://www.d-copernicus.de/daten/fernerkundungsdienste/copernicus-kerndienste/ueberwachung-des-klimawandels/ https://climate.copernicus.eu
CAMS	Copernicus-Dienst zur Überwachung der Atmosphäre (Copernicus Atmosphere Monitoring Service) https://www.d-copernicus.de/daten/fernerkundungsdienste/copernicus-kerndienste/ueberwachung-der-atmosphaere/ (de) https://atmosphere.copernicus.eu (en)
CAP	s. GAP
CASE	Circum Arctic Structural Events https://www.bgr.bund.de/EN/Themen/Polarforschung/Projekte/Arktis_laufend/CASE_en.htm
CCI+	ESA Climate Change Initiative https://climate.esa.int/de/
CDS	Klimadatenportal (Climate Data Store) des Copernicus Climate Change Service (C3S) https://cds.climate.copernicus.eu/
CHTF	Copernicus Cultural Heritage Task Force
CLC+	CORINE Land Cover https://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover
CLIMADA	Open-Source-Klimafolgenabschätzungsplattform https://wcr.ethz.ch/research/climada.html
CLMS	Copernicus Dienst zur Überwachung der Landoberfläche (Copernicus Land Monitoring Service) https://d-copernicus.de/daten/fernerkundungsdienste/copernicus-kerndienste/landueberwachung/ (de) https://land.copernicus.eu/about (en)

CMEMS	Copernicus-Dienst zur Überwachung der Meeresumwelt (Copernicus Marine Environment Monitoring Service) https://d-copernicus.de/daten/fernerkundungsdienste/copernicus-kerndienste/ueberwachung-der-meeresumwelt/ (de) https://marine.copernicus.eu/ (en)
CMIP	Klimamodell Vergleichsprojekt (Climate Model Intercomparison Project) https://www.wcrp-climate.org/wgcm-cmip
CNRS	Das Centre national de la recherche scientifique https://www.cnrs.fr/en
CODE-DE	Nationaler Copernicus-Datenzugang https://www.code-de.org/
Open Hub	Copernicus Open Access Hub https://scihub.copernicus.eu/
CORDEX	Coordinated Regional Climate Downscaling Experiment https://cordex.org/
CORINE	Projekt „Coordination of Information on the Environment“ der Europäischen Union https://www.umweltbundesamt.de/themen/boden-landwirtschaft/flaechensparen-boeden-landschaften-erhalten/corine-land-cover-clc
CTBT	Vertrag über ein umfassendes Verbot von Nuklearversuchen (Comprehensive Nuclear-Test-Ban-Treaty) https://www.ctbto.org/
DAI	Deutsches Archäologisches Institut https://www.dainst.org/
DAS	Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel https://www.bmu.de/fileadmin/bmu-import/files/pdfs/allgemein/application/pdf/das_gesamt_bf.pdf
DERA	Deutsche Rohstoffagentur an der BGR https://www.deutsche-rohstoffagentur.de/
DeStatis	Statistisches Bundesamt https://www.destatis.de/
Deutsche Raumfahrtagentur im Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt	Deutsche Raumfahrtagentur im DLR https://www.dlr.de/rd
D-GEO	Deutsche Gruppe zur Erdbeobachtung https://www.d-geo.de
DFD	Deutsches Fernerkundungszentrum des DLR https://www.dlr.de/eoc/desktopdefault.aspx/tabid-5278/8856_read-15911/
DGM	Digitales Geländemodell
DIAS	Copernicus Daten- und Informations-Zugangssystem (Data and Information Access System) https://www.copernicus.eu/en/access-data/dias
DLR	Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt https://www.dlr.de
DLM	Digitale Landschaftsmodelle
DOAS	Absorptionsspektroskopie im sichtbaren und ultravioletten Spektralbereich

DWD	Deutscher Wetterdienst https://www.dwd.de/
DZSF	Deutsches Zentrum für Schienenverkehrsforschung https://www.dzsf.bund.de
EBA	Eisenbahn-Bundesamt https://www.eba.bund.de
EEA	Europäische Umweltagentur (European Environmental Agency) https://www.eea.europa.eu/
EGMS	Europäischer Bodenbewegungsdienst (European Ground Motion Service) https://land.copernicus.eu/pan-european/european-ground-motion-service
EMS	Copernicus Dienst zur Unterstützung des Katastrophenmanagements (Emergency Management Service) https://d-copernicus.de/daten/fernerkundungsdienste/copernicus-kerndienste/katastrophen-und-krisenmanagement/(de) https://emergency.copernicus.eu/(en)
EMSA	Europäische Agentur für die Sicherheit im Seeverkehr (European Maritime Safety Agency) http://www.emsa.europa.eu/
EO	Erdbeobachtung (Earth Observation) https://www.dlr.de/rd/desktopdefault.aspx/tabid-2113/3077_read-4710/
ESA	Europäische Weltraumorganisation (European Space Agency) https://www.esa.int/
ESGF	Föderation von Datenzentren (Earth System Grid Federation) https://esgf.llnl.gov/
EU	Europäische Union https://european-union.europa.eu/index_de
EU-Kommission	Europäische Kommission https://ec.europa.eu/info/index_de
EZ	Entwicklungszusammenarbeit
EZMW	Europäisches Zentrum für Mittelfristige Wettervorhersage (European Centre for Medium-Range Weather Forecasts) https://www.ecmwf.int/
FAO	Welternährungsorganisation der Vereinten Nationen (Food and Agriculture Organisation) https://www.fao.org/
FBA	Fernstraßen-Bundesamt https://www.fba.bund.de/
FFH	Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie der Europäischen Union https://www.bfn.de/themen/artenschutz/regelungen/ffh-richtlinie.html
FLF	Forschungszentrum für Landwirtschaftliche Fernerkundung des JKI https://flf.julius-kuehn.de/
FLI	Friedrich-Loeffler-Institut https://www.fli.de/
FNR	Fachagentur für nachwachsende Rohstoffe https://www.fnr.de/
FPCUP	Framework Partnership Agreement for Copernicus User Uptake https://www.fpcup.eu/

FutureEO	ESA-Erdbeobachtungs-Rahmenprogramm https://www.esa.int/Applications/Observing_the_Earth/FutureEO/Introducing_FutureEO
GAIA-X	Föderierte europäische Dateninfrastruktur https://www.gaia-x.eu/
GAP	Gemeinsame Agrarpolitik der EU (Common Agricultural Policy, CAP) https://www.bmel.de/DE/themen/landwirtschaft/eu-agrarpolitik-und-foerderung/gap/gap_node.html
GCFS	Deutsches Klimavorhersage-System (German Climate Forecast System) https://www.dwd.de/DE/leistungen/jahreszeitenvorhersage/download_projektbeschreibung.pdf?__blob=publicationFile&v=6
GDA AID	Global Development Assistance Aid-Programm
GDI	Geodateninfrastruktur https://www.gdi-de.org/GDI-DE
GDI-BMEL	Geodateninfrastruktur (GDI) des BMEL https://gdi.bmel.de/
GEO	Gruppe zur Erdbeobachtung (Group on Earth Observations) https://www.earthobservations.org
GEOGLAM	GEO Initiative zur Globalen Landwirtschaftsüberwachung (GEO Global Agricultural Monitoring) https://earthobservations.org/geoglam.php
GEOSS	Globales Erdbeobachtungssystem der Systeme (Global Earth Observing System of Systems) https://earthobservations.org/geoss.php
GLFI	Grasland-Feuerindex des Deutschen Wetterdienstes https://wettergefahren.de/warnungen/indizes/grasland.html
GIZ	Deutsche Gesellschaft für internationale Zusammenarbeit GmbH https://www.giz.de/
GMLZ	Gemeinsames Melde- und Lagezentrum von Bund und Ländern https://www.bbk.bund.de/DE/Themen/GMLZ/gmlz_node.html
HELCOM	Kommission zum Schutz der Marinen Umwelt in der Ostsee (Baltic Marine Protection Commission) https://helcom.fi/
ICWRGC	International Centre for Water Resources and and Global Change https://www.waterandchange.org/
HK	Havariekommando https://www.havariekommando.de
HoTC	Hochaufgelöste anthropogene Treibhausgasemissionen aus Copernicus-Diensten für Bundesländer, Landkreise und Städte Deutschlands https://www.geo.fu-berlin.de/met/ag/trumpf/Projekte/HoTC/index.html
ich	IHCantabria https://ihcantabria.com/en/
ICOS	Integriertes Kohlenstoff-Beobachtungssystem (Integrated Carbon Observation System) https://www.icos-cp.eu/
ICWRGC	Internationales Zentrum für Wasserressourcen und Globalen Wandel (International Centre for Water Ressources and Global Change) https://www.waterandchange.org/

IGAD	Intergovernmental Authority on Development https://igad.int/
IMAGI	Interministerieller Ausschuss für Geoinformationssysteme https://www.imagi.de/
InVeKoS	Integriertes Verwaltungs- und Kontrollsystem für EU-Agrarzahlen
IPCC	Weltklimarat (Intergovernmental Panel on Climate Change) https://www.ipcc.ch/
ISMN	Internationales Bodenfeuchte-Netzwerk (International Soil Moisture Network) https://ismn.earth/
ISS	Internationale Raumstation (International Space Station) https://www.esa.int/Space_in_Member_States/Germany/Die_Internationale_Raumstation_im_Ueberblick
ITMS	Integriertes Treibhausgas-Monitoringsystem für Deutschland https://www.dwd.de/DE/klimaumwelt/klimaeuberwachung/treibhausgase/treibhausgase_node.html
JECAM	Experiment zur Überwachung der Entwicklung von Feldfrüchten (Joint Experiment for Crop Assessment and Monitoring) https://www.jecam.org/
JKI	Julius Kühn-Institut https://www.julius-kuehn.de/
JRC	Gemeinsame Forschungsstelle der Europäischen Kommission (Joint Research Center) https://ec.europa.eu/info/departments/joint-research-centre_de
KfW	KfW-Förderbank https://www.kfw.de/
KGS	Kulturgüterschutz
KI	Künstliche Intelligenz
KMU	Kleine und mittlere Unternehmen
LaVerDi	Landschaftsveränderungsdienst des Bundesamt für Kartographie und Geodäsie https://www.bkg.bund.de/SharedDocs/Produktinformationen/BKG/DE/P-2021/210504_LaVerDi.html
LBM	Landbedeckungsmodell
LG GDI-DE	Lenkungsgrremium Geodateninfrastruktur Deutschland https://www.gdi-de.org/index.php/GDI-DE/Lenkungsgrremium
LRT	Lebensraumtypen
LST	Landoberflächentemperatur (Land Surface Temperature) https://land.copernicus.eu/global/products/lst
LULUCF	Verordnung über Landnutzung und Forstwirtschaft (Land Use and Forestry Regulation) der Europäischen Union https://ec.europa.eu/clima/policies/forests/lulucf_de
MAG	Mission Advisory Group
MaStR	Marktstammdatenregister für den deutschen Strom- und Gasmarkt https://www.marktstammdatenregister.de/MaStR/
MeskalMon	Mehrskaliges Monitoring in Fließgewässern mit Fernerkundungs- und in-situ-Methoden für die Parameter Chlorophyll und Schwebstoff und zur Untersuchung von Querdurchmischungen

mFUND	Förderprogramm Modernitätsfonds des BMDV https://bmdv.bund.de/DE/Themen/Digitales/mFund/Ueberblick/ueberblick.html
MME	Multi-Model-Ensemble https://www.bsh.de/DE/THEMEN/Modelle/Modellkooperationen/modellkooperation_node.html
MoMok	Aufbau eines deutschlandweiten Moorbodenmonitorings für den Klimaschutz https://www.thuenen.de/de/ak/projekte/moorbodenmonitoring-fuer-den-klimaschutz/?no_cache=1
MonViA	Monitoring der biologischen Vielfalt in Agrarlandschaften https://www.agrarmonitoring-monvia.de/
MOS	Model Output Statistic
MPI-BGC	Max-Planck-Institut für Biogeochemie https://www.bgc-jena.mpg.de/index.php/Main/HomePage
MSRL	Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie der Europäischen Union https://www.meeresschutz.info/msrl.html
NDVI	Normalisierter Differentieller Vegetationsindex
NGO	Nicht-Regierungs-Organisationen (Non-governmental organisations)
NOA	National Observatory of Athens https://www.noa.gr/en/
OpenGeoEdu	OpenGeoEdu ist ein Projekt, in dem der Umgang mit offenen Geodaten gefördert wird. Wesentlicher Bestandteil ist der offene Online Kurs OpenGeoEdu, der aus mehreren Kursteilen besteht https://www.opengeoedu.de/
Open Hub	Zugang zu den Sentinel-Daten https://scihub.copernicus.eu/
OSPAR	OSPAR-Abkommen zum Schutz der Meeresumwelt des Nordostatlantiks https://www.bfn.de/themen/meeresnaturschutz/internationale-aktivitaeten/ospar.html https://www.ospar.org/
FFG	Österreichische Forschungsförderungs GmbH https://www.ffg.at/
PAME	Protection of the Arctic Marine Environment-Arbeitsgruppe https://arctic-council.org/about/working-groups/pame/
PoC	Kontaktstelle (Point of Contact)
PSM	Pflanzenschutzmittel
PV	Photovoltaik
RAÜG	Raumfahrtaufgabenübertragungsgesetz https://www.gesetze-im-internet.de/ra_g/BJNR010140990.html
RFA	s. Deutsche Raumfahrtagentur im Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt. Die Abkürzung RFA wurde in den Überschriften aus Gründen der Übersichtlichkeit verwendet.
SAR	Radarinstrument mit synthetischer Apertur (Synthetic Aperture Radar)
SatCen	Satellitenzentrum der Europäischen Union https://www.satcen.europa.eu/
SSW	Schallschutzwänden
SDB	aus Satellitendaten abgeleitete Bathymetrie (satellite-derived bathymetry)

SDG	Sustainable Development Goals (Nachhaltige Entwicklungsziele der Vereinten Nationen) https://sdgs.un.org/goals
SEA	Unterstützung auswärtiger Tätigkeiten (Support to External Action), eine Komponente des Copernicus Sicherheitsdienstes https://sea.security.copernicus.eu/
SGD	Staatliche Geologische Dienste Deutschlands https://unric.org/de/17ziele/
SGD Nord	Struktur- und Genehmigungsdirektion Nord RLP https://sgdnord.rlp.de/de/startseite/
SKM	Staatsministerin für Kultur und Medien https://www.bundesregierung.de/breg-de/bundesregierung/staatsministerin-fuer-kultur-und-medien
SST	Meeresoberflächentemperatur (Sea Surface Temperature)
SUHI	Oberflächenwärmeinseln (Surface Urban Heat Island)
THW	Technisches Hilfswerk https://www.thw.de/
TI	Johann Heinrich von Thünen-Institut – Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei https://www.thuenen.de/
TZ	Technische Zusammenarbeit
UAV	Unbemanntes Luftfahrzeug (Unmanned Aerial Vehicle)
UBA	Umweltbundesamt https://www.umweltbundesamt.de/
UFZ	Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung https://www.ufz.de/
UHI	Städtische Wärmeinsel (Urban Heat Island) https://www.dwd.de/DE/forschung/klima_umwelt/klimawirk/stadt/pl/projekt_warmeinseln/projekt_waermeinseln_node.html
UNESCO	Organisation der Vereinten Nationen für Bildung, Wissenschaft und Kultur (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization) https://en.unesco.org/
WBI	Waldbrand-Gefahrenindex https://www.wettergefahren.de/warnungen/indizes/waldbrand.html
WISC	Copernicus Windstorm Information Service https://climate.copernicus.eu/windstorm-information-service
WMO	Weltorganisation für Meteorologie (World Meteorological Organization) https://public.wmo.int/
WRRL	Wasser-Rahmenrichtlinie der Europäischen Union https://www.umweltbundesamt.de/wasserrahmenrichtlinie
WSV	Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes https://wsv.de
ZGeoBw	Zentrum für Geoinformationswesen der Bundeswehr https://www.bundeswehr.de/de/organisation/cyber-und-informationsraum/kommando-und-organisation-cir/zentrum-fuer-geoinformationswesen-der-bundeswehr

Impressum

Herausgeber

Bundesministerium für Digitales und Verkehr
Invalidenstraße 44, 10115 Berlin

Stand

Mai 2022

Druck

DLR Hausdruckerei, Linder Höhe, 51147 Köln

Gestaltung

DieFarbeBlau, Stefanie Linnartz, 53229 Bonn

Lektorat

Redaktionsbüro Meny, doppelpunkt:kommunikations-
netzwerk, Silke Meny, 53117 Bonn

Bildnachweis

Bundesregierung/Sandra Steins (S.3), ESA/ATG medialab
(S.11), ESA (S.20), Adobe Stock: Saklaková (S.4, 19),
Unglim (S. 4, 127), Milan (S. 4, 72), Maridav (S. 97),
Javi Martin (S. 109), poco_bw (S.143)

