



Die
Bundesregierung

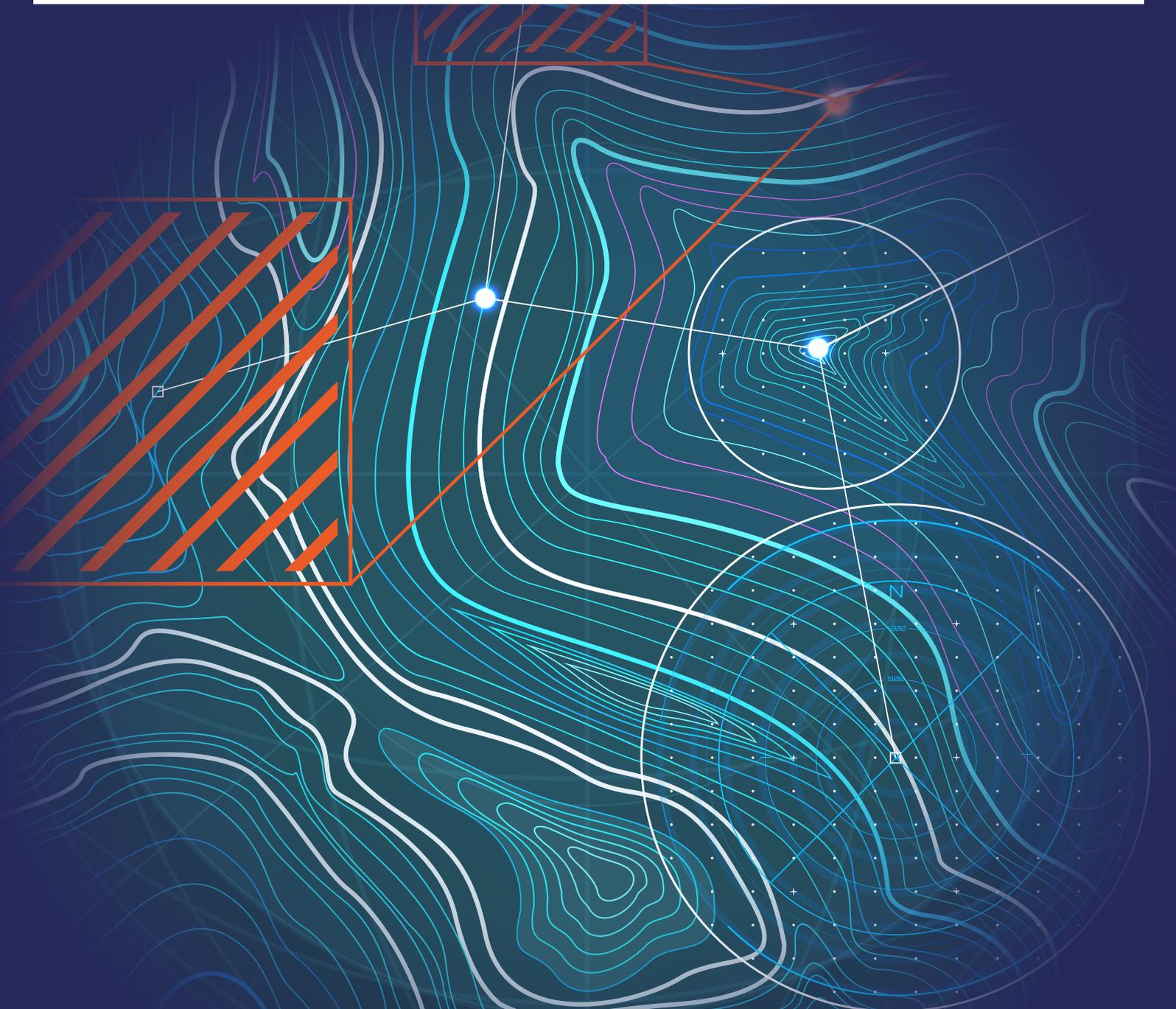


Copernicus
Europas Blick auf die Erde

Copernicus *digital. nachhaltig.*

Nationales Forum für Fernerkundung und Copernicus 2022
21. bis 23. Juni 2022

Ergebnisbericht





Allianz Forum Berlin



Inhalt

1.	Zusammenfassung	4
2.	Hintergrund und Ablauf	6
3.	Eröffnung	8
3.1	Eröffnung und Ansprache	9
3.2	Grußwort	13
3.3	Copernicus-Update Vorträge	13
4.	Podiumsdiskussion: „Moderner Staat, digitaler Aufbruch und Innovation: Was trägt Copernicus dazu bei?“	16
5.	Podiumsdiskussion: „Copernicus in Deutschland: Status quo und Perspektive der nationalen Umsetzung“	19
6.	Auf den Punkt gebracht: Kernbotschaften der Fachsessions und der Feedbackbögen	23
7.	Ergebnisse der Fachsessions	26
	A.1 – Copernicus für eine nachhaltige Gestaltung in der Landwirtschaft	27
	A.2 – Destination Earth und digitale Zwillinge	29
	A.3 – Resilient Security Response – operativ, praxisnah und gegenwärtig	31
	B.1 – Landüberwachung	32
	B.2 – Überwachung des Klimawandels (C3S)	34
	B.3 – Copernicus als digitaler Beitrag für ein zukunftsfähiges Gewässermonitoring	35
	B.4 – Copernicus für das Bodenmonitoring	37
	C.1 – Umweltmonitoring – langfristig nachhaltig gestalten	39
	C.2 – Mit Fernerkundung den Verkehr nachhaltiger gestalten	42
	C.3 – Überwachung der Atmosphäre (CAMS)	44
	C.4 – IF-Bund: Innovative Fernerkundung für die Bundesverwaltung	45
	D.1 – Fernerkundung im Naturschutz	46
	D.2 – Copernicus in der Wissenschaft: Die Welt in ihren Zusammenhängen besser verstehen ...	48
	D.3 – Copernicus on the rocks	51
	E.1 – Mit Copernicus die Stadt der Zukunft gestalten	52
	E.2 – Digitales Waldmonitoring und nachhaltige Waldwirtschaft – welchen Beitrag liefert Copernicus?	54
	E.3 – Nutzung von Fernerkundungsdaten während des Hochwasserereignisses im Juli 2021	56
	Impressum	59

1. Zusammenfassung

Vom 21. bis zum 23. Juni 2022 fand das Nationale Forum für Fernerkundung und Copernicus im Allianz Forum in Berlin statt. Rund 740 Teilnehmerinnen und Teilnehmer nahmen digital und vor Ort an der Veranstaltung teil.

Unter dem Titel „**Copernicus. digital. nachhaltig**“ wurden in 17 Fachsessions und zwei Podiumsdiskussionen praxisnahe Anwendungsbeispiele von Erdbeobachtungsdaten erörtert, Herausforderungen diskutiert und Visionen für künftige Einsatzmöglichkeiten aufgezeigt. Dabei reichte die Bandbreite der vorgestellten Themen von aktuellen Entwicklungen im Bereich der digitalen Zwillinge über die Erfassung und Analyse von Migration und den Einsatz digitaler Technologien in der Landwirtschaft (Stichwort Experimentierfelder) bis hin zum Waldmonitoring mittels Künstlicher Intelligenz (KI).

Der Leitgedanke „Copernicus. digital. nachhaltig“ greift die Schwerpunkte der amtierenden Bundesregierung auf und verdeutlicht, wie relevant Erdbeobachtung sowohl für die digitale Gesellschaft als auch für das Monitoring der Treibhausgas-Emissionen sowie für die Unterstützung der gesetzten Klima- und Nachhaltigkeitsziele ist.

Copernicus ist angekommen – vom Bund bis zur Kommune

Die Vorträge und Diskussionen der drei Veranstaltungstage haben gezeigt, dass die nationalen Copernicus-Maßnahmen sehr vielfältig sind und ihre Wirkung zunehmend erfolgreich entfalten. Auf Bundes- und Länderebene sind inzwischen alle relevanten Behörden mit Copernicus in Berührung gekommen. Aber auch auf kommunaler Ebene konnten bereits erste Ansätze in Form von Projekten und Netzwerken verzeichnet werden. Besonders Interesse fand die Erfassung von kommunalem Grüninventar (u. a. Gründächer), aber auch die Bewertung der Vegetationsvitalität im urbanen Raum.

Fortschritte im Bereich der Vernetzung und Nachnutzung

Deutliche Fortschritte wurden im Bereich der Vernetzung erzielt. Die beiden Copernicus-Netzwerkbüros Verkehr und Wald haben ihre Arbeit aufgenommen, Netzwerke formiert sowie Informationsveranstaltungen zu Copernicus durchgeführt.

Erste Erfolge konnten auch im Bereich der Nachnutzung von Methoden und Projektergebnissen registriert werden. So wird derzeit beispielsweise die Web-Anwendung zur Zwischenfruchtkontrolle aus dem Projekt timeStamp weiterentwickelt und soll zukünftig in den Landesumweltämtern eingesetzt werden.

Weiterhin hohe Nachfrage nach Austausch, Standardisierung und Schulungen

Deutlich wurde, dass weiterer Handlungsbedarf bei der Anwendung der Daten und Dienste besteht. Um Fernerkundung nachhaltig im behördlichen Umfeld zu verankern, bedarf es vor allem standardisierter, validierter und nachvollziehbarer Auswertungsmethoden und Produkte. Ein weiteres wesentliches Hemmnis, warum Erdbeobachtungsdaten noch nicht umfassend in Behörden eingesetzt werden, ist das fehlende Wissen um deren Einsatzmöglichkeiten. Mitarbeitende haben oft noch keine ausreichende Erfahrung im Umgang mit Fernerkundungsverfahren oder -produkten. Schulungen, Best Practice-Beispiele, mehr anwendungsbezogene Veranstaltungen und ein einfacher Zugriff auf die Copernicus-Daten und -Dienste sowie auf die bei-tragenden Missionen sind weiterhin gefragt.

2. Hintergrund und Ablauf

Mit dem Nationalen Forum für Fernerkundung und Copernicus bietet die Bundesregierung eine zentrale Plattform für den Dialog nationaler Akteurinnen und Akteure der Erdbeobachtung. Ziel der Veranstaltungsreihe ist der intensive Austausch über das europäische Erdbeobachtungsprogramm Copernicus und andere Angebote im Bereich Fernerkundung sowie über deren Potenziale für Deutschland.

Die Veranstaltung unterteilte sich in verschiedene Blöcke:

Nach den **Ansprachen und Grußworten** von Staatssekretär Stefan Schnorr (Bundesministerium für Digitales und Verkehr, BMDV), Staatssekretärin Juliane Seifert (Bundesministerium des Innern und für Heimat BMI), Staatssekretärin Dr. Christiane Rohleder (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz, BMUV) und Dr. Burkhard Schmied, Leiter der Abteilung „Landwirtschaftliche Erzeugung, Gartenbau, Agrarsozialpolitik, Steuern, Agrarstatistik“ im Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL), sowie von Dr.-Ing. Walther Pelzer, Vorstand der Deutschen Raumfahrtagentur im DLR, stellten Elisabeth Hamdouch, stellvertretende Referatsleiterin für Erdbeobachtung in der Generaldirektion für Verteidigungsindustrie und Weltraum der Europäischen Kommission, und Dr. Josef Aschbacher, Generaldirektor der Europäischen Weltraumorganisation ESA, **Neuerungen und Visionen im Copernicus-Programm** vor.

Im Anschluss konnten die Teilnehmerinnen und Teilnehmer in **17 Fachsessions**, die in fünf Blöcke mit jeweils drei parallelen Sessions organisiert waren, über die verschiedenen Themen der Fernerkundungs- und Copernicus-Nutzung diskutieren.

Abgerundet wurde die Veranstaltung von **zwei Podiumsdiskussionen** zu den Themen „Moderner Staat, digitaler Aufbruch und Innovation: Was trägt Copernicus dazu bei?“ und „Copernicus in Deutschland: Status quo und Perspektive der nationalen Umsetzung“.

Begleitet wurde die Veranstaltung durch eine **Posterausstellung**. Interessierte hatten hier die Gelegenheit, sich über Projekte und Methoden zu informieren.

Am dritten Veranstaltungstag konnten die Teilnehmerinnen und Teilnehmer an einer von zwei **CODE-DE-Schulungen** teilnehmen. Zeitgleich fand ein **Copernicus-Symposium** der Fördervorhaben aus dem Bereich „Öffentliche Einrichtungen“ statt. Die Teilnahme war auf die Projektpartnerinnen und -partner beschränkt.

Moderiert wurde die Veranstaltung von Dr. Tanja Busse und Prof. Dr. Hans Moser.

3. Eröffnung

3.1 Eröffnung und Ansprache



Staatsssekretär Stefan Schnorr (BMDV)

Staatsssekretär Stefan Schnorr (BMDV) eröffnete als Gastgeber das Nationale Forum für Fernerkundung und Copernicus und konstatierte, dass mit der digitalen und nachhaltigen Infrastruktur von Copernicus Europa und Deutschland leistungs- und handlungsfähiger werden. Mit Copernicus werde der Weg in Europas Datensouveränität geebnet. Seit verganginem Jahr sei Copernicus ein Schwerpunkt des Weltraumprogramms der Europäischen Union und europäischer Weltraumpolitik. Aber Copernicus sei weitaus mehr als ein Weltraumprogramm: Copernicus liefere Wissen für ein vernunftbasiertes Handeln. Um dieses Wissen nachhaltig generieren zu können, setze sich Deutschland auf europäischer Ebene für die Weiterentwicklung von Copernicus ein und investiere beträchtlich in die Weltraumkomponente.

Unter der Überschrift „Copernicus 2035“ habe das BMDV in den letzten Monaten unter dem französischen Ratsvorsitz Eckpfeiler abgestimmt, wie sich Copernicus bis 2035 und darüber hinaus weiterentwickeln solle.

- Der erste Eckpfeiler sei die Fortführung der Kontinuität der satellitengestützten Beobachtungen und Kerndienste sowie der freien und offenen Datenpolitik.
- Der zweite Eckpfeiler sei die Weiterentwicklung des Systems als nutzergetriebenes Programm im Bereich der Digitalisierung und Nachhaltigkeit. Hier gehe es beispielsweise um die künftig stärkere Verknüpfung von Erdbeobachtungsdaten mit Modellen und KI, unter anderem zur Erstellung von digitalen Zwillingen.
- Der dritte Eckpfeiler sei die verstärkte Nutzung von Copernicus für die zivile Sicherheit. Der Bereich der Sicherheitsanwendungen erfordere stärker maßgeschneiderte Lösungen. Das „Wie“ der Umsetzung werde das BMVD mit der Europäischen Kommission und den Mitgliedstaaten in den kommenden Monaten diskutieren.

Ein weiterer Meilenstein für Copernicus sei die Ministerratskonferenz der ESA im November 2022, welche die Kontinuität von den Sentinel-1- und Sentinel-3- Beobachtungen sichern solle.

Aber auch auf nationaler Ebene treibe das BMDV die Inwertsetzung von Copernicus voran: Erst kürzlich habe das BMVD mit den anderen Ressorts, insbesondere dem BMI, BMEL und BMUV, das Nationale Copernicus Arbeitsprogramm 2022 der Bundesregierung abgestimmt. 106 Maßnahmen seien identifiziert wurden. Das bedeute einen Zuwachs von 26 Prozent im Vergleich zu 2018. Zu den Maßnahmen des BMDV zähle auch das Förderprogramm Nationale Copernicus Integrationsmaßnahme. Mit über 21 Mio. Euro fördere das BMDV Copernicus-Pilotdienste oder baue den nationalen Datenzugang CODE-DE aus.



Staatssekretärin Juliane Seifert (BMI)

Staatssekretärin Juliane Seifert (BMI) betonte, Copernicus habe sich mit seinem umfangreichen kostenfreien Datenangebot als extrem wertvoll erwiesen und werde in den BMI-Behörden immer stärker genutzt und durch das BMI mitgestaltet. Der Geschäftsbereich des BMI stellt drei der sechs nationalen Fachkoordinationen: Das Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (BKG) engagiert sich für den Landüberwachungsdienst, das Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK) für den Dienst für Katastrophen- und Krisenmanagement und das Bundeskriminalamt (BKA) für den Sicherheitsdienst. Zudem baue das BMI sein Engagement bei Copernicus noch weiter aus: Das BKG sei seit verganginem Jahr als ziviler Point of Contact (PoC) für den Copernicus Support to EU External Action-(SEA)-Dienst benannt und versorge nun auch die zivilen Behörden in Deutschland mit dessen Produkten.

Der Bedarf an Fernerkundungsprodukten bei den Behörden des BMI-Geschäftsbereichs werde immer größer. In den letzten Jahren konnte eine gestiegene Nachfrage nach entsprechender Dienstleistung des Zentrums für satelliten-

gestützte Kriseninformation (ZKI) des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) verzeichnet werden. Im Vergleich zu 2018 hätten sich die Abrufe im Jahr 2020 bereits verdoppelt. Der gestiegene Bedarf der Behörden erfordere eine neue Plattform für die Erbringung der Dienste: Das BKG biete seit dem letzten Jahr den Satellitengestützten Krisen- und Lagedienst (SKD) an – als behördeneigener Nachfolger des so erfolgreichen ZKI-DE des DLR. Alle Bundesbehörden könnten das Angebot des SKD kostenfrei in Anspruch nehmen. Über den Krisen- und Lagedienst hinaus richte das BKG aktuell auch eine Servicestelle Fernerkundung als zentrale Anlaufstelle der Bundesverwaltung für Fernerkundungsprodukte ein. Es versorge alle Bundesbehörden zentral und bedarfsgerecht über Copernicus-Daten hinaus auch mit kommerziellen Fernerkundungsdaten und -diensten bis hin zur kompletten Analyse. Seit einem Jahr gebe es das Projekt Innovative Fernerkundung Bund (IF-Bund). Dieses habe zum Ziel, einen regelmäßigen Transfer von Fernerkundungsexpertise aus der Wissenschaft in die Verwaltung sicherzustellen und neue Einsatzmöglichkeiten der Fernerkundung für die Bundesverwaltung in gemeinsamen Projekten zu entwickeln.

Die nutzerorientierte Weiterentwicklung der Fernerkundungsdienste sei eine große Aufgabe in den nächsten Jahren, damit alle Potenziale der Fernerkundung gehoben werden können. Das BMI werde sich hierfür einsetzen.



Staatssekretärin Dr. Christiane Rohleder (BMUV)

Staatssekretärin Dr. Christiane Rohleder (BMUV) begann ihre Rede mit den Worten, als Bürgerin sei sie begeistert und fasziniert, was die Fernerkundung heutzutage leisten könne. Als Repräsentantin der Umweltpolitik sei sie froh, dass wir mit der Fernerkundung ein unvergleichliches Instrument hätten, das es uns ermögliche, die beunruhigenden Entwicklungen auf unserer Erde im Blick zu behalten.

Um die Qualität dieser Datengrundlage weiter zu verbessern, unterstütze das BMUV die Copernicus-Dienste überall dort, wo es möglich sei, z. B. durch die Zulieferung von Messdaten aus nationalen Messnetzen, betonte Staatssekretärin Dr. Christiane Rohleder. Im Umweltbundesamt (UBA) sei eine Kompetenzstelle für Satellitenfern- erkundung eingerichtet worden, die die Fachko- ordination des Copernicus-Landdienstes für den Bereich Umwelt übernehme. Das BMUV fördere mit der internationalen Klimaschutzinitiative und den KI-Leuchttürmen Fernerkundungsprojekte vom Waldmonitoring über Beobachtungen der Atmosphäre bis hin zur Detektion von Mikroplas- tik in den Ozeanen.

Der Meeresschutz werde in den kommenden Jah- ren eine hervorgehobene Rolle spielen. Bereits jetzt leisteten die Copernicus-Missionen Sen- tinel-3 und Sentinel-6 einen wichtigen Beitrag zum globalen Monitoring von Eisschilden, bei der Erfassung von Algenblüten sowie für die Messung des Meeresspiegelanstiegs. Die Biodiversitätskrise sei neben der Klimakrise eine der größten Krisen unserer Zeit. Auch wenn einzelne Arten aus dem Weltraum nicht unbedingt erkannt werden könn- ten, so könne doch die Diversität der Landschaft und der Lebensräume sowie deren Veränderung beobachtet werden.

Man wolle Krisen aber nicht nur beobach- ten, sondern auch lösen. Der natürliche Klima- schutz scheine hierfür ein vielversprechender Ansatz zu sein. Doch welche Maßnahmen bräch- ten den größten Effekt? Die Antwort auf diese Frage lieferten uns häufig Modellrechnungen. Und auch hierfür bräuchte es in vielen Berei- chen wieder Fernerkundungsdaten. Damit diene die Fernerkundung als wichtiges Instrument der Umwelt- und Naturschutzpolitik – vom Problem- verständnis über die Maßnahmenbewertung bis hin zum Ergebnis-Monitoring.



Dr. Burkhard Schmied, Leiter der Abteilung „Landwirtschaftliche Erzeugung, Gartenbau, Agrarsozialpolitik, Steuern, Agrarstatistik“ im BMEL

Schon jetzt sei Fernerkundung ein starker Partner, vor allem für die Landwirtschaft, hob **Dr. Burkhard Schmied**, Leiter der Abteilung „Landwirtschaftliche Erzeugung, Gartenbau, Agrarsozialpolitik, Steuern, Agrarstatistik“ im BMEL, hervor. Eine moderne Technologie wie die Fernerkundung unterstütze Landwirtinnen und Landwirte dabei, Umwelt, Klima und Tiere zu schonen und zu schützen und dabei gute Erträge zu erwirtschaften. Sie leiste somit einen wichtigen Beitrag zur Ernährungssicherung, der Kernaufgabe der Landwirtschaft. Fernerkundung leiste aber auch auf ganz anderer Ebene einen essenziellen Beitrag zur globalen Ernährungssicherung. Das zeige sich aktuell in der Group on Earth Observations Global Agricultural Monitoring Initiative (GEOGLAM), die das BMEL finanziell und ideell unterstütze. Ein Produkt von GEOGLAM sei der Crop-Monitor, der Informationen zum Status der vier Hauptanbaufrüchte in den Hauptproduktionsgebieten der Erde zusammenführe und aufbereite. Diese Informationen würden an das Agrarmarktinformationssystem AMIS bei der Food and Agriculture Organization (FAO) weitergegeben, wo sie dringend benötigt würden.

Denn die Verknappung unter anderem von Weizen auf dem Weltmarkt infolge des russischen Angriffskriegs gegen die Ukraine habe auch die Spekulation mit Lebensmitteln angeheizt. Es sei klar, dass hier gegengesteuert werden müsse – unter anderem, indem die Markttransparenz erhöht werde. Darauf hätten sich auch die G7-Agrarministerinnen und -minister unter Vorsitz von Bundesminister Cem Özdemir bei ihrem Treffen im Mai 2022 in Stuttgart verständigt. Sie hätten dabei ausdrücklich den Bedarf nach aktuellen und schneller verfügbaren Statistiken betont, um Spekulationen zu bekämpfen und hohe Preisvolatilität zu verhindern.

Die Fernerkundung trage dazu bei, zwei enorme Herausforderungen miteinander zu versöhnen: den Schutz unserer natürlichen Ressourcen und die globale Sicherung unserer Ernährung. Sie könne und solle zukünftig auch noch stärker für die nachhaltige Waldbewirtschaftung eingesetzt und in die forstliche Praxis eingebunden werden.

Mit den Worten, die weiteren Potenziale der Fernerkundung für die Entwicklung einer nachhaltigen Zukunft auszuloten – das sei das Ziel des heutigen Forums und unser aller Aufgabe, schloss Dr. Schmied seine Rede.

3.2 Grußwort



Dr.-Ing. Walther Pelzer, Vorstand Deutsche Raumfahrtagentur im DLR

Copernicus sei in ein europäisches Umfeld mit vielen nationalen und kommerziellen Aktivitäten eingebettet. Die Deutsche Raumfahrtagentur im DLR trage mit dem nationalen Programm zu den europäischen Erdbeobachtungskapazitäten bei, so **Dr.-Ing. Walther Pelzer, Vorstand der Deutschen Raumfahrtagentur im DLR**. Hier sei zunächst der neue Hyperspektralsatellit EnMAP genannt, der am 1. April 2022 gestartet ist. Die Mission werde hochqualitative Aufnahmen in über 240 separaten Spektralkanälen liefern. Damit werde EnMAP zur Nutzungsvorbereitung von CHIME, einer der Sentinel Expansionsmissionen beitragen. Mit der deutsch-französischen Methanmission MERLIN habe die Deutsche Raumfahrtagentur ein weiteres Projekt in der Entwicklung, das in ein paar Jahren zu Copernicus beitragen werde.

Dr.-Ing. Pelzer betonte, die Deutsche Raumfahrtagentur befasse sich nicht nur mit großen nationalen Missionsprojekten, sondern unterstütze auch die New Space-Potenziale in Deutschland. Solche Aktivitäten stünden nicht in Konkurrenz zu institutionellen Programmen wie Copernicus, sondern ergänzten diese hervorragend.

Die Deutsche Raumfahrtagentur arbeite zudem daran, Satellitendaten überall dort anwendbar zu machen, wo sie einen Mehrwert liefern könnten. Hier seien insbesondere die CODE-DE-Plattform, Fördermaßnahmen zur Pilotierung behördlicher Services und zur Vernetzung von Nutzergruppen zu nennen, die im Auftrag des BMDV durchgeführt werden. Ergänzend engagiere sich die Deutsche Raumfahrtagentur gemeinsam mit über 40 Partnern auf europäischer Ebene mit dem Framework Partnership Agreement on Copernicus User Uptake (FPCUP) zur Umsetzung von vielfältigen Maßnahmen zur Copernicus-Nutzung.

Zum Schluss seiner Rede hob Dr.-Ing. Pelzer hervor, für die weitere Ausgestaltung all dieser Maßnahmen sei es für die Deutsche Raumfahrtagentur von zentraler Bedeutung, den Dialog mit der Anwendungsgemeinde zu führen.

3.3 Copernicus-Update Vorträge



Elisabeth Hamdouch, stellvertretende Referatsleiterin für Erdbeobachtung in der Generaldirektion für Verteidigungsindustrie und Weltraum (DG DEFIS) bei der Europäischen Kommission

Elisabeth Hamdouch, stellvertretende Referatsleiterin für Erdbeobachtung in der Generaldirektion für Verteidigungsindustrie und Weltraum (DG DEFIS) bei der Europäischen Kommission, stellte in ihrer Rede die Zukunftsvision für Copernicus vor. Die Europäische Kommission arbeite gemeinsam mit der Europäischen Weltraumorganisation (ESA) an den Bausteinen für die Zukunft von Copernicus. Der Europäische Kommissar Thierry Breton habe im Februar 2022 in Toulouse seine Zukunftsvision für Copernicus vorgestellt. Die Schlüsselworte seien: Beständigkeit und Weiterentwicklung. Beständigkeit, um ein verlässliches, operationelles System zu gewährleisten. Weiterentwicklung, um den Herausforderungen der Zukunft gerecht zu werden.

Die drei Prioritäten für Copernicus seien:

- Copernicus als **digitale Infrastruktur** auszubauen. Hierzu zählten der Einsatz von intelligenten Satelliten, der Aufbau eines hochmodernen Datenmanagements und die Bildung von Synergien mit Destination Earth und digitalen Zwillingen.
- Copernicus zur **Umsetzung der Nachhaltigkeitspolitik** und hier insbesondere des Green Deals einzusetzen. Eine wichtige Rolle werde allen voran die neue CO₂-Mission spielen. Aber auch der Weiterentwicklung der Copernicus-Dienste falle hierbei eine entscheidende Rolle zu.
- Die **Weiterentwicklung des Copernicus Katastrophen- und Sicherheitsdienstes** mit dem Ziel, Europas Resilienz zu stärken. Hierzu sei die Europäische Kommission im Dialog mit den EU-Mitgliedstaaten.

Um diese Zielsetzungen zu erreichen, erarbeite die Europäische Kommission gemeinsam mit der ESA einen Fahrplan zur Modernisierung. Dieser sehe eine hybride Konstellation vor, bestehend aus den Copernicus-Sentinels, den Expansionsmissionen sowie aus kleineren, agileren Satelliten europäischer Start-ups aus dem New Space-Bereich. Bezüglich der Expansionsmissionen gäbe es erfreuliche Nachrichten: Alle Missionen könnten

umgesetzt werden. Einen besonders wichtigen Beitrag werde die neue CO₂-Mission zur Unterstützung der UN-Klimakonvention leisten. Die ersten zwei Satelliten sollen 2025 starten.

Auch die Copernicus-Dienste würden weiterentwickelt, um neuen Nutzeranforderungen gerecht zu werden. Erwähnenswert seien ebenso die neuen dienstübergreifenden Themenschwerpunkte Küsten-Überwachung und Gesundheit, die derzeit ausgearbeitet würden.

Zusammenfassend hielt Elisabeth Hamdouch fest, dass Copernicus ein nutzergesteuertes Programm sei. Dies habe die neue Verordnung für das europäische Weltraumprogramm bestätigt. Es betreffe sowohl die Umsetzung als auch die Weiterentwicklung des Programms. Deshalb sei der Austausch mit nationalen und regionalen Nutzerinnen und Nutzern so wichtig. Die Europäische Kommission werde im kommenden Jahr eine umfassende Nutzerstrategie für die Flaggschiffe des europäischen Weltraumprogramms, Copernicus und Galileo, vorstellen. Hierzu stehe die Europäische Kommission im engen Austausch mit den EU-Mitgliedstaaten, insbesondere im Copernicus-Nutzerforum, in dem Deutschland eine sehr aktive Rolle spiele.



Dr. Josef Aschbacher, Generaldirektor der ESA

Dr. Josef Aschbacher, Generaldirektor der ESA, betonte, Europa verfüge bereits heute über weltweit führende Erdbeobachtungskapazitäten in den Bereichen Copernicus, Wissenschaft und Meteorologie. Dies sei in der Tat das Ergebnis jahrelanger Innovation, Planung und Voraussicht. Dr. Aschbacher verwies kurz auf die Geschichte des Programms: Copernicus sei im Jahre 1998 in Baveno beschlossen worden, viele der heutigen Sentinels seien das Erbe von ERS/ENVISAT in den 1990er Jahren.

Insgesamt gäbe es 82 von der ESA entwickelte Erdbeobachtungssatelliten (sowie Missionen von Drittanbietern). Die Erdbeobachtungssatelliten ließen sich in vier Säulen zu unterteilen:

1) die Wissenschaftsmissionen, die sogenannten Earth Explorer, 2) die Copernicus-Sentinels, 3) die Copernicus-Expansionsmissionen, mit der die Copernicus-Sentinel-Flotte von sechs auf zwölf Mitglieder anwachsen sowie 4) die meteorologischen Satellitenmissionen.

Derzeit arbeite man an der Modernisierung der Copernicus-Architektur hin zu einer hybriden Architektur. Die Copernicus-Satelliten sollen hierbei als Referenzmissionen dienen, während kleinere Konstellationen von kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) das Satellitennetzwerk ergänzen. Ziel sei es, den kommerziellen europäischen Markt zu fördern und weitere Expertise in Europa aufzubauen. Die ESA wolle als „Ankerkunde“ fungieren und die Daten, nicht den Satelliten kaufen.

Im November 2022 findet in Paris die nächste ESA-Ministerratskonferenz statt. Dies sei eine einzigartige Konferenz, bei der das Weltraumprogramm Europas geschmiedet werde. Europa brauche ein ambitioniertes Weltraumprogramm, aus vielerlei Hinsicht – nicht nur für Copernicus, sondern auch weil der Bedarf an europäischer Erdbeobachtung steige, da kommerzielle Wettbewerber, aber auch die NASA und China immer mehr in die Raumfahrt investierten und agiler würden.



4. Podiumsdiskussion:

*„Moderner Staat,
digitaler Aufbruch und
Innovation: Was trägt
Copernicus dazu bei?“*



v. l. n. r. Dr. Mark Azzam (BMUV), Andreas Krüger (BMDV), Dr. Martin Lenk (BKG), Dr. Tanja Busse, Elisabeth Hamdouch (Europäische Kommission), Markus Probeck (GAF AG) und Dr. Jörn Hoffmann (EZMW)

Zum Auftakt der Podiumsdiskussion wurde folgendes Zukunftsszenario skizziert: Es ist der 21. Juni 2030 im Stadtplanungsamt Berlin. Die tagesaktuellen Satellitendaten werden automatisch und in Echtzeit in den digitalen Zwilling der Stadt gespielt. Sobald neue Informationen ankommen, werden sie direkt und automatisiert verarbeitet. Der digitale Zwilling entsteht aus tausenden verschiedenen Satelliten-, Verkehrs-, Stadt-, Klima- und Umweltdaten, auf die die gesamte Stadtverwaltung freien Zugriff hat. Künstliche Intelligenz unterstützt den Auswertungsprozess. Manuelle Bearbeitung ist nicht erforderlich, denn die Anwenderinnen und Anwender überwachen nur die Modellintegrität.

Über die Möglichkeit dieses Zukunftsszenarios, wie die Bundesverwaltung in rund zehn Jahren in einem modernen, digitalen und nachhaltigen Staat arbeitet, welchen Beitrag Copernicus leistet und wie dies den Alltag verändert, diskutierten:

- Ministerialdirigent Andreas Krüger, Leiter der Unterabteilung DK2 Digitale Anwendungen, BMDV

- Ministerialrat Dr. Mark Azzam, Leiter der Arbeitsgruppe TI2 Umweltinformationen, Chief Data Officer, KI, BMUV
- Dr. Martin Lenk, Leiter Abteilung Geodienstleistungen, BKG
- Dr. Jörn Hoffmann, Applications Partnership Lead Destination Earth, Europäisches Zentrum für mittelfristige Wettervorhersage (EZMW)
- Markus Probeck, CBDO und Copernicus Programm Manager, GAF AG
- Elisabeth Hamdouch, Stellvertretende Leiterin Erdbeobachtung, DG DEFIS – Europäische Kommission

Während der Diskussion wurden die folgenden Fragen behandelt:

- Wie sehen ein moderner Staat und die Nutzung von Copernicus-Daten in der Bundesverwaltung heute schon aus? Stehen wir in zehn Jahren da, wo uns die Gedankenreise hingeführt hat?
- Was ist für Copernicus nötig, um die zukünftigen Bedürfnisse und Herausforderungen in einem modernen Staat bestmöglich zu beantworten?

- Welche Herausforderungen/Hindernisse sind erkennbar und wie können diese ggf. abgebaut werden?

In der Diskussion wurde deutlich, dass seit dem operationellen Start von Copernicus die Daten und Dienste dieser digitalen Infrastruktur zunehmend in der Politik, Verwaltung und Wirtschaft verwendet werden. Viele der in der Gedankenreise skizzierten Szenarien seien bereits Realität. In der Erdbeobachtung sei man bereits so weit, dass man bei Naturkatastrophen oder anderen Ereignissen auf Erdbeobachtungssysteme zugreifen und Entscheidungsgrundlagen für die Politik und Einsatzkräfte ableiten könne. Viele nationale Geodateninfrastrukturen seien aufgebaut, offenes Daten-Sharing sei in einzelnen Behörden in der Umsetzung und digitale Zwillinge würden in einzelnen Bereichen bereits umgesetzt.

Zukünftig stelle insbesondere der gesetzliche Rahmen, in dem diese Daten genutzt werden könnten, eine Herausforderung dar. Ein exzellentes Beispiel, wie Copernicus-Daten als probates gerichtsfestes Mittel eingesetzt würden, sei die Subventionskontrolle in der Agrarpolitik. Dies sollte als Beispiel für andere Bereiche dienen, z. B. zur Beobachtung von Wasserqualität oder zum Monitoring der Luftqualität. Erforderlich sei ein Paradigmenwechsel bei der Umsetzung von Gesetzen und bei der Erfüllung der behördlichen Berichterstattung. Hier sollten Erdbeobachtungsdaten als hilfreiches Werkzeug anerkannt werden. Ein wichtiges Thema sei in diesem Zusammenhang, mehr Vertrauen in die Daten zu schaffen. Hierbei helfe beispielsweise eine adäquate Beratung durch Expertinnen und Experten sowie die Angabe von Qualitätskriterien.

Zukünftig werde die systematische Verknüpfung von Daten, neuen Visualisierungen und Zukunftssimulationen neue Potenziale für die Nutzerinnen

und Nutzer von Copernicus, insbesondere in der Verwaltung, schaffen.

Auf die Frage, was für Copernicus nötig sei, um die zukünftigen Bedürfnisse und Herausforderungen in einem modernen Staat bestmöglich zu beantworten, sind folgende Punkte genannt worden:

- Die Datenqualität, Datenhoheit und die Sicherheit der Daten müssten gewährleistet werden.
- Die Datenpolitik, Regelungen und Lizenzen zur Nutzung müssten geöffnet werden, um eine Nutzung der (Fernerkundungs-)Daten einzuräumen.
- Der Datenzugriff und die Dienste müssten sich weiterentwickeln und vereinfacht werden.
- Die energieeffiziente Verwaltung der Daten sollte sichergestellt werden.
- Die multilaterale sinnvolle Vernetzung der Daten sollte angestrebt werden.
- Die Nutzeranbindungen müssten forciert werden.
- Die Ausbildung und Weiterbildung für die Verwaltungsangestellten müssten aktiv angegangen werden, um Hürden abzubauen.
- Die Zusammenarbeit mit der Industrie müsste ausgebaut werden, um Innovationen in den Verwaltungen zu operationalisieren.
- Der Aufbau weiterer Schulungsprogramme ist wichtig.

5. Podiumsdiskussion:

*„Copernicus in
Deutschland: Status
quo und Perspektive
der nationalen
Umsetzung“*



v. r. n. l. Dr. Annett Frick (LUP GmbH), Dr. Karsten Rinke (UFZ), Dr. Tanja Busse, Viktoria Engnath (Stadt Leipzig) und Dr. Jonas Bostelmann (LGLN)

Auf dem Podium tauschten sich

- Viktoria Engnath, Projektleiterin Digitalisierung im Amt für Stadtgrün und Gewässer der Stadt Leipzig
- Dr. Annett Frick, Prokuristin und Leiterin der Abteilung Fernerkundung Luftbild Umwelt Planung GmbH (LUP GmbH)
- Dr. Jonas Bostelmann, Landesamt für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen (LGLN)
- Dr. Karsten Rinke, Leiter des Department Seenforschung am Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (UFZ)

zu den Fragen aus, welche Erfahrungen sie bei der Umsetzung ihrer Copernicus-Anwendungen in ihren Behörden gemacht haben, welche Hemmnisse abgebaut werden müssen, welche zusätzliche Unterstützungsmaßnahmen benötigt werden, wo zukünftige Themenfelder für Copernicus liegen und wie Copernicus im behördlichen Umfeld nachhaltig verankert werden kann.

Viktoria Engnath leitet als Praxispartnerin das Projekt UrbanGreenEye. In dem Projekt soll ein cloud-basiertes Portal zur deutschlandweiten Erhebung klimaanpassungsrelevanter Indikatoren für die Integration in kommunale Verfahrensabläufe entwickelt werden. Ihrer Einschätzung nach habe Copernicus auf Landes- und Bundesebene schon Fuß gefasst. Im kommunalen Bereich sei dies bisher jedoch noch nicht bzw. nur in Ansätzen geschehen. Um klimaanpassungsrelevante Indikatoren in kommunales Handeln zu integrieren, beginne man in UrbanGreenEye mit einer Anforderungsanalyse: Wo sind Bereiche, wo Fernerkundungsdaten weiterhelfen könnten? Sie hoffe, in dem Projekt einen Integrationsprozess anstoßen zu können, diesen weiterzudenken und als Vision in weitere Städte zu tragen.

Fernerkundungsdaten und -produkte seien immer noch nicht selbsterklärend und einfach nutzbar. Gerade kleinere Kommunen seien IT-infrastrukturell nicht so gut aufgestellt. Umso wichtiger wären niedrigschwellige, einfach einsetzbare

Produkte. Um diese Niederschwelligkeit zu erreichen, sei eine enge Zusammenarbeit zwischen Behörden, Wissenschaft und Firmen essenziell. Dieser Ansatz soll gemeinsam mit dem Partnerprojekt CoClimax umgesetzt werden.

Engnath wies darauf hin, dass Förderprogramme langfristiger gedacht werden sollten. Zwei bis drei Jahre seien zu kurz, um Copernicus wirklich im kommunalen Bereich zu etablieren.

Dr. Annett Frick erläuterte, die LUP GmbH arbeite hauptsächlich mit Behörden in Deutschland auf kommunaler und regionaler Ebene zusammen. Bisher sei die Datengrundlage, um räumlich relevante Informationen zu erheben, sehr teuer gewesen. Erst mit Copernicus habe das goldene Zeitalter begonnen. Dank Copernicus verfüge man heute über eine Fülle an Daten, die qualitativ hochwertige Analysen erlaube. Das Problem sei nun aber, diese Botschaft in die Kommunen zu tragen. Meist fehlten das Wissen und die Expertise, um einschätzen zu können, wofür die Daten verwendet werden könnten. Mit dem Projekt Urban Green Eye solle gezeigt werden, was mit Erdbeobachtungsdaten machbar sei. Ihrer Meinung nach wäre es gut, wenn jede Behörde einen geschulten Mitarbeitenden hätte, der sich mit diesen Daten auskenne und die Schnittstelle zwischen Wissenschaft und Industrie, die tiefgreifende Expertise mitbringe, bilden würde.

Um Copernicus stärker in die kommunale Nutzung zu bringen, könnten frei verfügbare Schulungsangebote weiterhelfen. Wichtig sei auch, rechtliche Rahmenbedingungen einfacher zu gestalten.

Ihre Wunschvorstellung für das Jahr 2030 seien noch bessere Fernerkundungsdaten, sodass Prozesse noch kleinteiliger abgeleitet werden könnten. Ferner wünschte Frick sich, dass alles, was

jetzt in den Projekten aufgebaut werde, 2030 bereits operationell laufe.

Dr. Jonas Bostelmann betonte, der große Vorteil von Copernicus-Daten sei deren hohe Aktualität. Die In-situ-Daten der Länder oder Kommunen hätten zwar meist eine höhere räumliche Auflösung, aber die zeitliche Auflösung läge meist deutlich hinter der hohen Aktualität der Copernicus-Daten.

Als Lösungsansatz, um Copernicus im kommunalen Umfeld zu verankern, benötige man mindestens eine Person, die sich mit den Daten auskenne und das Wissen über die Anwendungsmöglichkeiten in der Behörde verbreite. Dies sollte eine Person sein, die sich zu 100 Prozent mit Fernerkundung und Copernicus beschäftigen könne. Diese Fachexpertise in der Behörde sei zudem wichtig, um sinnvolle Aufträge an Firmen vergeben zu können.

Neben Personalmangel sei ein weiteres großes Problem der Mangel an IT-Kompetenz und einer geeigneten IT-Infrastruktur. Es gäbe immer noch sicherheitstechnische Bedenken, die Daten in einer Cloud zu bearbeiten. Wichtig wären seiner Meinung nach, langfristige Investitionen in die IT-Infrastruktur. Gutes Beispiel hierfür sei CODE-DE.

Eine Lösung, um die Komplexität großer Datenmengen in den Griff zu bekommen, sieht Bostelmann darin, den Datenzugriff zu vereinfachen, indem man alle Daten als Open Source über moderne Schnittstellen bereitstelle. So könne jeder auf die Daten zugreifen. Damit reduziere sich die Komplexität stark, da man sich nicht mehr auf verschiedenen Portalen einloggen und Dokumente ausfüllen müsse, um an die Daten zu kommen.

Für 2030 wünsche er sich eine Sentinel-Flotte bestehend aus 20 Satelliten mit zehn Zentimetern räumlicher und täglicher zeitlicher Auflösung. Damit würden die Auswertung und der Einsatz von Copernicus-Daten und -Diensten auf kommunaler Ebene noch interessanter.

Dr. Karsten Rinke erklärte, der Fokus seiner Arbeit läge auf Wasserqualität. Dies sei ein Thema, das gerade in Folge der Dürre eine neue Wahrnehmung bekommen habe, da in vielen Gewässern auch verstärkt Wassergüteprobleme, z. B. in Folge der Blualgenentwicklung, aufträten.

In der wissenschaftlichen Arbeit seien seinem Team und ihm aufgefallen, dass die Dynamik dieser Systeme mit den klassischen Monitoring-Verfahren gar nicht genau genug erfasst werden könne. Im klassischen behördlichen Monitoring gehe man nur etwa einmal im Monat an das zu untersuchende Gewässer. Da könne es sein, dass man zwischen zwei Beprobungen eine ganz entscheidende Episode verpasse.

Hier könne die Fernerkundung sehr viele Dienste liefern und Lücken füllen, die im klassischen behördlichen Monitoring bestünden. Das betreffe insbesondere die Aktualität der Daten, die räumliche Abdeckung, aber auch die Möglichkeit, Gewässer relativ schnell anschauen zu können, ohne hinzufahren. Dies sei ein großer Vorteil, da das Vor-Ort-Monitoring von Gewässern sehr arbeitsaufwendig und kostenintensiv sei. Aber Fernerkundung sei auch ein „heißes Eisen“ für die Behörden. Und das aus vielerlei Gründen: Dynamik und Zielgrößen im Gewässerbereich seien anders als beispielsweise in terrestrischen Systemen, z. B. für die Landwirtschaft. Es sei eine ganz andere Herausforderung, eine Chlorophyll-a-Konzentration im Bereich von einigen Mikrogramm pro Liter zu erfassen, als beispielsweise einen Wei-

zenacker von einem Maisfeld abzugrenzen. Klassische Monitoringsysteme und Fernerkundung ergänzen sich gut, so Rinke. Das sollte ausgenutzt werden. Dafür sei es wichtig, herauszufinden, wo die Fernerkundung gut eingesetzt werden könne und wo nicht.

Ein wichtiger Punkt sei auch die Harmonisierung der Daten und Produkte. Jedes Bundesland suche bisher noch seinen eigenen Weg. Dies sei nicht hilfreich, da man die verschiedenen Verfahrenswege und Produkte hinterher nicht mehr zusammenbringen könne. Die Harmonisierung der Datenerfassung und -beschreibung sollte in länderübergreifenden Gremien beschlossen werden. Dies gelte im Übrigen für die Datenhaltung aller Umweltdaten. Viele Umweltrichtlinien, mit den entsprechenden Vorschriften zur Messmethode, seien von der EU festgeschrieben. Hier gebe es einige Beispiele (z. B. Wasserrahmenrichtlinie), bei denen Fernerkundung als Messmethode nicht erwähnt werde und als Folge dann auch von den ausführenden Behörden kaum verwendet werden könne. Eine entsprechende Anpassung der Richtlinien sollte daher bereits auf EU-Ebene umgesetzt werden.

Er glaubt, in zehn Jahren spiele die Fernerkundung in der Umweltbeobachtung eine essenzielle Rolle. Nicht nur für das Monitoring, sondern Fernerkundungsdaten seien dann auch die Basis, auf der wir ad hoc managen, z. B. bei Starkregenereignissen.

6. Auf den Punkt

gebracht:

*Kernbotschaften der
Fachsessions und
der Feedbackbögen*

An dieser Stelle werden die Ergebnisse und Botschaften der Fachsessions sowie der Online-Feedbackbögen aufgeführt.

Grundlegende Forderungen an Copernicus aus Vorjahren fanden in der weiteren Ausgestaltung des Programms Berücksichtigung bzw. konnten bereits erfüllt werden:

CODE-DE

- Der Funktionsumfang wurde weiter ausgebaut: CODE-DE-Nutzerinnen und Nutzer haben nun Zugang zu Graphical Processing Unit (GPU)-beschleunigten virtuellen Maschinen. Als Reaktion auf die hohen Rechenanforderungen von auf maschinellem Lernen basierenden Verarbeitungsketten, die mit zentralen Prozessoreinheiten (CPUs) nicht sinnvoll realisierbar sind, hat CODE-DE zwei neue GPU-Typen in seine Infrastruktur aufgenommen.
- Seit Mai 2022 bietet CODE-DE ein moderiertes User-Forum für den Austausch der Nutzerinnen und Nutzer untereinander.
- Schließlich konnte auch der Wunsch nach einer BSI-Zertifizierung umgesetzt werden. Die BSI-Zertifizierung garantiert, dass Bundes- und Landesbehörden, Kommunen, deutsche Forschungseinrichtungen und deren Auftragnehmer in der Cloud in einer sicheren virtuellen Arbeitsumgebung operieren können.
- Des Weiteren konnten zwei nationale Datenwürfel unterschiedlicher Architektur zur vereinfachten Nutzung von analysefertigen Daten (ARD) für die CODE-DE-Nutzenden bereitgestellt werden.
- Generell besteht großes Interesse an der langfristigen Fortführung und Weiterentwicklung von CODE-DE als Copernicus-Plattform für Nutzende aus dem öffentlichen Bereich in Deutschland.

Schulungen

- In den vergangenen Copernicus-Foren wurde der hohe Stellenwert von Nutzerschulungen erwähnt. Diesem Punkt wurde im vergangenen

Jahr nachgekommen. Im Rahmen des Framework Partnership Agreement on Copernicus User Uptake (FPCUP)-Projekts wurden Schulungen für Umweltbehörden und für Forstbehörden initialisiert. Die Schulungen werden voraussichtlich im Winter 2022 bzw. Frühjahr 2023 zur Verfügung stehen.

- Eine Übersicht über aktuelle Schulungs- und Fortbildungsangebote wurde auf der d-copernicus-Webseite (<https://d-copernicus.de/infothek/fortbildungen/>) eingerichtet. Anbieter von Schulungen sind eingeladen, uns unter d-copernicus@dlr.de über ihre Schulungen im Bereich Fernerkundung und Copernicus zu informieren.

Best Practice-Beispiele

- Erste Pilotprojekte wurden als Blaupausen aufgegriffen und sind in Folgeprojekten zu länderübergreifenden Diensten weiterentwickelt worden.
- Auf CODE-DE wurden Best Practice-Beispiele online gestellt. Z. B. steht das im Pilotprojekt entwickelte Webtool timeStamp zur Erfassung von Zwischenfrüchten seit August 2022 zur Nachnutzung und zum weiteren Ausbau zur Verfügung. Weitere Beispiele sind unter <https://code-de.org/de/portfolio/?q=community-contribution> verlinkt.
- Seit August 2022 gibt es den Podcast „Inside Copernicus – Europas Blick auf die Erde“, in dem u. a. Best Practice-Beispiele vorgestellt werden.
- Die Diskussionen im Copernicus-Forum haben gezeigt, dass trotz dieser ersten Erfolge der Bedarf nach Best Practice-Beispielen weiterhin sehr hoch ist.

Weiterhin offene Punkte sehen die Teilnehmerinnen und Teilnehmer in den Bereichen Datenzugang und Verarbeitung, Validierung und Transparenz sowie im Personalmanagement. Hier ist weiterhin noch viel zu tun.

Datenzugang und Datenverarbeitung

- Der Zugriff auf die Contributing Missions und die Daten der Copernicus-Dienste sei immer noch sehr kompliziert. Gewünscht würden einheitliche Lizenzen sowie Online-Übersichten, welche Daten für welche Nutzergruppen zur Verfügung stehen.
- Das Cloud Processing benötige häufig umfassende Programmierkenntnisse. Hier sollte der Einstieg durch verständliche Anleitungen, YouTube-Schulungen o. ä. erleichtert werden.

Validierung und Transparenz

- Mehrmals angesprochen wurden die Themen Validierung und Genauigkeit der erzeugten Produkte. Wichtig sei in diesem Zusammenhang auch die Transparenz. Methoden und Validierungsverfahren müssten transparent dargelegt und die Limitationen der Produkte und Dienste klar benannt werden. Nur so könne die Akzeptanz auf Seiten der Nutzerinnen und Nutzer gefördert werden.
- Leuchtturmprojekte, die für bestimmte Fragestellungen bereits vorhandene Methoden und Anwendungen vergleichen und validieren, könnten helfen, einen Überblick zu verschaffen und länderübergreifende Standards zu entwickeln.

Personelle Hemmnisse

- Ein entscheidender Punkt, warum Erdbeobachtungsdaten noch nicht grundlegend in Behörden verwendet werden, sei das fehlende Wissen, wie diese eingesetzt werden können. Aber auch der Respekt vor den zu verarbeitenden Datenmengen stelle potenzielle Anwenderinnen und Anwender vor scheinbare Herausforderungen.
- Die Personalpolitik vieler öffentlicher Einrichtungen verhindere eine nachhaltige Nutzung von Erdbeobachtungsdaten. Durch die projektbezogene Anstellung von Mitarbeitenden komme es nach deren Weggang zu einem Wissensverlust, der die Implementierung und Wei-

terentwicklung der Projekte und Produkte erschwere bzw. verhindere.

Gewünschte Weiterentwicklungen

- Mehrheitlich gewünscht werden deutschlandweite, standardisierte, anwenderfreundliche Produkte aus Fernerkundungsdaten. Keine Pilotprojekte, sondern für die Verwaltung geeignete Tools.
- Auch in diesem Jahr wurde der Wunsch nach räumlich hochaufgelösten Satellitendaten geäußert. Im Hinblick auf die Copernicus-Dienste wünschten sich viele Nutzerinnen und Nutzer aktuellere Produkte.
- Wünschenswert sei auch eine zentrale Bereitstellung von harmonisierten Daten. Das Schließen von individuellen Datennutzungsvereinbarungen und die Bereitstellung von Daten in unterschiedlichen Datenmodellen binde unnötig Ressourcen.

Benötigte Informationen

Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer des Copernicus-Forums konnten auf dem Feedbackbogen zur Veranstaltung angeben, welche Informationen sie noch benötigen. Untenstehend finden Sie eine Auswahl der genannten Angaben. Gewünscht werden:

- eine Übersicht über aktuelle und abgeschlossene Projekte
- anwendungsbezogene Veranstaltungen zu KI und neuronalen Netzen
- Newsletter zu Neuerungen (neue Missionen, Neuigkeiten aus den Diensten, ...)
- Schulungen zu Fernerkundungsdatenplattformen
- Best Practice-Beispiele
- mehr Informationen aus den Fachbereichen auf d-copernicus.de, z. B. zum Start neuer Initiativen, neuer Projekte und zu erreichten Ergebnissen

7. Ergebnisse

der Fachsessions

In jeder Fachsession wurde zunächst in Impulsvorträgen über aktuelle Entwicklungen des jeweiligen Fachgebiets referiert, um im Anschluss einzelne Punkte vertieft zu diskutieren.

A.1 – Copernicus für eine nachhaltige Gestaltung in der Landwirtschaft

Organisation

Dr. Heike Gerighausen, FLF-Forschungszentrum für landwirtschaftliche Fernerkundung am Julius Kühn-Institut, c/o Institut PB/SF

Moderation

Dr. Heike Gerighausen und Dr. Markus Möller, FLF-Forschungszentrum für landwirtschaftliche Fernerkundung am Julius Kühn-Institut

Hintergrund

In Deutschland wie auch weltweit wird in der Landwirtschaft der mit Abstand größte Teil der Grundnahrungs- und Futtermittel erzeugt. Ackerbauliche Produktionssysteme stellen somit einen unverzichtbaren Teil der Ernährungssicherung dar. Zugleich sieht sich die Landwirtschaft wachsenden Herausforderungen durch den fortschreitenden Klimawandel und dem immer dringlicher werdenden Erhalt der Biodiversität gegenüber. Weiterhin gehen durch die Erfordernisse des Siedlungs- und Verkehrsbaus noch immer kontinuierlich Flächen verloren. Um dennoch den stetig steigenden Bedarf an Agrarprodukten befriedigen zu können, müssen bei gleichbleibender oder sogar schrumpfender Ackerfläche Technologien eingesetzt werden, die die Ressourceneffizienz und Nachhaltigkeit sowie die Produktivität in der Landwirtschaft fördern. Fernerkundungstechnologien, wie die Sentinel-Satelliten des europäischen Copernicus-Programms, können hierzu einen wichtigen Beitrag leisten.

Die Nutzung von Copernicus-Daten für eine nachhaltige, klimaschützende Gestaltung der Landwirtschaft wird in dieser Fachsession anhand von vier Forschungsprojekten und -initiativen aufgezeigt. Diese umfassen den Einsatz im Zuckerrübenanbau zur Steigerung von Qualität und Quantität der Produktion, konkrete Anwendungen im praktischen Pflanzenbau im Experimentierfeld AgriSens DEMMIN4.0 sowie die Detektion der Mahdhäufigkeit im Grünland als Indikator ihres ökologischen Werts. Der Vortragsteil schließt mit einer Studie zur Ermittlung des Kohlenstoffgehalts im Oberboden landwirtschaftlicher Flächen als potenziellem Beitrag zum Klimaschutz. Es werden Potenziale, aktuelle Herausforderungen und Grenzen sowie Perspektiven diskutiert.

Impulsvorträge

Satellitenbild-basierte Ableitung von produktionsstechnischen Größen des Zuckerrübenanbaus, Nico Löwel, Dr. Florian Beyer, et al., Nordzucker AG, Julius Kühn-Institut

- Copernicus-Sentinel-Daten gestatten die Ableitung produktionsstechnischer Größen im Zuckerrübenanbau aus Sentinel-Satellitendaten. Eine systemübergreifende Integration wurde prototypisch realisiert. Für den Einsatz in der landwirtschaftlichen Praxis stellen jedoch hohe Kosten für die Prozessierung und die erforderliche Auswertung durch Experten, aber auch dateninhärente Eigenschaften der aktuellen Sentinel-Missionen (z. B. räumliche Auflösung, Bewölkung) eine Herausforderung dar.

AgriSens DEMMIN 4.0 – Fernerkundungstechnologien für die Digitalisierung im Pflanzenbau, Dr. Daniel Spengler et al., Deutsches GeoForschungszentrum

- Obwohl die Digitalisierung in aller Munde ist, bleibt die Praxis oft hinter den Erwartungen zurück. Im Experimentierfeld AgriSens DEMMIN 4.0 werden deshalb digitale Techniken für den

Pflanzenbau in konkreten Anwendungen erforscht und deren Praxistauglichkeit getestet. Wesentlich für den Erfolg sind die enge Zusammenarbeit und der stete Austausch zwischen Wissenschaft und Praxis sowie Informationen zur Verlässlichkeit und Genauigkeit der Fernerkundungsinformationen.

Monitoring der Grünlandnutzungsintensität mit Copernicus-Daten – eine Vergleichsstudie, Dr. Marcel Schwieder et al., Thünen-Institut

- Das Spektrum an quantitativen Studien zum fernerkundungsbasierten Monitoring der Grünlandnutzungsintensität und den verwendeten Daten, Methoden, Regionen etc. ist groß. Indes fehlt es an belastbaren Informationen zur Genauigkeit der Ansätze, ihren spezifischen Anforderungen und Einsatzbereichen. Eine Vergleichsstudie mit einheitlichen Datensätzen und konsistenten Referenzdaten für repräsentative Regionen könnte Nutzerinnen und Nutzern als Entscheidungshilfe bei der Auswahl des geeigneten Ansatzes dienen.

Ermittlung des organischen Kohlenstoffgehalts im Oberboden mittels Sentinel-2-Zeitreihen, Simone Zepp et al., DLR

- Die Fernerkundung bietet neue Möglichkeiten, räumlich und zeitlich hochaufgelöste Informationen über die Ressource Boden abzuleiten und damit Boden- und Klimaschutz zu unterstützen.

Diskussion und Empfehlungen

Die Beiträge der Fachsession Landwirtschaft auf dem Nationalen Forum 2022 verdeutlichten, dass die Satellitendaten von Copernicus-Sentinel-1- und Sentinel-2 ein hohes Potenzial für eine nachhaltige, klimaschützende Gestaltung der Landwirtschaft besitzen. Aufgezeigt werden konnte dies an Beispielen aus Wissenschaft, Forschung, Industrie und Landwirtschaft in Ackerbau und Grünland. Zugleich wurde deutlich, dass

das Potenzial dieser neuen Daten, Datenprodukte und Dienste in der Praxis aufgrund mangelnder Akzeptanz oder Unkenntnis bislang nicht bzw. nicht ausreichend ausgeschöpft wird. Um dies zu erreichen, sind weitere Maßnahmen zur Stärkung des Technologie- und Wissenstransfers erforderlich, z. B. durch entsprechende Schulungs- und Bildungsangebote, durch Verbreitung von Informationen in Fachzeitschriften für die Landwirtschaft, eine transparente Kommunikation von Möglichkeiten und Grenzen der Copernicus-Daten sowie die Demonstration im Praxisbetrieb. Die Experimentierfelder nehmen als „digitale Testfelder“ auf landwirtschaftlichen Betrieben in diesem Prozess bereits eine zentrale Rolle ein, die es weiter zu stärken gilt.

Wie bereits auf den Veranstaltungen der vergangenen Jahre wurde erneut und themenübergreifend auf die Bedeutung von Referenzdaten zur Kalibrierung von Algorithmen und Modellen ebenso wie zur unabhängigen Validierung der bereitgestellten Datenprodukte hingewiesen. Letzteres ist ein essenzieller Bestandteil bei der Qualitätssicherung und damit auch der Akzeptanz von Copernicus Sentinel-Datenprodukten und -Diensten in der Praxis. Ein wachsender Bedarf an Referenzdaten besteht darüber hinaus auch im Zusammenhang mit der Erprobung von Methoden aus dem Bereich der KI. Die Förderung von Initiativen zur Akquise neuer und/oder die Öffnung, Harmonisierung und Bereitstellung vorhandener Datenquellen für Forschung und Entwicklung wäre zu begrüßen.



v. l. n. r.: Franka Kunz (Deutsche Raumfahrtagentur im DLR), Markus Mohl (Landeshauptstadt München), Dr. Patrick Knöfel (BKG), Tobias Fuchs (DWD), Dr. Malte Uphoff (BMDV) und Dr. Jörn Hoffmann (EZMW)

A.2 – Destination Earth und digitale Zwillinge

Organisation

Franka Kunz, Deutsche Raumfahrtagentur im DLR und Dr. Malte Uphoff, BMDV

Moderation

Franka Kunz, Deutsche Raumfahrtagentur im DLR

Hintergrund

Destination Earth, kurz DestinE, ist eine Leitinitiative der Europäischen Kommission, die im Rahmen des Digitalen Europa Programms umgesetzt wird, um Ziele des europäischen Green Deals und der Daten- und Digitalstrategie zu realisieren. Dazu wird ein hochpräzises digitales Modell, ein sogenannter digitaler Zwilling der Erde, mit einer umfassenden Soft- und Hardwareinfrastruktur entwickelt und in einen operationellen Betrieb

überführt. Der digitale Zwilling wird Daten aus der Erd- und Umweltbeobachtung, aus sehr hoch aufgelösten Wetter-, Klima- und weiteren Erdsystemmodellen und der Sozioökonomie umfassend und interaktiv verbinden. In der technischen Umsetzung und der Datenanalyse kommen Methoden der KI und des maschinellen Lernens (ML) zum Einsatz. DestinE soll in Europa die Fähigkeit stärken, Umwelt und Erdsystemkomponenten umfassend zu beobachten, Naturkatastrophen und ihre Auswirkungen auf die Gesellschaft vorherzusagen und Szenarien des Umwelt- und Klimaschutzes sowie des präventiven Krisenmanagements am digitalen Zwilling zu erproben.

Auch in Deutschland gibt es viele aktuelle Entwicklungen und Projekte im Bereich der digitalen Zwillinge. Das Ziel der Fachsession war die Vorstellung der Initiative Destination Earth und verschiedener Zwillinge aus Deutschland, die zum Aufbau digitaler Kapazitäten in diesem Bereich beitragen.

Impulsvorträge

Destination Earth, Dr. Jörn Hoffmann, EZMW

- Destination Earth wird in den kommenden sieben bis zehn Jahren bessere Simulationen durch realistische Modelle erzeugen,
- einen interaktiven und konfigurierbaren Zugang zu Daten, Modellen und Workflows ermöglichen und
- politische Entscheidungsträger unterstützen.

Der nationale Stakeholder-Workshop, Dr. Malte Uphoff, BMDV

- Der Workshop hat erfolgreich deutsche Interessenten zusammengebracht, über DestinE und Entwicklungsperspektiven informiert und ein gemeinsames Verständnis zum Thema aufgebaut
- Die deutsche Forschungsinstitutionen sowie Bundesbehörden sind inhaltlich sehr gut aufgestellt, um über nationale und internationale Projekte und Kooperationen zu Destination Earth beitragen zu können.

Digitale Zwillinge für Wetter- und Klimaservices, Tobias Fuchs, Deutscher Wetterdienst (DWD)

- Der DWD beteiligt sich aktiv an nationalen und internationalen Aktivitäten zur Entwicklung digitaler Zwillinge im Rahmen der technischen Vorbereitung der Modelle und Arbeitsabläufe und von bedarfsorientierten Entwicklungen von operationellen Wetter- und Klimaservices.
- Das ICON-Modell ist eines der leistungsfähigsten Systeme zur Modellierung des Erdsystems und dient als Grundlage zur Erstellung eines Klimazwillings für DestinE zur Unterstützung von Klimawandelanpassungsservices.

Digitaler Zwilling Deutschlands, Dr. Patrick Knöfel, Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (BKG)

- Der Digitale Zwilling Deutschland soll zukünftig für die Beantwortung großer gesellschaftlicher

Fragestellungen mit starkem Geo-Bezug genutzt werden.

- Er wird bedarfsgerecht sektorspezifische Daten zusammenführen.
- Er stellt eine Analyse- und Simulationsinfrastruktur für die Bundesverwaltung zur Verfügung.

Digitaler Zwilling München, Markus Mohl, Landeshauptstadt München

- Der Digitale Zwilling München ist das digitale Herzstück der Zukunftsstadt München, um Herausforderungen mit innovativen Lösungen zu begegnen.
- Er verknüpft sowohl verschiedenste Daten (3D-Modell, Echtzeitdaten, Fachdaten...), um Was-Wäre-Wenn-Szenarien in Analysen, Modellen und Simulationen zu testen und Veränderungen in der realen Stadt einzuführen.

Diskussion und Empfehlungen

Das Thema „Destination Earth und Digitale Zwillinge“ war zum ersten Mal als thematischer Schwerpunkt in einer Fachsession vertreten und fand großes Interesse bei den Teilnehmenden.

In der anschließenden Fragerunde wurde klar, dass es noch viele Aspekte gibt, die zukünftig geklärt werden müssen:

- Wie wird der Zugriff auf die Nutzung dieser Infrastrukturen gestaltet? Welche Datenpolitik, z. B. Open Data, haben die Ergebnisse?
- Wie wird der Umgang mit den extremen Datenmengen gestaltet?
- Wie gestaltet sich die Föderation der Rechenkapazität für Modelle unterschiedlicher Komplexität?
- Wie wird die Interoperabilität von digitalen Zwillingen der verschiedenen Skalen und Sektoren hergestellt?
- Wie wird der Datenschutz bei der Nutzung sozioökonomischer Daten beachtet?

Die Vortragenden gaben hierzu ihre fachliche Einschätzung wieder.

A.3 – Resilient Security Response – operativ, praxisnah und gegenwärtig

Organisation

Dr. Thomas Wiatr und Laura Schmied, BKG, Satellitengestützter Krisen- und Lagedienst (SKD)

Moderation

Dr. Thomas Wiatr, BKG

Hintergrund

Aufgrund des G7-Gipfels und der damit verbundenen Vorbereitungen der Sicherheitsbehörden wurde der SKD des BKG von der Fachkoordinatorin Sicherheit (Dr. Alexandra Oberthür) gebeten, die Organisation, Durchführung, Moderation und Nachbereitung der Fachsession Sicherheit am diesjährigen Nationalen Forum für Fernerkundung und Copernicus zu übernehmen. In diesem Rahmen wurde der Wertebegriff „Sicherheit“ weitgreifender definiert, da viele Themenbereiche gesellschaftlich mit diesem Wertebegriff in Verbindung stehen. Diesem Verständnis zufolge umfasst Sicherheit die verschiedensten Bereiche und erstreckt sich von Umweltsicherheit und politischer Sicherheit über Versorgungssicherheit und Gesundheitssicherheit bis hin zu vielen weiteren Aspekten. Mit all diesen Themen befassen sich neben den Sicherheitsbehörden auch weitere Verwaltungs- und Forschungsbereiche. Ziel der Fachsession war es, das Thema Sicherheit aus diesen verschiedenen Perspektiven zu betrachten. Daher gab es drei Fachvorträge, die aufzeigten, wie durch operative Serviceangebote, praxisnahe Anwendungen und gegenwärtige Forschungsansätze relevante Beiträge zur Sicherheit geleistet werden.

Impulsvorträge

Geospatial Intelligence: SatCen-Auswertungsdienste für die EU-Außen- & EU-Sicherheitspolitik, Oliver Rajan

Die Auswertung von Weltraumdaten und ergänzenden Kollateral-Informationen steht allen Mitgliedstaaten sowie der EU-Kommission zur Verfügung und kann von diesen über den jeweiligen PoC beauftragt werden. Der Analyseservice des SatCen bildet eine wichtige Grundlage für verlässliche und unabhängige Beurteilung von globalen Sicherheitslagen. Seine Analyseprodukte und -dienstleistungen werden teils inhouse, teils – im Auftrag der EU-Kommission und in Zusammenarbeit mit der Industrie – über den zivilen EU-Erdbeobachtungsdienst Copernicus erstellt. SatCen ist dabei für den Sicherheitsdienst „Support to External Action“ verantwortlich und arbeitet außerdem eng mit Frontex zusammen im Rahmen des Sicherheitsdienstes „Border Security“.

Fernerkundungsanwendungen für eine sichere und verlässliche Schienenverkehrsinfrastruktur, Frederick Bott, Deutsches Zentrum für Schienenverkehrsforschung

Fernerkundungsdaten bieten vor allem durch die Kombination aus verschiedenen Datengrundlagen einige Potenziale für die Sicherheit auf der Schiene. Denn so können verschiedene Blickwinkel auf das Gleisbett und die unmittelbare Umgebung erzielt werden. Neben Fernerkundungsdaten von oben ist beispielsweise die Einbindung mobiler, gleisgestützter Datenerfassungen (Frontalsicht) oder von UAV-Daten sehr wichtig. Für die standardmäßige und flächendeckende Einbindung von Satellitenbilddaten ist eine bundesweit einheitliche Datengrundlage höchstaufgelöster Daten nötig.

Forschung und Entwicklung für Sicherheitsanwendungen, Fabian Rosenkranz, Dr. Monika Gähler, DLR

Das DLR bietet einen Beitrag zur Sicherheit mit der Entwicklung von Systemen aus allen Bereichen der Fernerkundung. Vom Weltraum über den Luftraum bis zu terrestrischen und maritimen Systemen. Für noch bessere Lagebilder sollen in Zukunft die Daten der verschiedenen Systeme noch stärker verschnitten werden. Für die Entwicklung, Einbindung und Anwendung der Systeme wird eng mit den Behörden der zivilen Sicherheit zusammengearbeitet.

Diskussion und Empfehlungen

Im Anschluss an jeden Vortrag kamen drei, vier Fragen aus dem Auditorium, welche direkt diskutiert und beantwortet wurden. Nach Ende aller Vorträge waren keine Fragen mehr offen. Viele der Fragen bezogen sich auf die Schnittstellen zwischen Behörden und deren Zusammenarbeit und Kooperation. Dieses Thema scheint also besonders im Zusammenhang mit Sicherheit viele zu beschäftigen und sollte daher neben den fachlichen Angeboten und Weiterentwicklungen immer mitbedacht werden.

B.1 – Landüberwachung

Organisation

Dr. Michael Hovenbitzer und Sylvia Seissiger, BKG

Moderation

Dr. Michael Hovenbitzer, BKG

Hintergrund

Die Erfassung und Dokumentation von Prozessen und Vorgängen auf der Landoberfläche sowie deren fortlaufende Beobachtung – kurz: das

Landmonitoring – stellen klassische Tätigkeitsbereiche der Fernerkundung dar. In jüngster Vergangenheit verhelfen die Daten und Dienste des Copernicus-Programms dem Landmonitoring zu einer neuartigen Informationsfülle und -vielfalt. Daraus ergeben sich zusätzliche Themen- und immer spezialisiertere Anwendungsbereiche, aber in zunehmendem Maße auch der Bedarf an technischen Lösungen zur effizienten Datenverarbeitung und -haltung.

KI und Big Data stellen einerseits einen Gegenstand aktueller Forschung dar, andererseits sind diese Themenkomplexe im operationellen Landmonitoring, auch in den Behörden, vermehrt im Einsatz.

Ziel der Session ist es, aktuelle Entwicklungen aus dem Themenbereich der Landüberwachung und ihre praktische Umsetzung, z. B. als Datensatz oder Dienstleistung, zu beleuchten. Dabei kamen Experten aus Forschung, Wirtschaft und öffentlicher Verwaltung zu Wort, die ihre Projekte und Aktivitäten einer breiten Nutzerschaft zur Diskussion stellen.

Impulsvorträge

Fernerkundungsdaten für den Aufbau der Ökosystemrechnungen, Jonathan Reith, Destatis

Jonathan Reith stellte die Arbeiten des Statistischen Bundesamtes in Zusammenarbeit mit dem BKG zum Thema „Ökosystemrechnungen“ vor. Die Ergebnisse sollen 2024 an Eurostat geliefert werden. Somit wird eine europaweite weitestgehend konsistente Klassifizierung der Ökosysteme angestrebt. In die Berechnung fließen verschiedene Daten des Copernicus-Landdienstes, wie beispielsweise die High Resolution Layer, mit ein.

Reith betonte den Bedarf an der Bereitstellung hochauflösender Daten in diesem Projekt. Diese würden zum Beispiel für die Detektion

von Hecken und kleinen Strukturelementen der Agrarlandschaft als auch für Stadtbäume benötigt. Reith wies auf die Möglichkeiten digitaler Zwillinge hin, die auch in diesem Themenbereich in Zukunft eine wichtige Rolle einnehmen könnten.

Im Anschluss an den Vortrag wurde diskutiert, ob vor dem Hintergrund einer europaweiten einheitlichen Datengrundlage ein einheitlicher Klassifizierungsschlüssel angewendet würde. Reith stellte fest, dass die „Oberklassen“ der Ökosystemklassifikation einheitlich seien, aber bei der weiteren Spezifikation auch nationale Bedarfe, die voneinander abweichen könnten, abgebildet würden.

Neue Deep-Learning-Ansätze zum Monitoring der Landbedeckung in Niedersachsen, Mirjana Voelsen, Leibniz Universität Hannover, und Dr. Jonas Bostelmann, Landesamt für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen

Im zweiten Vortrag präsentiert Dr. Jonas Bostelmann, wie das Landesamt für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen und die Leibniz Universität Hannover gemeinsam an einer KI-basierten Methode zur Ableitung von Landbedeckung aus Sentinel-2-Daten arbeiten. Zusätzlich werden Sentinel-2-Mosaik tagesaktuell auf Landkreisebene zur Verfügung gestellt. Die Daten werden auf der Plattform CODE-DE verarbeitet und den Nutzern als Open Data zugänglich gemacht.

Aus dem Publikum wurde die Frage gestellt, ob es Verbindungen zum Cop4all-Projekt gebe. Bostelmann betonte den engen Austausch mit Cop4all und der Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland (AdV) in Bezug auf die Landbedeckung, stellte aber klar, dass sein vorgestelltes Projekt andere Ziele hat als Cop4all. Cop4all würde auch Luftbilder verwenden. Dies ist hingegen im vorgestellten Projekt nicht angedacht.

Europäische und deutsche Copernicus Landmonitoring-Dienste der nächsten Generation: High Resolution Layer Vegetated Land Cover Characteristics (HRL VLCC) und LandschaftsVeränderungsDienst (LaVerDi), Markus Probeck und David Herrmann, GAF AG

Im letzten Vortrag stellten Markus Probeck und David Herrmann zwei Produkte im Bereich Landbedeckung vor. Sie präsentierten den neuen Copernicus High Resolution Layer VLCC. Dieser soll die bisherigen Datensätze HRL Forest und HRL Grassland vereinen. Neu dazu kommt ein Datensatz „CropTypes“. Die Produkte standen bisher in einem dreijährigen Zyklus zur Verfügung, sollen nun aber im Zeitraum 2017 bis 2023 jährlich abgeleitet werden. Die Daten sollen über das Portal des Copernicus-Dienstes zur Landüberwachung zur Verfügung gestellt werden.

LaVerDi entstand in Zusammenarbeit der GAF AG mit dem DLR und dem BKG. Hier werden Landschaftsveränderungen aus Sentinel-2-Daten über eine vollautomatisierte Prozesskette in CODE-DE verarbeitet. Die Ergebnisse sind über einen webbasierten Client über das BKG frei verfügbar.

Diskussion und Empfehlungen

Die Impulsvorträge zeigen die zahlreichen Anwendungsmöglichkeiten von Copernicus-Daten und -Produkten im Bereich Landüberwachung auf. Die vielfältige Nutzung durch Behörden und Unternehmen wurde sehr deutlich.

Generell wird der Wunsch der Nutzer und Nutzerinnen nach räumlich hochaufgelösten Daten immer stärker. Diese könnten z. B. im Umweltbereich zu genaueren Landbedeckungsklassifikationen beitragen. Zudem würden aktuelle Produkte des Landdienstes benötigt, die zeitnah zur Verfügung gestellt werden.

Mehrmals angesprochen wurde das Thema Validierung und Genauigkeit der erzeugten Produkte. Hier sei darauf zu achten, möglichst hohe Genauigkeiten zu erreichen bzw. wenig Fehler zu erzeugen, vor allem in der Thematik von Landschaftsveränderungen. Bei hohen Fehlerquoten in Datensätzen der einzelnen Jahre würden sonst wesentlich mehr Veränderungen detektiert werden als vorhanden.

B.2 – Überwachung des Klimawandels (C3S)



Tobias Fuchs (DWD)

Organisation

Tobias Fuchs und Jennifer Lenhardt, DWD

Moderation

Jennifer Lenhardt und Katharina Isensee, DWD

Hintergrund

Der Klimawandeldienst C3S liefert Informationen zur Überwachung und Vorhersage des Klimawandels und trägt damit zur Unterstützung von Anpassungs- und Minderungsstrategien bei.

Neben der Bereitstellung von grundlegenden Klimaindikatoren und -indizes stellt der Service zudem sektorrelevante Informationen bereit, die auf die Bedürfnisse der Endnutzerinnen und -nutzer zugeschnitten sind.

Im Klimadatenshop (Climate Data Store – CDS) werden alle Produkte kostenfrei veröffentlicht. Das Angebot umfasst derzeit:

- konsistente Bewertung grundlegender Klimavariablen (ECVs),
- globale und regionale Reanalysen für Atmosphäre, Ozean, Land und Kohlenstoff,
- Produkte basierend auf In-situ-Beobachtungen,
- Near-Realtime-Klimamonitoring,
- Multi-model Jahreszeiten- und dekadische Vorhersagen,
- globale und regionale Klimaprojektionen und
- Attributionsservice.

Die Fachsession-Teilnehmerinnen und -Teilnehmer erwartet eine Vorstellung des aktuellen Entwicklungsstands des Klimawandeldiensts und seiner Aktivitäten im Bereich Qualitätskontrolle. Außerdem werden Möglichkeiten der Nutzung des C3S vorgestellt und diskutiert.

Impulsvorträge

Dr. Jörn Hoffmann, EZMW

Dr. Jörn Hoffmann berichtete über Neuigkeiten zu C3S und die vielfältigen Produkte des Services, die kostenfrei über ein umfangreiches, nutzerorientiertes Daten- und Serviceportal CDS bezogen werden können. Das Datenportal stellt Nutzern zudem Anleitungen und Werkzeuge zur Weiterverarbeitung der C3S-Produkte zur Verfügung. Die operativen Angebote umfassen neben modellbasierten Reanalysen, Vorhersageprodukten und satellitengestützten Klimadatensätzen auch anwendungsbezogene Produkte sektorieller Services, wie z. B. des Energie-, Wasser- oder Gesundheitssektors.

Joachim Saalmüller, Europäische Organisation für die Nutzung meteorologischer Satelliten (EUMETSAT)

Neben der Bereitstellung von operationellen EU-METSAT-Produkten zu C3S, leistet EUMETSAT Beiträge zu diversen Anwendungsgebieten von Fernerkundungsdaten (Reanalysen, Produkte für verschiedene Bereiche etc.). Über die Datenplattform WEKEO wird Nutzern eine leicht zugängliche Erreichbarkeit der Daten ermöglicht.

Tobias Fuchs, DWD

Der nationale Nutzerdialog in der Anwendung von C3S-Produkten ist für die „letzte Meile“ der Copernicus-Wertschöpfungskette von hoher Wichtigkeit. Copernicus-Produkte können nur dann nutzergerecht vermittelt und weiterentwickelt werden, wenn den Nutzerinnen und Nutzern auf nationaler Ebene fachgerechte Unterstützung, wie z. B. Workshops und Informationsmaterial, bereitgestellt wird. Der DWD unterstützt den nationalen Nutzerdialog durch Bereitstellung nutzerorientierter Downscaling-Produkte und (webbasierte) Informationsbereitstellungen.

Diskussion und Empfehlungen

Das operationelle Portfolio des Copernicus-Klimawandeldienstes C3S wird von Nutzerseite weiterhin stark nachgefragt. Insbesondere der nutzergesteuerte Ausbau der Serviceportale CDS und WEKEO führt zu einer stetig verbesserten Nutzbarkeit der angebotenen Produkte. Auf nationaler Ebene werden für einige Anwendungen höhere Auflösungen benötigt, als über einen europäischen Dienst bereitgestellt werden können. Um diese Bedarfe zu decken, bietet C3S Use Cases an, die Nutzende in der Weiterverarbeitung unterstützen.

Diskutiert wurde u. a. über eine mögliche Bereitstellung höher aufgelöster Daten für Kommunen. Nach bisherigem Stand sind so hohe Auflösungen

bisher noch nicht möglich, könnten aber mit der zukünftig geplanten neuen Modellversion in den Rahmen des Möglichen treten. Im Rahmen von Klimaanpassungsstrategien sind für viele Nutzerinnen und Nutzer die Klimavorhersagen von Interesse. Um zeitlich aggregierte Daten nicht nur als typisches Monatsmittel, sondern auch beispielsweise nur Tage unter 0° C (oder ähnliche spezifische Statistiken) bereitstellen zu können, müsste zunächst jedoch erst getestet werden, ob die Qualität der Daten ein solches Produkt zulässt.

B.3 – Copernicus als digitaler Beitrag für ein zukunftsfähiges Gewässermonitoring



Dr. Björn Baschek (BfG)

Organisation

Dr. Björn Baschek und Tobias Brehm, Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG)

Moderation

Dr. Björn Baschek, BfG

Hintergrund

Daten, Dienste und Produkte von Copernicus bieten ein „digitales Angebot“ für Beiträge zum Gewässermonitoring. Diese Fachsession schlug den Bogen von der europäischen Diensteebene bis hin zur praktischen Umsetzung auf der „letzten Meile“ zu den Nutzenden – z. B. in den Bundesländern. Vorgestellt wurden insbesondere aktuelle Entwicklungen und Ideen für zukünftige Weiterentwicklungen. Diskutiert wurden zudem Bedarfe und Möglichkeiten für den Transfer in die Praxis zur Überwindung der „letzten Meile“ für ein zukunftsfähiges Gewässermonitoring mit Beiträgen von Copernicus.

Impulsvorträge

Europaweite Produkte für das Monitoring von Binnengewässern – Neu- und Weiterentwicklungen, CLMS, Matteo Mattiuzzi, Europäische Umweltagentur

- Vorgestellt wurden aktuelle Produkte des CLMS für Binnengewässer und bestehende Planungen.
- Geplant ist u. a. die Dynamik der Daten zu erhöhen, auch Einzelszenen auszuwerten und Tools z. B. für eigene Aggregationen bereitzustellen.

Beispiele aktueller Projekte und Nutzungsansätze – ein Blick auf den Marktplatz „Satellitenfernerkundung für Binnengewässer und Bundeswasserstraßen“, Dr. Björn Baschek, BfG

- In der Zwischenzeit nach dem vorangehenden Forum fand ein weiterer Workshop statt, der als virtueller Marktplatz einen Überblick über Copernicus-Projekte der Binnengewässer-Community gab. In diesem Vortrag wurde hierzu ein Überblick gegeben: https://www.bafg.de/DE/05_Wissen/02_Veranst/2021/2021_09_07.html.

Von der Verfügbarkeit von Satellitendaten bis zur Nutzung in den Ländern – Wege und Hindernisse zur Überbrückung der „letzten Meile“

am Beispiel der Gewässergüteüberwachung Copernicus-Projekt BIGFE, Dr. Susanne Schmidt, Dr. Karsten Rinke & Werner Blohm

- Dieser Beitrag beschrieb Herausforderungen und Hindernisse auf der letzten Meile zur Nutzung von Gewässergütedaten aus Fernerkundung in den Ländern, insbesondere z. B. für die Wasserrahmenrichtlinie.

Harmonisierte Nutzung von Wasserqualitätsprodukten von Copernicus für Übergangsgewässer; Horizon 2020 Projekt CERTO, Carole Lebreton, Brockmann Consult

- Das CERTO-Projekt hat die Besonderheiten verschiedener Gewässertypen im Fokus und versucht, Produkte für sie zu harmonisieren.
- Entwickelt werden zudem verschiedene Indikatoren, um die Bedarfe verschiedener Nutzergruppen zusammengefasst zu adressieren.

Future ideas for – water related – developments of Copernicus Horizon 2020 Projekt Water-Force, Carmen Cillero-Castro, WATER-ForCE-Projekt

- In diesem Projekt fand eine Analyse von Verbesserungsmöglichkeiten für Wasserprodukte und von Nutzerbedarfen statt.
- Es wurden Ideen entwickelt, um zukünftig bessere und neuartige spezialisierte Wasserprodukte zu ermöglichen.

Diskussion und Empfehlungen

- Für Nutzerinnen und Nutzer sowie für private Diensteanbieter ist im Sinne der Planbarkeit eine frühzeitige Kommunikation und Einbeziehung zu geplanten Entwicklungen von Copernicus notwendig.
- Es braucht Standardvorgehensweisen, um die Expertise möglichst aller Nutzerinnen und Nutzer in Weiterentwicklungen einzubringen.
- Zudem braucht es regelmäßige bzw. anlassbezogene frühzeitige Information über anstehende

Veränderungen. Diese sollte so koordiniert stattfinden, dass keine Parallelentwicklungen entstehen.

- Es gibt mehrere Bestrebungen zur Harmonisierung der Nutzung von Wasserqualitätsprodukten von Copernicus.
- Schlüsselpunkt für die vermehrte Nutzung ist die Frage der Implementierbarkeit in die Wasserrahmenrichtlinie, wo noch Klärungs- bzw. Anpassungsbedarf besteht.
- Als Basis dafür sind Konzepte für konkrete Verfahren notwendig, wie Fernerkundung einen Beitrag zur Berichterstattung für die Wasserrahmenrichtlinie erbringen kann, wobei auf unterschiedliche Voraussetzungen z. B. in den Ländern Rücksicht genommen werden sollte.

B.4 – Copernicus für das Bodenmonitoring

Organisation

Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR)

Moderation

Andre Kalia und Nicolas Wagener, BGR

Hintergrund

Flächendeckende Informationen zum Zustand und zu Veränderungen der Böden werden für eine nachhaltige Bodennutzung benötigt. Beispielsweise können Moorböden, im naturnahen Zustand, große Mengen an Treibhausgasen speichern. So können fachspezifisch aufbereitete Informationen dem Prozessverständnis dienen, die Wirksamkeit von anthropogenen Maßnahmen überprüfen oder der Politikberatung dienen.

Mittels satellitenbasierter Fernerkundung lassen sich flächendeckende, standardisierte und

regelmäßig aktualisierte Informationsprodukte erzeugen. Das Copernicus-Programm stellt hochwertige Rohdaten und Informationsprodukte kostenfrei zur Verfügung. Aktuell werden vom Copernicus-Programm beispielsweise Informationen zur Oberflächenfeuchte (Surface Soil Moisture) angeboten. Die hohe Verfügbarkeit von Fernerkundungsdaten einerseits und der Bedarf nach weiteren bodenspezifischen Informationsprodukten andererseits motivieren dazu, neue Anwendungen zu diskutieren.

Inhalt der Fachsession ist es, neue fernerkundungsbasierte Anwendungen für das Bodenmonitoring aufzuzeigen und den Entwicklungsbedarf zu diskutieren. Damit soll sichergestellt werden, dass potenzielle neue bodenspezifische Informationsprodukte die Anforderungen von Kernnutzenden erfüllen, um von diesen in der Praxis angewendet werden zu können.

Impulsvorträge

Bodenfeuchte und Bodenbewegungen von Moorböden mittels Radarfernerkundungsdaten beobachten, Dr. Andreas Müterthies, Dr. Chia-Hsiang Yang, Dr. Sebastian Mader, Dr. Sönke Müller, EFTAS Fernerkundung Technologietransfer GmbH, und Dr. Andreas Herrmann, Humboldt-Universität zu Berlin

- Dr. Andreas Müterthies von der Firma EFTAS präsentierte eine Methode zur Bestimmung des Feuchtigkeitsgehalts von Moorböden durch Bodenbewegungen aus SAR-Daten (Sentinel-1). Dies soll helfen, die Wiedervernässung von Moorböden, wie von der Bundesregierung angestrebt, zu monitoren.

Mapping topsoil organic carbon content using Sentinel-2 images, field survey data and machine learning techniques, Dr. Michael Blaschek, Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau (LGRB) im Regierungspräsidium Freiburg, und Larissa Torney, BGR

- Dr. Michael Blaschek vom LGRB präsentierte das Projekt BopaBW, in dessen Rahmen oberflächennahe Bodenparameter für Böden in Baden-Württemberg mittels ML aus Sentinel-2-Daten abgeleitet werden. Diese Arbeiten ergänzen die vorwiegend aus Geländemessungen hergeleitete „konventionelle“ Bodenkartierung. Es ist geplant, später auch EnMAP-Daten zu verwenden.



Dr. Michael Blaschek (LGRB)

- **Der Boden als CO₂-Senke – enhanced rock weathering (ERW), Dr. habil. Elke Fries und Dr. Thomas Lege, BGR**
- Dr. Thomas Lege und Dr. Elke Fries von der BGR präsentierten das Verfahren des enhanced rock weathering (ERW). Dabei wird atmosphärisches CO₂ durch die Förderung der Verwitterung von fein zermahlenem, natürlichem Basalt (2 µm bis 50µm) gebunden. Gleichzeitig verbessert Basaltmehl den Boden und steigert den Ertrag, sodass

ERW neben dem Klimaschutz auch zur Ernährungssicherung beitragen kann. Anhand von Laborversuchen konnte gezeigt werden, dass die Einmischung von Basaltmehl in Böden ihr spektrales Reflexionsverhalten verändert. So ist erwartbar, dass Hyperspektral-Daten der Satelliten EnMAP, Prisma oder Copernicus-CHIME hier genutzt werden können, um Ausbringung und Verwitterungsprozesse zu monitoren. Für internationale Klimapartnerschaften gemäß aktuellem Koalitionsvertrag steht somit ein Verifikationswerkzeug für große Ausbringungsflächen auch in schwer zugänglichen Regionen zur Verfügung.

Diskussion und Empfehlungen

- Alle drei thematisierten Anwendungen (Monitoring von Moorböden, Kartierung des Kohlenstoffgehalts des Oberbodens und ERW) haben großes Potenzial für eine operationelle Implementierung.
- Im Kontext des Monitorings von Moorböden wurde ein großer Bedarf zum Monitoring von Wiedervernässungsmaßnahmen geäußert, da diese Anwendung auch von der Bundesregierung priorisiert wird.
- Die Diskussionen bzgl. der Kartierung des Kohlenstoffgehalts des Oberbodens umfassten Aspekte der erzielten Genauigkeit, der genutzten IT-Infrastruktur und der Akzeptanz der erstellten Produkte. Es wird empfohlen, weitere Pilotprojekte im Bereich des Digital Soil Mapping zu fördern, um den Mehrwert zu demonstrieren und die Akzeptanz bei Behörden zu vergrößern.
- Die Diskussionen im Kontext ERW umfassten das große Potenzial der hyperspektralen Fernerkundung, die CO₂-Bilanz über die gesamte Prozesskette, die benötigten Ausbringungsmengen und den Verbleib der Verwitterungsprodukte.
- Zur praktischen Umsetzung von ERW wird empfohlen, Feldversuche unter realen Ackerbaubedingungen, eventuell in Kombination mit ande-

ren Negativ-Emissionstechnologien, zu fördern, um so den Prozess des ERW bodenkundlich und fernerkundlich praxisnah weiter zu untersuchen.

C.1 – Umweltmonitoring – langfristig nachhaltig gestalten

Organisation

Dr. Christian Schweitzer, Dr. Philipp Gärtner und Anne Hinzmann, Umweltbundesamt (UBA)

Moderation

Dr. Christian Schweitzer, UBA

Hintergrund

Die Bereitstellung von Daten und Diensten für das Umweltmonitoring ist eine zentrale Aufgabe innerhalb des Copernicus-Programms. Aber nicht nur dort, sondern für den Bereich der Erdbeobachtung insgesamt ergeben sich fortlaufend neue Anwendungsmöglichkeiten und Potenziale. Die Zahl an dezidierten Sensoren (z. B. EnMap, CO₂M) nimmt stetig zu. Neue technische Entwicklungen und innovative Programme und Missionen werden auf den Weg gebracht. Cloud-optimierte Datenkataloge und Auswerteverfahren erleichtern die Analyse von großen Datenmengen und das Erschließen von komplexen Zusammenhängen. Zugleich nehmen die Anforderungen und Herausforderungen an das Umweltmonitoring auf EU- und internationaler Ebene zu. Kompetenzen im Bereich Datenmanagement und -verarbeitung sowie Informationsextraktion und -fusion für Umweltfragestellungen sind gefragter denn je. In der Session wurden Entwicklungen und Anwendungspotenziale für den Themenbereich Umweltmonitoring vorgestellt und diskutiert. Der Fokus lag insbesondere auf der Vorstellung von Datengrundlagen und Verfahren sowie auf Weiterbildungsangeboten. Es wurde diskutiert,

wie Copernicus langfristig und nachhaltig zum Umweltmonitoring in Deutschland beitragen kann und welche Hindernisse hinsichtlich der Nutzung aktuell noch bestehen.

Impulsvorträge

Aktuelles aus dem Copernicus-Dienst Landmonitoring, Dr. Christian Schweitzer, UBA

Christian Schweitzer eröffnete die Fachsession mit einem Impulsvortrag zu aktuellen Entwicklungen innerhalb des Copernicus-Dienstes Landmonitoring. Neben einem allgemeinen Überblick zu den unterschiedlichen Anwendungsebenen (global, pan-eu, lokal, Referenzdaten) lag der Fokus des Vortrags auf der Vorstellung von neuen Datenprodukten innerhalb der paneuropäischen und lokalen Komponente. Es wurden unter anderem neue Entwicklungen bei CORINE Land Cover, bei den High Resolution Layern (HRL) und für den Urban Atlas vorgestellt. Gänzlich neu seit 2022 sind die Datenprodukte zu Vegetation und Phänologie sowie das Monitoring von Bodenbewegungen durch den europäischen Bodenbewegungsdienst. Christian Schweitzer verwies in seinem Beitrag auf den „Copernicus services catalogue“, über den Nutzerinnen und Nutzer auch dienstübergreifend Datenprodukte recherchieren können.

EnMap – Potenziale für das Umweltmonitoring, Godela Roßner, Deutsche Raumfahrtagentur im DLR

Godela Roßner stellte den ersten deutschen Hyperspektralsatellit EnMap und dessen Nutzungsmöglichkeiten für das Umweltmonitoring vor. EnMap ist seit April 2022 im Orbit und soll im Oktober 2022 in den operationellen Betrieb übergehen. Der EnMap-Sensor besitzt ein abbildendes Spektrometer mit 242 Kanälen, welche den Bereich des sichtbaren Lichts bis hin zum kurzwelligen Infrarot abdecken. Die Bodenaufklärung beträgt 30 Meter und die zeitliche Wieder-

holrate ca. 27 Tage bzw. vier Tage im sogenannten Schwenkmodus, wobei der Satellit nicht kontinuierlich Bilder aufnimmt, sondern für die einzelnen Aufnahmen kommandiert wird. Nutzende können über einen Proposal-Prozess Datenanfragen stellen. Die möglichen Anwendungsbereiche von EnMap sind vielfältig, durch die hyperspektralen Aufnahmen des Spektrometers sind diagnostische und quantitative Analysen möglich, sodass z. B. das Vorkommen von Mineralien (u. a. Kupfer, seltene Erden) oder etwa die Menge von Blattwassergehalten oder Nährstoffen in Pflanzen bestimmt werden können. Roßner stellte in ihrem Beitrag ausgewählte Anwendungsbeispiele aus der wissenschaftlichen Vorbereitungsphase zur EnMAP-Mission vor. Es wurden Potenziale für die Bereiche landwirtschaftliches Management (z. B. Wassergehalt, Chlorophyllgehalt), Vegetationsbewertung (Photosynthese, Vitalität, Stress), Habitatmonitoring, Bodeneigenschaften, Wasserqualität und Monitoring von Bergbaufolgelandschaften aufgezeigt. Die wissenschaftlichen und technischen Erkenntnisse der Forschungsmission sollen in die Copernicus Hyperspektralmission CHIME einfließen. Für die Auswertung der EnMAP-Daten wurde die sogenannte EnMAP-Box entwickelt, die State-of-the-Art-Software für die Hyperspektraldatenanalyse enthält und kostenfrei zur Verfügung steht. Auch Onlineschulungen zur Anwendung von Hyperspektraldaten wurden innerhalb des Projektes HYPERedu erarbeitet und stehen kostenfrei zur Verfügung. Informationen zu EnMAP und EnMAP-Materialien liegen auf www.enmap.org.

Monitoring von Kunststoffmüll an arktischen Küsten mittels fernerkundlicher oder luftgestützter Methoden, Marc Schnurawa, BioConsult SH GmbH & Co. KG

In seinem Vortrag stellte Marc Schnurawa Potenziale und Limitierungen des Monitorings von Kunststoffmüll an arktischen Küsten vor. Das entsprechende Forschungsprojekt wird im Auftrag des UBA durchgeführt und durch BioConsult SH

GmbH & Co. KG und AquaEcology GmbH & Co. KG bearbeitet. Im Vorhaben wurde untersucht, inwieweit das klassische Monitoring, also die Erfassung vor Ort, mittels Drohnen- sowie satellitengestützter Methoden ergänzt werden kann. Die Verfahren wurden gegenübergestellt und hinsichtlich ihrer Anwendbarkeit (Zeitaufwand, Flächenabdeckung, Identifikation von Kunststoffmüll) bewertet, insbesondere, um die tatsächliche Umsetzbarkeit zu eruieren. Für die Auswertung der Drohnen- und Satellitenbilder wurde sowohl ein manuelles Sichten der Bilder als auch Methoden der automatischen Klassifikation angewandt. Die Untersuchungen haben ergeben, dass die Erfassung mittels Drohne einen deutlich reduzierten Arbeitsaufwand für die Feldarbeit sowie die Möglichkeit zur Identifikation von Kunststoffteilen ab einer Größe von zehn Zentimetern ermöglicht. Perspektivisch können Drohnen Daten in bestehende Monitoring-Verfahren gut integriert werden. Der Einsatz von Satellitendaten ist aufgrund der niedrigeren räumlichen Auflösung limitiert und hat das Ziel, Gebiete hoher Müllakkumulationen zu identifizieren.

Copernicus-Schulungen für Umweltbehörden – praxisnah & anwendungsorientiert, Nora Meyer zu Erpen und Katrin Koch, Deutsches GeoForschungszentrum (GFZ) Potsdam

Nora Meyer zu Erpen vermittelte in ihrem Beitrag einen Einblick in die Erarbeitung und Durchführung von praxisnahen und anwendungsorientierten Copernicus-Schulungen für Umweltbehörden, welche im gleichnamigen Projekt unter dem Dach des europäischen Copernicus-Vorhabens „Framework Partnership Agreement on Copernicus User Uptake“ (FPCUP) entwickelt wurden. Aufbauend auf den Erfahrungen des GFZ im Rahmen der FERN.Lern-(Fernerkundung lernen)-Aktivitäten, bei denen niederschwellige und praxisorientierte Online-Schulungen entwickelt werden, sind die neuen Angebote dediziert auf Bedarfe im umweltbehördlichen Kontext zugeschnitten. Die Bedarfe,

Wünsche und fachlichen Themen für die Schulungen wurden u. a. auf der Basis von bilateralen Rücksprachen, einer Bedarfsumfrage und eines Nutzerworkshops ermittelt. Die Online-Schulungen liefern dabei einen fundierten Überblick zur Nutzung von Fernerkundungsdaten, wobei die Inhalte anhand von Live-Demos, Interviews mit Expertinnen und Experten und Video-Tutorials vermittelt werden. Innerhalb von Workshops werden praktische Übungen durchgeführt und Raum zum Dialog und Austausch gegeben. Dieses zweistufige Schulungskonzept reduziert Hemmschwellen und stellt Materialien und Formate zur Verfügung, die auch nach Abschluss der Schulungen genutzt werden können. Im Resümee wurden zentrale Erfolgsfaktoren genannt, um das Umweltmonitoring mittels Fernerkundung im behördlichen Kontext langfristig und nachhaltig zu verankern. Hierzu zählt die Vermittlung von Fachwissen, die Festlegung von Verantwortlichkeiten in den Behörden sowie eine Unterlegung mit ausreichend Personalressourcen. Inhaltlich wurde aus den Behörden der Wunsch nach einer höheren räumlichen und zeitlichen Auflösung der Copernicus-Daten geäußert, damit noch weitere Anwendungsbereiche abgedeckt werden können.



Nora Meyer zu Erpen (GFZ)

Diskussion und Empfehlungen

Die Anwendungsmöglichkeiten und -gebiete von Copernicus-Daten im Umweltmonitoring gewinnen zunehmend an thematischer Breite. Ergänzt wird das Daten- und Informationsangebot u. a. durch neue Missionen wie EnMAP. Dabei stellt der offene Datenzugang einen entscheidenden Mehrwert in der Nutzung dar, welcher aus Sicht der Nutzenden auch zukünftig beibehalten werden sollte. Damit geht in vielen Anwendungsbereichen auch der Wunsch nach räumlich sehr hochauflösenden Daten mit gleichzeitig hohen Wiederholraten und umfassender Flächenabdeckung einher.

Die Diskussion hat gezeigt, dass die Nutzungsmöglichkeiten der Copernicus-Daten und Datenprodukte trotz steigender Downloadzahlen noch nicht in vollem Umfang ausgeschöpft sind. Gründe sind mitunter fehlende integrative Konzepte zur Nutzung der Daten im Arbeitsprozess, fehlende Expertise im Bereich der Datenauswertung und Anwendbarkeit sowie unter Umständen fehlendes Bewusstsein für den Mehrwert der Anwendungen. Ein spezifischerer Zuschnitt der Angebote auf die Anforderungen der Nutzerinnen und Nutzer sowie die Einrichtung von Kompetenzbereichen in den Institutionen und Behörden könnte zu einer gesteigerten Nutzung beitragen. Lokale Kontaktstellen müssen sukzessive auf- und ausgebaut, mit Fachwissen angereichert und langfristig verstetigt werden. Nur so lassen sich perspektivisch Hemmschwellen reduzieren und Unterstützungsangebote entwickeln, um die Copernicus-Daten und -Dienste nachhaltig in die Arbeitsprozesse zu integrieren.

C.2 – Mit Fernerkundung den Verkehr nachhaltiger gestalten

Organisation

BMDV

Moderation

Dirk Jacke, BMDV

Impulsvorträge

Das Copernicus Netzwerkbüro Verkehr – Chancen und Möglichkeiten der Fernerkundung für das Straßen- und Schienenwesen, Teresa Werner, Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt)



Teresa Werner (BASt) und Dirk Jacke (BMDV)

- Das Copernicus Netzwerkbüro Verkehr unterstützt (potenzielle) Anwenderinnen und Anwender bei der Nutzung von Copernicus-Daten und -Diensten im Bereich Verkehr. Dazu wird ein Fachnetzwerk aufgebaut, um im direkten Dialog Unterstützungsmaßnahmen bedarfsgerecht zu entwickeln.

- Im Rahmen des Netzwerkbüros Verkehr wird einmal im Quartal ein Newsletter mit Anwendungsbeispielen sowie Informationen zu Veranstaltungen, Schulungen und Ausschreibungen erscheinen.
- Der Austausch mit Interessierten auf dem Copernicus-Forum war ein erster wichtiger Schritt zum Aufbau des Netzwerks sowie bei der Analyse bestehender Bedarfe.

CCFireSense – Cloud-basierter Copernicus-Dienst zum Monitoring und zur Bekämpfung von Wald- und Flächenbränden an Verkehrsinfrastrukturen, Dr. Kai Fürstenberg, Institut der Feuerwehr NRW

- Vor dem Hintergrund der stärker werdenden Trockenheit in Deutschland wird im Projekt CCFireSense ein System für die Prognose von Vegetationsbrandrisiken aufgebaut.
- Insbesondere für den Bereich Verkehr sind Warnsysteme enorm wichtig, da nicht nur Wälder und Flächen, sondern auch Grünstreifen nahe den Verkehrsinfrastrukturen – z. B. bei Bahntrassen – eine hohe Brandwahrscheinlichkeit in Trockenheitsphasen aufweisen. Auch der aktuell andauernde Brand in Treuenbrietzen, Brandenburg, macht dies deutlich: Dort mussten verschiedene Straßen durch die drohende Gefahr gesperrt werden. Daher legt das Projekt ein besonderes Augenmerk auf Anwendungsfälle an Verkehrsinfrastrukturen.
- Eine Herausforderung ist, dass entlang der Verkehrsinfrastrukturen oft nur kleine Brand-Risiko-Flächen liegen, die mit der Auflösung der Satellitendaten kaum sicher identifiziert werden können. Trainingsdaten für die Prognose-Berechnungen werden daher aus vergangenen Bränden sowie Experimenten gesammelt.
- Momentan werden Sentinel-2-Daten sowie Wetterdaten des Deutschen Wetterdienstes (DWD) eingesetzt. Zukünftig wären weitere Wetterdaten wie Niederschlag und Temperatur in höherer räumlicher Auflösung sowie Daten einer L-Band-

Radarmission für eine Weiterentwicklung interessant. Die Niederschlags- und Temperaturwerte werden bereits eingesetzt und kommen auch zukünftig vom DWD.

- Das Projekt ist in der jetzigen Phase auf Nordrhein-Westfalen ausgelegt. Sobald ein funktionierendes System entwickelt wurde, könnte es jedoch auch auf andere Bundesländer ausgeweitet bzw. dort nachgenutzt werden.
- Im Projekt arbeitet man mit der Deutschen Bahn zusammen. Das Schienendaten-Forschungszentrum hat Interesse am weiteren Dialog bzw. an einer Zusammenarbeit angemeldet.

SAR4Infra – Deformationsüberwachung der Verkehrsinfrastruktur in Schleswig-Holstein mittels Radarinterferometrie, Dr. Ralph Schmidt, Landesamt für Vermessung und Geoinformation Schleswig-Holstein

- Das Projekt SAR4Infra entwickelt mittels Radarinterferometrie einen Monitoring-Ansatz zur Überwachung von Bodenbewegungen in Bezug auf die Verkehrsinfrastruktur in Schleswig-Holstein.
- Durch die Nutzung von Sentinel-1-Daten können Zeitreihen abgeleitet werden, wodurch Veränderungen im Millimeter- bis Zentimeterbereich detektiert werden können.
- Auch in diesem Projekt ist langfristig angedacht, dass das entwickelte Verfahren in anderen Bundesländern bzw. Behörden zum Einsatz kommen kann.
- Im Gegensatz zu den Daten des Bodendaten-Dienstes Deutschland (BDD), der nur einmal jährlich aktualisiert wird, oder dem European Ground Motion Service (EGMS) soll aufgrund der hohen Wiederholungsrate der Daten (z. Zt. elf Tage) eine hohe Aktualität erzielt werden. Außerdem wird über einen entwickelten Algorithmus zur Phasenfilterung der Sentinel-1-Daten eine Erhöhung der Punktdichte angestrebt.
- Der Vorteil der Anwendung von Radardaten ist die Möglichkeit einer großflächigen Deformati-

onsüberwachung bei geringen Kosten.

- Die Aufbereitung der Produkte kann und soll weitgehend automatisiert werden.

Nachhaltige und wirtschaftliche Bewässerung von Rasenflächen bei Verkehrsflughäfen durch intelligente Anwendung von Radar-Satellitendaten, Dr. Jürgen Born, Spatial Business Integration GmbH

- Mithilfe von Radardaten können präzise Karten für das Bewässerungsmanagement von Grünflächen an Verkehrsflughäfen generiert werden.
- Als erster Schritt wurde eine Bodenfeuchtekarte aus SAR-Daten für den Flughafen Frankfurt erstellt.
- Der Anwendungsfall ist für den Flughafenbetreiber hoch wirtschaftlich und zugleich nachhaltig, weil kostenintensive Bewässerungsmaßnahmen passgenau reduziert werden.

Zusammenfassung

Die Session hat gezeigt, dass viele verschiedene Themenfelder im Bereich Verkehr existieren. Satellitendaten bieten zahlreiche Lösungsmöglichkeiten, um die bestehenden mannigfaltigen Fragestellungen effizient und kostengünstig zu bearbeiten. Durch die offen zugänglichen Daten des Copernicus-Programms ist schon heute eine gute Grundlage für das Monitoring von Verkehrsinfrastruktur geschaffen. Allerdings wären weitere, insbesondere räumlich hochaufgelöste sowie L-Band-Radardaten für die Weiterentwicklung der Methoden wünschenswert.

C.3 – Überwachung der Atmosphäre (CAMS)

Organisation

Tobias Fuchs und Jennifer Lenhardt, DWD

Moderation

Jennifer Lenhardt und Katharina Isensee, DWD

Hintergrund

Der Copernicus-Dienst zur Atmosphärenüberwachung (CAMS) umfasst die Beschreibung des Zustands der Atmosphäre in der Vergangenheit (Reanalyse), Gegenwart (Analyse) und Zukunft (Prognose). Das aktuelle Leistungsportfolio des Dienstes konzentriert sich auf:

- tägliche Informationen über die Zusammensetzung der Atmosphäre auf globaler Skala,
- Reanalyse, near-real-time und 4-Tage-Prognose der Luftqualität in Europa,
- tägliche Analyse und Prognose von UV und stratosphärischem Ozon zur Unterstützung der Gesundheitspolitik,
- Klimamonitoring-Service „Solare Strahlung“ für Nutzer von Solarenergie und
- Emissionsbestände für atmosphärische Chemietransportmodelle.

Die Workshop-Teilnehmerinnen und -Teilnehmer erwartet eine Übersicht zum aktuellen Stand des Dienstes und des zu erwartenden Ausbaus. Außerdem werden Anwendungsbeispiele von Nutzerinnen und Nutzern des CAMS vorgestellt. Im Vordergrund der Diskussion sollen weitere Nutzungsmöglichkeiten sowie dafür nötige Weiterentwicklungen des CAMS stehen.

Impulsvorträge

Dr. Johannes Flemming, EZMW

CAMS bietet Nutzerinnen und Nutzern Daten,

Produkte und Services (u. a. Vorhersageprodukte, Reanalysen), die über das Datenportal „Atmospheric Data Store“ (ADS) kostenfrei bezogen werden können. CAMS wird zukünftig um einen Treibhausgasmonitoring-Service erweitert, der auf einem integrierten System (Satellitendaten, Modellrechnungen und bodengestützte In-situ-Daten) basiert. Um nationale Bedürfnisse besser abbilden und die Verwendbarkeit von CAMS-Produkten weiter fördern zu können, wird aktuell in jedem Mitgliedstaat ein National Collaboration Programme (CAMS NCP) unter Berücksichtigung nationaler Bedürfnisse etabliert. In Deutschland wird hierfür der DWD als Schnittstelle zwischen nationalen Nutzenden und CAMS zur Verfügung stehen.

Ute Dauert, UBA

Die vom UBA entwickelte kostenfreie App „Luftqualität“ stellt adressatengerechte zeitnahe Informationen zu Luftqualitätsvorhersagen für Deutschland bereit. Zur Verbesserung der Vorhersagen fließen Ergebnisse eines vom DWD entwickelten Model-Output-Statistic-Modells (MOS) ein. Die selbsterklärende und sehr nutzerfreundliche App erfreut sich hoher und stetig steigender Beliebtheit. Das positive Nutzerfeedback bezieht sich insbesondere auf die hohe Genauigkeit der Vorhersagen, die adressatengerechte (visuelle) Aufbereitung und die zeitnahe Kommunikation bei Fragen.

Dr. Andrea Kaiser-Weiß, DWD

Zur Emissionsverifikationen von Treibhausgasen leitet der DWD CAMS-Daten für spezifische Sektoren ab, die in den Aufbau eines Integrierten Treibhausgas-Monitoring-Systems fließen. Die tatsächliche Stärke von CAMS kommt erst durch die Einbindung von anwendungsbezogenen Modellen zum Tragen. Dies unterstreicht die hohe Relevanz von nationalen Aktivitäten, die die „letzte Meile“ bedienen.

Diskussion und Empfehlungen

Am Beispiel der bei den Nutzenden sehr beliebten UBA-App „Luftqualität“ sieht man die Wichtigkeit einer klaren, nutzergerechten Kommunikation, um Aussagen von Produkten richtig einordnen zu können. So wurde beispielsweise eine giftige Konzentration in der oberen Atmosphäre von den Medien fälschlicherweise als gesundheitsschädliche bodennahe Konzentration verbreitet, was bei vielen Bürgern Besorgnis erregt hatte.

Aufgrund der freien Datenpolitik von CAMS werden CAMS-Produkte teilweise von fachfremden Anbietern zu Luftqualitätsanwendungen weiterverarbeitet, deren Datengrundlage nicht qualitätsgesichert ist und zu falschen Ergebnissen führt. Sowohl EZMW als auch nationale Institutionen wie das UBA sind bestrebt, in diesen Fällen den Kontakt zum Anbieter zu suchen und unter fachlicher Beratung Absprachen zur Nutzung gleicher Datengrundlage und Transparenz zu erwirken.

Im Bereich Treibhausgasmonitoring, wie z. B. in der Überwachung von CO₂-Konzentrationen, gibt es bisher nur wenige In-situ-Beobachtungsdaten. Satellitendaten, wie von Sentinel-5, als flächige Beobachtung sind daher ein sehr wertvoller Mehrwert. Auch die Daten des Merlin-Satelliten seien vielversprechend, da dieser einen kleineren Pixel aufweist und daher durch Wolkenbedeckung weniger beeinflusst wird. Ergänzend sei der weitere Ausbau von stündlichen Bodenmessungen in Ballungsgebieten notwendig.

C.4 – IF-Bund: Innovative Fernerkundung für die Bundesverwaltung

Organisation

BMI und DLR

Moderation

Dr. Janet Heuwold, BMI, und Dr. Monika Gähler, DLR

Hintergrund

- Vorstellung des für alle Bundesbehörden offenen Rahmenvertrags IF-Bund zwischen dem BMI und dem DLR, mit dem neueste Forschungsergebnisse für den Einsatz in der Verwaltung identifiziert und in praktische Verfahren transformiert werden kann. Vorstellung ausgewählter laufender IF-Bund Projekte.

Impulsvorträge

- Administrative Gebietseinheiten (wie z. B. Kreise und Gemeinden) können Stadt und Land nur bedingt voneinander abgrenzen – neue fernerkundungsbasierte Ansätze können hier unterstützen. Erste Ergebnisse zeigen, dass der Grad der Urbanisierung Deutschlands wohl geringer ist als bisher angenommen.
- Fernerkundungsdaten und KI können nach ersten Analysen den Registerzensus bzgl. des Gebäude- und Wohnungsregisters unterstützen. Deep Learning-Verfahren erlauben es, Gebäudestrukturen hochgenau zu erfassen.
- Große Datenmengen und KI-Anwendungen wie z. B. zur Landbedeckungserfassung erfordern ein ausgefeiltes Datenmanagementsystem. Erste Tests zeigen vielversprechende Ergebnisse, die Klassifikationsschemata für das LBM-DE, automatisiert mit KI, mit hohen Genauigkeiten aus Fernerkundungsdaten abbilden zu können.



v. l. n. r.: Dr. Rene Höfer (BfN), Dr. Daniel Spengler (GFZ), Zvonimir Perić (JKI), Dr. Daniel Doktor (UFZ), Lisa Eichler (IÖR) und Dr. Dirk Hinterlang (LANUV-NRW)

Diskussion und Empfehlungen

- Fernerkundung ist von wachsender Bedeutung für viele Bereiche der öffentlichen Verwaltung.
- Rasante Fortschritte der Fernerkundung ermöglichen die Nutzung auch in Verwaltungsbereichen, die die Fernerkundung bisher nicht im Blick hatten.
- Ein Austausch zwischen Forschung und Bundesverwaltung bringt großen Gewinn für beide Seiten. Insbesondere erweist sich die enge Zusammenarbeit zwischen Forschungseinrichtung und Behörde an einer konkreten Anwendung und die Möglichkeit, bis hin zur operationellen Einbindung der neuen Verfahren in die Verwaltungspraxis zu unterstützen, als entscheidender Motor für Innovation und Wissenstransfer.

D.1 – Fernerkundung im Naturschutz

Organisation

Dr. Rene Höfer und Dr. Christian Schneider, Bundesamt für Naturschutz (BfN)

Moderation

Dr. Rene Höfer, BfN

Hintergrund

Fernerkundungsprodukte sind eine wichtige Datengrundlage für den Naturschutz und nehmen an Bedeutung stetig zu. Sie liefern Informationen über den Zustand und die Veränderung von Natur, Landschaften sowie der Biodiversität und wichtiger Einflussgrößen. Der Einsatz von Copernicus-Daten im behördlichen Umfeld bedarf neben den eigentlichen Daten vor allem standardisierte, fachlich validierte und nachvollziehbare Auswertungsmethoden und Produkte. In der Session des Copernicus-Forums wurden aktuelle Arbeiten zur Anwendung von Fernerkundung im Naturschutz präsentiert, wobei der Fokus auf neuen Sensoren, Auswertungsmethoden und deren Anwendbarkeit im behördlichen Naturschutz lag.

Impulsvorträge

Das Digitale Landbedeckungsmodell LBM-DE als Grundlage zur Charakteristik der Landbedeckung und Landnutzung in Naturschutz- und FFH-Gebieten, Lisa Eichler, Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung (IÖR)

Mithilfe des LBM-DE können Fragen zur Landnutzung beantwortet werden, wodurch eine faktenbasierte Grundlage für aktuelle politische Diskussionen geschaffen wird.

Die Ergebnisse aus dem Projekt DINA (Diversität von Insekten in Naturschutzgebieten) zeigen die Wirkung von eingesetzten Pestiziden in die Schutzgebiete hinein.

Copernicus leuchtet grün – aus der Fernerkundungswerkstatt auf die Schreibtische der Landesumweltämter, Dr. Dirk Hinterlang, Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV-NRW)

Das Ziel des Projekts ist ein verbessertes behördliches Monitoring von Offenland mithilfe von Copernicus-Daten und -Diensten. Angestrebt wird das Zusammenführen und Bereitstellen von vorhandenen Copernicus-Werkzeugen für alle Landesumweltämter auf CODE-DE und einer möglichen Einbindung lokaler Informationssysteme. Schwerpunkt ist dabei die Nutzbarmachung der Dienste für Mitarbeitende ohne nennenswerte Fernerkundungs-Kenntnisse.

Mapping land-use intensity of grasslands in Germany with machine learning and Sentinel-2 time series, Dr. Daniel Doktor, Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung UFZ

Die präsentierte Methode ermöglicht eine hochaufgelöste Ableitung der Landnutzungsintensität aus Fernerkundungsdaten. Details unter: <https://authors.elsevier.com/a/1f3mr7qzSxbAP> (Veröffentlichung), <https://www.ufz.de/land-use-intensity> (Webservice)

Erfassung von aufragender Vegetation in Agrarlandschaft. Ein Beitrag für das bundesweite Monitoring der biologischen Vielfalt in Agrarlandschaften (MonViA), Zvonimir Perić, JKI

Entwicklung quantitativer und qualitativer Workflows zur Beschreibung der aufragenden Vegetationsmerkmale. Relevanz für wissenschaftliche und politische Fragestellungen.

MiSa.C – ein neues Werkzeug für ein fernerkundungsbasiertes Ökosystem-Monitoring, Dr. Daniel Spengler, Deutsches GeoForschungszentrum GFZ

MiSa.C ist ein interaktives Werkzeug für ein fernerkundungsbasiertes Ökosystem-Monitoring. Es unterstützt die aktive Einbindung des Anwenders und seines Wissens im Klassifikationsprozess und verbindet neuartige maschinelle Lernverfahren und klassische Kartierungsansätze.

Diskussion und Empfehlungen

Die Diskussion fokussierte sich auf zwei Punkte.

1. Was ist nötig, um die Mitarbeitenden zu befähigen, Fernerkundungs-Produkte in die tägliche Arbeit zu integrieren?
2. Was sind Hürden und Hemmnisse in Bezug auf die Daten und Datenverfügbarkeit?

Zu 1. Rahmenbedingungen für die tägliche Arbeit

- Es sollte nicht versucht werden, jeden Mitarbeitenden zum Fernerkundungs-Experten zu machen. Ein Grundverständnis und kontinuierliche Informationen, um Potenziale einschätzen zu können (Basislevel), sind jedoch wichtig. Neue Technologien sollten in einfachen Produkten bereitgestellt werden. Der Fokus sollte dabei nicht nur auf zu veröffentlichende „Endprodukte“ gelegt werden, sondern auch auf die Unterstützung der Kolleginnen und Kollegen im Arbeitsalltag.
- Dabei sind auch Lösungen zu Teilaspekten sinnvoll („low-hanging fruits“ direkt bereitstellen). So

kann eine höhere Akzeptanz im Vergleich zum über viele Jahre entwickelten allumfassenden (aber auch komplexen) Tool erreicht werden. Wo es notwendig ist, können Anwendungen für Expertinnen und Experten angeboten werden (eigene Analysen für hoheitliche Aufgaben, Eigenforschung).

- Eine Bereitstellung einheitlicher Aufnahmemethoden/Tools in allen Bundesländern sollte angestrebt werden.
- Richtlinien und Gesetze, die Grundlage der Arbeit der Behörden sind, müssen so erweitert werden, dass die Einführung und Nutzung von Fernerkundungsmethoden möglich werden.
- „Transparent“-Machen der Methoden, Eingangsdaten und Verwendungsmöglichkeiten von Diensten und Produkten. Dies kann z. B. durch das Erstellen von Handreichungen/Empfehlungen, in welchem Kontext welcher Dienst/welches Produkt angewendet werden sollte, und die Entwicklung von „Benchmarks“ in Zusammenarbeit mit den Diensten erreicht werden. So können ähnliche Produkte aus unterschiedlichen Quellen im richtigen Kontext Verwendung finden.

Zu 2. Hürden und Hemmnisse in Bezug auf die Daten und Datenverfügbarkeit

- Gewünscht wird eine zentrale Bereitstellung von harmonisierten Daten. Das Schließen von individuellen Datennutzungsvereinbarungen und die Bereitstellung von Daten in unterschiedlichen Datenmodellen bindet unnötig Ressourcen.
- Anstreben der übergreifenden Nutzung von Daten in unterschiedlichen fachlichen Kontexten
- Wunsch nach deutschlandweit standardisierten Produkten aus Fernerkundungsdaten (mit den bekannten Einschränkungen wie räumliche Auflösung, Klassendefinition und -unterscheidung etc.)
- Langfristige Datenablage: Die Ergebnisse des Monitorings (Rohdaten/Ausgangsdaten und Ergebnisdaten) sollten vorgehalten und verfü-

bar gemacht werden, sodass diese auch zu einem späteren Zeitpunkt (neue Algorithmen) noch einmal prozessiert werden können.

- Berücksichtigung der Bedarfe der Fernerkundung bei der In-situ-Datenerhebung (in enger Abstimmung mit den Fachleuten/Erhebenden der Daten), um bessere Trainings- und Validierungsdaten zu erhalten.

D.2 – Copernicus in der Wissenschaft: Die Welt in ihren Zusammenhängen besser verstehen

Organisation

Dr. Doris Klein, DLR, Earth Observation Center (EOC)

Moderation

Dr. Tanja Kraus und PD Dr. Hannes Taubenböck, DLR-EOC

Hintergrund

Die vergangenen zwei Jahre haben uns drastisch vor Augen geführt, dass die heutige Welt von hochkomplex verwobenen Systemen und vielschichtigen Interdependenzen gekennzeichnet ist. Ereignisse wie Naturkatastrophen oder Kriege, die regional begrenzt sind, haben global große Auswirkungen. Migrationsbewegungen sind schon länger ein eindrucksvolles Beispiel dafür. Ob Pandemien, der Klimawandel oder Kriege – stets sind eine Vielzahl verschiedener Akteurinnen und Akteure, unterschiedlicher Skalen und Kontexte betroffen und involviert.

In der Fachsession wurde vor diesem Hintergrund diskutiert, ob und in welchem Ausmaß die Fernerkundung zum besseren Verständnis oder gar zur Bearbeitung aktueller Herausforde-

rungen beitragen kann. Dabei wurden anhand unterschiedlicher Themen Verknüpfungen und Abhängigkeiten aufgezeigt und der Frage nach den Potenzialen, aber auch nach den Grenzen von Fernerkundung in diesem Kontext nachgegangen.

Impulsvorträge

Multifunktionale Landschaften – und wie Fernerkundung dazu beitragen kann, sie besser zu verstehen und nachhaltiger zu nutzen, Prof. Anna Cord, Technische Universität Dresden
Der Vortrag musste leider kurzfristig abgesagt werden.

Sentinel-Anwendungen zum Monitoring des Stadtgrüns und der Bodenversiegelung, Dr. Gotthard Meinel, Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung e.V. Dresden

Dr. Gotthard Meinel stellt den Monitor der Siedlungs- und Freiraumentwicklung vor (www.ioer-monitor.de). Dieser bildet den Status quo und die zeitliche Entwicklung verschiedener flächenhafter Indikatoren für Deutschland ab, teilweise werden diese fernerkundungsbasiert abgeleitet. Vor dem Hintergrund des Klimawandels ist z. B. die Bodenversiegelung ein wichtiger Parameter, da sie direkten Einfluss auf den Wasserhaushalt, das Hochwasserrisiko und das Stadtklima hat. Sentinel-Daten aus dem Land-Monitoring-Service liefern diese Information und können für verschiedene Siedlungstypen und Flächennutzungsarten analysiert werden. Die Daten stellen eine gute Datenbasis dar, insbesondere für den paneuropäischen Vergleich von Regionen. Insbesondere quantitative Veränderungsdaten sind aber noch nicht ausreichend robust. Eine verlässliche Bestimmung der Bodenversiegelung ist nach wie vor eine ungelöste Herausforderung.

Neue Daten und Methoden, alte Probleme?

Prof. Cyrus Samimi, Universität Bayreuth

Prof. Cyrus Samimi stellt dar, dass – nicht zuletzt auch dank des europäischen Copernicus-Programms und zugehöriger Services – die potenziellen Anwendungsmöglichkeiten von Fernerkundung rasant zugenommen haben. Daten und Produkte haben eine immer bessere räumliche und zeitliche Auflösung. Zudem suggeriert die Vielfalt an verfügbaren Sensoren, langen Zeitreihen in Archiven und innovativen Verfahren wie Machine Learning, dass mit Fernerkundung „alles möglich“ ist. Oft bilden operationelle Fernerkundungsprodukte auch die Basis für weitere Analysen, z. B. werden auf Basis von Land-Cover-Produkten Landbedeckungsveränderungen oder Stoffflüsse quantifiziert.

Anhand verschiedener regionaler Studien in Afrika und in Zentralasien zeigt Prof. Samimi die Probleme auf, die Ungenauigkeiten in globalen Fernerkundungsprodukten mit sich bringen. Ökosysteme sind oft zu komplex, als dass Klassifikationen weltweit robuste und verlässliche Ergebnisse liefern würden. Die Qualität solcher Produkte muss daher immer kritisch hinterfragt werden, insbesondere bei darauf aufbauenden Analysen im regionalen Kontext. Häufig sind hier eigens entwickelte regionale Ansätze besser geeignet, allerdings basieren diese oft auf aufwendiger Geländearbeit. Prof. Samimi zeigt eindrucksvoll, dass insbesondere bei globalen Landbedeckungsprodukten eine räumliche Ungleichverteilung von Testflächen und damit Unterrepräsentation bestimmter Ökosysteme zu einer fehlerhaften Genauigkeitsangabe der Produkte führt. Dies betrifft insbesondere Produkte, die auf klassischen Klassifikationsalgorithmen beruhen. Deutlich robuster sind Fernerkundungsprodukte, die auf physikalische Modelle (z. B. Strahlungstransfermodelle) zurückgreifen, wie dies bei LAI- (Leaf Area Index) und FPAR (Fraction of absorbed photosynthetically active radiation) -Produkten der Fall ist.

Fernerkundung zur Erfassung und Analyse von Migration, PD Dr. Hannes Taubenböck, DLR EOC

Dr. Hannes Taubenböck stellt klar, dass Fernerkundungsprodukte nur limitiert eingesetzt werden können, wenn es um die quantitative Erfassung von Migration geht. Die Potenziale liegen eher in der Dokumentation von Migrationsfolgen, z. B. der räumlichen und zeitlichen Ausbreitung von Flüchtlingslagern. Land-Stadt-Migration trägt außerdem zum Bevölkerungswachstum in Städten bei, was wiederum zur flächenhaften Ausdehnung der urbanen Räume führt. Dieses Flächenwachstum ist durch Fernerkundungszeitreihen gut nachvollziehbar. Ein globaler Vergleich von Megastädten zeigt, dass ein Flächenwachstum in den vergangenen Jahrzehnten vor allem in asiatischen Metropolen zu verzeichnen war. Die Ausdehnung europäischer Großstädte ist im Vergleich dazu zu vernachlässigen. Als Folge von Migration in Großstädte entstehen außerdem oft prekäre Siedlungsstrukturen (Slums). Auch diese sind gut mit fernerkundlichen Methoden zu erfassen.

Dr. Hannes Taubenböck verdeutlicht anhand mehrerer Beispiele, dass die Fernerkundung an ihre Grenzen gelangt, wenn es um das Verständnis globaler Zusammenhänge geht, die zu Migration und Slumbildung führen. Diese können – wenn überhaupt – nur sehr oberflächlich beschrieben werden. Dagegen ermöglichen neue Ansätze, bei denen auch Social Media-Daten einbezogen werden, auch ansatzweise die Migrationsbewegungen von Menschen zu erfassen. Dies ist ein Forschungsfeld, das in den nächsten Jahren ausgebaut werden wird.

Diskussion und Empfehlungen

- Reprozessierung von Copernicus-Produkten führt zu rückwirkenden Veränderungen in Zeitreihen. Deren Kommunikation in den politischen Raum ist nicht immer einfach. Schnellere

Verfügbarkeit von Fernerkundungsprodukten ist wichtig, Vergabeprozesse sollten bereits im Voraus geplant werden, damit nicht wertvolle Zeit verloren geht!

- Bei der Anwendung globaler Fernerkundungsprodukte muss die Eignung für bestimmte Analysen kritisch hinterfragt werden. Generell ist heute eine Vielzahl von Daten verfügbar, allerdings stößt die Fernerkundung teilweise an Grenzen, wenn es um Genauigkeiten der abgeleiteten Produkte geht. Generell sollten Unsicherheiten klar ausgewiesen und Limitationen der Produkte transparent gemacht werden. Bei der Validierung von Produkten kann Citizen Science helfen und sollte noch stärker einbezogen werden.
- Wie kann Fernerkundung zum Thema Migration beitragen? Es gibt keine globale verlässliche Datenbasis zu zwischenstaatlicher Migration, die amtlichen Zensusdaten und die Daten der Vereinten Nationen sind nur grobe Schätzungen. Hier ist es notwendig, verschiedene Datenquellen und Expertisen zu kombinieren. Globale Fernerkundungsdaten sind hier ein Puzzleteil unter vielen und liefern doch einen Mehrwert, auch wenn sie teilweise fehlerbehaftet sind.
- Transdisziplinarität kann helfen, eigene Methoden und Aussagen kritisch zu reflektieren und letztlich auch die Fernerkundungsprodukte zu verbessern.

D.3 – Copernicus on the rocks

Organisation

Dr. Iris Ehlert, Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH)

Moderation

Dr. Iris Ehlert und Dr. Bernd Brügge, BSH

Impulsvorträge

Die Fachsession zeigt auf, wie Menschen in den unwirtlichsten Gegenden unseres Planeten bei der Bewältigung ihres ganz normalen Alltags, dem Navigieren durch das Meereis oder dem Aufspüren eines versunkenen Schiffes in der Antarktis vom Copernicus-Programm profitieren können. Kolleginnen und Kollegen aus Behörden, Unternehmen und Forschung begleiten uns auf unserer Reise durch Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft auf dem Weg zu einer steten Verbesserung von Eisprodukten.

Die Session bestand aus drei Vorträgen, die die Nutzung von auf Copernicus-Produkten basierenden Eisinformationen in Bezug auf die Navigation im und auf dem Meereis beleuchtet haben. Die Vortragenden kamen aus dem behördlichen, dem kommerziellen und dem wissenschaftlichen Umfeld.

- **Dr. Jürgen Holfort, BSH:** „Der Unterschied zwischen operationellen Eiskarten und der automatischen Eiserkennung aus Satellitendaten“
- **Dr. Lasse Rabenstein, DriftNoise GmbH:** „Die Suche nach dem Wrack von Shackletons Endurance als Grundstein für Eisnavigationssysteme der Zukunft“
- **Tabea Rettelbach und Alexandra Zuhr, AWI:** „TransIce Nav – für eine sicherere Navigation über das arktische Eis“

Während die beiden ersten Vorträge Erfahrungen aus dem operationellen Einsatz von Fernerkundungsdaten zur Navigation im Meereis beleuchteten, wurde im dritten Vortrag eine noch nicht realisierte Idee vorgestellt, die bei den Copernicus Masters eingereicht worden ist und in der Kategorie „Transport“ gewonnen hat.

Alle Vortragenden haben betont, dass Copernicus eine oder die wesentliche Daten- und Informationsquelle ist, man aber auch unbedingt andere Informationsquellen hinzuziehen muss, um ein möglichst aktuelles und umfassendes Lagebild über die jeweilige Meereissituation zu bekommen. Dazu gehören Satellitendaten aus anderen Quellen, Ozeanmodelle und In-situ-Daten/Beobachtungen.

Bei der Diskussion im Anschluss der Vorträge führte Dr. Jürgen Holfort aus, dass zur Verbesserung eines operationellen Eisdienstes/einer operationellen Eisberatung

- mehr Near-Realtime-Daten notwendig sind. Dazu muss eine entsprechende Datengrundlage geschaffen werden,
- eine automatisierte Eiskarten-Erstellung die Arbeitsprozesse vereinfacht und beschleunigt und weniger Personalressourcen bindet,
- eine automatische Eisklassifizierung sehr wünschenswert ist, dabei aber noch Probleme durch Mehrdeutigkeiten existieren und eine automatische Detektion in Randbereichen nicht möglich ist,
- ein hochauflösendes Ozean-/Eismodell für die gesamte Arktis fehlt, hier mangelt es bisher an Ressourcen und intensiver Nachfrage und
- last, but not least eine weitere Intensivierung der Zusammenarbeit mit allen relevanten Akteurinnen und Akteuren sowie Diensten wichtig ist.

Dr. Lasse Rabenstein erwähnte auf Nachfrage, dass zum Auffinden der „Endurance“

- US-Eiskarten als Grundlage herangezogen wurden, die aber zwingend um optische Satellitendaten ergänzt werden mussten, da sie für diesen Zweck nicht genau genug waren und
- für die Eisdriftvorhersage große Datenmengen nötig waren.

Tabea Rettelbach führte aus, dass

- es bisher kein Routenplanungs-Tool für saisonale Eisstraßen in der Arktis gibt und
- als wesentliche Informationsquellen für solch ein Tool die Nutzung von Sentinel-1- und Sentinel-2 Daten sowie Informationen aus dem marinen Copernicus-Dienst CMEMS in Frage kommen.

E.1 – Mit Copernicus die Stadt der Zukunft gestalten

Organisation

Dr. Johannes Schmidt, EurA AG

Moderation

Dr. Andreas Mütterthies, EFTAS Fernerkundung Technologietransfer GmbH & Deutscher Dachverband für Geoinformation e.V. (DDGI), und Dr. Johannes Schmidt, EurA AG

Hintergrund

Die Ansprüche an die moderne Stadt sind vielfältig: Klimagerecht und grün sollte sie sein, sozial und lebenswert sowie digital vernetzt und möglichst smart. Zudem nimmt die Urbanisierung in Deutschland nach wie vor zu. Dies bringt gesellschaftliche, akute ökologische und ökonomische Herausforderungen mit sich, die sich in Zukunft weiter wandeln werden. So sind etwa Belastungen durch Luftverschmutzung, Lärmaufkommen

und Hitze zu nennen, denen in Ballungszentren begegnet werden muss.

Fernerkundung kann bestehende kommunale Aufgabenbereiche unterstützen und der Stadtplanung auch dabei helfen, sich zukunftsorientiert aufzustellen. In der Fachsession soll erörtert werden, wie Copernicus bereits zum Einsatz kommt und noch mehr genutzt werden kann, damit Städte aktuelle und zukünftige Herausforderungen meistern können. Die Fachsession zielt auf das Zusammenspiel von Wissenschaft, Wirtschaft und Verwaltung ab – Vernetzung ist dabei ein zentraler Bestandteil. Zwar liegt der Fokus der Vorträge insbesondere auf größeren Städten, aber auch der Blick auf kleinere Akteurinnen und Akteure der kommunalen Ebene soll nicht verlorengehen.

Impulsvorträge

CoKLIMAx – Nutzung von Copernicus-Daten und -Diensten für die klimaresiliente Stadtplanung mit kommunalen Anwendungspotenzialen am Beispiel der Stadt Konstanz, Christoph Sebald, Universität Stuttgart, und Tim Tewes, Stadt Konstanz



Christoph Sebald (Universität Stuttgart)

- Anhand von Konstanz (85.000 Einwohner) zeigt das Projekt, wie eine mittelgroße Kommune Copernicus sinnvoll für die Stadtplanung nutzen kann; auch eine Ausweitung der Informationsprodukte auf das Umland wird mitgedacht.
- Die Projektergebnisse fließen in eine Klimaanpassungs-Strategie der Stadt ein und werden so verstetigt.

UrbanGreenEye – Etablierung von Satellitendaten als Handlungsmittel in kommunalen Verwaltungs- und Planungsprozessen in der Bestimmung klimaanpassungsrelevanter Parameter, Dr. Annett Frick, LUP Luftbild Umwelt Planung, und Viktoria Engnath, Stadt Leipzig

- Das Projekt bezieht sich v. a. auf Leipzig, aber auch etliche andere über Deutschland verteilte Städte werden einbezogen.
- Ausführliche Anforderungsanalysen und fachspezifische Integrationsprozesse bilden hier die Grundlage für die kommunale Nutzung von Copernicus-Daten (u. a. für Kartierung von Klimabelastung und -vulnerabilität), was in sich auch in der Stadtstrategie niederschlagen soll.

HoTC – Hochaufgelöste anthropogene Treibhausgasemissionen aus Copernicus-Diensten für Bundesländer, Landkreise und Städte Deutschlands, Dr. Andrea Kaiser-Weiss, DWD

- Ziel ist ein integriertes Treibhausgas-Monitoring basierend auf CAMS (Copernicus Atmosphere Monitoring Service) für Nutzerinnen und Nutzer unterschiedlicher Verwaltungsebenen.
- Landkreise und Städte nutzen den Dienst noch nicht direkt, es gibt aber bereits einen vielversprechenden Austausch.

Big EO-Data für die lebenswerte Stadt von morgen, Gunter Zeug, Terranea

- Große Datensätze aus Satellitenbildern und In-situ-Informationen bilden die Grundlage für zielgerichtete Karten, die kommunale Anforderungen bedienen (etwa Hitzevulnerabilität für

die Stadtplanung oder Einzelbaumkartierung für die Verkehrssicherung).

- Die Bezifferung des Naturkapitals von z. B. Stadtgrün über Fernerkundung stellt einen innovativen Ansatz dar, der Stadtplanern und Entscheidungsträgern helfen könnte, Maßnahmen zu bemessen und begründen.

Kartierung von Gründächern und Solaranlagen aus Luftbildern mittels KI, Julian Zeidler, DLR EOC

- Mit dieser bundesweiten Kartierung, die auf hochaufgelösten Befliegungsdaten basiert und bald öffentlich zugänglich sein soll, ist dem Team ein Informationsprodukt gelungen, das schon seit vielen Jahren nachgefragt wurde.
- Interessant ist auch, dass der Ansatz über eine Lizenzierung den Weg in die kommerzielle Anwendung gefunden hat.

Diskussion und Empfehlungen

Aufgrund des Schwerpunkts der Vorträge wurde in der Diskussion insbesondere die Nutzung von Copernicus im Kontext Klimavulnerabilität sowie Klimaanpassungsstrategien beleuchtet. Besonders Interesse fand die Erfassung von kommunalem Grüninventar (u. a. Gründächer), aber auch die Bewertung der Vegetationsvitalität im urbanen Raum. Diese Informationen wurden auch als Bestandteil eines digitalen Zwillings der Kommunen diskutiert.

Darüber hinaus wurde die Ermittlung von Photovoltaikflächen auf Basis von Luftbildern und deren Abgrenzbarkeit von Solarthermieanlagen beleuchtet und in der Diskussion aufgegriffen. Insgesamt waren damit die Themen Inventarisierung bzw. Bestandsanalyse sowie Monitoringpotenziale zur Überwachung der Klimavulnerabilität für die anwesenden Nutzenden besonders interessant. Ein weiterer Entwicklungsbedarf für diese Themen wurde in der Verbesserung der Einbindung terrestrisch gewonnener Daten (insbes.

Sensordaten und Bestandsdaten der Kommunen) gesehen. Dazu zählen auch Datenfusion und die nutzerfreundlichere Datenintegration in die bestehenden Fachsysteme der Anwendenden. Über die technischen Entwicklungsvorschläge hinaus wurde der Bedarf für Beratungs- und Schulungsmaßnahmen sowie eine intensivere Netzwerkarbeit thematisiert. Hier sehen die Nutzerinnen und Nutzer, aber auch die anwesenden Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, Entwicklerinnen und Entwickler sowie Dienstleistungsunternehmen bisher Defizite in der Verfügbarkeit von ausreichend ausgebildetem Fachpersonal und in der Kommunikation zwischen Nutzenden und der Copernicus- und Erdbeobachtungscommunity.

E.2 – Digitales Waldmonitoring und nachhaltige Waldwirtschaft – welchen Beitrag liefert Copernicus?



Prof. Dr. Birgit Kleinschmit (Technische Universität Berlin)

Organisation

Copernicus Netzbüro Wald, Arbeitsgruppe Forstlicher Luftbildinterpreten (AFL)

Moderation

Prof. Dr. Birgit Kleinschmit, Technische Universität Berlin, in Vertretung für Dr. Katja Oehmichen, Thünen-Institut für Waldökosysteme, und Karina Hoffmann, Staatsbetrieb Sachsenforst

Hintergrund

Ausgelöst durch großflächige Schäden in den vergangenen Jahren, steigt der Bedarf an aktuellen und präzisen Informationen zum Wald weiter. Fernerkundung scheint hier die naheliegende Lösung, aber die Einbindung in die forstliche Praxis ist noch nicht umfassend gelungen. In der Session sprechen wir über die Möglichkeiten von Copernicus in der forstlichen Fernerkundung zur Unterstützung von Waldmonitoring und nachhaltiger Waldwirtschaft.

Impulsvorträge

Netzwerke für eine nachhaltige Waldwirtschaft, Dr. Tanja Sanders, Thünen-Institut für Waldökosysteme et al.

- Um die Lücke zwischen Bereitstellung von fernerkundungsbasierten Produkten und Werkzeugen in der Wissenschaft und deren Nutzung zu schließen, ist eine bessere Vernetzung der Akteurinnen und Akteure wichtig. Nutzerinnen und Nutzer müssen befähigt werden, die richtigen Produkte für ihre Anwendungen auszuwählen. Hier setzt das Copernicus Netzbüro Wald an.

Einsatz von Copernicus-Daten für den Wald – aktueller Stand, Möglichkeiten und Grenzen, Rudolf Seitz, Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft et AFL

- Sentinel-2 spielt eine zentrale und wichtige Rolle in den Landesforschungsanstalten, die Notwendigkeit von Referenzdaten ist jedoch nach wie vor eine große Herausforderung.
- Es müssen Ressourcen für die Institutionen bereitgestellt werden, um Projektergebnisse in nachhaltigen, langfristigen Nutzen umzuwandeln!

Waldmonitoring mittels KI: Eine lokale und globale Betrachtung, Dr. Benjamin Bischke, Vision Impulse

- KI kann mit unterschiedlichen Fernerkundungsdaten (Drohnen/Planet/Sentinel) zielführend auf lokalen bis globalen Ebenen eingesetzt werden, sofern gute Referenzdaten verfügbar sind.
- Ein Benchmarking für Methoden und Produkte ist wichtig für deren Weiterentwicklung und Qualitätsmanagement.

Zuverlässige fernerkundungsbasierte Produkte für die forstliche Praxis – die Bedeutung von Referenzdaten, Validierung und Qualitätsmanagement, Rudolf Seitz in Stellvertretung für Dr. Petra Adler, Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg zusammen mit der AFL

- Wie kann ein Nutzender über die Verwendbarkeit unterschiedlicher verfügbarer Produkte entscheiden? Gute Referenzdaten und Best Practice-Methoden sind hier die Grundlage für die Validierung. Darüber hinaus müssen Schulung, Dokumentation und Kommunikation der Prozesse und Ergebnisse das Qualitätsmanagement sichern.

Diskussion und Empfehlungen

Wie kann die Einbindung von forstlicher Fernerkundung in die forstliche Praxis und das Waldmonitoring gefördert werden?

- **Tanja Sanders:** Problem ist, dass nicht alle Akteurinnen und Akteure erreicht werden, vor allem nicht einzelne Waldbesitzende! Bessere Kommunikation des Wissens und Anwendbarkeit mit Anwenderinnen und Anwendern sind hier erforderlich. Eine Art Katalog mit Verlinkung zu verfügbaren Produkten und Werkzeugen, die für bestimmte Ziele geeignet sind.
- **Rudolf Seitz:** Fernerkundungsprojekte laufen oft erfolgreich aus und das Personal zieht ab. Es gibt keine Kapazitäten, um Projekte in die Fläche auszurollen und zu verstetigen. Es braucht mehr Mut, um auch kleine Produktfortschritte direkt den Nutzenden anzubieten, auch wenn diese noch kein finales Produkt darstellen.
- **Tanja Sanders:** Qualitätsmanagement muss jedoch gewährleistet sein, hier braucht es eine transparente Kennzeichnung und Kommunikation, v. a. wenn Produkte schon früh im Entstehungsprozess publiziert werden.

Was wünscht ihr euch in der Zukunft für die Fernerkundung und an Fernerkundungsdaten und Sensoren?

- **Benjamin Bischke:** Es gibt eine Vielzahl an Datenquellen wie Sentinel-2/Luftbilder/Drohnen. Die Herausforderungen liegen in den In-situ-Daten mit zugehörigen Annotationen, die für Modelltraining und Validierung benötigt werden. Nur das stellt die Güte der erstellten Produkte sicher.
- **Tanja Sanders:** Wir müssen ein gemeinsames Vokabular definieren, etwa für Begriffe wie Vitalität vs. Waldzustand. In den verschiedenen Nutzerkreisen müssen wir uns auf Bedeutungen einigen! Z. B. eine Definition nach dem Vorbild der Inspire-Richtlinien.
- **Rudolf Seitz:** Satellitengestützte 3D-Daten mit hoher räumlicher und zeitlicher Auflösung für

das Waldmonitoring sowie Radar-Daten, die das Moormonitoring verbessern können. Mehr Daten sind jedoch auch eine Herausforderung. Mit zunehmender Anzahl an Daten (EnMAP, S2 ect.) braucht es auch mehr Geld für Datenmanagement, Dokumentation, Speicherung, und Ausführung von Prozessen, die im Hintergrund laufen.

Wer soll es machen? Firmen, Ressortforschung, Forschungsanstalten der Länder?

Tanja Sanders: Anstrengungen der unterschiedlichen Institutionen müssen zusammengebracht werden, die Vielfalt ist aber auch fördernd für Innovation und Qualitätsmanagement! Wir müssen mehr zusammenarbeiten, aber dennoch parallel denken!

E.3 – Nutzung von Fernerkundungsdaten während des Hochwasserereignisses im Juli 2021

Organisation

Dr. Michael Judex und Dr. Fabian Löw, BBK

Moderation

Dr. Michael Judex, BBK

Hintergrund

- Im Juli 2021 ereignete sich ein außergewöhnliches Hochwasserereignis mit dramatischer Betroffenheit vor allem in Rheinland-Pfalz und Nordrhein-Westfalen. Zur Abschätzung der vom Hochwasser betroffenen Flächen und der Schäden wurde der Copernicus Emergency Management Service (CEMS) aktiviert. Zusätzlich wurden verschiedene Luftbilder der stark betroffenen Orte aufgenommen.

- In diesem Workshop wurden die Nutzung der verschiedenen Fernerkundungsdaten aus unterschiedlicher Anwenderperspektive diskutiert und Erkenntnisse vorgestellt. Die Landesanstalt für Umwelt (LfU) und die Aufsichts- und Dienstleistungsdirektion Rheinland-Pfalz (ADD, zuständig für Katastrophenschutz) haben ihre Sicht auf die Aktivierung dargestellt und über die Nutzung der Copernicus-Produkte berichtet. Die Universität Potsdam hat einen wissenschaftlichen Beitrag zur Nutzung von Fernerkundungsdaten zur Schadensabschätzung vorgestellt.

Impulsvorträge

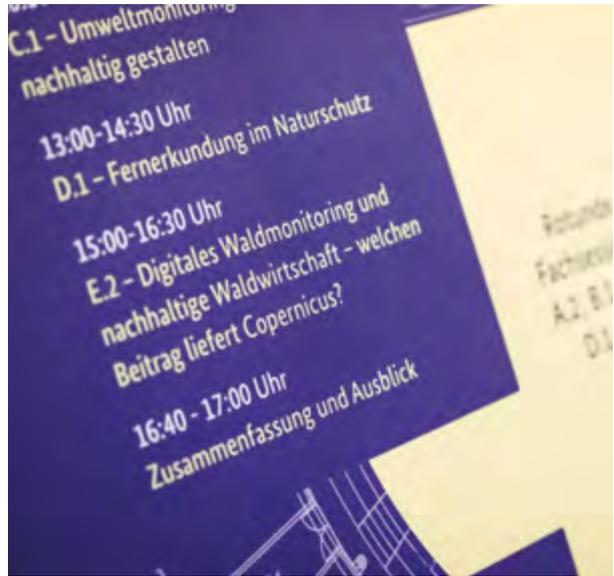
- Die Anwendenden der Copernicus-Daten (Wasserwirtschaft und Katastrophenschutz) haben hervorgehoben, dass die Fernerkundungsdaten einen wichtigen Beitrag in der Krisenbewältigung geleistet haben und z. T. über mehrere Tage die einzige Datengrundlage für das extrem betroffene Ahrtal waren.
- Die Schadensanalyse war Ausgangspunkt für eine schnelle Abschätzung der (potenziellen) Betroffenheit und die Grundlage für weitergehende Erkundungen im Gelände.

Diskussion und Empfehlungen

- Auch in diesem konkreten Anwendungsfall hat sich wieder deutlich gezeigt: Je lokaler die Nutzenden arbeiten, desto besser muss die räumliche und zeitliche Auflösung der Fernerkundungsdaten sein, um eine Hilfe bei den konkreten Fragestellungen zu sein. D. h. für Aufgaben einer örtlichen Einsatzleitung sind Zentimeter-Auflösung und tägliche Aufnahmen notwendig. Eine neue Komponente des CEMS für die Bereitstellung von Luftbildaufnahmen im Ereignisfall geht zwar in diese gute Richtung, jedoch ist noch nicht abzusehen, ob damit künftig alle Bedarfe gedeckt werden können. Daher

ist die Möglichkeit, eigene Luftbild- und Drohnenaufnahmen durch CEMS auswerten zu lassen, eine wertvolle Ergänzung, von der während der Aktivierung im Juli 2021 auch Gebrauch gemacht wurde (Auswertung von hochaufgelösten Luftbildaufnahmen des DLR durch CEMS).

- Eine schnelle, genaue und nach Möglichkeit vollständige Feststellung der maximalen Hochwasserdehnung ist essenziell zur Bearbeitung vieler weiterer Fragestellungen (bspw. betroffene Gebäude, Infrastruktur, Schadensabschätzung, Planung von und Finanzierungshilfe für Wiederaufbau etc.).
- Produkte und Analysen, die bei der akuten Einsatzbewältigung erstellt werden, sind auch für viele weitere Fragestellungen im Nachgang wertvoll, wie z. B. für privatwirtschaftliche Unternehmen wie Versicherungen oder für wissenschaftliche Untersuchungen.
- Die Anwendung von Fernerkundung und weiterer Geodaten im Katastrophenschutz, insbesondere im Führungs- oder Krisenstab, erfordert ausgebildetes und qualifiziertes Personal. Die Aufbereitung und Integration der Fernerkundungsdaten in eigene Systeme wird als personalaufwendig beschrieben.
- Eine kontinuierliche Begleitung und eine kontinuierliche Beratung der verschiedenen Nutzenden sind weiterhin erforderlich.



Impressum

Herausgeber

Bundesministerium für Digitales und Verkehr
Invalidenstraße 44
10115 Berlin

Bundesministerium des Innern und für Heimat
Alt-Moabit 140
10557 Berlin

Bundesministerium für Ernährung
und Landwirtschaft
Wilhelmstraße 54
10117 Berlin

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz,
nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz
Stresemannstraße 128–130
10117 Berlin

Deutsche Raumfahrtagentur im DLR
Königswinterer Straße 522–524
53227 Bonn

Gestaltung:

DieFarbeBlau, Stefanie Linnartz, Bonn
Lektorat: Redaktionsbüro Silke Meny,
doppel:punkt kommunikationsnetzwerk, Bonn

Bildnachweis:

Veranstaltungsfotos: Dirk Michael Deckbar/Event
Consult GmbH
Keyvisual: Adobe Stock/SergeyBitos/
bearbeitet DieFarbeBlau (Titel)

Stand: Dezember 2022

Copernicus in Deutschland
www.d-copernicus.de

