Die Bundesregierung

Copernicus gestaltet

Nationales Forum für Fernerkundung und Copernicus

27. – 29.11.2018

Ergebnisbericht

Copernicus

DLR

Inhaltsverzeichnis

1. Zusammenfassung 4

2. Hintergrund und Ablauf 5

3. Kernaussagen der Podiumsvorträge 6
   3.1 Eröffnung 6
   3.2 Leitvorträge Copernicus@work 8
   3.3 Anwendungsbeispiele Copernicus@work 9
   3.4 P odiumsdiskussion „Podiumsdiskussion: Copernicus gestaltet – wie denn?“ 10

4. Auf den Punkt gebracht: Kernbotschaften der Fachsessions 11

5. Ergebnisse der Fachsessions 13
   A.1 Verfügbarkeit und Nutzbarkeit von Fernerkundungsdaten und –diensten in der praktischen Landwirtschaft 13
   A.2 Die nächsten Sentinel Missionen: Status der Vorbereitungen 16
   A.3 Der Copernicus Klimawandeldienst (C3S): Nutzungspotentiale des Sektorielles Informationssystem (SIS) zur Erstellung von Klimaindikatoren und Vorstellung des neuen DIAS-Datenportals 19
   B1: Landmonitoring - Copernicus setzt neue Maßstäbe 22
   B.2 Fernerkundung und Copernicus für das Sendai-Monitoring 24
   B.3 Der Copernicus Dienst zur Atmosphärenüberwachung (CAMS): Treibhausgasmonitoring, Anwendungsbeispiele zum Luftqualitätsmonitoring und Vorstellung des neuen DIAS-Datenportals 25
   C.1 Copernicus in der Forstwirtschaft: aktueller Stand und Perspektive 28
   C.2 Mit Fernerkundung und Copernicus auf dem Weg zur zukunftsfähigen und lebenswerten Stadt 31
   C.3 Binnengewässer – neue Möglichkeiten für die Erfassung durch Copernicus 34
   C.4 Copernicus für die Wissenschaft 36
   D.1 Möglichkeiten und Grenzen von Copernicus im Naturschutz – Stand der Entwicklung 38
   D.2 Mit Copernicus den Verkehr gestalten 40
   D.3 Fernerkundung in der Statistik 42
   D.4 MARPOL, MSRL und G20 – Herausforderungen für Copernicus 43
   E.1 Copernicus gestaltet das Umweltmonitoring von morgen 45
   E.2 Copernicus Datennutzung für Bodenbewegungen in Deutschland 48
   E.3 Zukunft des Einsatzes von Fernerkundungsprodukten in der Entwicklungszusammenarbeit 50
   Fachsession: „Satellitenfernerkundung für Einsatz- und Ermittlungsunterstützung“ (geschlossene Veranstaltung) 51

6. Zusammenfassung der Schulungen und des Symposiums 52
   6.1 Schulung: SAR-EDU - Einführung in das freie Webportal zur Radar-Ausbildung 52
   6.2 Schulung: Schulung: SNAP und QGIS 53
   6.3 Schulung CODE-DE 54
   6.4 Copernicus Symposium: "Entwicklung und Implementierungsvorbereitung von Copernicus Diensten für den öffentlichen Bedarf in Deutschland“ 55

Annex 1: Abkürzungen 56
Annex 2: Programm 59

1. Zusammenfassung

Die vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten, die sich durch Copernicus ergeben, waren Thema des Nationalen Forums für Fernerkundung und Copernicus 2018. Rund 450 NutzerInnen und AnbieterInnen von Erdbeobachtungsdiensten aus Verwaltung, Wirtschaft und Wissenschaft tauschten sich vom 27. bis 29. November 2018 in Berlin zu Erfahrungen und Plänen aus.

Unter dem Motto „Copernicus gestaltet“ wurden in Fachvorträgen, Fachsessions und Podiumsdiskussionen Anforderungen und Potentiale sowie Visionen für die künftige Umsetzung und Gestaltung von Copernicus aufgezeigt und diskutiert. Neben den Nutzungsmöglichkeiten für öffentliche Einrichtungen wurden auch privatwirtschaftliche Anwendungen und Forschungsergebnisse vorgestellt.

Die thematische Breite der Fachsessions, wie auch die vielfältige Zusammenstellung der vertretenen Institutionen, zeigten deutlich, dass Copernicus in die verschiedenste Bereiche Einzug gehalten hat. Während der Veranstaltung wurde sehr deutlich, wie präsent die Satellitendatennutzung – und hier speziell Copernicus – inzwischen in vielen öffentlichen Einrichtungen, Forschungsinstitutionen und der Wirtschaft ist. Das ist ein greifbarer Erfolg für das Copernicus Programm und nationale Nutzergewinnungsmaßnahmen.

Wesentliche Forderungen für die weitere Ausgestaltung von Copernicus, die bereits auf den letzten Foren formuliert worden waren, wurden von den Teilnehmenden bekräftigt:

Verlässlichkeit, Kontinuität und Planungssicherheit sind entscheidende Kriterien für die Nutzung von Copernicus. Das gilt nicht nur für die Weiterentwicklung des Copernicus Weltraumsegments und für den Ausbau der Dienste auf Basis der Nutzeranforderungen. Zur Sicherstellung der Kontinuität zählt auch die bessere Zugänglichkeit zu Informationen und Daten des Copernicus-Programms, u. a. umgesetzt durch den nationalen Zugang CODE-DE, welcher weitergeführt und fortlaufend an den Nutzerbedarf angepasst wird.

Aktuell gibt es eine Vielzahl unterschiedlicher Datenportale, deren Funktionalität, Verlässlichkeit und Langfristigkeit sowie Vor- und Nachteile noch unklar sind. Dies erschwert die volle Nutzung der Infrastrukturen. Standardschnittstellen, nutzerfreundliche Portale sowie Schulungen könnten hier Abhilfe schaffen. Die Maßnahmen der Bundesregierung zur Information und Nutzergewinnung wurden als wichtige und wirksame Instrumente gewürdigt und deren Fortführung und möglichst auch Ausbau nachgefragt.

Grundsätzlich ist Copernicus in den Bundes- und Landesverwaltungen angekommen. Allerdings ist die Nutzerlandschaft noch sehr „kleinteilig“. Insbesondere die Zusammenarbeit zwischen Bund, Ländern und Kommunen bedarf weiterer Verstärkung.

2. Hintergrund und Ablauf

Mit dem **Nationalen Forum für Fernerkundung und Copernicus** bietet die Bundesregierung seit mehreren Jahren in regelmäßigem Turnus eine zentrale Plattform für den Dialog zwischen den verschiedenen Akteuren der Fernerkundung in Deutschland. Das Forum ist somit ein Beitrag zur Umsetzung der Nationalen Copernicus Strategie der Bundesregierung[1]. Ziel dieser Veranstaltungsreihe ist der intensive Austausch über das europäische Erdbeobachtungsprogramm und die Potentiale im Rahmen der nationalen Umsetzung.

Ziele des diesjährigen Forums waren:

- Fortführung des Dialogs zwischen NutzerInnen und AnbieterInnen der Fernerkundung aus Politik, Behörden, Wirtschaft und Forschung,
- Präsentation prä- und operationeller Anwendungsbeispiele,
- Identifizierung notwendiger Rahmenbedingungen für eine bessere Nutzung von Fernerkundungsdaten in Deutschland,
- Weiterentwicklung der nationalen Nutzeranforderungen,
- Fortführung der Diskussion zu den Anforderungen an die „Sentinels der nächsten Generation“,
- Vermittlung fernerkundlicher Grundlagen zur Stärkung der Nutzung von Copernicus-Daten und -Diensten anhand von Schulungen.

Die Hauptveranstaltung gliederte sich in drei übergeordnete Blöcke:

1. **Eröffnung**
2. **Leit- und Anwendungsvorträge, Podiumsdiskussion**
3. **Fachsessions**

Begleitet wurde die Veranstaltung von einer Posterausstellung sowie einer Fachausstellung von Firmen aus dem Bereich der Erdbeobachtung. Am Tag vor der Hauptveranstaltung wurden für die Teilnehmenden drei Schulungen angeboten. Zeitgleich fand ein Symposium der mit Mitteln des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) geförderten Copernicus-Vorhaben statt. Das komplette Programm der Veranstaltung finden Sie im Annex 2, sowie online, inklusive aller Präsentationen.

[1] *Die Copernicus Strategie der Bundesregierung: Copernicus für Deutschland und Europa – Strategie und Handlungsfelder der Bundesregierung für eine erfolgreiche Umsetzung des europäischen Erdbeobachtungsprogramms.*

3. Kernaussagen der Podiumsvorträge

3.1 Eröffnung

Parlamentarischer Staatssekretär Steffen Bilger (BMVI)

Herr **Parlamentarischer Staatssekretär Steffen Bilger (Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, BMVI)** eröffnete als Gastgeber die Veranstaltung und führte in das Thema ein, indem er rückblickend das sogenannte Baveno-Manifest von 1998 in Erinnerung rief, welches als die Geburtsstunde des Copernicus Programm gelte. Copernicus sei ein „echter Europäer" und in den letzten Jahren erwachsen geworden. Mit Copernicus werde eine digitale Infrastruktur geschaffen, die weltweit einzigartig sei. Copernicus produziere valide Daten und Informationen, um eine unabhängige und wissensbasierte Politik zu gestalten. Unverfälschte, langfristig verfügbare Daten „Made in Europe" würden in Anbetracht der weltpolitischen Lage immer wichtiger. Im September 2017 habe das Kabinett die Copernicus Strategie der Bundesregierung mit konkreten nationalen Zielen beschlossen, um Copernicus bestmöglich zu steuern und in die nationale Anwendung zu bringen. Damit untermauere die Bundesregierung ihren Gestaltungsanspruch auf diesem Gebiet. Copernicus werde langfristig zu Deutschlands und Europas Unabhängigkeit in Hinblick auf den Zugang zu globalen Informationen sowie zu Schlüsseltechnologien auf dem Gebiet der Satelliten- und Datenverarbeitungstechnologien beitragen. Ein Ergebnis der Strategie sei das Nationale Copernicus Arbeitsprogramm, welches mit rund 100 Maßnahmen innerhalb der Bundesregierung die Anwendungsvielfalt von Copernicus demonstriere. Zusammenfassend stellte Herr PSts Bilger fest, dass bereits viel erreicht worden sei: Copernicus gestalte und führe zu einem deutlichen Mehrwert auf nationaler Ebene.

Staatssekretär Dr. Markus Kerber (BMI)

Herr **Staatssekretär Dr. Markus Kerber (Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat, BMI)** verwies in seiner Rede auf zwei wesentliche Ziele der Bundesregierung: Förderung der Künstlichen Intelligenz und Digitalisierung der Verwaltung. Er betonte, dass Copernicus für beide Ziele einen gewaltigen (digitalen) Datenschatz liefere mit unverzichtbaren aktuellen Daten über die Erdoberfläche, die Atmosphäre und das Klima – also über den Zustand und die Veränderungen unseres Raumes, auf und in dem wir leben. Er unterstrich besonders das Potential des Copernicus-Programms für die öffentliche Verwaltung. Die Forschung zur Satellitenbildauswertung müsse weiter intensiv gefördert – und vor allem zur Anwendung gebracht werden! Hier sei auch die Verwaltung aufgefordert, ihre Innovationskraft unter Beweis zu stellen, Bedarfe klar zu formulieren und mit der Wissenschaft enger zusammenzuarbeiten.

Frau **Parlamentarische Staatssekretärin Rita Schwarzelühr-Sutter (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit, BMU)** betonte, die Potentiale der Erdbeobachtung wie auch die Notwendigkeit, sie auszuschöpfen, seien auf höchster umweltpolitischer Ebene angekommen. Der Zuwachs an Sentinel-Satelliten seit dem letzten Forum (Sentinel-3A und -5P) sowie die noch bevorstehenden Ausbaustufen trügen ganz besonders den Bedarfen der Umweltverwaltungen Rechnung. Jedoch stecke der Ausbau der

Parlamentarische Staatssekretärin Rita Schwarzelühr-Sutter (BMU)

erforderlichen Infrastrukturen zur Nutzung der Erdbeobachtung, zumindest für die Umweltverwaltung in Deutschland gesprochen, noch in den Kinderschuhen. Vielfach fehle es an fachlicher Expertise, finanziellen Mitteln, Hard- und Software, ebenso wie leistungsfähigen Datenübertragungsnetzen. Hier müsse man gemeinsam nach Wegen suchen, wie Copernicus dazu beitragen kann, das Tagesgeschäft zu bereichern. Es müsse darum gehen, Geschäftsprozesse zu beschleunigen und, aus Sicht der Umweltverwaltung, die Qualität der Beobachtungsdaten mit Blick auf ihre Aktualität und Zuverlässigkeit zu verbessern. Die vielen in der Umweltverwaltung durchgeführten Projekte fänden derzeit noch in Testumgebungen statt und bedürften der Operationalisierung.

Herr **Parlamentarischer Staatssekretär Hans-Joachim Fuchtel (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft, BMEL)** führte unter dem Verweis auf folgendes Zitat von Henry Ford aus:

„Zusammenkunft ist ein Anfang,
Zusammenhalt ist ein Fortschritt,
Zusammenarbeit ist der Erfolg."

Dass die Zusammenarbeit in der Bundesregierung funktioniere, sehe man daran, dass zu dieser Veranstaltung alleine vier hochrangige Vertreter aus vier verschiedenen Bundesressorts zusammengekommen seien. Das Thema, also das europäische Programm Copernicus rechtfertige diesen Aufwand. Copernicus sei High Tech pur und eröffne viele Anwendungsmöglichkeiten.

Copernicus sei speziell für die Landwirtschaft von großer Bedeutung. Gerade in der Landwirtschaft seien Daten über das Land oder, besser ausgedrückt, Geoinformationen wesentlich, um die Landwirtschaft noch effizienter zu gestalten. Mit entsprechenden Informationen aus Satellitenfernerkundungen können auch Ressourcen und Betriebsmittel wie Düngemittel, Pflanzenschutzmittel und anderes eingespart und damit die Umwelt entlastet werden. Da Landwirtschaft von der Umwelt abhängig sei, seien auch aktuelle Informationen zum Wetter für den Landwirt und für das Management seines Betriebes von herausragender Bedeutung.

PSt Fuchtel dankt insbesondere dem federführenden BMVI und dem DLR für die wiederholte Organisation des Copernicus Forums, biete es doch die Möglichkeit zur Zusammenkunft und damit auch zum Erfahrungsaustausch. Dazu wünsche er allen Beteiligten, Teilnehmerinnen und Teilnehmern einen intensiven Austausch über die verschiedenen Disziplinen.

Parlamentarischer Staatssekretär Hans-Joachim Fuchtel (BMEL)

3.2 Leitvorträge Copernicus@work

Die offenen Copernicus-Daten lieferten einen Beitrag zur gesellschaftlichen Diskussion und – unmittelbar und mittelbar – einen Beitrag zur Gestaltung entsprechender Politik, so **Dr.-Ing. Walther Pelzer (Vorstand DLR Raumfahrtmanagement, DLR RFM)**. Aus vergangenen Veranstaltungen sei immer wieder deutlich geworden, dass Verlässlichkeit, Kontinuität und Planungssicherheit entscheidende Kriterien für die Auseinandersetzung mit den Nutzungsmöglichkeiten von Copernicus seien. Daher setze sich Deutschland in der Verhandlung der Raumfahrtverordnung der EU für Kontinuität im Copernicus Programm ein. Gleichzeitig werde die nächste Ministerratskonferenz der ESA vorbereitet, bei der Ende 2019 der weitere Sentinel-Missionen beschlossen werden sollen, um den Erfolg von Copernicus weiter auszubauen.

Mit Hilfe des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) und des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi) werde das DLR RFM auch die nationalen Maßnahmen weiterführen und ausbauen. Das DLR werde weitere Technologieentwicklungen fördern und Auswerteverfahren demonstrieren sowie die Vernetzung und Unterstützung von Nutzergruppen weiter ausbauen, CODE-DE weiterführen und ständig dem Nutzerbedarf anpassen.

Dr.-Ing. Walther Pelzer (DLR RFM)

Dr. Nicolaus Hanwoski (ESA)

"The Copernicus Sentinels – Impact and Perspective" lautete der Titel des Beitrags von Herrn **Dr. Nicolaus Hanwoski (Head of Ground Segments and Operations Department, Earth Observation Programme Directorate, European Space Agency, ESA)**. Copernicus sei ein hervorragendes Beispiel für die globale Führungsposition Europas im Weltraum. Für die Weiterentwicklung des Copernicus Weltraumsegments untersuchten die Europäische Kommission und ESA gegenwärtig die offenen Nutzerbedarfe und Erdbeobachtungstechnologien. Auf dieser Grundlage würden aktuell für sechs Kandidatenmissionen (CO_2, Thermal-infrarot, polare Altimetrie, L-Band SAR, Hyperspektral und passive Mikrowellen) Vorstudien durchgeführt. Nach Abschluss dieser Phase A/B1 Studien sei der Beginn der Entwicklungs- und Bauphasen im Anschluss an die ESA Ministerratskonferenz Ende 2019 geplant. Mit ersten Satellitenstarts sei ab 2025 zu rechnen. Die zukünftige Erdbeobachtung „21. Century EO" umfasse darüber hinaus auch Nano-Satelliten und High-Altitude Pseudo-Satelliten (HAPS), die Internet of Things (IoT)-Daten rund um den Globus senden. Das werde die Art und Weise revolutionieren, in der EO-Dienste, -Anwendungen und -Daten verwaltet werden und für die Gesellschaft von Nutzen sind. Im „Φ-Lab" der ESA werden für diese Entwicklung die Grundlagen gelegt. Derzeit beschäftige sich das Φ-Lab u. a. mit Künstlicher Intelligenz (KI), Nano-Satelliten, HAPS und Quantentechnologien.

3.3 Anwendungsbeispiele Copernicus@work

Professor Joachim Hill (Universität Trier)

Herr **Professor Joachim Hill (Universität Trier)** referierte in seinem Vortrag „Sentinel4GRIPS: Copernicus als Baustein der Forstverwaltung" über die Einsatzmöglichkeiten der Fernerkundung im Forstbereich.

Sentinel4GRIPS ist ein Gemeinschaftsprojekt der Landesforsten Rheinland-Pfalz, der CPA ReDev GmbH, dem Landesamt für Vermessung und Geobasisinformation Rheinland-Pfalz und der Universität Trier. Ziel des Projektes sei die Integration von Copernicus-Forstinformationsebenen in das Inventur- und Planungssystem GRIPS der Landesforsten Rheinland-Pfalz. Sentinel-2 stelle Daten in bisher nicht gekanntem Umfang bereit. Damit ließen sich fast wöchentlich aktuelle Daten über Größe, Zustand und Entwicklung des gesamten Waldbestandes ableiten. Mit dem Projekt werde ein wesentlicher Beitrag zu einer deutlichen Optimierung des zeit- und kostenintensiven Prozesses der Waldinventur geleistet. Die kontinuierlich entstehenden digitalen Karten der Baumartenverteilung seien eine wichtige Planungsgrundlage für die nachhaltige Bewirtschaftung der rheinland-pfälzischen Wälder, da deren Nutz-, Schutz- und Erholungsfunktionen dadurch nachhaltig gestärkt würden.

Piotr Malinowski (FRONTEX, Eurosur/Copernicus Fusion Services Sector) erläuterte in seinem Vortrag „Copernicus and EU Border Management", dass Erdbeobachtung in der europäischen Sicherheitspolitik eine immer größere Rolle spiele. Ziel hierbei sei nicht nur die Bekämpfung organisierter Kriminalität (z. B. Waffen- oder Drogenschmuggel), sondern auch die Unterstützung humanitärer Missionen. Das Grenzüberwachungssystem Eurosur führe Aufklärungsdaten von Satelliten, Flugzeugen und Drohnen zusammen, um so die Kooperation nationaler Grenzbehörden zu unterstützen.

Die Europäische Agentur für die operative Zusammenarbeit an den Außengrenzen (Frontex) erstelle daraus ein europäisches Lagebild. Die Eurosur Fusion Services (EFS) umfassten u. a. automatisierte Schiffsverfolgungs- und -erkennungsfunktionen sowie genaue Wetter- und Meeresvorhersagen. Das System solle „Unregelmäßigkeiten im Schiffsverhalten" erkennen und melden. Die Copernicus-Dienste seien eine der Informationsquellen des EFS. Viele dieser Dienste würden in Zusammenarbeit mit der Europäischen Agentur für die Sicherheit des Seeverkehrs (EMSA) und dem EU-Satellitenzentrum (SatCen) erbracht.

Piotr Malinowski (FRONTEX)

v.l.n.r. Stephan Arnold (Statistisches Bundesamt), Marion Wichmann-Fiebig (UBA), Dr. Tanja Busse (Moderatorin), Prof. Dr. Angelika Humbert (AWI), Prof. Dr. Hans Moser (BMVI), Dr. Florian Siegert (RSS GmbH) Marion Wichmann-Fiebig (UBA), Dr. Tanja Busse (Moderatorin), Prof. Dr. Angelika Humbert (AWI), Prof. Dr. Hans Moser (BMVI), Dr. Florian Siegert (RSS GmbH) r Staatssekretär Steffen Bilger (BMVI)

3.4 Podiumsdiskussion „Podiumsdiskussion: Copernicus gestaltet – wie denn?“

Auf einem Fachpodium diskutierten fünf Experten darüber, wo die Wirkung von Copernicus in Deutschland erkennbar ist und was getan werden sollte, um künftig noch besser von den Investitionen in das europäische Programm zu profitieren.

Frau **Marion Wichmann-Fiebig (Umweltbundesamt, UBA)** griff hierfür das aktuelle Thema der Luftqualität in Deutschland auf. Schadstoffe stellten eine Gesundheitsgefahr für die Menschen dar. Das Umweltbundesamt habe den Auftrag, diese Belastung und die Einhaltung der relevanten Grenzwerte zu überwachen. Zur Messung atmosphärischer Konzentrationen von Schadstoffen würden zunehmend Satellitendaten verwendet. Allerdings reichten diese alleine nicht aus. Atmosphärische Modelle und Messstationen vor Ort seien und blieben wichtige Bausteine des Monitorings. Eine sehr wichtige Komponente sei aber auch die Kommunikation mit der Bevölkerung. Hierbei spielten neben Webseiten und Broschüren immer häufiger Apps eine Rolle. Das Umweltbundesamt entwickle deshalb gemeinsam mit dem Deutschen Wetterdienst eine Luftqualitäts-App, die auch auf Copernicus-Daten basieren werde.

Herr **Stephan Arnold (Statistisches Bundesamt)** betonte, dass fast alle Daten einen Raumbezug haben. Fernerkundungsdaten hätten in der Vergangenheit für die amtliche Statistik dennoch keine große Rolle gespielt. Dies beginne sich aber zu wandeln, auch weil die Datengrundlage sich in den letzten Jahren stark verbessert hätten. Flächenstatistiken, beispielsweise im Bereich der Landwirtschaft, aber auch im Bereich z. B. von Fragen des Umweltschutzes und der Landesplanung, könnten heute im Prinzip mit Fernerkundungsdaten erhoben oder zumindest ergänzt werden. Das Statistische Bundesamt arbeite aber auch daran, neue statistische Themenfelder zu definieren, die bisher – ohne Fernerkundung – nicht mit vertretbarem Aufwand beschrieben werden konnten.

Frau **Prof. Dr. Angelika Humbert (Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung, AWI)** erinnerte an die große gesellschaftliche Bedeutung des Klimawandels. Die Wirkung des Klimawandels sei heute in den Polarregionen besonders sichtbar – der Temperaturanstieg in der Arktis sei zuletzt doppelt so schnell verlaufen wie in unseren Breiten. Diese Wirkungen seien nur mit Satelliten zu vermessen. Für die Bestimmung des Beitrags der Gletscher zum Meeresspiegelanstieg sei eine hohe zeitliche Auflösung von entscheidender Bedeutung. Copernicus sei schon heute ein wichtiges Instrument – mit den geplanten neuen Missionen wachse die Bedeutung für die Überwachung des Klimawandels weiter.

Herr Dr. Florian Siegert (Remote Sensing Solutions GmbH, RSS GmbH) bestätigte, dass Copernicus Satellitendaten in vielen Projektaktivitäten der RSS GmbH verwendet würden – oft in Kombination mit höher aufgelösten kommerziellen Daten. Er griff das Beispiel des Tropenwald-Monitorings auf und erläuterte, dass die hohen Aufnahmekapazitäten der Copernicus Sentinel-Satelliten erstmals ein regelmäßiges, großflächiges Umweltmonitoring möglich machten. Die Anwendungsmöglichkeiten hätten sich in den letzten Jahren mit Copernicus rasant verbreitert.

Prof. Dr. Hans Moser (BMVI) sah wenig Grund zu bezweifeln, dass Copernicus sein Ziel erreiche. Das ungebrochene Interesse an der nationalen Veranstaltung und die substanziellen Projektergebnisse, die hier präsentiert würden, zeigten das eindrücklich. Er sah aber auch weiter bestehende Defizite. Viele Beispiele hätten weiterhin Pilotcharakter, für andere Themen – auch mögliche kommerzielle Anwendungen und Aktivitäten in Landes- und Kommunalverwaltungen – fehlten Beispiele. Deshalb werde das BMVI die „Copernicus Integrationsmaßnahme“ fortführen und solche Nutzermaßnahmen weiter fördern. Das europäische Copernicus-Programm sei ein Erfolg und Deutschland und sei hervorragend positioniert, um davon zu profitieren.

4. Auf den Punkt gebracht: Kernbotschaften der Fachsessions

An dieser Stelle werden die themenübergreifenden Ergebnisse oder mehrfach genannte Botschaften aufgeführt. Sie sind über die individuellen Themen der Fachsessions hinaus von Bedeutung.

- Copernicus hat sich mit seinem freien Zugang zu freien Fernerkundungsprodukten als ein „Game-Changer“ etablieren können. Es ermöglicht auf der einen Seite die Verbesserung und Neuentwicklung von Analysetechniken, hat aber auf der anderen Seite einen erheblichen Anteil an der Entwicklung neuer Infrastrukturen für die Erdbeobachtung (Cloud-basierte Systeme) und neuer Produkte und Dienstleistungen.
- Copernicus ist in den Bundes- und Landesverwaltungen angekommen: Verfahren zur Verteilung und Datenaufbereitung im Verwaltungsbereich, die automatisierte Ableitung und Erfassung der Landbedeckung, deren Veränderungen inklusive Bodenbewegungen sind im Aufbau und werden in den nächsten Jahren operationell verfügbar gemacht. Dies ist auch ein Erfolg der nationalen Förderung solcher Entwicklungen durch verschiedene Ressorts.
- Grenzen und Einsatzmöglichkeiten der Fernerkundung sowie Nutzungsempfehlungen müssen von den Anbietern (z.B. KMUs) besser kommuniziert werden.
- Gewünscht werden Werkzeuge (Software und IT-Plattformen), um multitemporale Auswertungen besser und vor allem nutzerfreundlich durchführen zu können, sowie „Analysis Ready Data“ für Bund, Länder und Kommunen.
- Für den Einsatz von Copernicus-Daten ist die Sicherheit der zukünftigen Datenverfügbarkeit wichtig. Auch sind die langfristige Archivierung und Verfügbarkeit der Daten von entscheidender Bedeutung. Spektrale Eigenschaften (Kanäle) der Copernicus Sentinel-Satelliten müssen erhalten bleiben und die geometrische Auflösung darf sich nicht verschlechtern. Allenfalls sind Verbesserungen sinnvoll, wie zusätzliche Spektralkanäle und eine höhere räumliche Auflösung (bis 5m).
- Fortbildungsmöglichkeiten (z.B. Summer Schools, Online-Schulungen), technisch/fachlicher Support zur Integration von Copernicus-Daten sollten ausgebaut bzw. verbessert werden.
- Der Fokus auf Fernerkundung/Copernicus sollte schon in der schulischen Bildung einsetzen. FE-Akteure tun zu wenig bei der Gewinnung von „Nachwuchs“. Hier besteht noch Handlungsbedarf.
- Gewünscht ist der Aufbau von Objekt-Bibliotheken (Trainingsdaten), d.h. Datenbanken, die zu konkreten Objekten der realen Welt alle Daten sammeln, um somit die Klassifikationsgenauigkeit zu erhöhen.

Erfolge

Grundlegende Forderungen an Copernicus und an andere nationale Initiativen aus Vorjahren konnten erfüllt werden:

- Das Bundeskabinett hat am 13. September 2017 die vom Bundesminister für Verkehr und Digitale Infrastruktur (BMVI) vorgelegte "Nationale Strategie für das europäische Copernicus-Programm" beschlossen und damit konkrete nationale Ziele gesetzt. Bei der europaweit ersten nationalen Copernicus-Strategie geht es vor allem um die noch bessere Nutzung der Satellitendaten. Damit untermauert die Bundesregierung ihren Gestaltungsanspruch auf diesem Gebiet.
- Ein Ergebnis der Strategie ist das Nationale Copernicus Arbeitsprogramm. Zehn Ressorts demonstrieren mit rund 100 Maßnahmen die Anwendungsvielfalt von Copernicus.
- Im Jahr 2017 wurde beim Nationalen Forum für Fernerkundung und Copernicus angemerkt, dass in Hinblick auf die Benutzerfreundlichkeit und Zuverlässigkeit bei den Copernicus Datenportalen Verbesserungs- und Erweiterungspotential besteht. Die Datenportale sind mittlerweile „reifer“ geworden. Der Wunsch nach einheitlich atmosphärenkorrigierten Daten wurde umgesetzt.

Weiterhin noch offene Aspekte

- Auch 2018 wurde die Schaffung von Portalen zur effizienteren und effektiveren Nutzung von Copernicus-Produkten, Daten und den entsprechenden Technologien gefordert. In diesem Zusammenhang wird die Entwicklung der DIAS-Plattformen als sehr positiv aufgenommen. Von

- ihrem Ziel der möglichen interdisziplinären Nutzung von Fernerkundungsdaten, In situ-Daten und Modellergebnissen der verschiedenen Dienste und Einrichtungen sowie der Möglichkeit der nutzerfreundlichen Prozessierung in der Cloud sind diese jedoch noch entfernt.
- Die Kommunikation erfolgreicher Projektergebnisse, beispielsweise über Webportale (www.d-copernicus.de), als Best Practice Beispiele oder durch Vorträge bei Veranstaltungen, sollte weitergeführt und ausgebaut werden, um den Mehrwert der hohen und kostenlosen Datenverfügbarkeit noch stärker gegenüber den zugrundeliegenden Methoden in den Vordergrund zu stellen.
- Die Copernicus-Förderaktivitäten wirken. Auf der Ebene der Bundesländer wie auch der kommunalen Ebene, die mit die größten Bedarfsträger an Copernicus Daten und Produkten in Deutschland sind, existiert jedoch noch keine ausreichende Dynamik, um Copernicus voll in Wert zu setzen. Insbesondere auf diesen Ebenen besteht auch weiterer Handlungsbedarf, die Koordinations- und Vernetzungsarbeit auszubauen.

5. Ergebnisse der Fachsessions

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

A.1 Verfügbarkeit und Nutzbarkeit von Fernerkundungsdaten und –diensten in der praktischen Landwirtschaft

Organisation
Sylvia Grabarse, Stefanie Nadler, Rodolfo Gomes da Silva (Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung, BLE)

Moderation
Dr. Holger Lilienthal (Julius-Kühn-Institut, JKI) und Sylvia Grabarse (BLE)

Teilnehmende
Ca. 170 Personen

Hintergrund
Fernerkundungsmethoden finden heutzutage und zukünftig in der Landwirtschaft und der landwirtschaftsbezogenen Forschung und Entwicklung vielfältige Anwendung. Verfahren zur Verknüpfung unterschiedlicher raumbezogener Daten und Dienste (Boden- und Standortinformationen, in situ-Beobachtungsdaten von Sensoren, Wetter- und Klimainformationen u. a.) ermöglichen eine bodenschonende Bewirtschaftung, eine umweltgerechte Düngung sowie eine effiziente Logistik. Satelliten- und luftbildgestützte Analysen erleichtern die Vorhersage von Pflanzenwachstum und Ernteerträgen sowie die Begutachtung des Ausmaßes von Dürre- und Hochwasserschäden für die Landwirtschaft. EU-Agrarzahlungen sollen zukünftig unter Nutzung eines satellitenbasierten Monitorings landwirtschaftlicher Flächen in Zusammenarbeit zwischen landwirtschaftlichen Betrieben und Agrarverwaltungen geleistet werden.

Impulsvorträge
Dr. Bernhard Polten (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft, BMEL)

Herr Dr. Polten eröffnete die Fachsession. Er betonte die hohe Relevanz und Bedeutung der Fernerkundung für den Geschäftsbereich des BMEL und die Notwendigkeit, sich auch in Zukunft auf die Verwendung dieser Art von Werkzeug zu konzentrieren.

Dr. Matthias Trapp (RLP AgroScience GmbH) „Fernerkundungs- und sensorbasierte Kartendienste für die Landwirtschaft im Rahmen des Forschungsprojekts SOFI“

Herr Dr. Trapp präsentierte das Forschungsvorhaben SOFI (Smart Soil Information for Farmers), welches von einem Konsortium bestehend aus RLP AgroScience, Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum Rheinhessen-Nahe-Hunsrück, Universität Trier, Maschinenbetriebs-Ring Trier-Wittlich und der Firma Premosys betrieben wird. Das Vorhaben beschäftigt sich mit der Zusammenführung unterschiedlicher raumbezogener Informationen zur bodenschonenden landwirtschaftlichen Bewirtschaftung und umweltgerechten Düngung.

Dieses Projekt entstand durch die Kombination von Offizialdaten mit lokalen Sensordaten (z. B. AgriBus-NAVI), fernerkundungsbasierten Ableitungen sowie die Einbindung von Diensten (z. B. AGRO-DE und DWD-Wetterdaten). Durch die Kombination einer GeoBoX-Infrastruktur mit einem Standortpass (Ground-truth Daten), in dem alle relevanten öffentlichen Geodaten gebündelt und aufbereitet zur Verfügung gestellt werden, können den Landwirten zukünftig einzuhaltende Auflagen u. a. bzgl. Düngung, Pflanzenschutz und Biodiversität vorgeblendet werden.

Neben Methodenentwicklung zur Anwendung satellitengestützter Fernerkundungsdaten der Copernicus-Mission (Sentinel 1 und 2) sowie digitaler Orthophotos für die Erfassung der aktuellen Einstufung der Bodenfeuchte des Standorts werden zusätzlich an vier Validierungsstandorten unter ackerbaulicher Nutzung hydrologische Bodeneigenschaften kontinuierlich erfasst und gemessen. Dadurch sollen generische Diagnosetools mit skalierbaren Übersetzungsschlüsseln für Bodeninformationen aus heterogenen Quellen

entwickelt und durch Vor-Ort-Beprobungen an diesen Intensivmessstellen validiert werden.

Mit dem Projekt soll die Ableitung von Prognosekarten zur standort- und witterungsoptimierten Bodenbearbeitung und Stickstoffausbringung als Kartendienst für Landwirte, Lohnunternehmer und Maschinenringe erfolgen. Als Ergebnis entstehen Sets flexibel einsetzbarer Geodatensätze, die als Dienste in Experten- und Beratungstools in modernen, webbasierten Medien wie Apps, aber auch in bestehende, z. T. fahrzeugbasierte Agrar-Softwarelösungen eingebunden werden können, um dort Steuerungsprozesse zu optimieren. Ergänzend können zukünftig auch Biomassepotentiale ermittelt werden.

Diskussion und Empfehlungen

Frage: I. Bei der Sentinel-1 Nutzung kann ab einer Größe über 5 cm Bodenbedeckung durch Vegetation die Bodenfeuchte nicht bestimmt werden. Wie geht man damit um?
Antwort: Idealerweise sollte die Messung über offenem Boden und an unterschiedlichen Messstellen erfolgen.

Frage: II. Ist die Bodenerosion ein Thema für das Projekt bzw. wird es in das Projekt einbezogen?
Antwort: Nein, dies wird in ein anderes Projekt integriert. Dafür wäre ein anderer Aufbau der Messstation notwendig gewesen.

Frage: III. Wie bekommt der Maschinenring diese Daten?
Antwort: Die Geobox-Infrastruktur ist im Aufbau. Der Maschinenring ist hier auch am Pilotprojekt beteiligt.

Kernbotschaft

Fernerkundung ist ein Baustein, um die Entscheidungsfindung im komplexen System „Landwirtschaft“ zu unterstützen.

Herr Fockelmann **(GAF AG/Münchener Rückversicherungs-Gesellschaft) „Klima und Landwirtschaft im Wandel: Kontinentale Dürreanalyse und abgeleitete Informationsdienste für die Versicherungswirtschaft“**

Herr Fockelmann (GAF AG) stellte ein Monitoring-System vor, welches eine Quantifizierung von dürrebedingten Ernteschäden und potentiellen Ertragsausfällen für die Versicherungswirtschaft ermöglicht. Dazu wurden mit Hilfe von Fernerkundungsdaten Informationsdienste aufgesetzt, die den Vegetationszustand, den Ertragsschaden und den monetären Schaden beschreiben und die somit u. a. zur Anpassung von Versicherungspolicen sowie zur Schadensregulierung herangezogen werden können.

Das entwickelte Dürre-Monitoring-System zeigt die Gebiete in Europa auf, wo in den Jahren 2002 bis 2018 Dürren aufgetreten sind und in welcher Intensität die Gebiete von Trockenheit betroffen waren. Mithilfe von Sentinel-Zeitreihen-Daten (alle 8 bis 14 Tage wurde ein Datensatz erhoben) wurde dabei der „Vegetation Condition Index“ ermittelt. Die eingesetzten Satelliten- und Wetterdaten sind in der GAF-Cloud zu finden. Zukünftig wird eine Systemmigration stattfinden. Die Daten werden in die Copernicus IT-Plattform C-DIAS (MUNDI) überführt. Dadurch wird es Vorteile für die Skalierung, Parallelisierung und Verarbeitung von sehr großen Datenmengen geben.

Diskussion und Empfehlungen

Frage: I. Welche Kosten entstehen durch die Datenmigration auf die IT-Plattform C-DIAS?
Antwort: Die Businessmodelle der DIAS-Plattformen sehen Einzelfallentscheidungen vor und sind Verhandlungssache, manche Module sind kostenlos verfügbar, andere nicht

Frage: II. Wird der Vegetationsindex einbezogen?
Antwort: Der Vegetationsindex wird einer von mehreren Indikatoren.

Frage: III. Gibt es Daten für Europa, Afrika und Amerika als kontinentale Analyse?
Antwort: Die europäische Datenbasis ist vorrätig. Eine solche Datenbasis wird auch in anderen Regionen, wie z.B. in Indien aufgebaut.

Frage: IV. Gibt es als Ergänzung zu den Dürreinformationen einen Zugang bzw. Abgleich mit Realertragseinbußen?
Antwort: Nein, wir haben nicht alle Daten zur Verfügung, wir liefern nur einen Baustein zur Entscheidungskette. Es ist ein geschlossener Service nur für Versicherungen.

Kernbotschaft

Die Integration der Sentinel-1 und -2-Daten fusioniert mit anderen heterogenen Daten kann für eine gute zeitliche Abdeckung in der Fläche sorgen.

Nico Loewel (Nordzucker AG): „Nutzung von Satellitendaten zur Optimierung im Zuckerrübenanbau“

Herr Loewel betonte die Wichtigkeit des Zuckerrübenanbaus in Norddeutschland und wies auf die umfangreiche Beratungstätigkeit der Nordzucker AG für die Landwirte hin. Durch züchterischen und technischen Fortschritt gelingt es, einen durchschnittlichen jährlichen Ertragszuwachs von 2,5 % zu erzielen. Dieser wird durch die eigene Anbauberatung unterstützt sowie in der Praxis etabliert und realisiert. Das Ziel besteht darin, ein immer ressourcenschonenderes Input – Output Verhältnis zu erlangen.

Da die Standorte der Rübenfelder bei Nordzucker bekannt sind, wird es dem Anbauer zukünftig möglich sein, seine Felder visuell auf Grundlage der Copernicus Daten zu beurteilen. Ein einbrechender Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) kann z. B. auf drohende Ertragseinbußen hindeuten. Der Anbauer wird sich mittels Tablets zu einem schwächer entwickelten Bereich im Feld navigieren können, um die Pflanzen an entsprechender Stelle direkt zu beurteilen.

2018 gab es große Probleme beim Zuckerrübenanbau durch den Befall der Rüben durch die Rübenmotte. Es stellte sich die Frage, wie die einzelnen betroffenen Flächen gefunden werden können. Durch die Verwendung von Satellitenbildern können solche Flächen identifiziert werden.

Diskussion und Empfehlungen

Frage: I. Expertise in den Forschungseinrichtungen ist vorhanden, warum geht die Nordzucker AG auf diese nicht zu?
Antwort: Es besteht bereits eine Zusammenarbeit zwischen dem Julius-Kühn-Institut (JKI) und dem Institut für Zuckerrübenforschung (IfZ). Zunächst wird die Software-Entwicklung vorangetrieben und Überzeugungsarbeit für diesen Ansatz im eigenen Haus geleistet.

Frage: II. Ist eine Schädlingsbekämpfung beim Rübenanbau nach Identifizierung der befallenen Flächen überhaupt noch möglich?
Antwort: Nur sehr bedingt mit viel Wasser, da Insektizide nicht eingesetzt werden dürfen. An anderer Stelle kann es möglich sein, rechtzeitig zu agieren, um eine Ausbreitung zu verhindern. Piliertes Saatgut mit Insektizid ist jetzt nicht mehr zugelassen.

Frage: III. Gibt es Prognosemodelle in Kombination mit Fernerkundung?
Antwort: Im Rübenanbau ist dies noch nicht wirklich etabliert.

Kernbotschaft

Es ist wünschenswert, eine Kontaktbörse von Industrie und Wissenschaft zu schaffen um Copernicus/Sentinel dort zu verankern.

Dr. Heike Gerighausen (Julius-Kühn-Institut, JKI): „Einsatzmöglichkeiten von Sentinel-Daten in der praktischen Landwirtschaft: Anwendungsbeispiele des Forschungszentrums für landwirtschaftliche Fernerkundung (FLF)“

Frau Dr. Gerighausen erläuterte, dass das Forschungszentrum für landwirtschaftliche Fernerkundung (FLF) des Julius-Kühn-Instituts ein virtuelles, im März 2017 etabliertes Institut ist. Dieses hat sich zur Aufgabe gemacht, Sentinel-Daten aufzubereiten und neue landwirtschaftliche Auswertungsansätze zu entwickeln und zu testen, um zukünftig für deutsche Behörden einheitliche satellitenbasierte Informationsprodukte bereitzustellen. Um die großen Datenmengen performant und ohne großen Mehraufwand nutzen zu können, sollen die Daten und Informationen über Web-Dienste bereitgestellt werden. Der große Fundus an im FLF vorhandenen Referenzdaten beruht auf einer langjährigen Zusammenarbeit mit der Pflanzenbauberatung und zahlreichen Praxisbetrieben. Frau Dr. Gerighausen präsentierte einige Anwendungsbeispiele, u. a. zur Untersuchung der Erforderlichkeit einer Stickstoffdüngung von Winterraps und Winterweizen mit Hilfe von Sentinel-2 Daten und zur Unterstützung der Erntelogistik durch das Erstellen von Abreifekarten.

Diskussion und Empfehlungen

Frage: I. Es gibt aktive und passive sensorische Naherkundungsverfahren. Gibt es einen zusätzlichen Nutzen durch Fernerkundungsdaten?

Antwort: N-Sensor-Überfahrten sind im Herbst aufgrund der Nässe der Böden und bei den Beleuchtungsverhältnissen problematisch. Die Landwirte brauchen ergänzende Informationen. Die Landwirtschaft ist hochkomplex und das Spektrum in der Fläche sehrbreit – regional, europäisch, kontinental und weltweit. Fernerkundung ist ein Hilfsmittel, dass uns helfen wird bei den Anwendungen in der Landwirtschaft voranzukommen.

Kernbotschaft

Bereits vorprozessierte, für Analysezwecke aufbereitete Daten und Dienste sollten für Bund, Länder und Kommunen zur Verfügung gestellt werden.

Dr. Bernhard Polten (BMEL) mit Teilnehmenden der Landwirtschaftssession

A.2 Die nächsten Sentinel Missionen: Status der Vorbereitungen

Organisation

Peter Schaadt und Dr. Jörn Hoffmann (Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt, DLR, Raumfahrtmanagement, RFM)

Moderation

Peter Schaadt (DLR RFM)

Teilnehmende

150

Hintergrund

Für die Weiterentwicklung des Copernicus Weltraumsegments untersuchen die Europäische Union (EU) und ESA gegenwärtig die offenen Nutzerbedarfe und Erdbeobachtungstechnologien, um auf dieser Basis zukünftige ergänzende Sentinel-Missionen zu definieren und zu entwickeln. Die Kommission hat bereits einige Prioritäten für künftige Sentinels kommuniziert. Auf dieser Grundlage werden aktuell für sechs Kandidatenmissionen Phase A/B1 Studien durchgeführt.

Die Daten all dieser Missionen und die daraus abgeleiteten Informationen haben großes Potential, Mehrwerte für die Aufgabenwahrnehmung öffentlicher Behörden zu schaffen. Die Fachsession stellte den Stand der Überlegungen vor.

Nach Abschluss der derzeitigen Phase A/B1 Studien ist der Beginn der Entwicklungs- und Bauphase im Anschluss an die ESA Ministerratskonferenz Ende 2019 geplant. Mit ersten Satellitenstarts ist dann ab 2025 zu rechnen.

Impulsvorträge

Dr. Michael Buchwitz (Universität Bremen): „Anthropogenic CO_2 Monitoring Mission (CO_2M)“

CO_2 ist ein wesentlicher Parameter in vielen wissenschaftlichen, aber auch gesellschaftlichen und politisch relevanten Fragen, v. a. im Zusammenhang mit dem Weltklima. Insbesondere das Pariser Klimaschutzabkommen fordert regelmäßige nationale Inventare. Ein dafür erforderliches integriertes CO_2 Monitoring-System benötigt Satellitenbeobachtungen - neben meteorologischen Daten und in situ-Messungen. Durch die Assimilation in Modelle werden verbesserte CO_2 Inventare möglich. Speziell in Deutschland gibt es ein großes Interesse an einem integrierten CO_2-System.

Die geplante CO_2-Mission bietet mit der hohen räumlichen Auflösung (2x2km) und der guten räumlichen Abdeckung eine regelmäßige Abdeckung (alle 2-3 Tage bei 40° Breite) und kann so ein integriertes System unterstützen. Die heute verfügbaren wissenschaftlichen Satelliten (GOSAT, OCO-2 und Tansat) und deren Nachfolger reichen hierfür nicht aus.

Herr Dr. Buchwitz betonte die Notwendigkeit einer kontinuierlichen Unterstützung der wissenschaftlichen Vorbereitungen. Deutschland ist hier heute führend. Allerdings entstehen durch die mangelnden Finanzierungsperspektiven immer wieder Unsicherheiten, die diese Führungsrolle bedrohen.

Prof. Dr. Thomas Udelhoven (Universität Trier): „Land Surface Temperature Mission (LSTM)“

Herr Prof. Udelhoven stellte das Missionskonzept von LSTM vor. In erster Linie soll diese die Landoberflächentemperatur (LST) als Proxy der Evapotranspiration (ET) messen. Primärer Anwendungsbereich ist die Landwirtschaft, aber auch forstliche Anwendungen werden profitieren. Missionsziel ist die Messung von ET mit einer Genauigkeit von 15% auf der Feldskala (1ha) mit einer zeitlichen Wiederholrate von drei Tagen.

Die Messungen werden die Umsetzung verschiedener europäischer Richtlinien unterstützen, u. a. die Wasserrahmenrichtlinie und die Nitratrichtlinie.

Das aktuelle Missionskonzept beinhaltet ein Instrument zur Messung im langwelligen Infrarotbereich (IR). Auf einen Kanal im mittleren IR wird verzichtet. Dieser wäre für die Beobachtung von Hochtemperaturereignissen wie Feuer und Vulkanismus interessant gewesen.

Die aktuellen Studien betrachten eine räumliche Auflösung von 30-50m und eine 1K-Genauigkeit der LST-Messung. Untersucht wird auch ein Konstellationsflug mit den Sentinel-2 und -3 Satelliten.

Prof. Dr. Angelika Humbert (Alfred-Wegener-Institut, AWI): “Polar Ice and Snow Topography Mission (PICE)”

Frau Prof. Humbert unterstrich die große Bedeutung der Vermessung der Eisschilde und ihrer Veränderungen, insbesondere für die Überwachung des Klimawandels. Seit 2010 liefert die Cryosat-2 Mission der ESA topographische Messungen der Eisschilde. Deren SAR und SARIn Modi ermöglichen auch Beobachtungen an steilen Flanken der Eisschilde. Zudem werden, anders als z. B. bei Sentinel-3, die Pole vollständig abgebildet. Die Messung von Meereisdicke und Meereiskonzentration anderer Missionen sind komplementär hierzu.

Nach Ende der US-amerikanischen ICESat-2 Mission droht eine Beobachtungslücke topographischer Informationen über den Eisschilden. Die PICE Mission soll diese Lücke schließen. Primäres Missionsziel ist die Messung der Land- und Meereisdicke sowie der Schneeeisauflast. Das sekundäre Ziel ist die Messung der Ozeantopographie in polaren Gewässern und großen Binnengewässern. Das Hauptinstrument ist weiterhin ein interferometrisches Ku-Band Radar Altimeter.

Als Produkte sind Meereisdicke, Meereisdickenänderung, Eisbergdetektion und -Änderungen, Schelfeisvolumen und -änderungen, Eisschild-Massenänderungen, Landeishöhen und -änderungen, und Aufsetzlinienbestimmung geplant. Auch Meeresspiegelanomalien, Schneedicken auf Eis und Permafrost-Produkte sind vorgesehen.

Dr. Heike Bach (VISTA Geowissenschaftliche Fernerkundung GmbH): „Copernicus Hyperspectral Imaging Mission (CHIME)“

Frau Dr. Bach stellte das Missionskonzept von CHIME vor. Hyperspektraldaten erweitern die Möglichkeiten des multispektralen Sentinel-2 wesentlich und ermöglichen wichtige neue operationelle Produkte, insbesondere in den Anwendungsfeldern Ernährungssicherheit, nachhaltige Landwirtschaft und mineralische Rohstoffe. Die Unterstützung weiterer Anwendungsfelder wird als sekundäres Missionsziel behandelt. Dabei werden eine große Anzahl von Europäischen Politiken und Direktiven unterstützt (z.B. EU Common Agriculture Policy, Biodiversity strategy, Forest strategy, Wasserrahmenrichtlinie etc.).

Das derzeitige Missionskonzept geht von einer spektroskopischen Messung im Bereich 400-2500nm, einem 10-15 Tage Wiederholzyklus und einer räumlichen Auflösung von 20-30m aus. Die deutsche EnMAP und italienische Prisma-Mission werden als Vorläufer gesehen.

Als Produkte sind im Bereich Landwirtschaft z.B. Ernteschätzungen und -vorhersagen, Identifikation von Feldfrüchten und deren Zustand sowie von Unkraut, Wasserbedarf von Pflanzen, Bodenstruktur und -textur, Bodenerosion, -degradation sowie -verschmutzung möglich. Bei der Exploration können Produkte z. B. zur Mineralienkartierung, zu chemischen Bestandteilen,

Bodenbelastungen und die Begleitung von Renaturierungsmaßnahmen erstellt werden.

Dr. Gunnar Spreen (Universität Bremen): „Copernicus Imaging Microwave Radiometer Mission (CIMR)“

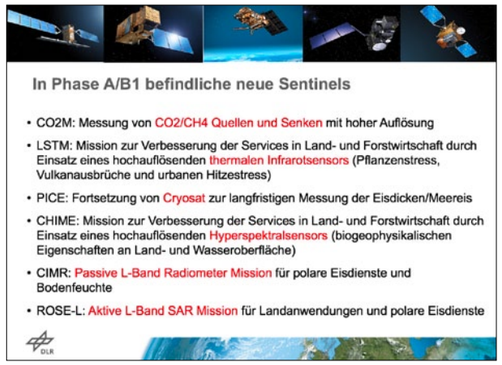
Dr. Spreen stellte das Missionskonzept von CIMR vor. Fokus dieser Mission sind die Vermessung von Meereisflächen, Eiskonzentrationen und Meeresoberflächentemperaturen in den Polargebieten. Eisinformationen sind insbesondere für maritime und Klimaanwendungen wichtig. Somit unterstützt CIMR die Arktisstrategie der EU.

Die von der Kommission beauftragte „Polar Expert Group“ hat Meereisparametern die höchste Priorität eingeräumt. Existierende und geplante Instrumente in den USA, China und Japan können diese Beobachtungen nicht vollständig durchführen. Das japanische AMSR ist nicht operationell. CIMR soll die Meereiskonzentration mehrmals täglich mit einer räumlichen Auflösung höher als 5km messen. Die Meeresoberflächentemperatur soll in den Polargebieten täglich mit einer Auflösung höher als 15km gemessen werden. Die Messgenauigkeit soll besser als 0,2K sein.

Für das sekundäre Missionsziel „Bodenfeuchte“ wird eine Empfangskapazität im L-Band erforderlich, um die Messungen der ESA Earth Explorer Mission: SMOS (Soil Moisture Ocean Salinity) fortzusetzen.

Weitere zu messende Parameter umfassen die Kartierung von dünnem Meereis, Eisdrift, Eistypen, Schnee-Wasser-Äquivalent, Salzgehalt, Bodenfeuchte, Wind über Ozean, Land-Oberflächentemperatur, Niederschlag, Wasserdampf und Wolkenflüssigwasser. NutzerInnen in Deutschland sind sowohl der operationelle Eisdienst (Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie, BSH), als auch der Deutsche Wetterdienst (Wettervorhersage).

Das aktuelle technische Konzept geht von einer großen Reflektorantenne mit 5 Kanälen im L- bis Ka-Band Bereich und einer Dual-Polarisation mit Auflösungen von 5-65km aus.



Die nächsten Sentinel Missionen – Status der Vorbereitung (Folie: Peter Schaadt, DLR)

Dr. Wolfgang Dierking (AWI): “Radar Observing System for Europe L-Band (ROSE-L)”

Dr. Dierking stellte das Missionskonzept von ROSE-L vor. Dieses habe sehr breite Einsatzmöglichkeiten, von Sicherheit über Naturschutz von der Arktis bis zur Landwirtschaft. Die L-Band Messungen ergänzen die C-Band SAR Messungen von Sentinel-1.

Die technischen Konzepte werden noch studiert. Untersucht werden z.B. Reflektorantennen und Planarantennen. Möglich sei eine Schwadbreite von 260km bei einer räumlichen Auflösung von 5x10m. Verbesserte Information für Copernicus-Dienste und NutzerInnen von Satellitendaten werden in den Bereichen Naturkatastrophen (z. B. Vulkanausbrüche, Erdbeben, Erdrutsche, Überschwemmungen), Landüberwachung (z. B. Forst- und Landwirtschaft, Naturschutz, Stadtentwicklung), Meeresüberwachung (z. B. Ölverschmutzung, Schiffsverkehr, Eisberge) und bei der Beobachtung der arktischen Regionen (Meereis, Eisschilde) erwartet. Noch offen ist die Frage, wie eine ROSE-L Mission mit Sentinel-1 kombiniert betrieben werden könnte. So könnte ROSE-L z. B. als 4er-Konstellation mit einer 90°-Phasendifferenz zur Reduktion des Wiederholzyklus fliegen oder als Tandem-Paare, wobei die C- und die L-Band Missionen sich in einem kurzen Abstand folgen und so Multi-Frequenzmessungen erlauben. Eine weitere Möglichkeit ergäbe sich durch eine Formation beider ROSE-L Satelliten zur Erstellung von interferometrischen Produkten.
Auf Nachfrage erläuterte Herr Dr. Dierking, dass das

Konzept des deutschen TanDEM-L auf die Wissenschaft ausgerichtet ist und als Vorläufer für ROSE-L dienen könnte.

Diskussion und Empfehlungen

Die Präsentationen machten deutlich, dass alle sechs derzeit studierten Missionskandidaten gut begründet sind und eine deutliche und sinnvolle Erweiterung der heutigen Kapazitäten von Copernicus bringen würden. Gegenüber der nationalen Copernicus Veranstaltung 2017 sind die Studien weiter fortgeschritten und es besteht ein klareres Verständnis der wahrscheinlichen Systemparameter. Dieses wurde von den Teilnehmern der Session sehr interessiert zur Kenntnis genommen.

Es wurde nochmals unterstrichen, wie wichtig die Einbeziehung auch nationaler Bedarfe in die Definition der Missionen ist. Die vortragenden Mitglieder der Mission Advisory Groups sind Ansprechpartner für interessierte NutzerInnen. Das DLR Raumfahrtmanagement nimmt Nachfragen, Anforderungen und Wünsche aber auch entgegen und lässt diese in die nationalen Positionen einfließen.

A.3 Der Copernicus Klimawandeldienst (C3S): Nutzungspotentiale des sektoriellen Informationssystems (SIS) zur Erstellung von Klimaindikatoren und Vorstellung des neuen DIAS-Datenportals

Organisation

Tobias Fuchs und Jennifer Lenhardt
(Deutscher Wetter Dienst, DWD)

Moderation

Tobias Fuchs (DWD)

Teilnehmende

Ca. 60

Hintergrund

Der fortschreitende Klimawandel und daraus resultierende Extrem-Wetterereignisse stellen Bundes- und Landesbehörden sowie Kommunen vor neue Herausforderungen im Kontext der Anpassung an die Folgen des Klimawandels.

C3S liefert Informationen zur Überwachung, Vorhersage und Projektion des Klimawandels und trägt zur Unterstützung von Anpassungs- und Minderungsstrategien bei. Der Service beinhaltet die Bereitstellung von grundlegenden Klimaindikatoren (z. B. Temperaturanstieg, Meeresspiegelanstieg, Eisschildschmelze, Ozeanerwärmung) und Klimaindizes (z. B. basierend auf Temperatur-, Niederschlag-, Dürreereignis-Aufzeichnungen), beides sowohl für die identifizierten Klimafaktoren als auch für die zu erwartenden klimatischen Auswirkungen. C3S stellt zudem sektorrelevante Informationen bereit, die auf die Bedürfnisse der EndnutzerInnen zugeschnitten sind (u. a. Agrar- und Forstwirtschaft, Gesundheit, Energie, Wassermanagement, Tourismus), um Entscheidungsfindungen in Bezug auf Klimaschutz und Anpassungsmaßnahmen zu unterstützen.

Über die neuen Data and Information Access Services (DIAS) Datenportale können NutzerInnen anwendungsfreundlich auf Sentinel Satellitendaten und den Klimadatenshop des C3S zugreifen.

Das Angebot des C3S Klimadatenshops umfasst:

- Konsistente Bewertung grundlegender Klimavariablen (ECVs);
- Globale und regionale Reanalysen (Erdsystem umfassend: Atmosphäre, Ozean, Land, Kohlenstoff);
- Produkte basierend auf in situ-Beobachtungen (Rasterdaten, homogenisierte Stationsserien, reprozessierte Klimadatenreihen);
- Near-real-time Klimamonitoring;
- Multi-Modell Jahreszeiten- und dekadische Klimavorhersagen (ab 2020+);
- Klimaprojektionen auf globaler und regionaler Ebene;
- Attributionsservice (ab 2020+).

Die am Workshop Teilnehmenden bekamen eine Vorstellung der DIAS-Plattform, des aktuellen Stands des C3S-Dienstes und dessen ab 2020+ zu erwartenden Ausbau. Zudem wurden Möglichkeiten der Nutzung des C3S vorgestellt und diskutiert.

Impulsvorträge

Dr. Freja Vamborg (Europäisches Zentrum für Mittelfristige Wettervorhersage, EZMW)

Frau Dr. Vamborg informierte über den seit Juni 2018 aktiven C3S Klimadaten-Store (CDS) und das DIAS-Datenportal. Der CDS wird derzeit kontinuierlich mit C3S-Produkten und sektorrelevanten Informationen bestückt und soll den Nutzern einen einheitlichen und leichten Zugang zu C3S-Daten und Informationen ermöglichen. Neben dem Datenangebot werden über den CDS auch Tools zur Weiterverarbeitung der Daten bereitgestellt. Die Nutzung des CDS ist kostenfrei und bedarf lediglich einer einfachen Registrierung. Für größere Datendownloads und aufwendigere Rechenanalysen stehen den Nutzern Rechnerkapazitäten über cloudbasierte DIAS-Portale zur Verfügung. Der Zugang zu den Daten und Tools über DIAS ist noch im Aufbau und soll zukünftig über die WEkEO Plattform (https://www.wekeo.eu) bereitgestellt werden.

Dr. Andreas Becker (DWD, Weltzentrum für Niederschlagsklimatologie)

Herr Dr. Becker stellte Nutzungspotentiale von Essentiellen Klimavariablen (ECVs) des C3S mit Schwerpunkt auf hydrologische Anwendungen vor, da Niederschlag, Bodenfeuchte und Temperatur bei einem nutzerbasierten Ranking als bedeutsamste Parameter klassifiziert wurden. ECVs in C3S müssen drei Kriterien erfüllen: sie sollten relevant, machbar und mit vertretbarem Aufwand erheb- und archivierbar sein.

Die Bereitstellung der C3S-ECVs aus der Klimaüberwachung mit Schwerpunkt Niederschlag befindet sich im Aufbau. Erste Vergleiche mit Beobachtungsdaten und Reanalysedatensätzen zeigten eine gute Qualität der zukünftig im CDS bereitgestellten C3S-ECVs. Zudem wurde aus den Niederschlagsdaten ein Dürreindex berechnet, welcher eine wichtige Aussagekraft zur Aufdeckung von Wasserkonfliktpotential und damit einen Beitrag zur Krisenfrüherkennung leistet. Der berechnete Dürreindex zeigt auch Trends in globaler Dürregefährdung. Ebenso ist eine Nachbetrachtung von hydrologischen Extremereignissen und deren Auswirkungen mit diesen Daten möglich.

Dr. Enno Nilsson (Bundesanstalt für Gewässerkunde, BfG)

Herr Dr. Nilsson berichtete über Erfahrungen aus dem Wassersektor in der Nutzung des Sektoriellen Informationssystems (SIS) und der C3S Klimaindikatoren. Hierbei ist die enge Vernetzung der innerhalb des SIS beteiligten Institutionen als sehr positiv hervorzuheben. Zusammen mit CAMS und CLMS bieten C3S-Produkte einen großen Mehrwehrt in der Wasserhaushaltsmodellierung, um eigene nationale Daten mit ihnen zu vergleichen. Zudem ist durch die Fülle an im CDS bereitgestellten Klimadaten die Einstiegshürde zur Verwendung von C3S Klimawandelinformationen deutlich herabgesetzt.

Die Belastbarkeit und Übertragbarkeit der wasserspezifischen Daten bezieht sich auf klare Änderungssignale. Wegen räumlicher Unterschiede und spezieller Gegebenheiten sollen jeweils verschiedene hydrologische Modelle für Klimaanpassungsfragen berücksichtigt und an globale und regionale Klimamodelle angehängt werden.

Innerhalb der C3S SIS Proof-of-Concept Projekte EdGE und SWICCA wurden diverse Fallstudien durchgeführt, welche sehr nützlich für AnwenderInnen sind, jedoch bisher nur auf Forschungsdaten basieren. Die seit April gestartete Operationalisierung des SIS-Services ist daher von Nutzerseite sehr zu begrüßen.

Dr. Kerstin Röske (Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft, SMUL, Sachsen)

Frau Dr. Röske präsentierte die Nutzerperspektive der LAWA Expertengruppe „Auswirkungen des Klimawandels auf die Wasserwirtschaft“ zu C3S SIS und Klimaindikatoren. Das alle drei bis sechs Jahre durchgeführte EU-Wasserrahmenrichtlinien (WRRL) Monitoring von Plankton, Fischbestand und Schadstoffen sei nicht ausreichend, um die notwendigen Analysen zur Veränderung von Zuständen durchzuführen. Die Nutzung von Fernerkundung könnte hier Abhilfe schaffen. So zeigte sich im Talsperren-Monitoring, dass sich seit der Markteinführung von phosphatfreien Waschmitteln der Phosphatanteil zwar reduzierte, nicht jedoch der Anteil der Blaualgen (Cyanobakterien). Für den beobachteten Anstieg der Algenproduktion wird eine verlängerte Phase der Vollzirkulation durch in Folge des Klimawandels (Temperaturanstieg) reduzierte Eisbedeckung verantwortlich gemacht.

Die präsentierte Untersuchung von Talsperren in Sachsen mit Hilfe von Satellitendaten (Sentinel-2A/B und Landsat-8) ging auch der Frage nach, ob die Wasserqualität in Talsperren durch Fernerkundungsdaten ermittelt werden können. Im Ergebnis stimmen die Satellitendaten mit in situ-basierten Methoden hinsichtlich diverser Parameter nicht immer überein, eine Übereinstimmung wurde jedoch für den Temperatur-Indikator festgestellt. Zusammenfassend scheinen Fernerkundungsdaten zur Bestimmung von Ufergewässerstrukturen und Gewässergüte behilflich zu sein, aber nur in Kombination mit in situ-Referenzmessungen. Insbesondere können Fernerkundungsdaten für Messungen zum Klimaindikator Temperatur herangezogen werden.

Diskussion und Empfehlungen

C3S ist seit dem Mitte 2018 erfolgten operationellen Start des CDS deutlich greifbarer geworden. Dies spiegelt sich auch an kontinuierlich wachsenden NutzerInnenzahlen wider. Der größte Benefit von C3S ist die kostenfreie und operationelle Verfügbarkeit und Zusammenbringung von Klimadaten, die alle Beobachtungsplattformen integrieren, wie in situ-Daten, Modelloutputs und satellitengestütztes Monitoring. Als Qualitätsmerkmal gilt auch die regelmäßige und verlässliche Aktualisierung der C3S-Datensätze.

Von einem pan-europäischen Klimaservice wie C3S können die nationalen Anforderungen, die z. B. oftmals höhere räumliche Auflösungen benötigen, nur teil-weise bedient werden. Aus diesem Grund sollte im CDS auch auf die Daten nationaler Klimadienstleister (wie die Daten des deutschen Klimadatencenters (CDC) im DWD) hingewiesen und zu diesen verwiesen werden. Nationale und EU-Dienste sollten zukünftig stärker vernetzt werden, damit NutzerInnen die für ihre Anwendung bestmöglichen Daten verwenden können.

Die im Sektoriellen Informationssystem (SIS) „Wasser“ gebräuchliche Trennung in Producer (Produzent) – Purveyor (Berater) – Client (Entscheidungsträger) könnte im CDS generell verwendet werden. Wo von Dritten produzierte Daten bereitgestellt werden und CDS nur als „Lieferant“ in Erscheinung tritt, sollte z.B. die Datenquelle (Produzent) sichtbar sein.

Der verstärkte Ausbau der C3S Demonstrationsanwendungen (Demo Cases) wird sehr begrüßt. Es wird angeregt, dass dabei auch Klimavorhersagen und Klimaprojektionen Beachtung finden sollen.

Die im C3S CDS bereitgestellten Klimamodelle und deren Läufe sollten eine Versionsverwaltung umfassen, da diese für einzelne Modelle der Modellketten aktuell intransparent ist. Zudem ist eine konsequente Trennung zwischen Forschungs- und Produktlinie (operationeller Klimavorhersage-/projektionsdienst) wichtig. Dabei ist eine operationelle Qualitätskontrolle und -sicherung der C3S Produktlinie notwendig, da es diese im Bereich der bisher ausschließlich aus der Forschung kommenden Klimaprojektionen nicht gibt. Aktuell werden Fehler von NutzerInnen nur zufällig gefunden, was immer wieder zu Rückholaktionen einzelner Läufe führt.

Standardisierung und Nutzungsempfehlungen sind wichtige Aspekte bei einem operationellen pan-europäischen Service wie C3S. Generell sollte jedoch besser von einem gemeinsamen Bezug, z. B. die Referenzperiode betreffend, anstelle von Standards gesprochen werden. In Bezug auf anzustrebende Harmonisierungen sollte bedacht werden, dass die Anforderungen der NutzerInnen unterschiedliche Indizes-Definitionen hervorrufen können, die für die jeweiligen Betrachtungen sehr relevant sind.

Mehrere NutzerInnen regten an, dass C3S-Daten möglichst auf gleichem Gitter vorliegen sollten. Zudem sollte über die Indikatorenliste ein einheitlicher Standard definiert werden, so sei ein konsistenter Pool notwendig.

Um C3S-Daten verschiedener Beobachtungsplattformen besser bewerten und nutzen zu können, sollten Fernerkundungs- und in situ-Messungen enger zusammengebracht werden. Hierzu könnten Initiierungen von Projekten zur Kalibrierung/Validierung von Satellitendaten anhand zeitgleicher in situ-Messungen bei Überflug sinnvoll sein, z. B. zur verbesserten Detektion von Algenblüte. Dabei ist ein enger Austausch zu Methoden und Standards notwendig.

B.1 Landmonitoring – Copernicus setzt neue Maßstäbe

Organisation
Dr. Michael Hovenbitzer (Bundesamt für Kartographie und Geodäsie, BKG)

Moderation
Dr. Michael Hovenbitzer und Dr. Patrick Knöfel (BKG)

Teilnehmende
Ca. 100

Hintergrund
Im Bereich des Landmonitorings existieren eine Vielzahl an unterschiedlichen Nutzungsmöglichkeiten für Daten und Dienste des Copernicus-Programms. Verwaltung, Wissenschaft und die Fernerkundungsindustrie beschreiten mit ihren vielen Projekten und zahlreichen Studien den Copernicus-Pfad hin zu einer operationellen Nutzung. Um Coperncius-Daten mit einem eindeutigen Mehrwert einsetzen zu können, muss die derzeitige Übergangsphase, in der sich die Produkte und Anwendungen befinden, abgeschlossen werden. Die im Workshop präsentierten Beispiele sollen Anforderungen, Leistungsfähigkeit und Hindernisse für das Landmonitoring benennen und Visionen für künftige Umsetzung aufzeigen. Die im Folgenden genannten Leitfragen wurden durch die Impulsvorträge bearbeitet und dienten als Orientierung für die anschließenden Diskussionen:

- Lassen sich die Bedarfe des Landmonitorings mit den bereitgestellten Produkten aus Copernicus decken?
- Welche Maßnahmen sind hierfür ggf. erforderlich?
- Wo liegen die Hindernisse für den operationellen Einsatz von Copernicus-Daten?
- Welche Visionen haben Sie für das Landmonitoring der Zukunft?

Impulsvorträge

Stefan Sandmann (Bezirksregierung Köln): „Copernicus für Landbedeckung, ALKIS und ATKIS in NRW“

Eröffnet wurde die Session durch Stefan Sandmann vom Dezernat 73 –Topographische Geobasisdaten der Bezirksregierung Köln und seinem Impulsvortrag mit dem Titel „Copernicus für Landbedeckung, ALKIS[2] und ATKIS[3] in NRW“. Er stellte ein Fernerkundungsverfahren des Landes Nordrhein-Westfalen zur Aktualisierung von ALKIS und ATKIS sowie zur Ableitung der Landbedeckungen vor. Als Motivation zur Initiierung dieses Verfahrens nannte er u. a. die Verfügbarkeit von kostenfreien Fernerkundungsdaten durch das Copernicus-Programm. Da diese Daten in ausreichender Qualität vorliegen, eignen sie sich, um in den zeit- und kostenintensiven Prozess bei der Aktualisierung von ALKIS und ATKIS integriert zu werden.

Sven Baltrusch (Landesamt für innere Verwaltung, Mecklenburg-Vorpommern): „Bereitstellen von Sentinel-Datensätzen für die Landesverwaltung Mecklenburg-Vorpommern – ein Erfahrungsbericht“

Sven Baltrusch vom Amt für Geoinformation, Vermessungs- und Katasterwesen in Mecklenburg-Vorpommern widmete sich in seinem Vortrag der Bereitstellung von Sentinel-Datensätzen für die Landesverwaltung Mecklenburg-Vorpommern. Der von ihm präsentierte Erfahrungsbericht formulierte die Herausforderungen aus den gesetzlichen Vorgaben des Landes zur zentralen Sammlung und Registrierung vorhandener Fernerkundungsergebnisse als Anlass zur Entwicklung dieses Konzepts. Der Schwerpunkt liegt derzeit in der Einbindung, Vorhaltung und Verarbeitung (Atmosphärenkorrektur, Ableitung spektraler Indizes usw.) von Sentinel-2-Datensätzen, wobei perspektivisch auch SAR Daten von Sentinel-1 eingebunden werden sollen. Wolkenfreie Bildmosaike von der Gesamtfläche M-V, in Aggregationsstufen von ein bis drei Monaten sind über einen WMS-Dienst abrufbar.

[2] *Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem*

[3] *Amtliches Topographisch-Kartographisches Informationssystem*

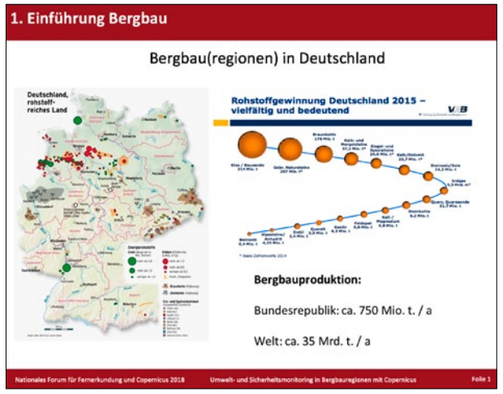
Dr. Andreas Müterthies (EFTAS GmbH): „Umwelt- und Sicherheitsmonitoring in Bergbauregionen mit Copernicus“

Ein Konzept zum Umwelt- und Sicherheitsmonitoring in Bergbauregionen mit Copernicus präsentierte Dr. Andreas Müterthies von der EFTAS GmbH im dritten Impulsvortrag der Session. Hierbei handelt es sich um ein zweistufiges Konzept, welches in der Monitoring-Stufe 1 ein großes Beobachtungsgebiet mit kostengünstigen Daten erfasst und untersucht. Die in dieser Stufe detektierten Ereignisse werden anschließend in Stufe 2 mit räumlich höheraufgelösten und kostenpflichtigen Daten verifiziert. Für die Erkennung von Bodenbewegungen und auch Bodenfeuchtigkeit werden Sentinel-1 Daten eingesetzt. Diese werden auch beim Monitoring von Schlammteichen verwendet. Beim Poldermonitoring kommen zusätzlich auch die optischen Sentinel-2 Daten zum Einsatz.

Dr. Patrick Knöfel (BKG) und David Herrmann (GAF AG): „LaVerDi – Landveränderungsdienst mit Copernicus-Daten“

Den Abschluss der Landmonitoringsession bildete die Vorstellung des Landveränderungsdiensts des BKG durch Dr. Patrick Knöfel vom BKG und David Herrmann von der GAF AG. Dieser derzeit in Entwicklung befindliche Webdienst soll NutzerInnen ab dem Jahr 2020 regelmäßig und kostenfrei Veränderungspolygone bereitstellen, die automatisch aus Copernicus-Daten abgeleitet werden. Zur Datenprozessierung wird der nationale Copernicus Zugang für die Satellitendaten (CODE-DE) verwendet. Über sogenannte Time-features werden periodisch Veränderungsflächen mit einer Genauigkeit von 80% erfasst. Für ausgewählte Landbedeckungen wird außerdem eine Implikation der Veränderungsrichtung über die Verknüpfung mit einer Wissensdatenbank zur Verfügung gestellt. In einem Erweiterungsmodul befasst sich der Landveränderungsdienst des BKG zusätzlich mit der Erkennung von Windwurfflächen nach Sturmereignissen.

Diskussion und Empfehlungen
Die durch die Impulsvorträge abgebildete Vielzahl an Entwicklungen von konkreten Fernerkundungsanwendungen dokumentiert die Attraktivität der Datensätze des Copernicus Programms. Dabei kommen die Daten sowohl bei der Fortführung und Aktualisierung von Datensätzen der Landes- und Bundesverwaltung zum Einsatz. Die in der Vergangenheit häufig genannten Hindernisse für eine vertiefte operationelle Nutzung durch die Verwaltung sind noch nicht überwunden, konnten aber durch die gestiegene Erfahrung im Umgang mit den Daten reduziert werden. Wobei sich in den Präsentationen und Diskussionen die Punkte „Datenkontinuität“ und „nachhaltige Verwendung“ der entwickelten Produkte weiterhin wiederfanden. Das ebenfalls in den vorangegangen Workshops 2015 und 2017 adressierte Problem des Datenzugangs wurde auch in diesem Jahr aufgegriffen. Allerdings scheinen einige Hindernisse beim Datenzugang durch die gestiegene Erfahrung der NutzerInnen teilweise überwunden. Außerdem kam die Frage nach der räumlichen und absoluten Genauigkeit und damit der Verlässlichkeit der Daten und Produkte auf.



Bergbau in Deutschland (Folie: Dr. Andreas Müterthies, EFTAS GmbH)

B.2 Fernerkundung und Copernicus für das Sendai-Monitoring

Organisation
Dr. Fabian Löw und Dr. Michael Judex (Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe, BBK)

Moderation
Dr. Fabian Löw (BBK)

Teilnehmende
Ca. 50

Hintergrund
Im März 2015 verabschiedeten die Vereinten Nationen das Sendai Rahmenwerk zur Reduzierung von Katastrophenrisiken 2015-2030 (engl. Sendai Framework for Disaster Risk Reduction (SFDRR)). Bestandteil des Rahmenwerks ist ein regelmäßiges Monitoring der Umset-zung der sieben globalen Zielvorgaben, zu dem sich auch Deutschland verpflichtet hat. Zur Berechnung der diversen Indikatoren wird die Nutzung verschiedenartiger Datenquellen erforderlich sein, die sowohl räumlich und zeitlich konsistent als auch vergleichbar sein müssen. Die Fernerkundung bietet hier einen aussichtsreichen Anknüpfungspunkt für die Erfassung der vorgesehenen Indikatoren.

Die Fachsession hatte zum Ziel über aktuelle Entwicklungen auf Ebene der nationalen Umsetzung des Sendai Rahmenwerks zu informieren und anhand von Projektbeispielen die potentielle Nutzung von Fernerkundung und Copernicus zur Erfassung von Sendai Indikatoren zu illustrieren.

Impulsvorträge
Die Impulsvorträge behandelten die Herausforderungen des Sendai Monitorings und die vielfältigen Nutzungsmöglichkeiten von Satellitenfernerkundung und Copernicus, um Katastrophenrisiken zu erkennen, zu reduzieren und Verständnis zu verbessern.

Laura Vanessa Müller (BBK): „Nationale Kontaktstelle für das Sendai-Rahmenwerk beim BBK“

Die Grundlagen des Sendai Rahmenwerks für Katastrophenvorsorge und dessen aktueller Stand der Umsetzung in Deutschland wurden zu Beginn von Laura Vanessa Müller erklärt. Der Hauptfokus wurde dabei auf die unterschiedlichen methodischen Ansätze des Sendai Monitorings gelegt sowie der potentielle Einsatz von Fernerkundungsdaten für das Monitoring des Sendai Rahmenwerks diskutiert. Keiner der 38 festgelegten Indikatoren wird momentan in Deutschland so erfasst, wie er an die Vereinten Nationen berichtet werden soll. Es ist daher zu prüfen, bei welchen Indikatoren die Satellitenfernerkundung das Monitoring zur Zielerreichung unterstützen kann.

Frau Dr. Valerie Graw (Zentrum für Fernerkundung der Landoberfläche, ZFL, Universität Bonn): „EvIDENz – Nationales Dürrerisikomonitoring in Südafrika und der Ukraine“

Dr. Valerie Graw stellte die Ergebnisse eines Forschungsprojekts zum Dürremonitoring in der Ukraine und Südafrika mit Hilfe von Sentinel-Satellitendaten vor. Durch die Verbindung der Daten des Copernicus-Programms mit sozioökonomischen und statistischen Daten ermittelt das EvIDENz-Projekt die Anzahl der von Dürre betroffenen Menschen in Südafrika und der Ukraine und kann so seine Projektpartner beim Monitoring für das Sendai Rahmenwerk unterstützen.

Gerrit Bodenbender (Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit, GIZ) und Dr. Peter Heiland (INFRASTRUKTUR & UMWELT): „Nutzung des Copernicus EMS zur Erfassung von Hochwasserrisiken im Drin-Einzugsgebiet“

Die Nutzung des Risk and Recovery Services des Copernicus Dienstes für Katastrophen- und Krisenmanagement (CEMS) zur Unterstützung des Hochwasserrisikomanagements im Drin-Einzugsgebiet wurde von Dr. Peter Heiland vorgestellt. Die Ergebnisse standen aufgrund von verschiedenen Verzögerungen noch nicht zur Verfügung, wodurch diese bis zum Ende der Projektphase noch nicht genutzt werden konnten. Nach Bereitstellung können die CEMS-Produkte jedoch

für die Priorisierung oder Bewertung von Hochwasserschutzmaßnahmen eingesetzt werden und so zum übergeordneten Ziel des SFDRRs – der Reduzierung von Katastrophenrisiken – beitragen. Der Vortrag stellte auch die Schwierigkeiten und Hindernisse bei einer Aktivierung mit mehreren internationalen Partnern heraus.

Dr. Bodo Bernsdorf (EFTAS GmbH): „SenSituMon – Copernicus in Analyse und Monitoring von Überflutungsereignissen“

Abschließend zeigte Dr. Bodo Bernsdorf in seinem Vortrag über das Projekt „SenSituMon“ die Möglichkeiten der automatisierten Erfassung von Überschwemmungsflächen in Folge von Hochwasser. Mit Hilfe von Sentinel-1 Daten und weiteren Geodaten wurden beispielhaft die Flächen am Niederrhein identifiziert, die durch den Sturm Brunhild Anfang 2018 überschwemmt wurden. Die Identifizierung der von einer Katastrophe betroffenen Flächen stellt den ersten wichtigen Schritt zur Ableitung der Sendai Indikatoren durch Fernerkundungsdaten dar.

Diskussion und Empfehlungen
Die Impulsvorträge und Diskussionen im Rahmen des Workshops haben einen Einblick in die Komplexität des Monitorings zur Zielerreichung des Sendai Rahmenwerks gegeben. Die Daten und Dienste des Copernicus-Programms können für die Identifizierung und für das bessere Verständnis von Katastrophenrisiken eingesetzt werden und unterstützen so eine der zentralen Prioritäten des Sendai Rahmenwerks, wie das Beispiel des Drin-Einzugsgebiets zeigt. Grundsätzlich können durch Fernerkundungsdaten die von Katastrophen betroffenen Gebiete identifiziert werden. Durch die Kombination mit sozioökonomischen Daten könnten darüber hinaus Schäden abgeschätzt werden.

Durch verschiedene Projekte und Studien konnte gezeigt werden, dass Fernerkundung auf vielfältige Art und Weise einen Beitrag zur objektiven und konstanten Erfassung von Indikatoren des SFDRR leisten kann. Damit die Fernerkundung einen wertvollen Beitrag zur Sendai Berichterstattung auf nationaler Ebene beitragen kann, müssen die vorgestellten Ansätze jedoch auch auf der nationalen Ebene anwendbar und einfach abzuleiten sein. Dafür müssten ggf. Kapazitäten gestärkt und ausreichend Ressourcen für die Implementierung zur Verfügung gestellt werden.

B.3 Der Copernicus Dienst zur Atmosphärenüberwachung (CAMS): Treibhausgasmonitoring, Anwendungsbeispiele zum Luftqualitäts-monitoring und Vorstellung des neuen DIAS-Datenportals

Organisation
Tobias Fuchs und Jennifer Lenhardt (DWD)

Moderation
Tobias Fuchs (DWD)

Teilnehmende
Ca. 50

Hintergrund
CAMS unterstützt Entscheidungsträger, die Zusammensetzung der Erdatmosphäre auf globaler und regionaler Ebene kontinuierlich zu überwachen. Der Service umfasst die Beschreibung der aktuellen Situation (Analyse), die Vorhersage der Situation einige Tage im Voraus (Prognose) und die Bereitstellung konsistenter retrospektiver Datensätze für die letzten Jahre (Reanalyse).

Das derzeitige Leistungsportfolio, auf das sich CAMS konzentriert, umfasst:

- Tägliche Informationen über die globale atmosphärische Zusammensetzung (Treibhausgase, reaktive Gase, Ozon und Aerosole);
- Near-real-time und 4-Tage-Prognosen sowie eine Reanalyse der Luftqualität (Spurengase und Feinstaub) in Europa;
- Tägliche Analyse und Prognosen von UV- und stratosphärischem Ozon zur Unterstützung von Gesundheitspolitik (z. B. Hautkrebsprävention);
- Klimamonitoring-Service „Solare Strahlung“ für NutzerInnen von Solarenergie;
- Emissionsbestände für atmosphärische Chemietransportmodelle zur Abschätzung von CO_2- und CH_4-Nettoflüssen an der Erdoberfläche.

Der Service soll zukünftig um ein operationelles Treibhausgas-Überwachungssystem erweitert werden, z. B. um anthropogene CO_2-Emissionen besser erfassen zu können.

Die am Workshop Teilnehmeden bekamen eine Übersicht zum aktuellen Stand des Dienstes und den ab 2020+ zu erwartenden Ausbau. Zudem wurden Möglichkeiten der Nutzung des CAMS und des neuen DIAS-Datenportals vorgestellt und diskutiert.

Impulsvorträge

Dr. Johannes Flemming (Europäisches Zentrum für Mittelfristige Wettervorher-sage, EZMW): „Neuigkeiten zum CAMS-Service“

Herr Dr. Flemming stellte Neuigkeiten des CAMS-Services, wie z. B. das Echtzeitprognosesystem und dessen Datengrundlagen inkl. der Nutzung von Senti-nel-5P Daten vor. Die CAMS-Reanalyse ist in einem 80 km Gitter mit 60 Ebenen verfügbar. Zur Verbesserung der Vorhersagegenauigkeit von O3 (Ozon), NO_2 (Stickstoffdioxid) und CO Modelloutput werden nun Sentinel-5P Daten assimiliert. Weitere Entwicklungen umfassen ein regionales CAMS System und neue globale und regionale Emissionsdaten. Die Ergebnisse sind sehr vielversprechend, es sind allerdings noch einige Anstrengungen hinsichtlich Robustheit und Qualität der Daten zu bewältigen. Seit der Operationalisierung der Copernicus-Services sind die Nutzerzahlen der CAMS-Produkte stark gestiegen. Neben der beliebten CAMS-Reanalyse werden verstärkt auch Smartphone Applikationen, wie z. B. Plume, Prev Air oder Breeze nachgefragt.

CAMS-NutzerInnen soll zukünftig ein verbesserter Datenzugang zu CAMS-Produkten ermöglicht werden. Der mit dem DIAS-Cloud-Computing verknüpfte Atmosphären-Daten-Store (ADS) soll ab Sommer 2019 in Betrieb gehen.

Ute Dauert (Umweltbundesamt, UBA, Dessau): „Hochaufgelöste Luftqualitätsvorhersagen für Deutschland auf Basis von CAMS“

Das Umweltbundesamt stellt der Öffentlichkeit hochaufgelöste Luftqualitätsvorhersagen für Deutschland tagesaktuell unter Nutzung von CAMS bereit. Daher wird die Qualität der CAMS Luftqualitätsvorhersagen mit Messdaten aus Deutschland kontinuierlich validiert. Für Feinstaub und Ozon unterschätzt CAMS die gemessene Konzentration deutlich, daher ist eine Korrektur der entsprechenden CAMS Vorhersagen unerlässlich, um deutsche NutzerInnen mit belastbaren Informationen bedienen zu können.

Innerhalb des BMU UFOPLAN-Projekts wird zunächst eine Feinjustierung der CAMS-Ensemble-Daten mit Vortagsdaten vorgenommen, um die im CAMS-Modell unterschätzten Luftqualitäts-Werte, wie z.B. Ozon, zu korrigieren. Die Qualität der Vorhersagen nähert sich dadurch einem mit Messdaten bestätigtem Niveau an. Innerhalb eines in Zusammenarbeit mit DWD in 2019 startenden Projekts soll ein Luftqualitäts Model Output Statistics-System (LQ-MOS) aufgesetzt werden, das den NutzerInnen verbesserte Daten in höherer räumlicher Auflösung über eine neue Smartphone App des UBA bereitstellt. Dabei geht es zur Erzielung genauerer Vorhersagen auch um die Einbeziehung von modellbasierten und statistischen Daten. Aussagen über hohe oder niedrige Belastung ohne zusätzliche Bewertung reichen vielen NutzerInnen nicht aus – von großem Interesse sei, ob Grenzwerte z. B. bei NO_2 und Feinstaub überschritten werden.

Dr. Sabine Wurzler (Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen, LANUV NRW): „CAMS-NutzungsPotentiale für nationales Luftqualitätsmonitoring“

Luftqualitätsüberwachung ist in Deutschland Aufgabe der Bundesländer. Das LANUV in NRW nutzt hierfür – in Ergänzung zum nationalen EURAD-IM Modell und einem regionalen Chemietransportmodell – operationell das Potential der CAMS-Produkte. Es gibt eine Toleranzspanne, innerhalb der modellierte Daten von in situ-Messdaten abweichen dürfen, um die in der EU-Luftqualitätsrichtlinie 2008/50/EG aufgeführten Datenqualitätsziele zu erfüllen. Bei EURAD-IM erscheinen – im Gegensatz zu den Monatsdaten – die Jahreswerte für Feinstaub und Stickstoffdioxid plausibel. Für Ozon weichen sie zu stark ab und für SO_2 und CO konnten mit den Modellrechnungen keine Aussagen getroffen werden.

Dr. Andrea Kaiser-Weiss (Deutscher Wetterdienst, DWD): „Nationales Treibhausgasmonitoring auf Basis von Copernicus“

Frau Dr. Kaiser-Weiss berichtete über die DWD-Aktivitäten zum Aufbau eines Nationalen Treibhausgasmonitorings auf Basis von CAMS. Im national integrierten Treibhausgas-Monitoring System koordiniert der DWD die Aktivitäten mit diversen Partnern, wobei die Forschung in die europäische Forschungslandschaft eingebettet und international vernetzt ist. Da Entscheidungsträger verifizierte Daten durch die Integration unterschiedlicher Messsysteme benötigen, soll das nationale Monitoring auf drei Säulen basieren: in situ-Beobachtungen, Modellierung und Inversion sowie Einfluss von Quellen und Senken. Satellitengestütztes CO_2-Monitoring wird sich über den französischen Satelliten MERLIN (2022) und den sich in Planung befindenden Copernicus-Satelliten Sentinel-7 erhofft. Ziel ist es, ein verifiziertes System mit verringerten Unsicherheiten aufzubauen und eine höhere räumliche und zeitliche Auflösung zu erreichen. Schließlich sollen die Ergebnisse der Forschung in die operationelle Anwendung überführt werden. Die Randbedingungen von CAMS sollen genutzt werden, um das regionale Modell aufzusetzen. Der parallele Aufbau des Copernicus CO_2-Services wird als wünschenswerte Konkurrenz angesehen, um Ergebnisse vergleichen und die Systeme optimieren zu können.

Diskussion und Empfehlungen

CAMS ist in seiner Produktvielfalt und -güte weit vorangeschritten und weist stetig wachsende Nutzerzahlen auf. CAMS versteht sich als globaler, operationell laufender Dienst. Hierbei ist ein Spagat zwischen der schnellen Bedienung sehr vieler NutzerInnen über Smartphone Apps und der Unterstützung der Politikberatung mittels robuster qualitativ sehr hochwertiger Daten notwendig.

Die frei zur Verfügung stehenden CAMS-Daten fließen zunehmend in Anwendungen ein. Das ist sehr erwünscht und wird über das sehr erfolgreiche CAMS „use cases“ Programm auch unterstützt. Dieses Modell hat aber auch Schwächen, wie aktuell insbesondere an einigen Luftqualität-Apps sichtbar ist – am deutlichsten in der bei Apple iPhones vorinstallierten Luftqualität-App, die auf den CAMS nutzenden Luft-qualitätsvorhersagen des US „Weather Channels“ basiert. Die den App NutzerInnen zur Verfügung gestellten Ergebnisse weisen im Vergleich zu Referenzdaten eine hohe Fehlerquote und keine Transparenz auf. EZMW und UBA stehen bereits mit den AnbieterInnen in Kontakt, um die Prozessierungskette zu prüfen und auf eine höhere Qualität der Endprodukte hinzuwirken.

Hinsichtlich CAMS besteht Entwicklungsbedarf, um eine Verbesserung der Vorhersagequalität für Deutschland zu erreichen. Dabei spielen auch die Verwendung realistischer Emissionsdaten – an Stelle der berichteten nationalen Emissionsinventare – und deren zeitliche Verteilung eine Rolle. Allgemein sollten Dienste bestehende Unsicherheiten transparent und bekannt machen, daher sollte an Stelle der bisherigen zu strikten EZMW Vorgaben für die CAMS Regionalmodellierung das Know-How der einzelnen Modellbetreiber stärker zugelassen und genutzt werden. Für eine langfristige Evaluierung ist auch der Zugang zu älteren Vorhersagen wünschenswert.

Aus Nutzersicht ist eine Sicherstellung der Bereitstellung der CAMS-Prognosen auch über 2020 hinaus von höchster Wichtigkeit. Änderungen des Formats oder innerhalb der Metadaten sollten dabei wie auch Änderungen von Schnittstellen vermieden werden. Im Falle von dennoch erforderlichen Änderungen am CAMS System sollten diese so frühzeitig wie möglich angekündigt werden, damit NutzerInnen eigene darauf aufsetzende operationelle Systeme daran anpassen können.

Zudem besteht Entwicklungsbedarf bei den Emissionsdaten, z.B. Ammoniak. Es wird begrüßt, dass die Methodik zur Ausgabe von Emissionsdaten durch länderübergreifende Harmonisierungsansätze angepasst wurde. Aus Nutzersicht wäre eine Bereitstellung von CAMS-Szenarien hilfreich, anhand derer überprüft werden kann, wie sich z. B. ein bestimmter Parameter verhält, wenn ein anderer wegfällt. Für stadtklimatische Auswertungen, z. B. zur Analyse von Luftschadstoffen in Straßenschluchten, sind CAMS-Produkte räumlich zu grob aufgelöst. Hierfür erforderliche Downscaling-Produkte sollten national entwickelt und bereitgestellt werden. Die Zuständigkeiten von CAMS auf EU-Ebene und nationalen Mitgliedstaaten sollten klarer definiert werden, um das Prinzip der Subsidiarität beizubehalten.

Aus Sicht nationaler NutzerInnen besteht ein großes Interesse an einem räumlich sehr hoch aufgelösten Luftschadstoffscreening für Straßenschluchten. Hierzu gibt es national geförderte Projekte, in denen Modelldaten mit Hilfe von Satelliten- und in situ-Daten bewertet und nachjustiert werden. Ein Erfahrungsaustausch zwischen den verschiedenen Projekten und Aktivitäten im Bereich des Luftschadstoffscreenings für Straßenschluchten ist daher anzustreben.

Der kontinuierliche Betrieb von in situ-Messnetzen wird in Ergänzung zum Ausbau der Fernerkundung als essentiell angesehen. Modellrechnungen sollten verstärkt eingesetzt werden, um flächendeckend und kosteneffizient Schadstoffanteile in der Luft analysieren zu können.

Die CAMS Webseite ist für einige Nutzergruppen zu kompliziert aufgebaut und sollte einen leichteren Zugang ermöglichen. Es wird daher vorgeschlagen, Nutzergruppenspezifische Einstiege in die CAMS Webseite zu ermöglichen. Hinsichtlich des dargestellten Monitoring Systems ist es empfehlenswert, dass dieses unter Einbezug von Nutzern und nicht nur von IT-Experten entwickelt wird.

In Ergänzung zur Information über das Internet sind „Hands-On Trainings“ durch Workshops empfehlenswert. Das vom EZMW im Rahmen der User Learning Services bereitgestellte Online Learning Tool für TrainerInnen wird als sehr hilfreich angesehen. Unerlässlich bleiben Trainingsworkshops auf verschiedenen Ebenen (EU, national, Länder und Kommunen).

Die Einbeziehung von ÄrztInnen als Nutzergruppe von Luftqualitätsinformationen wird empfohlen.

C.1 Copernicus in der Forstwirtschaft: aktueller Stand und Perspektive

Organisation
Arbeitskreis Forstliche Fernerkundung der Länder (AFFEL) vertreten durch Herbert Sagischewski (ThüringenForst – Anstalt des öffentlichen Rechts, AöR) und Jörg Ackermann (Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt)

Moderation
Dr. Petra Adler (Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg)

Teilnehmende
170

Hintergrund
Gemäß der letzten Bundeswaldinventur im Jahr 2012 bedeckt Wald 32% der Bundesfläche und repräsentiert damit die zweitgrößte Flächennutzungsform in Deutschland. Nicht zuletzt aus Rationalisierungszwängen heraus wird auf dem Forstsektor bei der Flächenbewirtschaftung im Rahmen von Monitoringaufgaben und auch zur Erfüllung hoheitlicher Aufgaben immer stärker auf die Fernerkundung gesetzt. Dabei ist Wald aufgrund der sehr heterogenen Anforderungen, die an ihn gestellt werden, vor allem aber aufgrund seiner strukturellen Vielfalt (allein in der Bundeswaldinventur werden 51 Baumarten bzw. Baumartengruppen unterschieden) aus Sicht der Fernerkundung ein relativ schwieriges Objekt. Die Sentinel-Daten bieten dabei Möglichkeiten für neue und effizientere Verfahren der Informationsgewinnung. Zudem steht mit dem Copernicus EMS ein Instrument zur Verfügung, welches bei großflächigen Kalamitäten eingesetzt werden kann.

Ausgehend von den Anforderungen der Forstwirtschaft sollen Einsatzmöglichkeiten von Copernicus-Daten und -Diensten exemplarisch aufgezeigt werden. Entwicklungen und Erfahrungen der letzten Jahre sollen die Grundlage für eine Diskussion des aktuellen Sachstandes bilden.

Impulsvorträge
Rudolf Seitz (Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft): „Anforderungen an Copernicus-Daten und -Dienste aus Sicht der Landesforstverwaltungen“

Herr Seitz erläuterte ausführlich die vielfältigen Aufgaben der Forstwirtschaft. Diese sind vor allem die Nutz-, Schutz- und Erholungsfunktion der Wälder zu erhalten. Diese Funktionen sind nicht nur im Staatswald, sondern auch in den verschiedenen Körperschafts- und teilweise sehr kleinparzellierten Privatwäldern zu gewährleisten. Deshalb benötigt die Forstverwaltung flächendeckende, besitzartenübergreifende Informationen über

Rudolf Seitz (Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft)

den Waldzustand. Die langen Produktionszeiträume zwischen 100 und 250 Jahren beinhalten ein großes Produktionsrisiko vor allem auch in Hinblick auf Klimafolgeschäden, wie vermehrte Stürme, Extremwetterlagen, Dürre, Insektenfraß und Borkenkäfermassenvermehrungen. Sentinel bietet mit seiner großen Flächenabdeckung in Kombination mit seiner räumlichen, radiometrischen und zeitlichen Auflösung Eingangsdaten für die Verfahrensentwicklung zur Berechnung von forstlich interessanten Informationen, wie z. B. Baumartenverteilung. Für die Integration der Daten in forstliche Abläufe benötigt die Forstwirtschaft neben den Weiterentwicklungen der Auswertungsverfahren vor allem Datensicherheit. Die neue Sentinel-Generation sollte mindestens die bestehenden Auflösungen gewährleisten. Für die konkrete Umsetzung benötigt die Forstwirtschaft eine zentrale Datenhaltung mit optimierten vorprozessierten Eingangsdaten und die Definition von Best-Practice-Verfahren.

Prof. Dr. Clement Atzberger (Universität für Bodenkultur, BOKU, Wien): „Baumartenerkennung unter Verwendung von Sentinel-2-Daten“

Herr Prof. Atzberger präsentierte eine Methode zur Baumartenklassifizierung mit Sentinel-2-Daten. Er bestätigte, dass die räumliche und radiometrische Auflösung für die Baumartendifferenzierung geeignet ist. Ein Problem stellt die zeitliche Auflösung dar. In einigen Gebieten ist es schwierig, wolkenfreie Szenen zu bekommen. Für die Baumartendifferenzierung ist die multitemporale Auswertung von Zeitpunkten verschiedenen phänologischen Zustands höchst sinnvoll. Der Erfolg der Baumartenklassifizierung ist wesentlich von der Güte der Referenzdaten und der vorgeschalteten Atmosphärenkorrektur bestimmt. Neben der reinen Baumartenklassifikation stellte er eine Klassifikationssicherheitskarte als Zusatzinformation für den Dateneinsatz vor.

Jörg Ackermann (Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt): „Erfahrungen bei der Erfassung von Sturmschäden durch unterschiedliche Sensoren und den Einsatz des Copernicus Emergency Management Service“

Herr Ackermann erläuterte zunächst den Informationsbedarf der Forstwirtschaft nach einem Sturmereignis. Innerhalb von maximal sieben Tagen werden für Entscheidungen auf administrativer und gesamtbetrieblicher Ebene grobe Informationen über die Großschadensgebiete benötigt, innerhalb von vier bis sechs Wochen auf betrieblicher Ebene für die Holzaufarbeitung und Räumung der Sturmflächen detailliertere Informationen, möglichst auch über Kleinflächen und Einzelwürfe. Anhand des Sturms Friederike, welcher am 19.01.2018 in Niedersachen großen Schaden im gesamten südlichen Bereich verursachte, wurden verschiedene Sensoren und der Copernicus Emergency Management Service (CEMS) auf ihre Eignung zur Sturmschadenskartierung getestet. Als Referenz diente die Auswertung einer Luftbildbefliegung, welche knapp einen Monat nach dem Sturmereignis durchgeführt wurde.

Während die Auswertung von Sentinel-1-Daten zu keinem verwertbaren Ergebnis führte, lieferten Sentinel-2-Daten gute Ansätze für die Erfassung der Sturmschadensflächen. Die Aktivierung des CEMS konnte trotz eines umständlichen, nicht standardisierten administrativen Ablaufs innerhalb von drei Tagen abgeschlossen werden. Leider dauerte es knapp drei Wochen bis verwertbare Satellitendaten (Pleiades, GeoEye) aufgenommen werden konnten. Innerhalb von zwei Tagen standen für 100.000 ha Wald Auswertungsergebnisse zur Verfügung. Die Genauigkeit der Sturmflächenkartierung war jedoch unzureichend, was zum Teil auf zu alte, vor dem Sturm aufgenommene Vergleichsdaten zurückzuführen ist.

Dr. Klaus Martin (Sachverständigenbüro für Luftbildauswertung und Umweltfragen): „Kartierung von Nadelfraßschäden durch Kieferninsekten auf Basis von Sentinel-2-Daten“

Herr Dr. Martin stellte zunächst das Fraßbild und die Folgen von flächigen Nadelfraßschäden an Kiefern dar. Ein Vergleich der Auswertung von Color Infrarot (CIR)-Luftbildern mit einer Veränderungserfassung mittels Sentinel-2-Daten von vor und nach dem Fraß wurde dargestellt. Die Fraßgebiete konnten sehr deutlich identifiziert werden. Die Flächenabgrenzung erfolgte im Vergleich zu einer visuellen Luftbildinterpretation objektiv, pixelscharf und nicht arrondiert. Für die Differenzierung zu anderen Ereignissen oder zu anderen Baumarten sind entsprechende Zusatzinformationen notwendig.

Herbert Sagischewski (ThüringenForst): „Nutzung von Copernicus-Daten bei der Erfassung von Waldzugängen“

Herr Sagischewski stellte einen praktischen Einsatz von Sentinel-2-Daten in der Thüringer Forstverwaltung vor, der seit 2012 in bisherzwölf Forstämtern durchgeführt wurde. Für die Erfassung von potentiellen Waldzugangsflächen werden Sentinel-2-Daten – in den ersten Jahren wurden hierfür die Copernicus High Resolution Layer Forest genutzt – zusammen mit LiDARbasierten Oberflächenmodellen verwendet, um alle Flächen, auf denen Bäume stehen, zu erfassen. Die so berechneten Verdachtsflächen werden mit vorhandenen Geodaten verschnitten, um einerseits mit Bäumen bestandene Flächen zu eliminieren, die aus gesetzlichen Gründen nicht Wald sein dürfen (Siedlungsbereiche, Obstanbau, geschützte Landschaftselemente usw.), andererseits um die bestehende Waldfläche zu bestimmen. Die übrigbleibenden Flächen werden einer fachlichen Prüfung durch die Forstämter (unterste Forstbehörde) unterzogen, die aufgrund der Ergebnisse über die Zuweisung zum Wald entscheidet.

Gregor Tintrup (RLP AgroScience GmbH): „Vektorbasierte Ensemble-Auswertung von Multisource-Daten zur Ableitung von Wald-Parametern unter Verwendung von Sentinel-Zeitreihen“

Herr Tintrup stellte ein Verfahren zur kombinierten Auswertung von verschiedenen Fernerkundungsdaten zur Ableitung von vektorbasierten Wald-Parametern vor. Dabei werden zunächst auf der Basis Höhenmodellen Objekte erstellt. Diesen werden dann Informationen aus den Höhenmodellen und den Sentinel-1- und -2-Daten zugeordnet. Diese Elemente können dann sowohl in ihrer Eigenschaft als auch bezügl. ihren Nachbarschaftsbeziehungen analysiert werden.

Diskussion und Empfehlungen

Für die Integration von Copernicus-Daten in die Forstwirtschaft ist ein frei verfügbarer und einfacher Zugang zu einer zentralen Datenhaltung mit vorprozessierten Daten (atmosphärisch und topographisch korrigiert, georeferenziert, verbesserte Wolken- und Wolkenschattenmaske) wichtig.

Es haben einige Studien in Testgebieten stattgefunden. Es geht nun um die Weiterentwicklung von forstlich relevanten Produkten, wie z. B. der Baumartenklassifizierung in länderübergreifender Zusammenarbeit.

Für den Einsatz von Copernicus-Daten in der Forstwirtschaft ist die Sicherheit der zukünftigen Datenverfügbarkeit wichtig, da sich viele Abläufe in einem zehnjährigen Turnus wiederholen. Um diese Prozesse unterstützen zu können, ist die langfristige Beibehaltung der Daten von entscheidender Bedeutung. Spektrale Eigenschaften (Kanäle) müssen erhalten bleiben und die geometrische Auflösung darf sich nicht verschlechtern. Allenfalls sind Verbesserungen sinnvoll, wie zusätzliche Spektralkanäle und eine höhere räumliche Auflösung (bis 5m). Zur Erfassung von biotischen und abiotischen Schadereignissen, die als Folge des Klimawandels häufiger und stärker auftreten, wären Verbesserungen der zeitlichen Auflösung von großer Bedeutung, da in den Bereichen ohne Überdeckung in der Regel bestenfalls ein Datensatz pro Monat zur Verfügung steht. Eine Stereofähigkeit der Sensoren wäre in diesem Zusammenhang wünschenswert.

Der CEMS ist aufgrund der dahinterstehenden leistungsstarken Infrastruktur für eine Kartierung von Sturmschäden in der Forstwirtschaft geeignet und sollte qualitativ verbessert werden. Hierfür empfiehlt sich eine gemeinsame Arbeitsgruppe, zusammengesetzt aus BBK, BKG und forstlichen Fernerkundungsexperten aus den Ländern.

Dr.-Ing. Julian Bruns (GIScience Research Group, Universität Heidelberg)

C.2 Mit Fernerkundung und Copernicus auf dem Weg zur zukunftsfähigen und lebenswerten Stadt

Organisation

Dr. Thomas Esch (Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt, DLR, Earth Observation Center, EOC)

Moderation

Dr. Felix Bachofer (DLR, EOC)

Teilnehmende

Ca. 80

Hintergrund

Die Zukunft ist städtisch – zumindest wenn man sich die reinen Zahlen anschaut. Mehr als drei Viertel der Bevölkerung in Deutschland lebt mittlerweile in Städten und das Gros der Wirtschaftsleistung entfällt auf die urbanen Ballungszentren. Das trifft nicht nur auf Regionen in Deutschland zu. Das Leben von immer mehr Menschen in Europa und auch weltweit ist städtisch geprägt. Dieser Trend setzt sich regional mit unterschiedlicher Geschwindigkeit fort. Vor diesem Hintergrund findet sich mit Blick auf zentrale ökologische, ökonomische und gesellschaftliche Herausforderungen, aber auch Entwicklungspotentiale, in aller Regel ein direkter oder indirekter Bezug zum Siedlungsraum und den Aktivitäten der Menschen. In diesem Zusammenhang sind etwa der Verlust ökologisch und landwirtschaftlich wertvoller Areale durch stetigen Flächenverbrauch, konkurrierenden Flächenbedarf, steigende Hitzebelastung, häufigere Hochwasser- oder Starkregenereignisse, latente Luftverschmutzung und zunehmendes Verkehrsaufkommen, aber auch die Umsetzung einer nachhaltigen Energieversorgung und die Gewährleistung einer lebenswerten Stadt zu nennen.

Ziel des Workshops war es daher, im Dialog von Akteuren aus Verwaltung, Wirtschaft und Wissenschaft zu erörtern, welche Nutzungspotentiale die Erdbeobachtung, das Copernicus Programm und darauf basierende Geoinformationsdienste für die nachhaltige Stadtentwicklung bieten.

Impulsvorträge

Paul Kotzerke (GAF AG): „Stereosatellitendaten als Grundlage für Monitoring- und Planungsaufgaben in urbanen Räumen“

Herr Kotzerke präsentierte die Möglichkeiten des Einsatzes von Stereosatellitendaten als Grundlage für Monitoring- und Planungsaufgaben in urbanen Räumen.

Neben den Spezifikationen der aus verschiedenen Höhenmodellen bestehenden GAF Elevation Suite (30 cm bis 10 m Auflösung), wurden auch konkrete Anwendungsbereiche für Städte weltweit vorgestellt. Im Rahmen des Urban Atlas Projektes (Produkt innerhalb des Copernicus Land Monitoring Services) wurde ein Produkt zur Bestimmung von urbanen Blockbebauungshöhen für das Jahr 2012 aus IRS-P5 Cartosat 1 Stereodaten für 31 europäische Hauptstädte abgeleitet. Weitere Anwendungsmöglichkeiten sind, neben Standortplanungen für Gebäude, auch Wind- und Solarfeldmodellierungen sowie andere infrastrukturelle Planungen. Gerade in Ländern mit mangelhaften Ausgangsdaten (Gebäudekataster etc.) auch die Berechnung von städteplanungs- und steuerrechtlich relevanten Parametern. Ebenso wurde die Möglichkeit der Verwendung der Höhendaten bei der Durchführung von Hochwassermodellierungen und Risikoanalysen vorgestellt, die zur verbesserten Vorbereitung auf unterschiedliche Katastrophenszenarien verwendet werden können.

Dr.-Ing. Julian Bruns (GIScience Research Group, Universität Heidelberg): „Big-Data-Ansätze zur Vorhersage intra-urbaner Hitzeinseln“

Dr. Bruns stellte die Ergebnisse einer Forschungsarbeit zum Einsatz von Big Data Analysen bei der Vorhersage von intra-urbanen Hitzeinseln vor, die zusammen mit der EFTAS GmbH durchgeführt wurde. Dabei wurden Temperaturdaten von naheliegenden Wetterstationen wie dem DWD mit Landnutzung und zeitlichen Mustern kombiniert, um die Temperatur feingranular zu interpolieren. Um dann aktuelle Landnutzungsinformationen zu integrieren, wurden diese mit Daten des Copernicus Programms und Methoden des maschinellen Lernens automatisch und aktuell klassifiziert.

Dr. Meinolf Koßmann und Vera Heene (DWD, Klima und Umweltberatung): „Nutzung von Copernicus Urban Atlas und Land Monitoring, Service für das Stadtklimamodell MUKLIMO_3“

Dr. Koßmann ging auf die Potentiale von Copernicus Urban Atlas, High Resolution Layer (HRL) und EU-DEM des Land Monitoring Service für das Stadtklimamodell MUKLIMO_3 ein. Durch die im BMVI finanzierten Copernicus Projekt GUAMO entwickelten Routinen können nun mit sehr geringem Zeitaufwand für die Modelleingangsdaten deutschlandweit vergleichbare Stadtklimasimulationen durchgeführt werden. Die Qualität zukünftiger Modellrechnungen kann noch weiter verbessert werden, wenn es dem Copernicus Programm gelingt, weitere HRL und Gebäudedaten flächendeckend zu Verfügung zu stellen (Versiegelungsanteil ohne Gebäude, Höhen und Grundflächenanteile der Gebäude und der Vegetation, Blattflächenindex und Albedo aller Oberflächen). Während in MUKLIMO_3 bei horizontalen Gitterweiten zwischen 20 m und 100 m die Gebäudeeffekte parametrisiert sind, werden zukünftig zunehmend Gebäude auflösende Stadtklimamodelle mit 1 m bis 5 m Gitterweite eingesetzt. Diese Entwicklung wird insbesondere durch das aktuell im Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) entwickelte Förderprogramm „Stadtklima im Wandel“ und das frei verfügbare neue Stadtklimamodell PALM-4U (http://uc2-program.org) deutlich an Fahrt aufnehmen. Für den effektiven Einsatz der Gebäude auflösenden Modelle werden Gebäudedaten mit Detaillierungsgrad LoD2 und LoD3 und HRL Daten mit horizontaler Auflösung im Meter-Bereich benötigt.

Dr. Felix Bachofer (DLR, EOC)

Dr. Bachofer stellte den derzeitigen Status und die verfügbaren Services der Urban Thematic Exploitation Platform (U-TEP) vor (urban-tep.eu). U-TEP bietet eine kollaborative und integrative virtuelle Arbeitsumgebung. NutzerInnen können sich auf der Plattform vernetzen, Prozessoren entwickeln und auf der Plattform installieren, auf das Copernicus Archiv und andere Fernerkundungsdaten und -produkte zugreifen sowie sie auf einer Cloud prozessieren. Das Visualisierungs- und Analysetool (VISAT) ermöglicht es zudem, spezifische thematische Applikationen zu erstellen und Daten zu analysieren und zu visualisieren. Anbieter von Prozessierungsdienstleistungen können die Plattform nutzen, um Services bereitzustellen und die Ergebnisse an ihre KundInnen weiter zu reichen. WissenschaftlerInnen können projektspezifische Berechnungen starten und mit VISAT die zentralen Ergebnisse ihren Stakeholdern interaktiv zur Verfügung stellen. Die U-TEP Funktionen werden von den NutzerInnen sehr gut angenommen. Die NutzerInnen der Plattform, wie auch anderen Cloud-basierten Services, wollen dabei vor allem einen Zugriff auf Analysis Ready Data und fertige Datenprodukte (z. B. GUF, WSF etc.).

Julian Zeidler (DLR, EOC)

Herr Zeidler präsentierte Beispiele zur fernerkundungsbasierten Kartierung grüner Infrastruktur. Im ersten Block ging er auf die Kartierung und Potentialanalyse von begrünten Dächern ein. Diese können auf Basis von Infrarot-Luftbildern oder höchstaufgelösten Satellitendaten in Kombination mit Gebäudeumrissen bzw. 3D-Stadtmodellen im Detailierungsgrad LoD2 abgeleitet werden. Die Informationen zur aktuellen Gründachverbreitung und zu potentiell nachbegrünbaren Flächen sind unter anderem im Bereich des Stadtklimas, der Stadtentwässerung und des Artenschutzes wichtig. Diese Informationen fließen neben vielen anderen in das aktuell im BMBF Förderprogramm „Stadtklima im Wandel“ entwickelte und frei verfügbare neue Stadtklimamodell PALM-4U ein. PALM-4U stellt mit seiner Gitterweite von bis zu nur 1 m sehr hohe Ansprüche an die benötigten Eingangsparameter von Gebäude-Struktur, -Alter und Nutzung über Baumarten, Straßenbelag bis hin zu dem Fenster- und Grünanteil jeder einzelnen Fassade. Solch detaillierte Daten lassen sich nur durch die synergetische Nutzung aller verfügbaren kommunalen, nationalen, fernerkundlichen sowie offenen Datenquellen wie OpenStreetMap erreichen. Daher ist es essentiell, dass all diese Datenquellen flächendeckend für alle Städte möglichst standardisiert (etwa cityGML) zur Verfügung stehen.

Diskussion und Empfehlungen

Die oben genannten Impulsvorträge haben darstellen können, dass Fernerkundungsprodukte bereits wesentlich zu urbaner Forschung, Planung und Entscheidungsfindung beitragen. Einzelne Beiträge des Nationalen Forums für Fernerkundung und Copernicus der letzten Jahre haben vor allem den Einsatz von fernerkundungsbasierten Analysen für das urbane Risikomanagement und/oder andere Fachinformationen auf kommunaler Ebene thematisiert, jedoch war dies die erste Fachsession, die sich einen spezifisch urbanen Fokus gesetzt hat. Die thematische Breite der Vorträge sowie auch die heterogene Zusammenstellung der vertretenen Institutionen ermöglichte es, sehr unterschiedliche Aspekte urbaner Forschung darzustellen. Gleichzeitig konnten verschiedene Anforderungen an Fernerkundungssensoren identifiziert werden. Die Beiträge mündeten in einer sehr regen 15-minütigen Diskussions- und Fragerunde, welche Möglichkeiten, Beschränkungen und Wünsche an das Copernicus Programm herausarbeiten konnte. Folgende Punkte wurden in den Vorträgen und der Diskussionsrunde besonders betont:

- Wie schon bei den Veranstaltungen der letzten Jahre gezeigt werden konnte, hat sich das Copernicus Programm mit seinem freien Zugang zu multitemporalen und multisensoralen Fernerkundungsprodukten als ein „Game-Changer“ etablieren können. Es ermöglicht auf der einen Seite die Verbesserung und Neuentwicklung von Analysetechniken, hat aber auf der anderen Seite einen erheblichen Anteil an der Entwicklung neuer Infrastrukturen für die Erdbeobachtung (Cloud-basierte Systeme) und neuer Produkte und Dienstleistungen.
- Bei internationalen Rahmenprogrammen (z.B. Agenda 2030, Nachhaltigkeitszielen, European Open Science Cloud) sowie deren nationalen Umsetzungen wäre es wünschenswert, wenn Geodaten-basierte Analysemethoden und Anforderungen bereits bei der Formulierung dieser berücksichtigt würden. Dies könnte eine operationelle Umsetzung mit Fernerkundungdaten vereinfachen. Ein positives Beispiel ist dabei das Sendai Framework.
- Intra-urbane Fragestellungen müssen zumeist heterogene und kleinteilige Räume betrachte und auflösen. Multispektrale, SAR und thermale Sensoren müssen dafür hohe Auflösungen bieten. Hier müssen die Öffentliche Hand, Firmen sowie Forschungseinrichtungen oftmals auf kommerzielle Anbieter zurückgreifen. Neben dem vereinfachten Zugang zu Third-Party-Missions wären weitere Modelle für einen besseren Datenzugang, wie auch eine Erweiterung des Sensorportfolios des Copernicus Programms wünschenswert.
- Für computerbasierte Simulationen des Stadtklimas werden weitere flächendeckende High Resolution Layer und Gebäudedaten benötigt. Da zunehmend Gebäude auflösende Stadtklimamodelle eingesetzt werden, müssen die benötigten Daten eine horizontale Auflösung im Meter Bereich aufweisen (z.B. LoD2 und LoD3 Gebäudedaten).
- Um die Klimaauswirkungen durch die Veränderung von Städten und Landschaften simulieren zu können, ist es notwendig die bisher für 2006 und 2012 vorliegenden Copernicus Land Monitoring Daten fortlaufend zu aktualisieren (2018, 2024, etc.).
- In Bezug auf die Akzeptanz von NutzerInnen wurden insbesondere die Rolle von kleinen und mittleren Unternehmen (KMUs) und der Nutzen von Copernicus für diese diskutiert. Hierbei wird gewünscht, dass Daten und Ideen nicht „von oben herab“ gesammelt werden, sondern die KMUs bereits frühzeitig in die Bedarfsplanung einbezogen werden sollen, um deren Wünsche zu beachten und deren Nutzen zu maximieren.

C.3 Binnengewässer – neue Möglichkeiten für die Erfassung durch Copernicus

Organisation und Moderation

Dr. Björn Baschek (Bundesanstalt für Gewässerkunde, BfG)

Teilnehmende

Ca. 70; aus Fachbehörden von Bund- und Ländern, Ministerien, Firmen, Forschungseinrichtungen und Universitäten

Hintergrund

Fernerkundung kann dazu beitragen, regionale und flächige Informationen über Gewässer, ihren Zustand und über ihre Einzugsgebiete zu erhalten. Copernicus liefert Satellitendaten und über die verschiedenen Dienste zunehmend auch Produkte für Binnengewässer. Gleichzeitig sind immer mehr NutzerInnen aktiv und wollen Copernicus in ihren Arbeitsalltag integrieren.

Die Session fasste die aktuellen Entwicklungen der verschiedenen Copernicus-Dienste mit Bezug zu Binnengewässern zusammen. Interessierte AnwenderInnen kamen zu Wort und weitere Nutzungsansätze und internationale Beispiele wurden vorgestellt und diskutiert.

Impulsvorträge

Dr. Björn Baschek (BfG): „Copernicus-Daten & -Produkte für Binnengewässer – ein Überblick“

Für Anwendungen im Bereich der Binnengewässer bieten die Sentinel-Satelliten einen umfangreichen Datenschatz. Relevante Produkte sind über mehrere Copernicus-Dienste verteilt. Hier ist eine schnelle europäische Entwicklung im Gang: Mehrere neue Produkte sind inzwischen operationell verfügbar oder in der Vorplanung, z.B. zu Seen, Schnee und Eis, Phänologie oder als Küstendienst.

Dr. Annalena Goll (Bund/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser – Ständiger Ausschuss Hochwasserschutz und Hydrologie, LAWA-AH): „Nutzungsansätze aus Landessicht – eine Ideensammlung“

Die Bundesländer haben die Aufgabe, Gewässer nachhaltig zu bewirtschaften und qualitativ und quantitativ zu beobachten. Sie sind auch für die Umsetzung und Berichterstattung der Gewässerrichtlinien (z.B. HWRM-RL, WRRL) verantwortlich. Hierbei stellt sich die Herausforderung, dass Datenaufnahmen und Dokumentation sehr personal- und zeitaufwendig sind. Zudem sind die eingesetzten Beprobungsverfahren heterogen und damit die Datengrundlage für die Berichterstattung uneinheitlich. Hier könnten Fernerkundungsdaten unterstützen.

Anlässlich eines in 2019 anstehenden Workshops hat die LAWA (Bund/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser) eine Abfrage durchgeführt und aus Nutzersicht relevante Anwendungsbereiche für Copernicus-Daten in der Wasserwirtschaft identifiziert. Davon ausgehend sollen Potentiale diskutiert und mögliche Synergien zwischen den Anwendern identifiziert werden.

Dr. Thomas Heege (EOMAP): „Fernerkundung für die behördliche Berichterstattung – ein Beispiel aus den USA“

Eine kalifornische Gewässerbehörde führt seit vier Jahren mit Hilfe der Firma EOMAP ein operationelles Routinemonitoring an zwei Seen durch, das wesentlich Fernerkundung nutzt. Mit Hilfe von Satelliten werden dabei flächige Verteilungen der Parameter Chlorophyll, Trübung, Eutrophierung und Cyanobakterien gewonnen. Die Häufigkeitsverteilungen der Satellitenwerte werden dann mit zu den Satellitenüberflügen koordinierten in situ-Messungen in Relation gebracht und fließen in die Berichterstattung ein.

Zu diesem und weiteren genannten Beispielen berichtete die Firma, dass die Bedürfnisse der NutzerInnen und die Voraussetzungen sehr unterschiedlich und die Spannweite der zu untersuchenden Gewässer sehr groß seien. Produkte sollten daher möglichst methoden-, technologie- und sensorunabhängig und zudem nachvollziehbar und transparent sein. Eine Vielfalt von Verfahren im Downstreambereich von Copernicus ist wesentlich für technologische Innovationen.

Dr. Petra Philipson (Brockmann Geomatics Sweden AB): „Copernicus for reporting – status in Sweden“ (englisch)

Im Rahmen der Berichterstattung für die Wasserrahmenrichtlinie muss Schweden 7452 Seen und 654 Küstengewässerkörper beobachten, klassifizieren und zu Referenzwerten in Vergleich setzen. Die Präsentation lieferte hierzu einige Datenbeispiele. Für Küstengewässer wurden schon im Jahr 2013 Fernerkundungsdaten für die Berichterstattung eingesetzt. Zeitlich gemittelte Fernerkundungsdaten liefern für die Berichterstattung wertvolle und insbesondere flächige Informationen und Trends. Dies ist eine Ergänzung zu den wenigen vorhandenen in situ-Daten, die die flächige Verteilung nicht ausreichend wiedergeben.

Um mehr Satellitendaten in Monitoring und Reporting zu integrieren, bräuchte es eine Anpassung oder Ergänzung der entsprechenden Vorgaben und Richtlinien (wie bspw. der Wasserrahmenrichtlinie) durch weitere Parameter, die direkt von der Fernerkundung geliefert werden können.

Diskussion und Empfehlungen

Im Anschluss fand eine rege, 40-minütige Diskussion statt. Diese zeigte zusammen mit den Vorträgen, dass sich seit dem letzten Nationalen Forum das Angebot von Copernicus im Bereich der für Gewässeranwendungen relevanten Dienste erweitert hat. Es gibt inzwischen größere Kreise von aktuellen und potentiellen NutzerInnen, die sich aktiv mit dem Thema „Copernicus“ auseinandersetzen. International gesehen gibt es einige Beispiele, wo Satellitendaten im Gewässerbereich genutzt und z. T. auch schon für Berichtspflichten eingesetzt werden.

Aus der Diskussion werden im Folgenden nach Themen sortierte, ausgewählte Kernaussagen von Teilnehmern wiedergegeben, die den Inhalt der Diskussion widerspiegeln [Erläuterungen in eckigen Klammern]:

Berichterstattung

- Die Satellitenfernerkundung könne Behörden z. B. bei der Beobachtung von Veränderungen in Gewässern unterstützen, indem sie als Trigger für weitere Untersuchungen dient („Alert System“, „indikatives Monitoring“).
- Für die Berichterstattung sei es schwierig, dass [im Gegensatz zu Gewässern erster Ordnung] Gewässer zweiter und dritter Ordnung meist nicht durch Satelliten abbildbar seien [bzw. deren Parameter nicht bestimmbar], dadurch ergebe sich eine uneinheitliche Datengrundlage, wenn für Teile der relevanten Gewässer Fernerkundungsdaten vor handen sind und für andere nicht.
- Bei offiziellen Verlautbarungen (z. B. im Hochwasserfall), die auf Fernerkundung basieren, stelle sich schnell die Frage nach der Rechtssicherheit der Aussagen.
- Unsicherheiten von Einzelszenen könnten durch die Verwendung von Trends und Mittelwerten reduziert werden.
- Berichtspflichten zu Parametern, die sich auf die ganze Wassersäule beziehen, seien schwer mit Hilfe von Fernerkundungsdaten zu erfüllen. Hier müssen neue Parameter gefunden und eingeführt werden.

Kombination der Methoden und Vergleich mit in situ-Daten:

- Fernerkundung könne in situ-Messungen nicht generell ersetzen, sondern nur ergänzen [abhängig von Parameter, Genauigkeitsforderung und Umfang der in situ-Messungen]. Informationsdruck, Kostendruck und Zeitdruck seien Treiber für den Einsatz.
- Fernerkundungsdaten sollten nicht zu stark auf in situ-Daten kalibriert werden, da diese auch starke Unsicherheiten aufweisen könnten.
- Verwendung zu Trendbeobachtungen ohne kostenintensive in situ-Messungen sei sehr „spannend“.
- In situ-Messungen seien wegen bestimmter [von Berichtspflichten geforderter], erforderlicher Parameter und Tiefeninformationen nicht ersetzbar. Flächenmäßige Informationen und eine Kombination von Methoden sei wertvoll.

Copernicus-Prozess:

- Grenzen und Einsatzmöglichkeiten der Fernerkundung müssten gut kommuniziert werden.
- Die Akzeptanz und Einführung neuer Methoden sei langwierig. Die Daten seien noch relativ jung und Fernerkundungsmethoden müssten angepriesen und verbreitet werden. Es erfordere viel Zeit zur Umsetzung.
- Die Marktwirtschaft sei ein Innovationstreiber (Angebot und Nachfrage). Wenn die EU immer mehr Produkte anbietet und die Verfahren zu stark harmonisiert seien, würde das zum Innovationshemmer.

- [Hierzu merkte eine andere Teilnehmerin im Nachgang an, dass es auch im Rahmen von Copernicus Forschung & Entwicklung gebe.]
- Versicherungen seien als NutzerInnen noch nicht genug in Copernicus eingebunden.

Botschaften an Bundesregierung und EU:
- Transparenz und frühe Diskussion und Kommunikation von Entwicklungen der europäischen Dienste und eine Abgrenzung von Upstream [europäisch organisiert] und Downstream [national, behördlich bis kommerziell] sei wesentlich für eine Planungssicherheit der Beteiligten. Hier gäbe es Nachbesserungsbedarf.
- Regularien und Richtlinien [Bsp. WRRL] sollten geändert werden, um Parameter und Indikatoren der Fernerkundung besser zu treffen und besser von deren Möglichkeiten profitieren zu können.

C.4 Copernicus für die Wissenschaft

Organisation und Moderation
Dr. Doris Klein (DLR, EOC) und Dr. Vanessa Keuck (DLR Programmstrategie Raumfahrt)

Teilnehmende
Ca. 60 Personen gemischt aus VertreterInnen der öffentlichen Verwaltung, Wissenschaft und Industrie

Hintergrund
Copernicus eröffnet ganz neue Möglichkeiten der Nutzung von Fernerkundungsdaten durch die Kontinuität der Missionen und den freien Datenzugang. Ein besonderer Fokus liegt daher auf operationellen Datenprodukten für die öffentlichen Einrichtungen. Um jedoch das tatsächliche Potential der Copernicus Sentinel-Daten voll auszuschöpfen ist eine begleitende Forschung unerlässlich. In diesem Workshop wurde das noch ungenutzte Potential aufgezeigt und neue Entwicklungen und Limitationen bei der Nutzung von Sentinel-Daten aus Sicht der Forschung skizziert.

Impulsvorträge
Dr. Clémence Dubois und Jonas Eberle (Universität Jena) „BigData für die Nutzer: Stand der Forschung und Einschätzung der Entwicklungen im Bereich der Dateninfrastruktur und -analyse“

Frau Dr. Dubois und Herr Eberle rückten das Thema „Big Data“ in den Mittelpunkt ihres Vortrags und analysierten, was Big Data für die NutzerInnen bedeutet bzw. was sie brauchen, um die Potentiale dieser enormen Datenmengen in Wert setzen zu können. Es muss ein Wandel im Umgang damit stattfinden, d. h. die Algorithmen müssen den Daten bzw. die Algorithmen selber müssen angepasst werden, um mit den Datenmengen umgehen zu können und innovative Informationsprodukte abzuleiten. Viele Möglichkeiten ergeben sich hierbei durch Zeitreihenanalysen und leistungsfähigere Algorithmen für die Fusion verschiedener Datenquellen, die Modellierung oder neue KI-Ansätze. Essentielle Basis für die Anwendung sind neue Zugriffsmethoden und Verarbeitungskonzepte, welche bereits von Google Earth Engine, CODE-DE oder C-DIAS bereitgestellt werden – jedoch erfüllen diese vielfach noch nicht die Wünsche der NutzerInnen (u. a. einfacher Zugriff auf Zeitreihendaten und Analysetools, harmonisierte Produkte, standardisierte Webdienste für Daten und Analyselagorithmen).

Dr. Jochen Landgraf (Netherlands Institute for Space Research, SRON): „Potentiale und Limitationen der Forschung mit Sentinel-5P“

Dr. Jochen Landgraf fokussierte mit seinem Vortrag auf Anwendungen im Bereich Luftqualität und Klimawandel. Mit Sentinel-5P werden Spurengase (O3, NO_2, SO_2, H_2O, BrO, CO, CH_4 und Aerosole) räumlich und zeitlich hoch aufgelöst gemessen und helfen hierdurch Prozesse besser zu verstehen, Veränderungen zu beobachten und vorherzusagen. Erste wertvolle Messungen wurden z. B. im Rahmen der Waldbrände in Kalifornien und Kanada im Jahr 2018 vorgenommen, wobei nicht nur die lokalen Auswirkungen, sondern auch die zeitlich versetzte globale Ausbreitung der Emissionen erfasst wurde. Auch lokale Ereignisse können mit Sentinel-5P erfasst werden, wie z. B. erhöhte Emissionen entlang von großen Ausfallstraßen oder das Torffeuer im September 2018 in Norddeutschland. Das Potential der Mission liegt insbesondere in der täglichen Messung von Luftverschmutzung und Emissionen auf globaler Ebene. Limitierend ist trotz deutlicher Verbesserung, immer noch die zu geringe räumliche Auflösung, um beispielsweise den städtischen Lebensraum adäquat zu erfassen. Zudem ist mit dem aktuellen System keine Messung von CO_2 möglich.

Dr. Christian Geiß (Earth Observation Center, EOC, DLR): „Neue Erdbeobachtungsdaten und maschinelle Lernverfahren für naturgefahrenbezogene Risikoanalysen“

Dr. Christian Geiß erläuterte das Risiko, das von Naturgefahren ausgeht. Dieses ergibt sich in erster Linie durch das zunehmende Siedeln von Menschen in exponierten Gefahrenbereichen. Im Falle von Erdbeben z. B. verursacht erst der Zusammenbruch der urbanen Infrastruktur Schäden und kostet Menschenleben. Die Gebäudesubstanz und -struktur ist häufig die Schwachstelle bei Erdbeben. Eine Klassifizierung unterschiedlicher Gebäudetypen durch Verfahren des maschinellen Lernens auf Basis von Fernerkundungsdaten ist ein vielversprechender Ansatz für eine Risikoklassifizierung und Ermittlung des en Schädigungsgrads auf globaler Skala. Der Global Urban Footprint (GUF) des DLR kommt dabei ebenfalls zum Einsatz. Die thematische Auflösung soll künftig neben „bebaut“ und „nicht bebaut“ um die Bebauungsdichte und Bebauungshöhe erweitert werden. Hierfür bieten die TanDEM-X DSM Daten kombiniert mit Sentinel-2-Daten eine sehr gute Datenlage, insbesondere in Gebieten ohne hochaufgelöste Katasterdaten. Ein solcher Datensatz könnte zudem zukünftig auch für die Abschätzung der Bevölkerung oder der Disaggregation von Eigenschaften der bebauten Umwelt dienen.

Diskussion und Empfehlungen
Insbesondere die Themen „Big Data Prozessierung“ und „Datenzugang“ wurden lebhaft diskutiert. Aktuell gibt es eine Vielzahl unterschiedlicher Infrastrukturen und Webdienstschnittstellen, deren Funktionalität sowie ihre Vor- und Nachteile unklar sind. Bei den Infrastrukturen ist zudem Verlässlichkeit und Langfristigkeit des Service für die NutzerInnen unklar. Dies erschwert die volle Nutzung der Infrastrukturen und sorgt für erhebliche Unsicherheit in der Community. Standardschnittstellen, nutzerfreundliche Interfaces, eine einfache Möglichkeit zwischen Systemen zu wechseln, könnten hier Abhilfe schaffen.

Konkret wird im Bereich „Big Data“ Bedarf gesehen für:
- Standardisierung von Webdiensten,
- Verarbeitungstools als Webdienste,
- Kontinuität und Verlässlichkeit zentraler Prozessierungsplattformen und Datenzugänge,
- Standardisierte Datenformate und Datenbereitstellung – auch im Sinne von „Analysis ready data“,
- Bereitstellung von Level-3 Produkten, z. B. zeitlich aggregiertes Vegetationsprodukt.

Dr. Clémence Dubois (Universität Jena) mit Teilnehmenden der Wissenschaftssession

D.1 Möglichkeiten und Grenzen von Copernicus im Naturschutz – Stand der Entwicklung

Organisation
Dr. Wiebke Zughart und Dr. Stefanie Stenzel (Bundesamt für Naturschutz, BfN)

Moderation
Dr. Stefanie Stenzel (BfN)

Teilnehmende
Ca. 80

Hintergrund
Informationen zu Zustand und Veränderung von Natur und Landschaft, zu Zustand und Veränderung der Biodiversität sowie zu Einflussgrößen, klein- wie großräumig, werden im Naturschutz vielfach benötigt. Sie dienen der wissenschaftlichen Erkenntnis, der Überprüfung der Wirksamkeit von Maßnahmen, der Erfüllung von Berichtspflichten oder auch der Politikberatung. Diese Informationen werden meist über etablierte Kartiermethoden im Feld, Expertenwissen oder andere bereits vorhandene Datenquellen eingeholt.

Die satellitenbasierte Fernerkundung liefert flächendeckende, standardisierte sowie regelmäßig aktualisierte Informationen über große Areale. Mit den Copernicus-Daten- und Produkten stehen diese frei zugängig und aufbereitet zur Verfügung. Eine Ergänzung bisheriger Arbeiten und eine Öffnung neuer Arbeitsfelder sind daher prinzipiell vorstellbar. Zu einer routinemäßigen, operationellen Anwendung von Fernerkundung ist es im naturschutzfachlichen Bereich, auch an Behörden, bisher jedoch kaum gekommen.

Thema der Session ist daher der aktuelle Stand der Entwicklung von robusten fernerkundlichen Produkten und Methoden für die potentielle zukünftige naturschutzfachliche Anwendung. Es werden exemplarisch Aufgabenfelder, mögliche Lösungswege und deren Ergebnisse anhand verschiedener Projekte präsentiert. Im Fokus der Vorträge und Diskussion steht dabei, welche Ansätze aufgrund welcher Voraussetzungen bereits gut funktionieren und für die Zukunft verlässlich anwendbar erscheinen, aber auch was bisher nur unzureichend umgesetzt werden konnte und was die Gründe dafür sind. Damit soll aufgezeigt werden, welche Standards für eine Implementierung von Fernerkundung im Naturschutz grundsätzlich eingehalten werden müssten, an welcher Stelle eine operationelle Anwendung zeitnah anstehen könnte und bei welchen Themen welcher noch Entwicklungsbedarf besteht, um einen Mehrwert schaffen zu können.

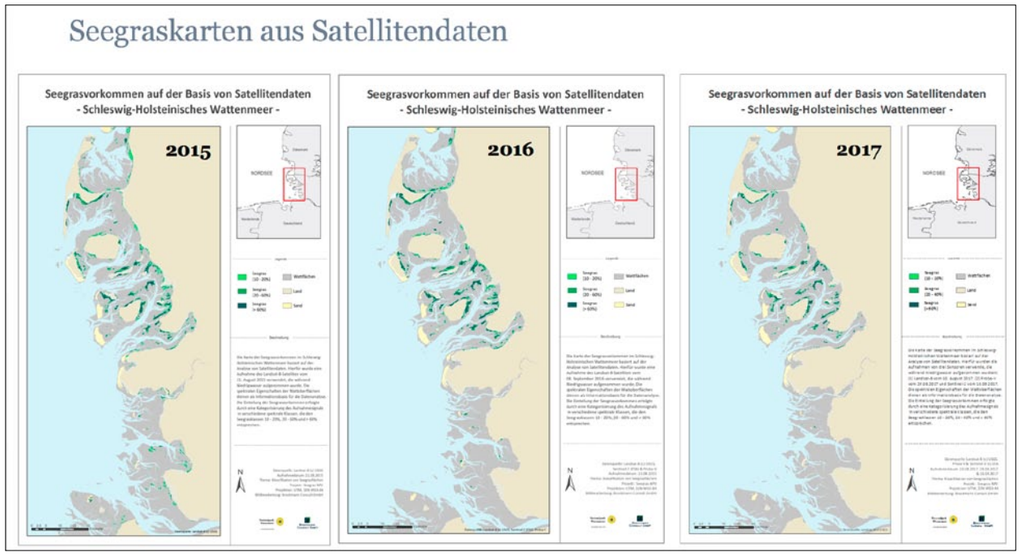
Impulsvorträge
Oliver Buck (EFTAS GmbH): „Nutzung von Satellitenbild-Zeitreihen zum Grünlandmonitoring – Ergebnisse einer nationalen Analyse zur Anwendung auf Natura2000 Gebiete“

Präsentiert wurden die Ergebnisse einer Studie zur Nutzung großer Bestände von Satellitendaten für eine deutschlandweite Kartierung von Grasland und Ackerbaugebieten. Auch konnten Mahd-Zeitpunkte präzise mit Radar-Daten des Sentinel-1-Satelliten detektiert werden. Zeitreihen-Analysen von Sentinel-Daten machten diese Darstellungen im nationalen Maßstab möglich. Ein weiterer grundlegender Aspekt war die Verschneidung mit großen Datensätzen von Referenzinformationen, die jedoch teils lückenhaft vorlagen. Zudem bildeten diese fernerkundungsbasierten Informationsprodukte die Grundlage für kleinräumige, präzise Habitat-Analysen. Veranschaulicht wurde dies am Beispiel des Feldhamsters (Cricetus cricetus), einer Zeigerart für überwiegend offene Kulturlandschaften.

Eine Erkenntnis der Studie war, dass mittlerweile ausreichend Satellitendaten in hoher zeitlicher Auflösung vorhanden sind. Der Schlüssel zum Erfolg solcher Studien ist eher die Verfügbarkeit geeigneter und lückenloser Referenzdaten, so das Fazit.

Sebastian Preidl (Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung GmbH – UFZ): „Die Schutzwürdigkeit des Waldes in Zeiten des Stromnetzausbaus: Erstellung einer deutschlandweiten Baumartenklassifikation“

Der für die Energiewende notwendige Netzausbau wird Auswirkungen auf die Schutzgebiete in Deutschland haben. Die hier vorgestellte Studie strebt an, mit Hilfe der Erdbeobachtung flächendeckende Informationen über den Zustand von Waldgebieten zu liefern.



Seegraskarten aus Satellitendaten (Folie: Jörn Kohlus, LKN Schleswig-Holstein & Kerstin Stelzer, Brockmann Consult)

Basis für diese Kartierungen ist die effiziente Nutzung hochaufgelöster Zeitreihen von Sentinel-2-Daten. Es geht darum, eine bundesweit einheitliche naturschutzfachliche Bewertung von Wäldern zu ermöglichen. Die Schutzwürdigkeit wird dabei anhand von Kriterien wie Artinventar und Habitatstruktur dargestellt. Ein Ziel ist die Etablierung eines einheitlichen Index, der naturschutzfachlichen Ansprüchen gerecht wird und mittels Satellitenbildern erhoben werden kann.

Jörn Kohlus (Landesbetrieb für Küstenschutz, Nationalpark und Meeresschutz Schleswig-Holstein) & Kerstin Stelzer (Brockmann Consult): „Einzug der Satellitendaten in das Seegrasmonitoring – Operationalisierung eines Monitorings mit Copernicus-Daten“

Sehr anwendungsorientiert ging dieser Vortrag der Frage nach, inwieweit Sentinel-2-Bilder für wiederholte Kartierungen im Nationalpark Wattenmeer eingesetzt werden können. Eine lange Zeitreihe an geeigneten Daten liegt von 2008 bis 2017 vor, anhand derer sich Vergleiche zwischen fernerkundungsbasierten Kartierungen und solchen ziehen lassen, die ausschließlich auf Transektbegehungen im Gelände basieren. Der Vergleich zeigte, dass beide Kartierverfahren Vor- und Nachteile haben. Ergänzend genutzt kann man den anspruchsvollen Bedingungen des Untersuchungsgebiets aber am ehesten gerecht werden. Geplant ist daher eine kombinierte Auswertung, die eine Integration der langfristig gesicherten Satellitenbilder in das Monitoring-Verfahren des Nationalparks einschließt. Dies bildet eine geeignete Grundlage für ein standardisiertes Verfahren, vorteilhaft in Fragen der Nachvollziehbarkeit und Übertragbarkeit.

Carsten Neumann (Helmholtz-Zentrum Potsdam, GFZ): „NaTec: Möglichkeiten und Grenzen zur Ableitung von Bioindikatoren für ein skalenspezifisches Naturschutzmonitoring im Nationalen Naturrerbe Kyritz-Ruppiner Heide“

Das Projekt NaTec verknüpft innovative Biodiversitätsforschung mit verschiedenen Fernerkundungstechniken, um ein nachhaltiges Habitatsmanagement in Heidelandschaften zu unterstützen. Dies soll ein Wegbereiter der automatisierten Erfassung des Zustands solcher Schutzgebiete basierend auf moderner Technologie sein. Zum Einsatz kamen neben Sentinel-2-Daten auch kommerzielle Satellitenbilder mit sehr hoher räumlicher Auflösung und ebenso Aufnahmen

unbemannter Luftfahrzeuge (unmanned aerial vehicle, UAV). Maßnahmen zum Erhalt, zur Pflege und zur Entwicklung der Schutzgebiete können daraus abgeleitet werden. Festzustellen ist, dass die Sentinel-basierten Kartierungen zwar oftmals den Ansprüchen naturschutzfachlicher Erhebungen genügen, aber ihre Grenzen auch klar kommuniziert werden müssen. So sind insbesondere kleinräumige Kartierungen mit Sentinel-2-Daten nicht möglich. Hier wurde die Berücksichtigung weiterer Sensoren und Plattformen empfohlen, da unterschiedliche Daten – komplementär genutzt – am ehesten die Komplexität natürlicher Systeme abbilden können.

Diskussion und Empfehlungen

Grundsätzlich ist festzustellen, dass die regelmäßige und gesicherte Lieferung von Satellitendaten durch Copernicus ein neues Kapitel des Einsatzes der Fernerkundung im Naturschutz eingeleitet hat. Die operationelle Erdbeobachtung liefert als verlässliche Quelle unabhängiger Information heute Daten in hoher räumlicher und zeitlicher Abdeckung. Dass die Lieferung dieser Daten zudem für einen langen Zeitraum gesichert ist, ist von entscheidender Bedeutung für mögliche routinemäßige Anwendungen. Die Verfügbarkeit von Satellitendaten ist also weitgehend gesichert – teils problematisch ist die Verfügbarkeit von Trainings- und Validierungsdaten. Die Bereitstellung von Referenzdaten zur Erstellung von Produkten und Diensten könnte aktiver angegangen werden.

Einer operationellen Nutzung stehen unter anderem die räumliche Auflösung der Satellitenbilder und damit auch der Kartierungen im Weg. Hier fordern die gegebenen Richtlinien häufig präzisere Darstellungen. Dies lässt sich mit der Integration weiterer Methoden erreichen, z. B. UAVs, die hochaufgelöste Bilder liefern können. Die Nutzung solcher Synergieeffekte ist eine wichtige zukünftige Aufgabe.

Ein weiteres Hindernis ist häufig die fehlende Fernerkundungsexpertise. Aufbereitete Daten oder an die Nutzeranforderungen angepasste Produkte bieten Lösungen, müssen aber erworben oder in Auftrag gegeben werden. Europaweite Informationsprodukte, etwa zu Bodenversiegelung oder zur Waldbedeckung (link: https://land.copernicus.eu/pan-european/high-resolution-layers) können hier Lösungen anbieten, die durchaus in den Arbeitsalltag integriert werden können. Das Beispiel der Kartierungen von Natura 2000-Gebieten (link: https://land.copernicus.eu/local/natura) zeigt auf, wie im Rahmen von Copernicus konsistente Anforderungen auf europäischer Ebene bedient werden können.

D.2 Mit Copernicus den Verkehr gestalten

Organisation

Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI)

Moderation

Dirk Jacke (BMVI)

Teilnehmer

Ca. 50

Hintergrund

Mittels Fernerkundungstechnologie und Erdbeobachtungsdaten lassen sich vielfältige Erkenntnisse für den Verkehrssektor erschließen. Daten des Copernicus-Programms können mittels künstlicher Intelligenz ausgewertet, Prognosen und Simulationen modelliert werden, um z. B. sicheres LKW-Parken, nachhaltige Stadt- bzw. Regionalentwicklung, sichere Schiffspassagen, landwirtschaftliche Navigation, Straßenraumerfassung und vieles andere mehr zu gestalten. Ausgewählte Forschungsvorhaben aus dem mFUND-Programm des BMVI wurden vorgestellt.

Impulsvorträge

Dr. Thomas Krauß (DLR): „Mit Fernerkundung die Straßenraumbeschreibung verbessern“ Im Projekt „AeroMap“ wurde gezeigt, dass eine automatische Ableitung und Digitalisierung von Fahrbahnmarkierungen aus Luftbildern bzw. Satellitenbildern möglich sind. Somit kann ein Mehrwert für zukünftige hochgenaue Straßenkarten als Basis für das autonome Fahren geliefert werden. Aus solch einer Vorstudie könnte in einem Nachfolgeprojekt ein automatischer Prozessor entwickelt werden, der diese und evtl. noch weitere semantische Straßenraumbeschreibungen aus derartigen Bildern ableiten kann.

Thilo Erbertseder (DLR): „SAUBER - Mit Satellitendaten Luftverschmutzung bekämpfen“

Luftverschmutzung stellt ein enormes Gesundheitsrisiko dar. Ziel von SAUBER ist es, die Daten des Copernicus-Programms für eine nachhaltige Stadt- bzw. Regionalentwicklung zu erschließen. SAUBER wird dabei nicht nur einen flächendeckenden Überblick über die aktuelle, sondern dank des Einsatzes Künstlicher Intelligenz auch Prognosen und Simulationen der zukünftigen Luftqualität bieten.

Dr. Thomas König (Dr. Thomas König & Partner, Fernerkundung GbR): „Auf dem Weg zu verbesserten Meereis-Lageinformationen für die arktische Schifffahrt“

Schifffahrt in Eisnähe benötigt gute und z. T. hochauflösende Informationen über Bedeckung, Art, Dicke bzw. Schiffbarkeit und Bewegung des Meereises. Ziel des Projektes ist ein Eis-Service mit hochaufgelösten Eisinformationen und präziseren Informationen über die aktuelle Beschaffenheit des Eises.

Thilo Erbertseder (DLR): „Bewertung des Einflusses von Verkehrsemissionen auf die Luftqualität in Deutschland“

Verkehr gilt als ein wichtiger Verursacher von Luftverschmutzung. Ziel des Projektes ist es, ein besseres Verständnis der verkehrsbedingten Schadstoffemissionen in Deutschland zu bekommen. Auf Grundlage von Sentinel-Satellitenmessungen von NO_2 und Feinstaub sowie Verkehrsdaten des BMVI sollen die verkehrsbedingten Schadstoffemissionen und deren Anteil an der Umweltbelastung in Deutschland besser quantifiziert werden.

Holger Lipke (ESRI): „Sentinel-Daten für optimale Navigation in der Landwirtschaft –AgriNAVI“

Satellitendaten können einen gesellschaftlichen, ökologischen und wirtschaftlichen Beitrag liefern, landwirtschaftlichen Verkehr im öffentlichen und landwirtschaftlichen Verkehrsnetz, aber auch auf den Schlägen zu optimieren. Im Projekt AgriNAVI werden beispielsweise Verkehrshindernisse für landwirtschaftliche Fahrzeuge und das landwirtschaftliche Wegenetz erfasst und in Verbindung mit einem Bodenfeuchtedienst einer cleveren Navigation zum und auf dem Feld zugeführt.

Holger Lipke (ESRI)

Somit kann die Tourenplanung und Düngung optimiert werden und unter Beachtung der Gülleverordnung ein Beitrag zum Grundwasserschutz geleistet werden.

In den üblichen Navigationsdiensten fehlt häufig das Feldwegenetz. In AgriNAVI werden diese Wege aus Geobasisdaten abgeleitet, an Routing-Netze angeschlossen und über Fernerkundung attribuiert.

Diskussion und Empfehlungen

Der mFUND ist eine sehr gute Möglichkeit des BMVI neben den speziellen Copernicus-Förderprogrammen, die Copernicus-Daten in die Nutzung zu bringen. So kann zuerst in einer Vorstudie die Machbarkeit untersucht und diese dann evtl. in einem größeren Nachfolgeprojekt umgesetzt werden.

Offenen Daten – wie z. B. aus dem Copernicus-Programm – erleichtern solche Entwicklungen. Die Herausforderung besteht aber weiterhin in der Beschaffung von und Verknüpfung mit anderen – nicht nur offenen – Daten sowie deren Aufbereitung. Es wäre wünschens-wert, wenn die Daten als Dienst bereitgestellt würden, der in Apps eingebunden werden könnte. Die Standard-dienste Web Map Service (WMS) und Web Feature Service (WFS) reichen oft nicht aus, weil man sie serverseitig nicht analysieren und mit anderen Themen verschneiden kann. Die Daten blieben bei der Quelle und man hätte immer Zugriff auf die aktuellste Version. Dieser Wunsch gilt nicht nur für Copernicus-Daten, sondern auch für alle anderen Open Data wie z. B. Wetterdaten. Um Redundanzen zu vermeiden und Kopiervorgänge zu minimieren, müsste man die Algorithmen zu den Daten bringen und nicht umgekehrt. Hier besteht weiterer Entwicklungsbedarf.

D.3 Fernerkundung in der Statistik

Organisation und Moderation
Stephan Arnold, Statistisches Bundesamt (Destatis)

Teilnehmende
Ca. 60

Hintergrund
Für bestimmte Arbeitsbereiche der amtlichen Statistik ist die Fernerkundung als nutzbare Informationsquelle in den Fokus gerückt. Mit der Digitalen Agenda hat sich das Statistische Bundesamt einen formellen Rahmen gegeben, der neben einer Modernisierung der internen Arbeitsprozesse und der Datenbereitstellungen auch Aspekte zu neuen digitalen Datenquellen beleuchtet. Die Fernerkundung spielt hierbei eine wichtige Rolle, sei es um bestehende Statistiken zu unterstützen oder um neue Statistikfelder zu eröffnen. In der Session „Fernerkundung in der Statistik“ werden einige Projekte erörtert, an denen das Statistische Bundesamt und dessen Partner beteiligt sind.

Stephan Arnold (Statistisches Bundesamt)

Impulsvorträge
Stephan Arnold (Statistisches Bundesamt, Flächennutzung): „Cop4Stat und SDGs“

- Im Rahmen eines Verbundvorhabens zwischen Destatis und BKG wurden die Einsatzmöglichkeiten von Copernicus-Daten (Schwerpunkt Sentinel-2) für das Thema Landbedeckung zur Ergänzung der amtlichen Flächenstatistik im Hinblick auf die angestrebte Berichterstattung gegenüber Eurostat untersucht.
- Erste Ergebnisse mit akzeptablen bis guten Genauigkeiten je nach Land use/cover area frame statistical survey (LUCAS)-Zielklassen wurden für das Testgebiet Südhessen erarbeitet.
- Auch im Rahmen der nationalen Berichterstattung zu den SDGs kann die Fernerkundung für einzelne Indikatoren als Informationsquelle eingesetzt werden, wie entsprechende Tests des BKG ergeben.

Dr. Sabrina Esch (Statistisches Bundesamt, Pflanzliche Erzeugung): „SatAgrarStat“

- Destatis baut mit Unterstützung einzelner statistischer Landesämter und in Kooperation mit dem Julius Kühn-Institut ein fernerkundungsgestütztes Schätzverfahren für Ernteerträge auf.
- Neben den eigens für das Projekt durchgeführten Erhebungen dienen die stichprobenartigen Vor-Ort-Schätzungen und Messungen, die im Rahmen der konventionellen agrarstatistischen Ertragserhebungen Ernte- und Betriebsberichterstattung (EBE) und Besonderen Ernte- und Qualitätsermittlung (BEE) durchgeführt werden, zur Kalibrierung und Validierung der vom JKI entwickelten satellitengestützten Methodik.

Clara Schartner (Statistisches Bundesamt, Methoden der sekundären Datengewinnung): „Fernerkundung für Wirtschafts- und Sozialstatistik“

- Das Institut für Forschung und Entwicklung in der Bundesstatistik beobachtet im Bereich der Wirtschafts- und Sozialstatistik mögliche Anwendungen von satellitengestützten Auswerteverfahren.
- Das Projekt „Smart Statistics“ untersucht, ob Konjunkturindikatoren durch Auswertung von Satellitendaten verbessert werden können. Beobachtbare, ökonomisch relevante Phänomene sind zum Beispiel die Frequentierung von Parkplätzen vor Geschäften/Logistikzentren oder das Umsetzen von Schiffscontainern in Häfen.
- Im Rahmen des Projekts „Deep Solaris“ entwickeln die Projektpartner CBS (Zentrales Amt für Statistik der Niederlande) und Open University derzeit einen Fernerkundungs-Algorithmus zu Detektion von Solarpanelen, dessen Ergebnisse anschließend mit Verwaltungsdaten abgeglichen werden.

Diskussion und Empfehlungen
- Cop4Stat:
  - Im Projektverlauf gewonnene Erkenntnisse sollen im Anschluss an Cop4Stat optimiert und deutschlandweit angewendet werden.
  - Destatis setzt dabei auf die Funktionalitäten von CODE-DE und Beratung durch BKG und DLR.

- StatAgrarStat:
  - Erste Ansätze des JKI im Rahmen des Projekts „RiflE“ sind in StatAgrarStat aufgegriffen worden.
- Die Bundesregierung kann die Ernteertragsschätzung der Agrarstatistik und auch die der Flächenstatistik sowie anderer landschaftsbezogener Verwaltungsvorgänge wie Habitat-Monitoring, gemäß der allgemeinen Vorgabe der Verwaltungsdatennutzung in der Statistik unterstützen, indem die anonymisierten Daten der Subventionskontrolldaten InVeKoS (Integriertes Verwaltungs- und Kontrollsystem) von den Ländern zur innerbehördlichen Nutzung von feldblockbezogenen Fruchtarten freigegeben werden.
- Fernerkundung für Wirtschafts- und Sozialstatistik:
  - Optische Sentinel-Bilddaten sind für manche der Anwendungen nicht hochauflösend genug. Destatis beabsichtigt, hochauflösendere Bilddaten zu beschaffen, um Testberechnungen für Konjunkturindikatoren durchzuführen.

D.4 MARPOL, MSRL und G20 – Herausforderungen für Copernicus

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

Moderation
Dr. Bernd Brügge & Dr. Iris Ehlert (BSH)

Teilnehmende
Ca. 35

Einführung
Im Rahmen des Copernicus-Programms stehen nicht nur immer mehr Sentinel- und in situ-Daten zur Verfügung, sondern auch eine zunehmende Anzahl von Produkten, die mit numerischen Modellen über das Copernicus Marine Environment Monitoring Service (CMEMS)-Portal bereitgestellt werden. Diese Produkte liefern umweltrelevante Informationen u. a. auch zu MARPOL (Internationales Übereinkommen zur Verhütung der Meeresverschmutzung durch Schiffe) und MSRL (Meeresstrategierahmenrichtlinie).

Der maritime Sicherheitsdienst „Copernicus Maritime Surveillance“ (CMS) der EMSA hingegen stellt für autorisierte NutzerInnen sicherheitsrelevante Informationen bereit. So lieferte CMS beispielsweise im Rahmen des G20-Gipfels im Juli 2017 hoch aufgelöste Satellitenbilder für die Leitstelle der Wasserschutzpolizeien der Küstenländer im maritimen Lagezentrum in Cuxhaven.

Nach der Begrüßung der Teilnehmenden gaben wir einen kurzen Überblick darüber, wie die Implementierung des Dienstes zur Überwachung der Meeresumwelt und die Nutzung der Daten und Produkte des Dienstes im Vergleich zum letzten Nationalen Forum vorangeschritten sind.

Anschließend berichteten AnwenderInnen von CMEMS und CMS über neue Möglichkeiten des Datenzugangs, in welchen Bereichen Forschungseinrichtungen und Behörden bei ihren Aufgaben durch die Nutzung von Copernicus-Daten unterstützt werden können und eröffneten damit den Raum für die Diskussion weiterer Nutzungsansätze.

Impulsvorträge
Ulrike Kleeberg und Dr. Marcus Lange (Helmholtz-Zentrum Geesthacht, HZG): „Das CoastMap-Portal zur Unterstützung von Forschung und marinem Management“

Am Helmholtz-Zentrum Geesthacht (HZG) wurde ein neues, marines Geoportal online gestellt. Ulrike Kleeberg und Dr. Marcus Lange (HZG) stellten dieses Portal vor, welches den wachsenden Anforderungen in den Bereichen Datenzugang, Recherche und Visualisierung heterogener Datenformate und -quellen gerecht werden soll. Aktuell umfasst das Portal eine stetig wachsende

Kampagnendatenbank mit über 250.000 Datenpunkten aus Untersuchungen des Meeresbodens der Nordsee, der darüber liegenden Wassersäule und der Atmosphäre. Für die Speicherung, Darstellung und Analyse besonders komplexer und großer Modelldatensätze wird eine Array-Datenbank genutzt, auf welcher die NutzerInnen Statistiken rechnen, diese visualisieren und neu generierte Datensätze herunterladen können. Das Analysetool schließt die Lücke zwischen modellierenden WissenschaftlerInnen und ExpertInnen anderer Fachdisziplinen, die häufig wenig Erfahrung mit dem Umgang mehrdimensionaler Daten haben. Eine Kartengalerie ermöglicht den Zugang zu thematischen Karten. Generelle Informationen über Forschungsinhalte und Projekte liefert der Bereich „Schlaglichter". Hierüber findet die interessierte Öffentlichkeit allgemein verständliche Texte und Medieninhalte zu ausgewählten Themen.

Dr. Folkard Wittrock (Institut für Umweltphysik Universität Bremen, IUP): „Optische Fernerkundung von Schiffsemissionen"

Anschließend berichtete Dr. Folkard Wittrock, Institut für Umweltphysik (IUP), Universität Bremen, dass der Anteil von Schiffsemissionen, die einen großen Beitrag zur Belastung der Luftqualität insbesondere in den oft dicht besiedelten, küstennahen Regionen der Welt darstellen, im Zuge der Globalisierung und der damit verbundenen stetigen Zunahme des Gütertransports zu Wasser erheblich zugenommen haben. Die genaue Quantifizierung dieser Zunahme ist jedoch komplex, da die betroffenen Bereiche messtechnisch oftmals nur unzureichend erfasst werden können oder verschiedene Quellen eine Diskriminierung von z. B. Straßenverkehr und Industrie erschweren.

Hier setzt das Projekt MeSmarT (Messungen von Schiffsemissionen in der marinen Troposphäre, www.mesmart.de) an. In Kooperation mit dem BSH wurden seit 2012 verschiedene Messstationen an der deutschen Küste unter anderem mit optischer Fernerkundung ausgestattet. Im Rahmen von Kampagnen wurde die Technik auch von Schiffen sowie vom Flugzeug eingesetzt, um ein besseres Verständnis der Belastung der marinen Troposphäre zu bekommen. Zudem werden globale Satellitendaten zur Untersuchung der überregionalen räumlichen Verteilung der Emissionen genutzt. Der Vortrag gab einen Überblick über die bisherigen Ergebnisse und einen Ausblick auf die mögliche technische Entwicklung in der Zukunft.

Dr. Lars Nerger (Alfred-Wegener-Institut, AWI): „Integration von Sentinel-3-Daten in Modellvorhersagen für die Meeresstrategierahmenrichtlinie"

Dr. Lars Nerger (AWI) zeigte Beispiele dafür, wie die Kombination aus Satellitendaten und Modellvorhersagen dabei helfen kann, die Datenbasis für die behördlichen Berichtspflichten im Rahmen der Meeresstrategierahmenrichtlinie zu verbessern. So wurde im Rahmen des über das Copernicus-Programm geförderten Projektes „MeRamo" (Laufzeit 2016-2018) das Vorhersagemodell des BSH für den kombinierten Ozean-Ökosystem-Zustand in der Nord- und Ostsee mit Beobachtungsdaten des Satelliten Sentinel-3a sowie mit Satelliten der amerikanischen Behörde NOAA mit Hilfe von Datenassimilation kombiniert. Durch die Kombination wird die Simulation sowohl des physikalischen Zustands – wie Temperatur und Salzgehalt – als auch ökologischer Größen – wie Nährstoffe oder Planktonkonzentrationen – beeinflusst. Im Vortrag wurde die verwendete Datenassimilationsmethodik diskutiert und der Einfluss der Assimilation auf den Meereszustand, vor allem in Hinblick auf mögliche Indikatoren für die Meeresstrategierahmenrichtlinie, betrachtet.

Hartmut Neumann (Gemeinsame Leitstelle der Wasserschutzpolizeien der Küstenländer): „Nutzung des Copernicus Maritime Surveillance-Dienstes anlässlich des G20-Gipfels"

Abschließend stellte Hartmut Neumann (Gemeinsame Leitstelle der Wasserschutzpolizeien der Küstenländer) dar, wie im Maritimen Sicherheitszentrum in Cuxhaven u. a. von der Gemeinsamen Leitstelle der Wasserschutzpolizeien der Küstenländer im Rahmen der Strafverfolgung seit 2007 die Meldungen mutmaßlicher Gewässerverunreinigungen des satellitengestützten Überwachungssystems CleanSeaNet der EMSA ausgewertet werden. Mittlerweile sind diese Informationen in webbasierte Anwendungen integriert, so dass durch Abgleich von historischen Verkehrsinformationen mögliche Verursacher von Umweltstraftaten ermittelt werden können. Die Dienststellen der Wasserschutzpolizeien werden dadurch maßgeblich in ihrer Aufgabe der Überwachung und Durchsetzung

des Internationalen Übereinkommens zur Verhütung der Meeresverschmutzung durch Schiffe (MARPOL 73/78) unterstützt. Anlässlich des G20-Gipfels 2017 in Hamburg hat die Leitstelle erstmals die Copernicus-Dienste genutzt. Die dort gewonnenen Erfahrungen ermöglichten nun die erfolgreiche Nutzung von Copernicus-Daten im Zusammenhang mit der Operation „30 Days at Sea" von Interpol im Oktober dieses Jahres.

Frank Reinhardt (TLUG) mit ZuhörerInnen der Umweltsession

Diskussion und Empfehlungen

Auch in diesem Jahr wurde die Schaffung von Portalen zur effizienteren und effektiveren Nutzung von Copernicus-Produkten, -Daten und den entsprechenden Technologien gefordert. In diesem Zusammenhang wird die Entwicklung der DIAS-Plattformen als sehr positiv aufgenommen. Von ihrem Ziel der möglichen, interdisziplinären Nutzung von Fernerkundungsdaten, in situ-Daten und Modellergebnissen der verschiedenen Dienste und Einrichtungen sowie der Möglichkeit der nutzerfreundlichen Prozessierung in der Cloud sind diese jedoch noch weit entfernt. Zudem wurde die Zunahme der Datenplattformen bemängelt, die aus Sicht der NutzerInnen immer unübersichtlicher wird.

Sowohl der Copernicus-Dienst für (maritime) Sicherheitsanwendungen als auch der CleanSeaNet-Dienst der EMSA sind für polizeiliche Zwecke, insbesondere zur Verfolgung von Umweltstraftaten, sehr hilfreich und zukunftsweisend. Der CMS-Dienst der EMSA kann uneingeschränkt auch für andere Einrichtungen mit sicherheitsrelevanten Aufgaben empfohlen werden.

E.1 Copernicus gestaltet das Umweltmonitoring von morgen

Organisation und Moderation

Dr. Thomas Schultz-Krutisch und
Dr. Christian Schweitzer (Umweltbundesamt, UBA)

Teilnehmende

Ca. 80

Hintergrund

Im Bereich des Umweltmonitorings sind die Nutzungsmöglichkeiten von Copernicus-Daten und -Diensten vielfältig. Unzählige Studien demonstrieren mittlerweile Anwendungsfälle oder bereiten den Weg für den operationellen Einsatz. Die Wissenschaft zeigt dabei kaum Berührungsängste und versucht, die Potentiale voll auszuschöpfen und neue Anwendungsbereiche abzugrenzen. Aber auch bei den Umweltverwaltungen und -ämtern nimmt das Thema „Copernicus" Fahrt auf. Gesetzliche Aufträge und Berichtspflichten erfordern eine genaue Betrachtung und Bewertung hinsichtlich der Eignung der Daten. Hierbei sind nicht nur Auflösung, Abdeckung und Qualität der Daten von Relevanz, auch die IT-Rahmenbedingen und die weitere Qualifizierung von Fachpersonal ist zu berücksichtigen. Um langfristig einen deutlichen Mehrwert zu erreichen, sind unter Umständen etablierte Strukturen und Prozesse aufzubrechen und umzugestalten bzw. gänzlich neu aufzusetzen.

Die im Workshop präsentierten Beispiele sollten Anforderungen, Potentiale und Hemmnisse für das Umweltmonitoring benennen und Visionen für die künftige Umsetzung und Gestaltung aufzeigen und diskutieren. Wie lassen sich etablierte Monitoringverfahren durch Copernicus-Daten und -Dienste ergänzen oder gar ersetzen? Welchen Beitrag liefern die Daten, um bestehende Fragestellungen besser beantworten oder interpretieren zu können? Welche neuen Fragestellungen lassen sich ableiten? Wie können Verfahren und Abläufe optimiert werden?

Impulsvorträge

Dr. Tobias Langanke (Europäische Umweltagentur): „Copernicus Landdienst für das Umweltmonitoring – Anwendungsbeispiele und neue Entwicklungen“

Der Copernicus-Dienst zur Überwachung der Landoberfläche wird von der Europäischen Umweltagentur (EUA) und der gemeinsamen Forschungsstelle der europäischen Kommission (Joint Research Centre, JRC) umgesetzt. Die EUA ist dabei für die Koordinierung der lokalen und europäischen, das JRC für die globale Komponente zuständig. Mittlerweile umfasst das Portfolio eine Vielzahl an Datenprodukten, u. a. zu biophysikalischen Variablen, zur Landbedeckung und Landnutzung, Kartierung von Hotspot Regionen, Referenzdaten und künftig auch Bodenbewegungsdaten. Eine systematische Übersicht zum Datenangebot und den verfügbaren Zeitschnitten ist auf der Homepage des Landdienstes abrufbar. Herr Dr. Langanke stellte in seinem Vortrag exemplarisch Datensätze vor und berichtete von bestehenden Bedarfen, an denen sich künftig die Weiterentwicklung der Datenprodukte ausrichten wird. Neben der Gewährleistung der Kontinuität von Zeitreihen werden die Datenprodukte künftig mitunter in höherer Auflösung angeboten, in kürzeren Zeitintervallen prozessiert und umfassender dokumentiert. Mittlerweile sind die Datenprodukte in etliche EU-Berichte eingeflossen. Langfristig sollen vermehrt Anforderungen aus dem europäischen Umweltmonitoring und aus den Berichtspflichten bedient werden, z. B. die Berücksichtigung der Daten bei der Erfassung von Emissionen aus dem Bereich Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft (LULUCF).

Frank Reinhardt (Klimaagentur der Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie, TLUG): „Satellitenunterstütztes Klimafolgenmonitoring für Thüringen“

Das Projekt PhaenOPT wurde von der TLUG koordiniert und zusammen mit den Projektpartnern Jena-Optronik GmbH und dem Lehrstuhl für Fernerkundung der Friedrich-Schiller-Universität Jena durchgeführt. Im Vorhaben wurden Verschiebungen bei den phänologischen Phasen in Thüringen untersucht, welche als Folgen des Klimawandels auftreten und als Klimafolgenindikator genutzt werden können. Ein zentraler Datensatz der Studie sind die phänologischen in situ-Beobachtungsdaten des DWD, welche in Kombination mit Satelliten- und meteorologischen Daten in die Fläche übertragen wurden. Die Ergebnisse wurden in einem Webportal zusammengeführt (www.phaenopt.info). In Kombination mit weiteren Umweltdaten eröffnen sich hierdurch neue Möglichkeiten, so können z. B. Informationen zu Phänologie, Klima, Klimafolgen und möglichen Anpassungsstrategien an den Klimawandel in Thüringen gemeinsam abgerufen werden. Mittels der Smartphone App „MySeasons“ können sich Interessierte an der Datenerhebung beteiligen. Das Projekt ist ein Beitrag zur Unterstützung des Klimafolgenmonitorings in Thüringen und um den Klimawandel mittels pflanzenphänologischer Karten anschaulich darzustellen.

Bernd Siemer (Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie): „Bodenversiegelung, Hauptflächennutzung und Bodenfeuchte in Sachsen aus Satellitenbilddaten des Copernicus Programms“

Mit Blick auf den Bodenschutz kann Fernerkundung einen Mehrwert für unterschiedliche Anwendungsbereiche liefern. Beispielhaft zu nennen sind hier das Monitoring der Bodenbedeckung für differenzierte Bodenfunktionsbewertungen, das Monitoring von städtischem Wachstum und den damit verbundenen Beeinträchtigungen hinsichtlich Bodenfunktionen, Bodenversiegelung, Bodenfeuchte oder Landnutzungswandel. Bereits im Jahr 2003 wurden in Sachsen 16 Landbedeckungsklassen auf Basis von Daten des indischen Satelliten IRS-1C abgeleitet. In den Folgejahren wurden weitere Satellitendaten für das Monitoring der Flächennutzung, Versiegelung und Klassifizierung urbaner Strukturen herangezogen, z. T. auch mittels hochaufgelöster Daten (u. a. IKONOS, Spot). Insbesondere Sentinel-1 und -2 Daten sollen künftig für weitere Monitoringaufgaben im Bereich Boden- und Gewässerschutz beim Landesamt genutzt werden.

Diskussion und Empfehlungen

Im Rahmen der Diskussion wurden drei übergeordnete Leitfragen diskutiert. Zu der Frage **„Lassen sich die Ansprüche des Umweltmonitorings mit den bereitgestellten Produkten aus Copernicus in Einklang bringen?** Welche Anpassungen sind hierfür ggf. erforderlich?“ wurde angemerkt, dass die Daten insgesamt bereits eine gute Grundlage für das Umweltmonitoring liefern. Insbesondere die Bereitstellung von homogenen Zeitreihen ist eine wichtige Voraussetzung, um Veränderungen umfassend analysieren zu können. Neben der Ergänzung „klassischer“ Umweltdaten können Satellitendaten und abgeleitete Datenprodukte zu einer besseren Quantifizierung und Interpretation von Prozessen beitragen. Unabhängig vom Datenprodukt müssen die Zeitreihen jedoch verlässlich und konsistent sein, insbesondere hinsichtlich der zugrundeliegenden (Satelliten-)Daten und Methoden. Da historische Daten und Zeitreihen in einem jungen Programm wie Copernicus verständlicherweise noch nicht vorliegen, sind die Anwendungsmöglichkeiten diesbezüglich noch etwas eingeschränkt. Gewünscht werden Werkzeuge, um multitemporale Auswertungen besser und vor allem nutzerfreundlich durchführen zu können. In Bezug auf die Weiterentwicklung und Verbesserung (hinsichtlich Auflösung und Qualität) von Datenprodukten ist anzumerken, dass die nationalen Nutzeranforderungen nicht immer auf europäischer Seite bzw. bei der Europäischen Umweltagentur bekannt sind. Hier ergeben sich noch Potentiale hinsichtlich Kommunikation und Vernetzung. Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, dass die Datenanforderungen realistisch bleiben müssen, vor allem im Hinblick auf die Zielstellung eines europäischen Programms mit konsistenter, europaweiter Abdeckung. Seitens der Datenproduzenten wird die mangelnde Bereitschaft, europaweit Validierungs- und Trainingsdaten zur Verfügung zu stellen, kritisiert. Hier können sich die Bundesländer aktiv einbringen und in situ-Daten für die Produktion der Datenprodukte und Dienste bereitstellen. AnwenderInnen sollten sich idealerweise die vorhandenen Datenprodukte zunutze machen und daraus höheraufgelöste Datensätze ableiten bzw. auf deren Basis eigenständige Downstream Applikationen entwickeln. Bei der Umsetzung mangelt es allerdings allzu oft an Finanzmitteln. Ein zentrales Dienstleistungsangebot z. B. auf Länderebene könnte diesem Engpass entgegenwirken.

„Wo liegen die größten Hürden für eine operationelle Nutzung von Fernerkundungsdaten in den Umweltverwaltungen?“ Im Jahr 2017 wurde beim Nationalen Forum für Fernerkundung und Copernicus angemerkt, dass im Hinblick auf die Benutzerfreundlichkeit und Zuverlässigkeit bei den Copernicus Datenportalen Verbesserungs- und Erweiterungspotential bestehe. Die Datenportale sind mittlerweile zwar „reifer“ geworden, aber aufgrund der Vielzahl wird die Suche nach geeigneten Daten jedoch unübersichtlicher. Der Wunsch nach einheitlich atmosphärenkorrigierten Daten ist bereits umgesetzt. Es wurde angemerkt, dass Erfahrungsberichte von AnwenderInnen schwer zu finden sind. Auch die Darstellung von Projektergebnissen muss verbessert werden, u. a. um den Mehrwert der guten und kostenlosen Datenverfügbarkeit besser herauszustellen. Für eine operationelle Nutzung der Daten ohne Anpassungen ist die räumliche und zeitliche Auflösung oft ungenügend. Hier wurde diskutiert, wo die Abgrenzung zum Downstream Sektor gezogen werden soll. Es wurde festgestellt, dass Satellitendaten in der aktuellen Form der Bereitstellung (s. Sentinel-1/2) nur schwer von Umweltämtern und Verwaltungen nutzbar sind. Hier fehlt es oft an Fernerkundungsexpertise. Die Bereitstellung von gut aufbereiteten Daten ist daher ein wichtiger Schlüssel zum Erfolg. Ggf. könnte die Nutzung befördert werden, wenn der fachliche Austausch zwischen den Behörden intensiviert wird. Auch auf Leitungsebene muss weiter „missioniert“ werden.

Zur Frage **„Welche Visionen haben Sie für das künftige Umweltmonitoring?“** wurde geäußert, dass es im ersten Schritt eine stärkere Zusammenarbeit zwischen Bund, Ländern und Kommunen geben muss. Die Daten sollten einfacher in das Umweltmonitoring integrierbar sein. Dazu müssen aber Monitoring-Fachrichtlinien verändert und an die Möglichkeiten, die SFE-Methoden, -Verfahren und -Anforderungen bieten können, angepasst werden. Eine vollautomatisierte Bearbeitung und Einbindung wäre künftig wünschenswert, insbesondere im Hinblick auf eine zeitaktuelle Auswertung von Veränderungsprozessen, z. B. beim Monitoring des Landnutzungswandels.

E.2 Copernicus Datennutzung für Bodenbewegungen in Deutschland

Organisation
Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR)

Moderation
Dr.-Ing. Thomas Lege und Andre Kalia (BGR)

Teilnehmende
Ca. 110

Hintergrund
Erdbeobachtungssatelliten wie Sentinel dokumentieren kontinuierlich den dynamischen Zustand der Erde. Je länger und genauer dies geschieht, desto besser lassen sich Veränderungen an der Erdoberfläche feststellen. Zahlreiche für Bodenbewegungen verantwortliche geogene, ebenso wie anthropogen induzierte Ursachen und Prozesse können so untersucht werden. Mit Sentinel-1 und begleitenden Radarmissionen lassen sich unter Nutzung unterschiedlicher Prozessierungsansätze Bodenbewegungen im mm-Bereich detektieren. Vor diesem Hintergrund entwickelten sich zahlreiche Aktivitäten wie z. B. der BodenBewegungsdienst Deutschland (BBD) und höher auflösende Ergänzungen oder auch die synergetische Nutzung von Copernicus-Daten und geodätischen Daten.

Im Copernicus Programm wird derzeit ein europaweiter Bodenbewegungsdienst vorbereitet, der voraussichtlich ab 2020 Produkte liefern wird.

In der Fachsession wurden verschiedene Erfahrungen der Nutzung interferometrischer Bewegungsinformation präsentiert und diskutiert.

Impulsvorträge
Frank Waldmann (Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau – Baden-Württemberg, LGRB BW): „Monitoring von Bodenbewegungen für eine nachhaltige Moornutzung“

Herr Frank Waldmann stellte die Aufgabe der Messung von Moorschwundraten vor. Mit den Informationen sollen zum Beispiel CO_2-Emissionen ermittelt und Renaturierungsprojekte unterstützt werden. Interferometrische Anwendungen mit dem Persistant Scatterer Ansatz liefern in diesem Fall aufgrund niedriger Punktdichten im naturnahen Raum nur wenige Datenpunkte. Aber Moorbewegungen sind großflächig, so dass punktuell ausgebrachte leichte künstliche Reflektoren, die nicht in die Mooroberfläche einsinken, bereits zusätzliche Flächeninformation liefern würden. Weitere Perspektiven bieten Verfahren auf Grundlage von temporären Scatterern, von Flächenstreuern (z. B. SBAS) oder die Nutzung längerer Wellenlängen (L-Band).

Andreas Omlin (Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume – Schleswig-Holstein, LLUR SH): „Bodenbewegungsdienst Deutschland – Pilotstudien Schleswig-Holstein“

Herr Andreas Omlin identifizierte auf der Basis des ersten Datensatzes des BBD (Okt. 2014 – Apr. 2017) Hebungs- und Senkungstrends von Salzstrukturen im Bereich des Kalkbergs von Bad Segeberg. Zur Bestimmung regionaler Bewegungsmuster (wenige km^2) wertete er die Einzelpunkte gebietsweise statistisch aus. Strukturen auf kleineren Skalen (<100m) waren schwieriger zu interpretieren. Herr Omlin verwies auf die Notwendigkeit von längeren Messreihen, um die Genauigkeit der Bewegungsraten von cm/a auf mm/a steigern zu können.

Cord-Hinrich Jahn (Landesamt für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen): „Zeitreihenanalyse des bestehenden bundesweiten SAPOS®-Koordinatenmonitorings zur Verwendung im BBD“

Herr Cord-Hinrich Jahn stellte den Satellitenpositionierungsdienst SAPOS vor, dessen Stationsdaten als wichtiger Kalibrations-Datensatz für den BBD auch zukünftig bundesweit konsistent verfügbar sein muss. Der BBD könne künftig genutzt werden, um zu identifizieren und zu priorisieren, wo geodätische Raumbezüge aktualisiert werden müssen.

Jan Andersson (Airbus Defense and Space): „Operationelle hochauflösende Bewegungsmessung als Ergänzung zum Bodenbewegungsdienst Deutschland (BBD)“

Herr Jan Andersson präsentierte Anwendungsbeispiele von „Zoom-Produkten“ zum BBD, d. h. interferometrische Messungen auf Basis von TerraSAR-X Daten. In bebauten Gebieten wird so eine höhere Punktdichte und Genauigkeit erreicht. Unter anderem für Infrastrukturmonitoring und Prozessverständnis auf kleineren Skalen (<100m) bieten die Zoom-Produkte einen deutlichen Mehrwert gegenüber den Sentinel-1 (C-Band) basierten Produkten. Die Nutzung in Deutschland bleibt derzeit noch hinter dem Interesse für solche Anwendungen im europäischen Ausland zurück. Es ist schwierig, in den relevanten Institutionen und Unternehmen die richtigen Ansprechpartner, vor allem die in Projektplanungs- und Ausschreibungsphasen Verantwortlichen, zu identifizieren.

Jacqueline Salzer (SkyGEO): „Maßgefertigte InSAR-Lösungen“

Frau Jacqueline Salzer teilte die Beobachtung, dass es besonders in Deutschland vergleichsweise schwierig ist, Kunden für InSAR-Dienste zu interessieren. In ihrer Präsentation ging sie auf verschiedene Anwendungsbeispiele in den Niederlanden ein, z. B. auf die Überwachung von Gasleitungen in Amsterdam und die Planung von Wartungsarbeiten eines Flughafens. So spart beispielsweise der Gasnetzbetreiber 80.000,- € pro Woche durch die vorgestellte InSAR-Anwendung. Außerdem präsentierte sie die kürzlich veröffentlichte Bodenbewegungskarte für die Niederlande.

Diskussion und Empfehlungen
Von zukünftigen Datensätzen des BBD werden höhere Lagegenauigkeiten, höhere Genauigkeiten der Bewegungsraten und die Reduzierung der Schwankungen in den Zeitreihen erwartet. Aktualisierungszyklen müssen gut kommuniziert werden, um künstliche Scatterer oder Transponder zeitgerecht zu platzieren. Um die Anzahl der Scatterer zu erhöhen, wurde diskutiert, auch solche in die Prozessierung mit einzubeziehen, die nur einen Teil des Auswertungszeitraums sichtbar sind. Für die erfolgreiche Nutzung radarinterferometrischer Produkte muss die räumliche Ausdehnung der Prozesse berücksichtigt werden. Idealerweise können heute von verschiedenen Anbietern Zoom-Produkte maßgeschneidert für spezielle Fragestellungen geliefert werden. Das gute Zusammenwirken von Vermessern und dem BBD wurde als sehr wichtig herausgestellt.

Mit Blick auf die Vorbereitung des europäischen Bodenbewegungsdienstes in Copernicus und verschiedener nationaler Dienste unterstrich Herr Dr. Lege (BGR), dass NutzerInnen aus Deutschland ihre Anforderungen auch über diese Veranstaltung hinaus artikulieren sollten, damit diese auch auf europäischer Ebene entsprechend berücksichtigt werden können.

In der Session wurden viele und vielfältige Anwendungsbeispiele diskutiert. Die Teilnehmer sahen viel Potential für Bodenbewegungsinformationen aus satellitengestützter SAR-Interferometrie, dessen Potential in Deutschland im Vergleich zum europäischen Ausland bisher noch nicht ausreichend erkannt ist. Die Konzepte des BBD und des europäischen Bodenbewegungsdienstes als Basisabdeckung wurden bestätigt, wobei gleichzeitig erkannt wurde, dass für viele Anwendungen, insbesondere das Infrastrukturmonitoring, höher aufgelöste und angepasste „Zoom-Produkte“ benötigt werden.

Jacqueline Salzer (SkyGEO) und Dr.-Ing. Thomas Lege (BGR)

E.3 Zukunft des Einsatzes von Fernerkundungsprodukten in der Entwicklungszusammenarbeit

Organisation
Dr. Stephan Krall (Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit, GIZ), Dr. Helmut Staudenrausch (DLR)

Moderation
Dr. Andreas Lange (GIZ)

Teilnehmende
55

Hintergrund
Frei verfügbare Daten, wachsende Datenarchive, Cloud Computing, freie Fernerkundungssoftware – die rasanten Entwicklungen in den letzten Jahren haben das Potential der Fernerkundung für die Entwicklungszusammenarbeit enorm gesteigert. So scheinen fertig prozessierte globale Informationsprodukte, die zum Beispiel durch die Copernicus-Dienste, United Nations (UN) Organisationen oder andere Anbieter frei verfügbar sind, viele Informationsbedarfe abzudecken. Doch wie nützlich sind sie auf Projektebene tatsächlich, um Planungs- und Entscheidungsprozesse zu unterstützen oder Wirkungen zu messen? Andererseits werden immer mehr Erdbeobachtungs (EO)-Plattformlösungen propagiert. Ziel der Fachsession war es, einen Überblick über die derzeitige Anwendung von Erdbeobachtung in der Entwicklungszusammenarbeit weltweit zu geben und anhand konkreter Beispiele der oben gestellten Frage nachzugehen, um Lösungsstrategien sowie weiteren Forschungs- und Entwicklungsbedarf zu identifizieren.

Impulsvorträge
Dr. Stephan Krall (GIZ): „Fernerkundung in der GIZ, wo geht die Reise geografisch und thematisch hin?“

Dr. Stephan Krall stellt aktuelle Trends und Perspektiven der Nutzung von Fernerkundung in der Entwicklungszusammenarbeit vor. Fernerkundung wird zunehmend sowohl geographisch als auch thematisch breit eingesetzt. Übergreifende Ansätze, Standardisierung und Aufbau von Kapazitäten vor Ort sind wichtige Faktoren.

Dr. Helmut Staudenrausch (DLR RFM): „Globale Fernerkundungsprodukte und Plattformlösungen für Projekte der Entwicklungszusammenarbeit“

Dr. Helmut Staudenrausch stellt vor dem Hintergrund der neuen Möglichkeiten der Erdbeobachtung und insbesondere von Copernicus die Ansätze vor, die von den Raumfahrtagenturen für die Entwicklungszusammenarbeit verfolgt werden. Neben globalen Fernerkundungsprodukten und Plattformlösungen umfassen diese auch Methodenguidance, Capacity Building Initiativen und Kooperationen mit Entwicklungsagenturen und -banken.

Dr. Matthias Hack (GIZ): „Fernerkundung in Äthiopien zum Monitoring großer Landpachten“

Dr. Matthias Hack präsentiert ein GIZ Projekt, in dem Fernerkundungsdaten über eine Cloudlösung zum Monitoring von Landpachten genutzt werden.

Dr. Stefan Saradeth (GAF AG): „Cloud based Early Warning System for monitoring forest disturbances in Ecuador“

Dr. Stefan Saradeth stellt ein von der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) finanziertes Projekt vor, in dem ein Cloud basiertes System zur Früherkennung von Entwaldung aufgebaut wird.

Dr. Jonas Franke (RSS GmbH): „Cloud-basiertes Verfahren zur Brandflächenkartierung in Indonesien“

Dr. Jonas Franke präsentiert ein Projekt der GIZ zum Monitoring von Brandflächen in Indonesien. Hier werden ebenfalls Cloudlösungen eingesetzt.

Diskussion und Empfehlungen
- Fernerkundungsprodukte spielen in der Entwicklungszusammenarbeit (EZ) eine zunehmende Rolle. Beispiele sind Flächenkartierung und Monitoring von Wirkungen. Ein besonderer Vorteil ist die Vergleichbarkeit der Daten.
- Das Angebot der Fernerkundung bietet für die EZ, nicht zuletzt durch Copernicus, in den letzten Jahren deutlich geeignetere Lösungen und Ansätze. Sehr wichtig ist es, dass AnbieterInnen und BedarfsträgerInnen in entsprechenden EZ-Vorhaben gemeinsam agieren. Vereinzelt gibt es in einigen Geberländern auch größere gemeinsame Initiativen der EZ und EO Communities, die viel versprechend sind.
- Wichtig für den nachhaltigen Erfolg wird es sein, nicht nur Lösungen zu exportieren, sondern langfristig Kapazitäten inkl. Infrastruktur in Partnerländern aufzubauen.
- Trotz punktueller Erfolge bleiben viele Herausforderungen bestehen, wie noch nicht ausgeschöpfte Potentiale in der Anwendung, der Fachkräftemangel vor Ort, eine hohe personelle Fluktuation und teilweise fehlender politischer Wille zu mehr Transparenz. In Deutschland fehlt bislang eine klare Geberstrategie.
- Der Aufbau von Kapazitäten vor Ort ist entscheidend für den nachhaltigen Projekterfolg. Gleichzeitig sind standardisierte Produkte und gute Guidance für geeignete Methoden hilfreich.
- Cloudlösungen haben in Einzelfällen schon zu sehr guten Ergebnissen geführt, und haben insgesamt ein großes, allerdings noch zum großen Teil unausgeschöpftes Potential.
- In Deutschland ist von Seiten unserer Geber eine Strategie zur besseren Unterstützung unserer Partnerländer beim Einsatz von Fernerkundungsdaten notwendig.

Dr. Stephan Krall (GIZ)

Fachsession: „Satellitenfernerkundung für Einsatz- und Ermittlungsunterstützung“ (geschlossene Veranstaltung)

Organisation
Dr. Alexandra Oberthür (Bundeskriminalamt, BKA, OE 11)

Moderation
Dr. Alexandra Oberthür (BKA, OE 11)

Teilnehmende
16

Hintergrund
Bei den deutschen Sicherheitsbehörden besteht in vielen Fällen noch Informationsbedarf zu den aktuellen Möglichkeiten, aber auch Grenzen der Satellitenfernerkundung. Ziel dieser Veranstaltung ist es, einen Einblick in die Anwendungsmöglichkeiten von Satellitendaten im Dienst der zivilen Sicherheit zu geben.

Diskussion und Empfehlungen
Nachdem der Copernicus-Sicherheitsdienst im Jahr 2017 nicht aktiv vertreten war, konnte einerseits durch die Ausrichtung dieser Fachsession, andererseits durch den Plenums-Anwendungsvortrag des Frontex-Repräsentanten, Herrn Piotr Malinowski, die Wahrnehmbarkeit der Anliegen der Sicherheitsbehörden erheblich verbessert werden.

In den Sicherheitsbehörden besteht noch erheblicher Fortbildungsbedarf hinsichtlich der Möglichkeiten von Satellitenfernerkundung für Einsatz- und Ermittlungsunterstützung. Der Bekanntheitsgrad der deutschen Kontaktstellen für die ‚Entrusted Entities‘ muss dringend gesteigert werden.

Die Nutzungshemmnisse in Bezug auf die bestehenden Copernicus-Services, welche sich aus dem besonderen Schutzbedürfnis der Sicherheitsbehörden ergeben, können überwunden werden.

6. Zusammenfassung der Schulungen und des Symposiums

Im Nachgang zur Veranstaltung führten ExpertInnen drei Schulungen zur Radar-Fernerkundung, zum Umgang mit den Daten des Copernicus-Landdienstes und zu CODE-DE durch. Vielen NutzerInnen fehlt der fernerkundliche bzw. technische Hintergrund. Dies erschwert die Nutzung der Fernerkundungsdaten sowie die Potentialanalyse. Im Rahmen von drei anwendungsorientierten Schulungen wurde dieser Bedarf dieses Jahr gezielt adressiert.

Darüber hinaus fand ein Symposium aller vom BMVI geförderten „technischen Implementierungs- und Validierungsvorhaben“ statt. Die Teilnahme war auf die Projektpartner der o. g. Förderlinie beschränkt.

6.1 Schulung: SAR-EDU – Einführung in das freie Webportal zur Radar-Ausbildung

Organisation
Robert Eckardt (Friedrich-Schiller-Universität Jena, FSU), Dr. Thomas Jagdhuber (DLR) und Dr. Carsten Pathe (EOS Jena)

Teilnehmende
Die Teilnehmerzahl betrug Ca. 40 Personen

Der fachliche Hintergrund des Teilnehmerkreises der Veranstaltung hatte eine heterogene Zusammensetzung aus behördlichen, akademischen und kommerziellen Institutionen und entsprach somit dem Grundgedanken der Ausbildungsinitiative SAR-EDU, die neben der Schaffung von Aus- und Weiterbildungsmöglichkeiten auf eine Vernetzung und das interdisziplinäre Zusammenarbeiten im Rahmen der Erdbeobachtung mit Radardaten abzielt.

Hintergrund
Die Ausbildungsinitiative SAR-EDU hat es sich seit dem Jahr 2011 zum Ziel gesetzt, Grundlagen, Methoden und Anwendungsbereiche der Radarfernerkundung in der Erdbeobachtung an interessierte NutzerInnen zu vermitteln. Im Rahmen dieser Initiative entstanden ein eigens entwickeltes Lernportal (http://saredu.dlr.de/) sowie eine jährlich in Jena stattfindende Sommerschule zur angewandten Radarfernerkundung. Das Webportal enthält zahlreiche Lehrmaterialien zu verschiedensten Themenbereichen der Radarfernerkundung. Diese Materialien stehen interessierten Nutzern kostenfrei unter einer Creative Commons Lizenz (CC BY-SA 4.0) zur Verfügung. Im Rahmen des nationalen Forums 2017 boten MitarbeiterInnen des Projektes SAR-EDU gemeinsam mit ExpertInnen aus dem Bereich der Radarfernerkundung einen Einführungskurs in die Radarfernerkundung, einen Überblick über die Anwendungsmöglichkeiten sowie über die Potentiale mit den frei verfügbaren Sentinel-1-Daten an.

Inhalte
Zu Beginn des Workshops begrüßte Robert Eckardt (FSU Jena) die am Kurs Teilnehmenden und gab einen Einblick in die Hintergründe und die Motivation des Projektes SAR-EDU. Im Anschluss erläuterte Dr. Thomas Jagdhuber (DLR) einige relevante Grundlagen und Prinzipien der Radarfernerkundung, um einen Einstieg in den fachlichen Diskurs zu ermöglichen. Des Weiteren gab Herr Dr. Jagdhuber einen kurzen Abriss zur Historie der Radarfernerkundung, speziell zur Entwicklung der C-Band-Technologie in der europäischen Raumfahrt mit Sentinel-1 als aktuellster Evolutionsstufe.

Abgerundet wurde der Einführungsworkshop durch eine praktische Übung von Dr. Carsten Pathe (EOS Jena), der einen Einblick in die Beschaffung und Prozessierung von Sentinel-1 Daten mit der frei verfügbaren Software SNAP gab.

Empfehlungen
Der eintägige Workshop vermittelte einen interessanten Überblick über die Grundlagen und Anwendungen der Radarfernerkundung für die Erdbeobachtung. Auf der Basis der Rückmeldungen und der Diskussionen von und mit den Teilnehmenden lässt sich das große Interesse an weiterführenden Lehrangeboten in der Radarfernerkundung ableiten. Zur Vertiefung bietet die FSU Jena im Jahr 2019 erneut eine Sommerschule zur angewandten Radarfernerkundung an. Darüber hinaus zeigte sich erneut die Notwendigkeit, weitere Aus- und Weiterbildungsangebote zu schaffen. Ebenso ließ sich der Bedarf einer verstärkten Fokussierung auf Angebote zum E-Learning für den wissenschaftlichen Diskurs und zum Austausch von Wissen, Daten, Methoden und Ergebnissen erkennen.

6.2 Schulung: Schulung: SNAP und QGIS

Organisation
Kerstin Stelzer (Brockmann Consult), Dr. Iris Ehlert (Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie) und Dr. Christian Schweitzer (Umweltbundesamt)

Moderation
SNAP-Schulung: Kerstin Stelzer
QGIS-Schulung: Dr. Christian Schweitzer

Teilnehmende
Ca. 40 Teilnehmende, von denen etwa die Hälfte bereits erste praktische Erfahrungen in der Auswertung von Satellitendaten mit SNAP und/oder QGIS sammeln konnte. Die Teilnehmenden kamen aus Bereichen mit Fokus sowohl auf wasser- als auch auf landspezifische Anwendungen.

Inhalte
Im Fokus des ganztägigen Workshops standen die Verarbeitungsmöglichkeiten von Copernicus Daten mit Open-Source-Tools. Am Vormittag haben die Teilnehmenden eine Analyse von Sentinel-Daten mit der SNAP-Toolbox der ESA durchgeführt. Am Nachmittag konnten sie Sentinel-Daten und weitere Copernicus-Datenprodukte mithilfe der Software QGIS verarbeiten.

Vormittag
Die halbtägige SNAP-Schulung war in theoretische und praktische Abschnitte eingeteilt. Zunächst stellten die Moderierenden die grundlegenden Funktionalitäten der SNAP-Desktop-Anwendung und den Aufbau von Sentinel-3 Ocean and Land Colour Instrument (OLCI) und Sentinel-2 Multispectral Instrument (MSI)-Produkten vor. In der anschließenden praktischen Übung konnten die Teilnehmenden die Software durch die Bearbeitung von Beispielfragen aus der Gewässerfernerkundung mit OLCI-Daten und aus der Landfernerkundung mit Sentinel-2 MSI-Daten näher kennenlernen.

Anhand eines weiteren Beispiels demonstrierten die Moderierenden das Prinzip der Datenprozessierung und zeigten Möglichkeiten der Automatisierung von Prozessierungsschritten auf.

Nachmittag
Nach einer Einführung in die Software QGIS konnten die Teilnehmenden die Software anhand typischer Arbeitsschritte näher kennenlernen. So haben sie Raster- und Vektordaten eingelesen, dargestellt und bearbeitet. Mit Sentinel-2-Daten wurden den Teilnehmenden Datenverarbeitungsschritte – wie beispielweise die Berechnung des Vegetationsindizes NDVI –nähergebracht. In praktischen Übungen konnten sie erste Analysen mit den Daten durchführen, bei denen NDVI-Daten mit Landbedeckungsdaten aus dem Urban Atlas des Copernicus-Landdienstes kombiniert wurden. Im Raum Wilhelmshaven wurden u. a. Waldflächen mit hohem und niedrigem NDVI identifiziert. Eine weitere praktische Übung befasste sich mit dem Veränderungsmonitoring von Gewässerflächen.

Auf individuelle Fragen, die sich zwischendurch immer wieder ergaben, konnte durch die KollegInnen und die Moderierenden jederzeit eingegangen werden. Am Ende der jeweiligen Schulungen wurde nochmals auf allgemeinere Fragen eingegangen.

Die im Rahmen der SNAP- und QGIS-Schulung verwendete Software und die Daten sowie die Präsentationen finden Sie unter: https://filebox.bsh.de/index.php/s/mv32qT813cOCdpl.

6.3 Schulung CODE-DE

Organisation
CODE-DE-Konsortium

Moderation
Thomas Kukuk (GAF AG), Alexander Klaus (GAF AG)

Teilnehmende
Ca.30- 35 von Bundes-, Landes- und Kommunalbehörden, Forschungseinrichtungen, Universitäten und Firmen

Inhalte
Die „Copernicus Data and Exploitation Platform – Deutschland (CODE-DE)“ ist der nationale deutsche Copernicus-Zugang für die Satellitendaten der Sentinel-Satellitenfamilie und die Informationsprodukte der Copernicus-Dienste. In diesem Jahr wurde, neben der allgemeinen Einführung und der Erläuterung der Hintergründe von CODE-DE, vor allem die Möglichkeit der Prozessierung auf CODE-DE erläutert und kurz demonstriert.

CODE-DE ist speziell für NutzerInnen in Deutschland entwickelt. Hier können Behörden, Forschungseinrichtungen und Unternehmen, aber auch Privatpersonen einen einfachen und schnellen Zugang zu den Daten und Informationen aller operationellen Sentinel-Satelliten sowie der Copernicus-Kerndienste finden.

Über einen ständig aktualisierten Datenkatalog sind Sentinel-Satellitendaten nach geografischer Position, Aufnahmezeiten und weiteren Suchkriterien auffindbar und können von der Online-Plattformen heruntergeladen werden.

Seit dem 9. März 2017 ist CODE-DE online. Inzwischen sind aktuelle Daten der Satellitensysteme Sentinel-1A und -B, Sentinel-2A und -B sowie Sentinel-3A und weitere Datenprodukte online abrufbar, teilweise bis ins Jahr 2015 zurück.

Zudem können diese Daten in der Prozessierungsumgebung durch die NutzerInnen selber verarbeitet werden. Für sogenannte Power-NutzerInnen steht auch noch ein Projektbereich zur Verfügung, der erweiterte individualisierte Prozessierungsmöglichkeiten und -ressourcen bietet.

Sowohl die Nutzung von Toolboxen auf CODE-DE als auch die Integration externer Prozessoren in die

CODE-DE-Rechnerinfrastruktur wird dabei unterstützt.

Die Nationale Copernicus-Datenplattform beinhaltet folgende Funktionalitäten:
- Optimierter Zugang zu allen Copernicus-Sentinel-Daten und -Kerndienstprodukten; dies beinhaltet die Speicherung, Katalogisierung und Bereitstellung (Infrastructure as a Service) der Daten
- Internet-Portal mit Marktplatz, Datenbereitstellung, Steuerung der Prozessierungsfunktion, Dokumentation
- HelpDesk
- Möglichkeit zur Verarbeitung dieser Daten auf der Plattform
- Bereitstellung eines erweiterten Portfolios von Copernicus-Produkten

Im Rahmen der Schulung wurden die zur Verfügung stehenden Funktionalitäten gezeigt, Hintergründe erläutert und den Teilnehmendenn teilweise online demonstriert.

Daneben war Zeit für ausführliche Fragen und Diskussionen zur Online-Plattform. Zahlreiches wertvolles Feedback bzgl. der Nutzerfreundlichkeit, technischen Details, aber auch grundsätzlichen Anforderungen wurde während der Veranstaltung eingesammelt, um in die weitere Entwicklung des Systems einzufließen.

6.4 Copernicus Symposium: "Entwicklung und Implementierungsvorbereitung von Copernicus Diensten für den öffentlichen Bedarf in Deutschland“

Organisation
Lena Schultz-Lieckfeld, Alexandra Förster, Dr. Helmut Staudenrausch, Dr. Jörn Hoffmann, Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)

Moderation
Lena Schultz-Lieckfeld, Dr. Jörn Hoffmann, Dr. Helmut Staudenrausch (DLR)

Teilnehmende
Ca. 55 Personen nahmen am Copernicus Symposium teil.

Hintergrund
Mit dem fortlaufenden Aufbau des Copernicus Programms verbessert sich die Verfügbarkeit von Satellitendaten und Diensten stetig. Um öffentliche Einrichtungen bei der Integration von Copernicus-Daten in die behördlichen Geschäftsprozesse zu unterstützen, hat das BMVI drei Förderbekanntmachungen (2014, 2015, 2017) zur technischen Implementierung und Validierung von Copernicus-Daten und -Diensten ausgeschrieben.

Die Projekte zeigen sehr erfolgreiche Ergebnisse, die sich über Fachnetzwerke sehr gut verbreiten.

Inhalte
Während des Symposiums stellten die Teilnehmenden in Kurzvorträgen ihre Projekte vor. In der anschließenden Podiumsdiskussion berichteten ProjektleiterInnen aus der ersten Bekanntmachung, wie sie es geschafft haben, ihr Vorhaben langfristig im Haus und/oder der Community zu verankern. Nach dem Mittagessen ging es interaktiv weiter. Während drei Express-Kennenlernen-Runden (ähnlich dem Speed Dating) hatten die Teilnehmenden Gelegenheit sich auszutauschen, zu vernetzten, voneinander zu lernen und Synergien zu bilden.

Empfehlungen
Die Förderaktivitäten haben sich gut etabliert. Auf der Ebene der Bundesländer wie auch der kommunalen Ebene, die mit die größten Bedarfsträger an Copernicus Daten und Produkten in Deutschland sind, existiert noch keine ausreichende Dynamik, um Copernicus voll in Wert zu setzen. Insbesondere auf der kommunalen Ebene besteht noch Handlungsbedarf die Koordinations- und Vernetzungsarbeit weiter auszubauen.

Die FachkoordinatorInnen gestalten das Copernicus Programm fachlich sehr erfolgreich mit und wirken als MultiplikatorInnen nach innen und außen. Aufgrund der zunehmenden Themenvielfalt sollte das Netzwerk um weitere FachexpertInnen ergänzt werden.

Während der Podiumsdiskussion zeigte sich, dass Grenzen und Einsatzmöglichkeiten der Fernerkundung besser kommuniziert werden müssen. Zudem sollten Nutzungsempfehlungen ausgesprochen werden. Als hilfreich werden auch Empfehlungen zur erfolgreichen Projektdurchführung in Form eines Leitfadens angesehen, mit dessen Hilfe sich zukünftige Antragssteller besser orientieren können.

Annex 1: Abkürzungen

ADS	Atmosphären-Daten-Store
AFFEL	Arbeitskreis Forstliche Fernerkundung der Länder
ALKIS	Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem
ATKIS	Amtliches Topographisch-Kartographisches Informationssystem
AöR	Anstalt öffentlichen Rechts
AWI	Alfred-Wegener-Institut
BBD	Bodenbewegungsdienst Deutschland
BBK	Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe
BEE	Besondere Ernte- und Qualitätsermittlung
BfG	Bundesanstalt für Gewässerkunde
BfN	Bundesamt für Naturschutz
BGR	Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe
BKA	Bundeskriminalamt
BKG	Bundesamt für Kartographie und Geodäsie
BLE	Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
BMEL	Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft
BMI	Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit
BMW	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
BMVI	Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur
BOKU	Universität für Bodenkultur Wien
BSH	Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie
C3S	Copernicus Climate Change Service
CAMS	Copernicus Atmosphere Monitoring Service
C-DIAS	Copernicus Data and Information Access Service
CDS	Climate Data Store
CIR	Color Infrarot
CH4	Methan
CHIME	Copernicus Hyperspectral Imaging Mission
CMEMS	Copernicus Marine Environment Monitoring Service
CEMS	Copernicus Emergency Management Service
CMS	Copernicus Maritime Surveillance
CO2	Kohlenstoffdioxid
CO2M	CO2 Mission
CODE-DE	Copernicus Data and Exploitation Platform – Deutschland
DAS	Deutsche Anpassungsstrategie
DFD	Deutsches Fernerkundungsdatenzentrum
DIAS	Data and Information Access Service
DLR	Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V.
DWD	Deutscher Wetterdienst
EBE	Ernte- und Betriebsberichterstattung
ECMWF	European Centre for Medium-Range Weather Forecasts
ECV	Essential climate variables
EFS	Eurosur Fusion Services
EMS	Emergency Management Service
EMSA	Europäische Agentur zur Sicherheit des Seeverkehrs
EO	Erdbeobachtung

EOC	Earth Observation Centre
ESA	European Space Agency
EU	Europäische Union
EUA	Europäische Umweltagentur
EU-WRRL	EU-Wasserrahmenrichtlinie
ET	Evapotranspiration
EZ	Entwicklungszusammenarbeit
EZMW	Europäische Zentrum für Mittelfristige Wettervorhersage
FE-Daten	Fernerkundungsdaten
FELM	Fernerkundungsgestützte Erfassung von Lebensraumtypen
FLF	Forschungszentrum für landwirtschaftliche Fernerkundung
FRONTEX	Europäische Agentur für die operative Zusammenarbeit an den Außengrenzen
GIZ	Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit
GUF	Global Urban Footprint
HRL	High Resolution Layer
HZG	Helmholtz-Zentrum Geesthacht
InSar	Interferometric Synthetic Aperture Radar
InVeKos	Integriertes Verwaltungs- und Kontrollsystem
IUP	Uni Bremen Institut für Umweltphysik, Universität Bremen
JRC	Joint Research Centre (Forschungsstelle der Europäischen Kommission)
JKI	Julius-Kühn-Institut
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
KI	Künstliche Intelligenz
KMU	Kleine und mittlere Unternehmen
LANUV	Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz
LAWA-AH	Bund/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser – Ständiger Ausschuss Hochwasserschutz und Hydrologie
LST	Land Surface Temperature
LSTM	Land Surface Temperature Mission
MARPOL	Internationales Übereinkommen von 1973 zur Verhütung der Meeresverschmutzung durch Schiffe
MeSmarT	Messungen von Schiffsemissionen in der marinen Troposphäre
MSI	Multispectral Instrument
MSRL	Meeresstrategierahmenrichtlinie
NDVI	Normalized Difference Vegetation Index
NO2	Stickstoffdioxid
NRW	Nordrhein-Westfalen
NUMO-NRW	Natur- und Umweltmonitoring NRW
O3	Ozon
OLCI	Ocean and Land Colour Instrument
PICE	Polar Ice and Snow Topography Mission
RFM	Raumfahrtmanagement des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt
ROSE-L	Radar Observing System for Europe L-Band
SAR	Synthetic Aperture Radar
SatCen	Satellitenzentrum der Europäischen Union
SDGs	Sustainable Development Goals
SFDRR	Sendai Framework for Disaster Risk Reduction
SIS	Sektorielles Informationssystem

SMOS	Soil Moisture Ocean Salinity (ESA Earth Explorer)
SMUL	Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft
SO2	Schwefeldioxid
SOFI	Smart Soil Information for Farmers
TLUG	Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie
UBA	Umweltbundesamt
UAV	Unmanned aerial vehicle
UN	United Nations
U-TEP	Urban Thematic Exploitation Platform
WFS	Web Feature Service
WMS	Web Map Service
WRRL	Wasserrahmenrichtlinie
ZFL	Zentrum für Fernerkundung der Landoberfläche, Universität Bonn

Mittwoch, 28. November 2018 – 1. Hauptveranstaltungstag

Eröffnung und Ansprache der Ministerien

10:00 Uhr **Staatssekretär Guido Beermann,**
Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur

10:10 Uhr **Staatssekretär Dr. Markus Kerber,**
Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat

10:20 Uhr **Staatssekretär Dr. Hermann Onko Aeikens,**
Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft

10:30 Uhr **Parlamentarische Staatssekretärin Rita Schwarzelühr-Sutter,**
Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit

Moderiert durch: Ministerialrat Prof. Dr. Hans Moser, BMVI

Leitvorträge „Copernicus gestaltet“

10:45 Uhr **Copernicus – Für die Erde ins All**
Dr.-Ing. Walther Pelzer, Vorstand Raumfahrtmanagement,
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt

11:00 Uhr **The Copernicus Sentinels – impact and perspective**
Dr. Josef Aschbacher, Direktor Erdbeobachtung, European Space Agency

Anwendungsvorträge „Copernicus gestaltet“

11:15 Uhr **Copernicus and EU Border Management**
Piotr Malinowski, Head of Eurosur/Copernicus Fusion Services Sector

11:30 – 12:15 Uhr Kaffeepause

12:15 Uhr **Copernicus als Baustein der Forstverwaltung**
Prof. Dr. Joachim Hill, Universität Trier

Podiumsdiskussion

12:30 Uhr **Copernicus gestaltet – wie denn?**

Prof. Dr. Hans Moser, Referatsleiter „Meteorologie, DWD, Erdbeobachtung“ im Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur

Marion Wichmann-Fiebig, Abteilungsleiterin „Luft“, Umweltbundesamt

Prof. Dr. Markus Zwick, Referatsleiter „Forschungsstrategie und -kooperationen, Wissenschaftskontakte“, Statistisches Bundesamt

Dr. Florian Siegert, Founding Director, Remote Sensing Solutions GmbH

Prof. Dr. Angelika Humbert, Alfred-Wegener-Institut

13:10 – 14:45 Uhr Mittagspause

Fachsessionen „Copernicus gestaltet“

14:45 – 16:15 Uhr Block A

- Fachsession A.1 – **Verfügbarkeit und Nutzbarkeit von Fernerkundungsdaten und -diensten in der praktischen Landwirtschaft**
- Fachsession A.2 – **Die nächsten Sentinel Missionen: Status der Vorbereitungen**
- Fachsession A.3 – **Der Copernicus Klimawandeldienst (C3S): Nutzungspotenziale des Sektoriellen Informationssystems (SIS) zur Erstellung von Klimaindikatoren und Vorstellung des neuen DIAS-Datenportals**

16:15 – 17:00 Uhr Kaffeepause

16:30 – 18:30 Uhr Workshop mit den Präsidentinnen und Präsidenten der Landesumweltämter (geschlossene Veranstaltung)

17:00 – 18:30 Uhr Block B

- Fachsession B.1 – **Landmonitoring – Copernicus setzt neue Maßstäbe**
- Fachsession B.2 – **Fernerkundung und Copernicus für das Sendai-Monitoring**
- Fachsession B.3 – **Der Copernicus Dienst zur Atmosphärenüberwachung (CAMS): Treibhausgasmonitoring, Anwendungsbeispiele zum Luftqualitäts-monitoring und Vorstellung des neuen DIAS-Datenportals**

Ab 18:30 Uhr Abendempfang Erich-Klausener Saal BMVI

Donnerstag, 29. November 2018 – 2. Hauptveranstaltungstag

Fachsessionen „Copernicus gestaltet“

8:30 Uhr „Poster und Kaffee“

9:30 – 11:00 Uhr Block C

- Fachsession C.1 – **Copernicus in der Forstwirtschaft: aktueller Stand und Perspektive**
- Fachsession C.2 – **Mit Fernerkundung und Copernicus auf dem Weg zur zukunftsfähigen und lebenswerten Stadt**
- Fachsession C.3 – **Binnengewässer – neue Möglichkeiten für die Erfassung durch Copernicus**
- Fachsession C.4 – **Copernicus für die Wissenschaft**

11:00 – 11:45 Uhr Kaffeepause

11:45 – 13:15 Uhr Block D

- Fachsession D.1 – **Möglichkeiten und Grenzen von Copernicus im Naturschutz – Stand der Entwicklung**
- Fachsession D.2 – **Mit Fernerkundung den Verkehr gestalten**
- Fachsession D.3 – **Fernerkundung in der Statistik**
- Fachsession D.4 – **MARPOL, MSRL und G20 – Herausforderungen für Copernicus**

13:15 – 14:45 Uhr Mittagspause

14.45 – 16:15 Uhr Block E

- Fachsession E.1 – **Copernicus gestaltet das Umweltmonitoring von morgen**
- Fachsession E.2 – **Copernicus-Datennutzung für Bodenbewegungen in Deutschland**
- Fachsession E.3 – **Zukunft des Einsatzes von Fernerkundungsprodukten in der Entwicklungszusammenarbeit**

16:15 – 16:35 Uhr Zusammenfassung und Ausblick, Verleihung des Poster Awards

Fachsession A.1 – Verfügbarkeit und Nutzbarkeit von Fernerkundungsdaten und -diensten in der praktischen Landwirtschaft

Mittwoch, 28. November 2018, 14:45 – 16:15 Uhr

Organisation: Sylvia Grabarse, Stefanie Nadler und Rodolfo Gomes da Silva, Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE)
Moderation: Dr. Holger Lilienthal, Julius-Kühn-Institut (JKI) und Sylvia Grabarse, BLE

Hintergrund

Fernerkundungsmethoden finden heutzutage und zukünftig in der Landwirtschaft und der landwirtschaftsbezogenen Forschung und Entwicklung vielfältige Anwendung. Verfahren zur Verknüpfung unterschiedlicher raumbezogener Daten und Dienste (Boden- und Standortinformationen, In-situ-Beobachtungsdaten von Sensoren, Wetter- und Klimainformationen u. a.) ermöglichen eine bodenschonende Bewirtschaftung, eine umweltgerechte Düngung sowie eine effiziente Logistik. Satelliten- und luftbildgestützte Analysen erleichtern die Vorhersage von Pflanzenwachstum und Ernteerträgen sowie die Begutachtung des Ausmaßes von Dürre- und Hochwasserschäden für die Landwirtschaft. EU-Agrarzahlungen sollen zukünftig unter Nutzung eines satellitenbasierten Monitorings landwirtschaftlicher Flächen in Zusammenarbeit zwischen landwirtschaftlichen Betrieben und Agrarverwaltungen geleistet werden.

Impulsvorträge

- **Einleitung:** Dr. Bernhard Polten, Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL)
- **Fernerkundungs- und sensorbasierte Kartendienste für die Landwirtschaft,** Dr. Matthias Trapp, RLP AgroScience GmbH
- **Klima und Landwirtschaft im Wandel: Kontinentale Dürreanalyse und abgeleitete Informationsdienste für die Versicherungswirtschaft,** Dr. Axel Relin, GAF AG und Dr. Joachim Herbold, Munich Re
- **Pilotprojekt „Moni" in Thüringen zur Kontrolle von EU-Agrarzahlungen – Überlegungen zur technischen Durchführung bis zur fachlichen Methodik,** Angela Thomzyk, Thüringer Landesverwaltungsamt (TLVwA)
- **Nutzung von Satellitendaten zur Optimierung im Zuckerrübenanbau,** Nico Loewel, Nordzucker AG
- **Einsatzmöglichkeiten von Sentinel-Daten in der praktischen Landwirtschaft: Anwendungsbeispiele des Forschungszentrums für landwirtschaftliche Fernerkundung,** Dr. Heike Gerighausen, JKI

Diskussion

- Welche Fernerkundungsdaten und -dienste können für die Zwecke der Landwirtschaft sowie Forschung und Entwicklung genutzt werden?
- Welches Anwendungspotenzial haben Fernerkundungsdaten und -dienste für den landwirtschaftlichen Bereich?
- Was sind die Voraussetzungen und Grenzen ihres Einsatzes?

Fachsession A.2 – Die nächsten Sentinel-Missionen: Status der Vorbereitungen

Mittwoch, 28. November 2018, 14:45 – 16:15 Uhr

Organisation: Peter Schaadt und Dr. Jörn Hoffmann, Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)
Moderation: Peter Schaadt, DLR

Hintergrund

Für die Weiterentwicklung des Copernicus-Weltraumsegments untersuchen EU und ESA gegenwärtig die offenen Nutzerbedarfe und Erdbeobachtungstechnologien, um auf dieser Basis zukünftige ergänzende Sentinel-Missionen zu definieren und zu entwickeln. Die EU-Kommission hat aber bereits einige Prioritäten für künftige Sentinels kommuniziert. Auf dieser Grundlage werden aktuell für 6 Kandidatenmissionen Phase A/B1-Studien durchgeführt.

Die Daten all dieser Missionen und die daraus abgeleiteten Informationen hätten großes Potenzial, Mehrwerte für die Aufgabenwahrnehmung öffentlicher Behörden zu schaffen. In dieser Fachsession soll der Stand der Überlegungen vorgestellt und Möglichkeiten diskutiert werden, auf welche Weise sich nationale Kernnutzer in die Nutzungsvorbereitung und Anwendungsentwicklung für die neuen Missionen einbringen können. Es soll damit sichergestellt werden, dass die neuen Missionen die Anforderungen zentraler Nutzer bestmöglich adressieren und von diesen effizient genutzt werden können.

Impulsvorträge

- **Anthropogenic CO_2 Monitoring Mission,** Dr. Michael Buchwitz, Universität Bremen
- **Land Surface Temperature Mission LSTM,** Prof. Dr. Thomas Udelhoven, Universität Trier
- **Polar Ice and Snow Topographic Mission,** Prof. Dr. Angelika Humbert, Alfred-Wegener-Institut (AWI)
- **Hyperspectral Imaging Mission CHIME,** Dr. Heike Bach, Vista GmbH
- **Passive Microwave Imaging Mission CIMR,** Dr. Gunnar Spreen, Universität Bremen
- **L-Band SAR Mission,** Dr. Wolfgang Dierking, AWI

Diskussion

- Welche Anwendungspotenziale sind für die nationalen Bedarfe besonders interessant?
- Können/wollen sich Institutionen aus Deutschland in die Vorentwicklungen zu Anwendungen einbringen? Wie?
- Was wird benötigt, um im Hause eigene Vorbereitungen treffen bzw. Vorentwicklungen durchführen zu können?

Fachsession A.3 – Der Copernicus Klimawandeldienst (C3S): Nutzungspotenziale des Sektoriellen Informationssystems (SIS) zur Erstellung von Klimaindikatoren und Vorstellung des neuen DIAS-Datenportals

Mittwoch, 28. November 2018, 14:45 – 16:15 Uhr

Organisation: Tobias Fuchs und Jennifer Lenhardt, Deutscher Wetterdienst (DWD)
Moderation: Tobias Fuchs, DWD

Hintergrund

Der fortschreitende Klimawandel und resultierende Extrem-Wetterereignisse stellen Bundes- und Landesbehörden sowie Kommunen vor neue Herausforderungen im Kontext der Anpassung an die Folgen des Klimawandels.

C3S liefert Informationen zur Überwachung und Vorhersage des Klimawandels und trägt zur Unterstützung von Anpassungs- und Minderungsstrategien bei. Der Service beinhaltet die Bereitstellung von grundlegenden Klimaindikatoren (z. B. Temperaturanstieg, Meeresspiegelanstieg, Eisschildschmelze, Ozeanerwärmung) und Klimaindizes (z. B. basierend auf Temperatur-, Niederschlags-, Dürreereignis-Aufzeichnungen), beides sowohl für die identifizierten Klimafaktoren als auch für die zu erwartenden klimatischen Auswirkungen. C3S stellt zudem sektorrelevante Informationen bereit, die auf die Bedürfnisse der Endnutzer zugeschnitten sind (u. a. Agrar- und Forstwirtschaft, Gesundheit, Energie, Wassermanagement, Tourismus), um die Entscheidungsfindung in Bezug auf Klimaschutz und Anpassungsmaßnahmen zu unterstützen.

Das Angebot des C3S-Klimadatenshops umfasst:
- Konsistente Bewertung grundlegender Klimavariablen (ECVs);
- Globale und regionale Re-Analysen (erdsystemumfassend: Atmosphäre, Ozean, Land, Kohlenstoff);
- Produkte basierend auf In-situ-Beobachtungen (Rasterdaten, homogenisierte Stationsserien, reprozessierte Klimadatenreihen);
- Near-real-time-Klimamonitoring;
- Multi-model Jahreszeiten- und dekadische Vorhersagen (ab 2020+);
- Klimaprojektionen auf globaler und regionaler Ebene;
- Attributionsservice (ab 2020+).

Über die neuen DIAS-Datenportale können C3S-Nutzern anwendungsfreundlich auf Sentineldaten und den Klimadatenshop des C3S zugreifen. Die Workshop-Teilnehmer erwartet eine Vorstellung der C3S-DIAS-Plattform, des aktuellen Standes des C3S-Dienstes und des ab 2020+ zu erwartenden Ausbaus. Zudem sollen Möglichkeiten der Nutzung des C3S vorgestellt und diskutiert werden.

Impulsvorträge

- **Neuigkeiten zum C3S-Service und Vorstellung des neuen DIAS-Datenportals,**
  Dr. Freja Vamborg, Europäisches Zentrum für mittelfristige Wettervorhersage (EZMW)
- **Nutzungspotenziale von C3S-Klimavariablen (ECVs),** Dr. Andreas Becker (DWD)
- **Das Sektorielle Informationssystem (SIS) und C3S-Klimaindikatoren – Erfahrungen aus dem Wassersektor,**
  Dr. Enno Nilsson, Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG)
- **Nutzerperspektive der LAWA-Expertengruppe „Auswirkungen des Klimawandels auf die Wasserwirtschaft“ zu C3S SIS und Klimaindikatoren,** Dr. Kerstin Röske, Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft (SMUL Sachsen)

Diskussion

- Wo sehen Sie Möglichkeiten und Hindernisse in der Nutzung von Copernicus-Diensten und -Produkten?
- Wo gibt es noch Forschungs- bzw. Entwicklungsbedarf?
- Welchen Bedarf an nationalen Downstream-Aktivitäten gibt es?
- Wie können wir Sie als Nutzer noch besser unterstützen und informieren?

Fachsession B.1 – Landmonitoring – Copernicus setzt neue Maßstäbe

Mittwoch, 28. November 2018, 17:00 – 18:30 Uhr

Organisation und Moderation: Dr. Michael Hovenbitzer, Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (BKG)

Hintergrund

Die Nutzungsmöglichkeiten von Copernicus-Daten und -Diensten im Bereich des Landmonitorings sind divers und kunterbunt.

Verwaltung, Wissenschaft und Fernerkundungsindustrie demonstrieren mit vielen Projekten und Studien den Copernicus-Pfad in die operationelle Nutzung. Die Übergangsphase, um Copernicus-Daten mit einem eindeutigen Mehrwert einsetzen zu können, ist zurzeit noch nicht beendet. Die im Workshop präsentierten Beispiele sollen Anforderungen, Leistungsfähigkeit und Hindernisse für das Landmonitoring benennen und Visionen für die künftige Umsetzung aufzeigen.

Impulsvorträge

- **Copernicus für Landbedeckung, ALKIS und ATKIS in NRW,** Stefan Sandmann, Bezirksregierung Köln
- **Bereitstellen von Sentinel-Datensätzen für die Landesverwaltung Mecklenburg-Vorpommern – ein Erfahrungsbericht,** Sven Baltrusch, Landesamt für innere Verwaltung, Mecklenburg-Vorpommern
- **Umwelt- und Sicherheitsmonitoring in Bergbauregionen mit Copernicus,**
  Dr. Andreas Müterthies, EFTAS GmbH
- **LaVerDi – Landveränderungsdienst mit Copernicus-Daten,** Dr. Patrick Knöfel, BKG und
  David Herrmann, GAF AG

Diskussion

- Lassen sich die Bedarfe des Landmonitorings mit den bereitgestellten Produkten aus Copernicus decken?
- Welche Maßnahmen sind hierfür ggf. erforderlich?
- Wo liegen die Hindernisse für den operationellen Einsatz von Copernicus-Daten?
- Welche Visionen haben Sie für das Landmonitoring der Zukunft?

Fachsession B.2 – Fernerkundung und Copernicus für das Sendai-Monitoring

Mittwoch, 28. November 2018, 17:00 – 18:30 Uhr

Organisation: Dr. Fabian Löw und Dr. Michael Judex, Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK)
Moderation: Dr. Fabian Löw, BBK

Hintergrund

Die Vereinten Nationen verabschiedeten am 18. März 2015 das Rahmenwerk zur Reduzierung von Katastrophenrisiken 2015–2030 (engl. „Sendai Framework for Disaster Risk Reduction"). Es setzt vier Handlungsprioritäten fest, darunter die Verbesserung des Verständnisses von Katastrophenrisiken und der Katastrophenvorsorge.

Im Sendai-Rahmenwerk wurden sieben globale Zielvorgaben vereinbart (engl. „Sendai targets"), um die weltweiten Fortschritte bei der Umsetzung des Rahmenwerks durch quantifizierbare Indikatoren messbar zu machen. Dies erfordert die Nutzung verschiedenartiger Datenquellen, welche räumlich und zeitlich konsistent und vergleichbar sein müssen. Aus Sicht der Erdbeobachtung gibt es eine Vielzahl möglicher Anknüpfungspunkte für die Erfassung der zur Messung der Ziele vorgesehenen Indikatoren.

Vor diesem Hintergrund informiert der Workshop über aktuelle Entwicklungen auf der Ebene der nationalen Umsetzung des Sendai-Rahmenwerks, illustriert anhand von Projektbeispielen die potenzielle Nutzung von Fernerkundung zur Erfassung von Sendai-Indikatoren und lädt dazu ein, die Chancen, Anforderungen und möglichen Limitationen der Fernerkundung im Sendai-Monitoring zu diskutieren.

Der Workshop richtet sich an Interessierte und Akteure aus Behörden, Forschungseinrichtungen und der Wirtschaft im Kontext des Sendai-Rahmenwerks. Darüber hinaus bietet der Workshop aber auch interessante Themen für die Katastrophenvorsorge, Risikoanalysen, die technische Zusammenarbeit oder auch die Versicherungswirtschaft.

Impulsvorträge

- **Nationale Kontaktstelle für das Sendai-Rahmenwerk beim BBK,** Nina Köksalan, BBK
- **EvIDENz – Nationales Dürrerisikomonitoring in Südafrika und der Ukraine,** Dr. Valerie Graw, Zentrum für Fernerkundung der Landoberfläche, Universität Bonn und Dr. Yvonne Walz, United Nations University Institute for Environment and Human Security
- **Nutzung des Copernicus EMS zur Erfassung von Hochwasserrisiken im Drin-Einzugsgebiet,** Gerrit Bodenbender, Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) und Dr. Peter Heiland, INFRASTRUKTUR & UMWELT
- **SenSituMon – Copernicus in Analyse und Monitoring von Überflutungsereignissen,** Dr. Bodo Bernsdorf, EFTAS GmbH

Diskussion

- Welche Sendai-Indikatoren könnten durch Fernerkundungsdaten ermittelt oder plausibilisiert werden?
- Welche Hindernisse müssen (sollten) überwunden werden, um Fernerkundung für das Sendai-Monitoring zu nutzen?
- Welche Synergien bestehen mit anderen Rahmenwerken (bspw. Nachhaltigkeitsziele der Vereinten Nationen)?

Fachsession B.3 – Der Copernicus Dienst zur Atmosphärenüberwachung (CAMS): Treibhausgasmonitoring, Anwendungsbeispiele zum Luftqualitätsmonitoring und Vorstellung des neuen DIAS-Datenportals

Mittwoch, 28. November 2018, 17:00 – 18:30 Uhr

Organisation: Tobias Fuchs und Jennifer Lenhardt, Deutscher Wetterdienst (DWD)
Moderation: Tobias Fuchs, DWD

Hintergrund

CAMS unterstützt Entscheidungsträger dabei, die Zusammensetzung der Erdatmosphäre auf globaler und regionaler Ebene kontinuierlich zu überwachen. Der Service umfasst die Beschreibung der aktuellen Situation (Analyse), die Vorhersage der Situation einige Tage im Voraus (Prognose) und die Bereitstellung konsistenter retrospektiver Datensätze für die letzten Jahre (Re-Analyse).

Das derzeitige Leistungsportfolio, auf das sich CAMS konzentriert, umfasst:
- tägliche Informationen über die globale atmosphärische Zusammensetzung (Treibhausgase, reaktive Gase, Ozon und Aerosole);
- near-real-time- und 4-Tage-Prognosen sowie eine Re-Analyse der Luftqualität (Spurengase und Feinstaub) in Europa;
- tägliche Analyse und Prognosen von UV- und stratosphärischem Ozon zur Unterstützung von Gesundheitspolitik (z. B. Hautkrebsprävention);
- Klimamonitoring-Service „Solare Strahlung" für Nutzer von Solarenergie;
- Emissionsbestände für atmosphärische Chemietransportmodelle zur Abschätzung von CO_2- und CH_4-Nettoflüssen an der Erdoberfläche.

Der Service soll zukünftig um ein operationelles Treibhausgas-Überwachungssystem erweitert werden, um z. B. anthropogene CO_2-Emissionen besser erfassen zu können.

Die Workshop-Teilnehmer erwartet eine Übersicht zum aktuellen Stand des Dienstes und zu dem ab 2020+ zu erwartenden Ausbau. Zudem sollen Möglichkeiten der Nutzung des CAMS und des neuen DIAS-Datenportals vorgestellt und diskutiert werden.

Impulsvorträge

- **Neuigkeiten zum CAMS-Service,** Dr. Johannes Flemming, Europäisches Zentrum für mittelfristige Wettervorhersage (EZMW)
- **Hochaufgelöste Luftqualitätsvorhersagen für Deutschland auf Basis von CAMS,** Ute Dauert, Umweltbundesamt (UBA)
- **CAMS-Nutzungspotenziale für nationales Luftqualitätsmonitoring,** Dr. Sabine Wurzler, Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW (LANUV NRW)
- **Nationales Treibhausgasmonitoring auf Basis von Copernicus,** Dr. Andrea Kaiser-Weiss, DWD

Diskussion

- Wo sehen Sie Möglichkeiten und Hindernisse in der Nutzung von Copernicus-Diensten und -Produkten?
- Wo gibt es noch Forschungs- bzw. Entwicklungsbedarf?
- Welchen Bedarf an nationalen Downstream-Aktivitäten gibt es?
- Wie können wir Sie als Nutzer noch besser unterstützen und informieren?

Fachsession C.1 – Copernicus in der Forstwirtschaft: aktueller Stand und Perspektive

Donnerstag, 29. November 2018, 9:30 – 11:00 Uhr

Organisation: Arbeitskreis Forstliche Fernerkundung der Länder (AFFEL), vertreten durch Herbert Sagischewski, ThüringenForst AöR und Jörg Ackermann, Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt
Moderation: Dr. Petra Adler, Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg

Hintergrund

Gemäß der letzten Bundeswaldinventur im Jahr 2012 bedeckt Wald 32 % der Bundesfläche und repräsentiert damit die zweitgrößte Flächennutzungsform in Deutschland. Nicht zuletzt aus Rationalisierungszwängen heraus wird auf dem Forstsektor bei der Flächenbewirtschaftung, im Rahmen von Monitoringaufgaben und auch zur Erfüllung hoheitlicher Aufgaben immer stärker auf die Fernerkundung gesetzt. Dabei ist Wald aufgrund der sehr heterogenen Anforderungen, die an ihn gestellt werden, vor allem aber aufgrund seiner strukturellen Vielfalt (allein in der Bundeswaldinventur werden 51 Baumarten bzw. Baumartengruppen unterschieden) aus Sicht der Fernerkundung ein relativ schwieriges Objekt. Die Sentinel-Daten bieten dabei Möglichkeiten für neue und effizientere Verfahren der Informationsgewinnung. Zudem steht mit dem Copernicus Emergency Management Service (EMS) ein Instrument zur Verfügung, welches bei großflächigen Kalamitäten eingesetzt werden kann.

Ausgehend von den Anforderungen der Forstwirtschaft sollen Einsatzmöglichkeiten von Copernicus-Daten und -Diensten exemplarisch aufgezeigt werden. Entwicklungen und Erfahrungen der letzten Jahre sollen die Grundlage für eine Diskussion des aktuellen Sachstandes bilden.

Impulsvorträge

- **Anforderungen an Copernicus-Daten und -Dienste aus Sicht der Landesforstverwaltungen,** Rudolf Seitz, Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft
- **Baumartenerkennung unter Verwendung von Sentinel-2-Daten,** Prof. Dr. Clement Atzberger, Universität für Bodenkultur Wien
- **Erfahrungen bei der Erfassung von Sturmschäden durch unterschiedliche Sensoren und den Einsatz des Copernicus Emergency Management Service,** Jörg Ackermann, Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt und Herbert Sagischewski, ThüringenForst und Rudolf Seitz, Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft
- **Kartierung von Nadelfraßschäden durch Kieferninsekten auf Basis von Sentinel-2-Daten,** Dr. Klaus Martin, Sachverständigenbüro für Luftbildauswertung und Umweltfragen
- **Nutzung von Copernicus-Daten bei der Erfassung von Waldzugängen,** Herbert Sagischewski, ThüringenForst
- **Vektorbasierte Ensemble-Auswertung von Multisource-Daten zur Ableitung von Wald-Parametern unter Verwendung von Sentinel-Zeitreihen,** Gregor Tintrup, RLP AgroScience GmbH

Diskussion

- Wo liegen aktuelle methodische Grenzen der Auswertungsmöglichkeiten von Sentinel-Daten und wie können diese überwunden werden?
- Wie können Copernicus-Daten stärker in den Workflow der Forstverwaltungen eingebunden werden?
- Ist der Copernicus Emergency Management Service forstwirtschaftlich nutzbar oder besteht Optimierungsbedarf?

Fachsession C.2 – Mit Fernerkundung und Copernicus auf dem Weg zur zukunftsfähigen und lebenswerten Stadt

Donnerstag, 29. November 2018, 9:30 – 11:00 Uhr

Organisation: Dr. Thomas Esch, Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)
Moderation: Dr. Felix Bachofer, DLR

Hintergrund

Die Zukunft ist städtisch – zumindest wenn man sich die reinen Zahlen anschaut. Mehr als drei Viertel der Bevölkerung in Deutschland lebt mittlerweile in Städten und das Gros der Wirtschaftsleistung entfällt auf die urbanen Ballungszentren. Vor diesem Hintergrund findet sich mit Blick auf zentrale ökologische, ökonomische und gesellschaftliche Herausforderungen, aber auch Entwicklungspotenziale, in aller Regel ein direkter oder indirekter Bezug zum Siedlungsraum und den Aktivitäten der Menschen. In diesem Zusammenhang sind etwa der Verlust ökologisch und landwirtschaftlich wertvoller Areale durch stetigen Flächenverbrauch, steigende Hitzebelastung, latente Luftverschmutzung und zunehmendes Verkehrsaufkommen, aber auch die Umsetzung einer nachhaltigen Energieversorgung und die Gewährleistung einer lebenswerten Stadt zu nennen.

Ziel des Workshops ist es daher, im Dialog mit Akteuren aus Verwaltung, Wirtschaft und Wissenschaft zu erörtern, welche Nutzungspotenziale die Erdbeobachtung und darauf basierende Geoinformationsdienste für die nachhaltige Stadtentwicklung bieten.

Impulsvorträge

- **Stereosatellitendaten als Grundlage für Monitoring- und Planungsaufgaben in urbanen Räumen,** Paul Kotzerke, GAF AG
- **Big-Data-Ansätze zur Vorhersage intra-urbaner Hitzeinseln,** Dr. Bodo Bernsdorf, EFTAS GmbH und Dr.-Ing. Julian Bruns, Universität Heidelberg
- **Nutzung von Copernicus Urban Atlas und Land Monitoring, Service für das Stadtklimamodell MUKLIMO_3,** Dr. Meinolf Koßmann und Vera Heene, Deutscher Wetterdienst, Klima- und Umweltberatung
- **Städtische Infrastrukturüberwachung mittels hochauflösender TerraSAR-X-Daten,** Nadine Kiefl und Jürgen Janoth, Airbus Defence and Space
- **Fernerkundungsbasierte Kartierung Grüner Infrastruktur,** Julian Zeidler, DLR

Diskussion

Diskussion über die Potenziale und Hemmnisse der Erdbeobachtung und darauf basierender Geoinformationsservices bezüglich der Unterstützung einer nachhaltigen Siedlungsentwicklung:

- Welche Nutzungsmöglichkeiten von Fernerkundungsdaten und Copernicus-Diensten sehen Sie für den urbanen Raum?
- Was erschwert oder verhindert aktuell den Einsatz von fernerkundungsgestützten Geoinformationsprodukten und -services? Was sollte verbessert werden?
- Wie können die Vernetzung von Anbietern und Nutzern von erdbeobachtungsbasierten Geoinformationsservices verbessert und Synergien gefördert werden? Gibt es konkrete Empfehlungen?
- Welche Perspektiven ergeben sich aus dem europäischen Sentinel-Programm?
- Was sind zentrale Fragen oder auch Forderungen an die Runde des Abschlusspodiums?

Fachsession C.3 – Binnengewässer – neue Möglichkeiten für die Erfassung durch Copernicus

Donnerstag, 29. November 2018, 9:30 – 11:00 Uhr

Organisation: Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG)
Moderation: Dr. Björn Baschek, BfG

Hintergrund

Fernerkundung kann dazu beitragen, regionale und flächige Informationen über Gewässer, ihren Zustand und ihre Einzugsgebiete zu erhalten. Copernicus liefert Satellitendaten und über die verschiedenen Dienste zunehmend auch Produkte für Binnengewässer. Gleichzeitig sind immer mehr Nutzer aktiv und wollen Copernicus in ihren Arbeitsalltag integrieren.

Die Session fasst die aktuellen Entwicklungen der verschiedenen Copernicus-Dienste mit Bezug zu Binnengewässern zusammen. Interessierte Anwender kommen zu Wort und weitere Nutzungsansätze und internationale Beispiele werden vorgestellt und diskutiert.

Impulsvorträge

- **Copernicus-Daten-Produkte für Binnengewässer – ein Überblick,** Dr. Björn Baschek, BfG
- **Nutzungsansätze aus Landessicht – eine Ideensammlung,** Dr. Annalena Goll, Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser – Ausschuss Hochwasserschutz und Hydrologie (LAWA-AH)
- **Fernerkundung für die behördliche Berichterstattung – ein Beispiel aus den USA,** Dr. Thomas Heege, EOMAP
- **Copernicus for reporting – status in Sweden (Englisch),** Dr. Petra Philipson, Brockmann Geomatics Sweden AB

Diskussion

- Wo ist die Nutzung von Copernicus im Bereich der Binnengewässer schon weit fortgeschritten?
- Was können wir von anderen Nutzern lernen?
- Welche weiteren Nutzungsansätze für Copernicus gibt es?
- Wie kann eine weitere Nutzung erreicht werden?

Fachsession C.4 – Copernicus für die Wissenschaft

Donnerstag, 29. November 2018, 9:30 – 11:00 Uhr

Organisation und Moderation: Dr. Doris Klein und Dr. Vanessa Keuck, DLR

Hintergrund

Copernicus eröffnet ganz neue Möglichkeiten der Nutzung von Fernerkundungsdaten durch die Kontinuität der Missionen und den freien Datenzugang. Ein besonderer Fokus liegt daher auf operationellen Datenprodukten für die öffentlichen Einrichtungen. Um jedoch das tatsächliche Potenzial der Copernicus-Sentinel-Daten voll auszuschöpfen, ist eine begleitende Forschung unerlässlich. In diesem Workshop soll das noch unausgeschöpfte Potenzial aufgezeigt und neue Entwicklungen und Limitationen bei der Nutzung von Sentinel-Daten aus Sicht der Forschung skizziert werden. Dabei sollen auch die verschiedenen nationalen Diskussionen zu diesem Thema berücksichtigt werden.

Impulsvorträge

- **Big Data für die Nutzer: Stand der Forschung und Einschätzung der Entwicklungen im Bereich der Dateninfrastruktur und -analyse,** Dr. Clémence Dubois und Jonas Eberle, Universität Jena
- **Potenziale und Limitationen der Forschung mit Sentinel-5P,** Dr. Jochen Landgraf, Netherlands Institute for Space Research (SRON)
- **Neue Erdbeobachtungsdaten und maschinelle Lernverfahren für naturgefahrenbezogene Risikoanalysen,** Dr. Christian Geiß, DLR

Diskussion

Ziel der Session: Es soll über Potenziale und Limitierungen von Copernicus-Sentinel-Daten sowie die neuen übergreifenden Trends aus Sicht der Forschung informiert werden.

- Wie wird sich die Nutzung von Fernerkundungsdaten und zusätzlichen Geodaten in den nächsten Jahren entwickeln?
- Was sind einzigartige neue Möglichkeiten, die sich durch Sentinel-Daten ergeben?
- Was sind die Datenprodukte von morgen, die durch Sentinel möglich werden?
- Was sind die wichtigsten Limitationen bei der Nutzung von Sentinel-Daten?

Fachsession D.1 – Möglichkeiten und Grenzen von Copernicus im Naturschutz – Stand der Entwicklung

Donnerstag, 29. November 2018, 11:45 – 13:15 Uhr

Organisation: Dr. Wiebke Züghart und Dr. Stefanie Stenzel, Bundesamt für Naturschutz (BfN)
Moderation: Dr. Stefanie Stenzel, BfN

Hintergrund

Informationen zu Zustand und Veränderung von Natur und Landschaft, zu Zustand und Veränderung der Biodiversität sowie zu Einflussgrößen, klein- wie großräumig, werden im Naturschutz vielfach benötigt. Sie dienen der wissenschaftlichen Erkenntnis, der Überprüfung der Wirksamkeit von Maßnahmen, der Erfüllung von Berichtspflichten oder auch der Politikberatung. Diese Informationen werden meist über etablierte Kartiermethoden im Feld, Expertenwissen oder andere bereits vorhandene Datenquellen eingeholt.

Die satellitenbasierte Fernerkundung liefert flächendeckende, standardisierte, regelmäßig aktualisierte Informationen über große Areale; mit den Copernicus-Daten und -Produkten stehen diese frei zugänglich und aufbereitet zur Verfügung. Eine Ergänzung bisheriger Arbeiten und eine Öffnung neuer Arbeitsfelder wären daher prinzipiell vorstellbar. Zu einer routinemäßigen operationellen Anwendung von Fernerkundung ist es im naturschutzfachlichen Bereich, auch in Behörden, bisher jedoch kaum gekommen.

Thema der Session ist daher der aktuelle Stand der Entwicklung von robusten fernerkundlichen Produkten und Methoden für die potenziell zukünftige naturschutzfachliche Anwendung. Es werden exemplarisch Aufgabenfelder, mögliche Lösungswege und deren Ergebnisse anhand verschiedener Projekte präsentiert. Im Fokus der Vorträge und Diskussion steht dabei, welche Ansätze bereits warum gut funktionieren und für die Zukunft verlässlich anwendbar erscheinen, aber auch, was bisher nur unzureichend umgesetzt werden konnte und vor allem warum. Damit soll aufgezeigt werden, welche Standards für eine Implementierung von Fernerkundung im Naturschutz grundsätzlich eingehalten werden müssten, an welcher Stelle eine operationelle Anwendung zeitnah anstehen könnte und bei welchen Themen welcher Entwicklungsbedarf noch besteht, um einen Mehrwert schaffen zu können.

Impulsvorträge

- **Nutzung von Satellitenbild-Zeitreihen zum Grünlandmonitoring. Ergebnisse einer nationalen Analyse zur Anwendung auf Natura 2000-Gebiete,** Oliver Buck, EFTAS GmbH
- **Die Schutzwürdigkeit des Waldes in Zeiten des Stromnetzausbaus: Erstellung einer deutschlandweiten Baumartenklassifikation,** Sebastian Preidl, Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung GmbH – UFZ
- **Einzug der Satellitendaten in das Seegrasmonitoring – Operationalisierung eines Monitorings mit Copernicus-Daten,** Jörn Kohlus, Landesbetrieb für Küstenschutz, Nationalpark und Meeresschutz Schleswig-Holstein und Kerstin Stelzer, Brockmann Consult
- **NaTec: Möglichkeiten und Grenzen zur Ableitung von Bioindikatoren für ein skalenspezifisches Naturschutzmonitoring im Nationalen Naturerbe Kyritz-Ruppiner Heide,** Carsten Neumann, Helmholtz-Zentrum Potsdam – GFZ

Diskussion

- Wo sehen Sie Möglichkeiten und einen Mehrwert in der Nutzung von Copernicus-Diensten und -Produkten für den Naturschutz?
- Wo sehen Sie Grenzen in der Nutzung von Copernicus-Diensten und -Produkten für den Naturschutz? Was sind die Gründe hierfür?
- Welche Standards müssen eingehalten werden, um einer routinemäßigen Anwendung im Naturschutz näherzukommen?
- Welche Synergien mit anderen Themenbereichen (Landwirtschaft, Forstwirtschaft u. a.) könnten bestehen? Gibt es modifiziert übertragbare Anwendungen?

Fachsession D.2 – Mit Fernerkundung den Verkehr gestalten

Donnerstag, 29. November 2018, 11:45 – 13:15 Uhr

Organisation: Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI)
Moderation: Dirk Jacke, BMVI

Hintergrund

Mittels Fernerkundungstechnologie und Erdbeobachtungsdaten lassen sich vielfältige Erkenntnisse für den Verkehrssektor erschließen. Daten des Copernicus-Programms können mittels künstlicher Intelligenz ausgewertet sowie Prognosen und Simulationen modelliert werden, um z. B. sicheres Lkw-Parken, nachhaltige Stadt- bzw. Regionalentwicklung, sichere Schiffspassagen, landwirtschaftliche Navigation, Straßenraumerfassung und vieles andere mehr zu gestalten. Ausgewählte Forschungsvorhaben aus dem mFUND-Programm des BMVI werden vorgestellt.

Impulsvorträge

- **Mit Fernerkundung die Straßenraumbeschreibung verbessern,** Dr. Thomas Krauß, DLR
- **SAUBER – Mit Satellitendaten Luftverschmutzung bekämpfen,** Thilo Erbertseder, DLR
- **Auf dem Weg zu verbesserten Meereis-Lageinformationen für die arktische Schifffahrt,** Dr. Thomas König, Dr. Thomas König & Partner, Fernerkundung GbR
- **Bewertung des Einflusses von Verkehrsemissionen auf die Luftqualität in Deutschland,** Dr. Pieter Valks, DLR
- **Sentinel-Daten für optimale Navigation in der Landwirtschaft – AgriNAVI,** Holger Lipke, ESRI

Diskussion

- Welchen Mehrwert bringt das Projekt für den Verkehr, die Gesellschaft oder die Umwelt?
- Wie könnte die optimale Werbung für neue Produkte und Dienstleistungen aussehen?
- Wie kann man mit Copernicus die Digitalisierung im städtischen/ländlichen Raum vorantreiben?

Fachsession D.3 – Fernerkundung in der Statistik

Donnerstag, 29. November 2018, 11:45 – 13:15 Uhr

Organisation und Moderation: Stephan Arnold, Statistisches Bundesamt

Hintergrund

Für bestimmte Arbeitsbereiche der amtlichen Statistik ist die Fernerkundung als nutzbare Informationsquelle in den Fokus gerückt. Mit der Digitalen Agenda hat sich das Statistische Bundesamt einen formellen Rahmen gegeben, der neben einer Modernisierung der internen Arbeitsprozesse und der Datenbereitstellungen auch Aspekte zu neuen digitalen Datenquellen beleuchtet. Die Fernerkundung spielt hierbei eine wichtige Rolle, sei es, um bestehende Statistiken zu unterstützen oder um neue Statistikfelder zu eröffnen.

In der Session „Fernerkundung in der Statistik" werden einige Projekte erörtert, an denen das Statistische Bundesamt beteiligt ist.

Impulsvorträge

- **Cop4Stat und SDGs,** Stephan Arnold, Statistisches Bundesamt, Flächennutzung
  Es werden Nutzungsmöglichkeiten von Copernicus-Daten für Zwecke der Flächenstatistik im Bereich Landbedeckung/Landnutzung beschrieben (Projekt Cop4Stat); ferner soll auf den Themenkomplex der Globalen Nachhaltigkeitsziele (SDGs) eingegangen werden, um im Detail einige Indikatoren schlaglichtartig hervorzuheben.
- **SatAgrarStat,** Dr. Sabrina Esch, Statistisches Bundesamt, Pflanzliche Erzeugung
  Im Rahmen des Projektes SatAgrarStat geht das Statistische Bundesamt eine Kooperation mit dem Julius Kühn-Institut und mehreren Statistischen Landesämtern ein, um Ernteertragsabschätzung im Statistischen Verbund unter Einbezug der Fernerkundung zu erproben.
- **Fernerkundung für Wirtschafts- und Sozialstatistik,** Clara Schartner, Statistisches Bundesamt, Methoden der sekundären Datengewinnung
  Aus dem hauseigenen Institut für Forschung und Entwicklung in der Bundesstatistik gibt es ebenfalls Neuigkeiten zu berichten. Das Projekt DEEP SOLARIS zielt auf (halb-)automatische Analyse von Satelliten- und Luftbildern für Energiewende und Nachhaltigkeitsindikatoren ab; MAKSWELL hat zum Ziel, Satellitendaten auf ihre Nützlichkeit für die Entwicklung von Indikatoren zu Wohlbefinden und Nachhaltigkeit zu analysieren; das Projekt SMART STATISTICS versucht, ökonomische Aktivität mit Hilfe von Satellitendaten zu beobachten.

Diskussion

- Was sind die nächsten Schritte hin zu einer operationellen Implementierung der neuen Methodik?
- Welche Partner stehen zur Verfügung?
- Welche Synergien können mit themenverwandten Domänen/Arbeitsfeldern/Akteuren geschaffen werden?

Fachsession D.4 – MARPOL, MSRL und G20 – Herausforderungen für Copernicus

Donnerstag, 29. November 2018, 11:45 – 13:15 Uhr

Organisation: Dr. Iris Ehlert, Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH)
Moderation: Dr. Bernd Brügge und Dr. Iris Ehlert, BSH

Hintergrund

In unserer Fachsession erfahren Sie, wie die Implementierung der Dienste und die Nutzung von Produkten im Vergleich zum letzten Nationalen Forum vorangeschritten ist, welche neuen Möglichkeiten des Datenzugangs entwickelt wurden, und in welchen Bereichen Forschungseinrichtungen und Behörden bei ihren Aufgaben durch die Nutzung von Copernicus-Daten wesentlich unterstützt werden.

So stehen den Nutzenden über das Copernicus-Programm nicht nur immer mehr Sentinel- und In-situ-Daten zur Verfügung, sondern auch eine zunehmende Anzahl von Produkten, die mit numerischen Modellen vom marinen Copernicus-Dienst CMEMS erstellt werden. Diese Produkte liefern umweltrelevante Informationen, u. a. auch zu MARPOL und MSRL. Der maritime Sicherheitsdienst CMS hingegen liefert für autorisierte Nutzende sicherheitsrelevante Informationen wie etwa für den G20-Gipfel im Juli 2017.

Anwender beider Dienste berichten über ihre Erfahrungen und eröffnen den Raum für die Diskussion weiterer Nutzungsansätze.

Impulsvorträge

- **Das CoastMap-Portal zur Unterstützung von Forschung und marinem Management,**
  Ulrike Kleeberg und Dr. Marcus Lange, Helmholtz-Zentrum Geesthacht (HZG)
- **Optische Fernerkundung von Schiffsemissionen,** Dr. Folkard Wittrock, Institut für Umweltphysik Universität Bremen (IUP)
- **Integration von Sentinel-3-Daten in Modellvorhersagen für die Meeresstrategierahmenrichtlinie,**
  Dr. Lars Nerger, Alfred-Wegener-Institut (AWI)
- **Nutzung des Copernicus Maritime Surveillance-Dienstes anlässlich des G20-Gipfels,**
  Hartmut Neumann, Gemeinsame Leitstelle der Wasserschutzpolizeien der Küstenländer

Diskussion

- Wie werden Copernicus-Daten in Deutschland bislang genutzt?
- Welche neuen Möglichkeiten gibt es für den Zugang zu marinen Daten?
- Wie können S-5P-Daten für die Fernerkundung von Schiffsemissionen genutzt werden?
- Unterstützen S3-Daten Maßnahmen und die Berichterstattung im Rahmen der MSRL?
- Für wen kann der maritime Sicherheitsdienst der EMSA besonders hilfreich sein?

Fachsession E.1 – Copernicus gestaltet das Umweltmonitoring von morgen

Donnerstag, 29. November 2018, 14:45 – 16:15 Uhr

Organisation und Moderation: Dr. Thomas Schultz-Krutisch und Dr. Christian Schweitzer, Umweltbundesamt (UBA)

Hintergrund

Im Bereich des Umweltmonitorings sind die Nutzungsmöglichkeiten von Copernicus-Daten und -Diensten vielfältig. Unzählige Studien demonstrieren Anwendungsfälle oder bereiten den Weg für den operationellen Einsatz. Die Wissenschaft zeigt dabei kaum Berührungsängste und versucht, die Potenziale voll auszuschöpfen und neue Anwendungsbereiche abzugrenzen. Aber auch bei den Umweltverwaltungen und -ämtern nimmt das Thema Copernicus Fahrt auf. Gesetzliche Aufträge und Berichtspflichten erfordern eine genaue Betrachtung und Bewertung hinsichtlich der Eignung der Daten. Hierbei sind nicht nur Auflösung, Abdeckung und Qualität der Daten von Relevanz, sondern auch die IT-Rahmenbedingungen und die weitere Qualifizierung von Fachpersonal zu berücksichtigen. Um langfristig einen deutlichen Mehrwert zu erreichen, sind unter Umständen etablierte Strukturen und Prozesse aufzubrechen und umzugestalten bzw. gänzlich neu aufzusetzen.

Die im Workshop präsentierten Beispiele sollen Anforderungen, Potenziale und Hemmnisse für das Umweltmonitoring benennen und Visionen für die künftige Umsetzung und Gestaltung aufzeigen und diskutieren. Wie lassen sich etablierte Monitoringverfahren durch Copernicus-Daten und -Dienste ergänzen oder gar ersetzen? Welchen Beitrag liefern die Daten, um bestehende Fragestellungen besser beantworten oder interpretieren zu können? Welche neuen Fragestellungen lassen sich ableiten? Wie können Verfahren und Abläufe optimiert werden?

Impulsvorträge

- **Copernicus Landdienst für das Umweltmonitoring – Anwendungsbeispiele und neue Entwicklungen,** Dr. Tobias Langanke, Europäische Umweltagentur (EEA)
- **Satellitenunterstütztes Klimafolgenmonitoring für Thüringen,** Frank Reinhardt, Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie
- **Bodenversiegelung, Hauptflächennutzung und Bodenfeuchte in Sachsen aus Satellitenbilddaten des Copernicus-Programms,** Bernd Siemer, Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie

Diskussion

- Lassen sich die Ansprüche des Umweltmonitorings mit den bereitgestellten Produkten aus Copernicus in Einklang bringen? Welche Anpassungen sind hierfür ggf. erforderlich?
- Wo liegen die größten Hürden für eine operationelle Nutzung von Fernerkundungsdaten in den Umweltverwaltungen?
- Welche Visionen haben Sie für das künftige Umweltmonitoring?

Fachsession E.2 – Bodenbewegungen in Deutschland

Donnerstag, 29. November 2018, 14:45 – 16:15 Uhr

Organisation: Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR)
Moderation: Dr.-Ing. Thomas Lege und Dr. Michaela Frei, BGR

Hintergrund

Erdbeobachtungssatelliten wie Sentinel dokumentieren kontinuierlich den dynamischen Zustand der Erde. Je länger und genauer dies geschieht, desto besser lassen sich Veränderungen an der Erdoberfläche feststellen. Zahlreiche für Bodenbewegungen verantwortliche geogen ebenso wie anthropogen induzierte Ursachen und Prozesse können so untersucht werden. Mit Sentinel-1 und begleitenden Radarmissionen lassen sich unter Nutzung unterschiedlicher Prozessierungsansätze Bodenbewegungen im Millimeterbereich detektieren. Vor diesem Hintergrund entwickelten sich zahlreiche Aktivitäten wie z. B. der Bodenbewegungsdienst Deutschland BBD und hochauflösende Ergänzungen, synergetische Nutzung von Copernicus-Daten und geodätischen Daten u. a.

Impulsvorträge

- **Monitoring von Bodenbewegungen für eine nachhaltige Moornutzung,** Frank Waldmann, Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau Baden-Württemberg (LGRB BW)
- **Bodenbewegungsdienst Deutschland – Pilotstudien Schleswig-Holstein,** Andreas Omlin, Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein (LLUR SH)
- **Zeitreihenanalyse des bestehenden bundesweiten SAPOS®-Koordinatenmonitorings zur Verwendung im BBD,** Cord-Hinrich Jahn und Marco Brockmeyer, Landesamt für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen (LGLN)
- **Operationelle hochauflösende Bewegungsmessung als Ergänzung zum Bodenbewegungsdienst Deutschland (BBD),** Jan Anderssohn, Oliver Lang und Diana Walter, Airbus Defence and Space
- **Maßgefertigte InSAR-Lösungen,** Jacqueline Salzer und Pieter Bas Leezenburg, SkyGEO

Diskussion

- Bewertung der Nutzungsmöglichkeiten von regionalen/lokalen Bodenbewegungsdaten für Infrastruktur- und Risikomanagement.
- Welche Weiterentwicklungen vom Datensatz zum Produkt werden erwartet?
- Welche zusätzlichen Geoinformationsprodukte und -services werden für ein deutschlandweites Monitoring benötigt?
- Was steht einer intensiveren Nutzung entgegen?
- Wie könnten diese Hindernisse überwunden werden?
- Können Synergien zwischen unterschiedlichen Diensten (Geohazard, Landnutzung, ...) geschaffen werden? Wie kann das geschehen? Konkrete Empfehlungen für Entscheidungsträger?
- Wie können die Ministerien/das Raumfahrtmanagement hierbei unterstützen? Wo gibt es noch Forschungsbedarf?
- Fragen an die Runde des Abschlusspodiums.

Fachsession E.3 – Zukunft des Einsatzes von Fernerkundungsprodukten in der Entwicklungszusammenarbeit

Donnerstag, 29. November 2018, 14:45 – 16:15 Uhr

Organisation: Dr. Stephan Krall, Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) und Dr. Helmut Staudenrausch, Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)
Moderation: Dr. Andreas Lange, GIZ

Hintergrund

Frei verfügbare Daten, wachsende Datenarchive, Cloud Computing, freie Fernerkundungssoftware – die rasanten Entwicklungen in den letzten Jahren haben das Potenzial der Fernerkundung für die Entwicklungszusammenarbeit enorm gesteigert. So scheinen fertig prozessierte globale Informationsprodukte, die zum Beispiel durch die Copernicus-Dienste, UN-Organisationen oder andere Anbieter frei verfügbar sind, viele Informationsbedarfe abzudecken. Doch wie nützlich sind sie auf Projektebene tatsächlich, um Planungs- und Entscheidungsprozesse zu unterstützen oder Wirkungen zu messen? Andererseits werden immer mehr EO-Plattformlösungen propagiert. Die Fachsession gibt einen Überblick über die derzeitige Anwendung von Erdbeobachtung in der Entwicklungszusammenarbeit weltweit und will dann anhand konkreter Beispiele der oben gestellten Frage nachgehen und Lösungsstrategien sowie weiteren Forschungs- und Entwicklungsbedarf identifizieren.

Impulsvorträge

- **Globale Fernerkundungsprodukte und Plattformlösungen für Projekte der Entwicklungszusammenarbeit,** Dr. Helmut Staudenrausch, DLR
- **Fernerkundung in der GIZ – wo geht die Reise geografisch und thematisch hin?** Dr. Stephan Krall, GIZ
- **Fernerkundung in Äthiopien zum Monitoring großer Landpachten,** Matthias Hack, GIZ
- **Cloud based Early Warning System for monitoring forest disturbances in Ecuador,** Dr. Stefan Saradeth, GAF AG
- **Cloud-basiertes Verfahren zur Brandflächenkartierung in Indonesien,** Dr. Jonas Franke, RSS GmbH

Diskussion

- Welche Potenziale bieten fertig prozessierte globale Informationsprodukte für das Messen von Wirkungen sowie zur Unterstützung von Entscheidungs- und Planungsprozessen?
- Wie verlässlich sind die zur Verfügung stehenden Daten, und wo sind die Grenzen?
- Wie können die zahlreichen Informationen zusammengebracht werden, um Wissen zu generieren und Handlungen zu leiten? Welche Informationen sind „richtig“?
- Welche Rolle können Plattformlösungen in der Entwicklungszusammenarbeit spielen?
- Wie können konkrete Lösungsansätze zur Bewältigung dieser Herausforderungen und Hürden aussehen?
- Welche Rahmenbedingungen und Partnerschaften sind dazu notwendig/geeignet?

Impressum

Herausgeber
Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur
Dienstgebäude Invalidenstraße 44
10115 Berlin

Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat
Alt-Moabit 101D
10559 Berlin

Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft
Wilhelmstraße 54, 10117 Berlin

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

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt
Königswinterer Straße 522–524
53227 Bonn

Copernicus in Deutschland:
www.d-copernicus.de

www.d-copernicus.de