

Das Globale Erdbeobachtungssystem der Systeme (GEOSS) und seine nationale Implementierung – Entwicklungen im Jahr 2023

16. D-GEO Statusbericht

Finale Version

Oktober 2024



Inhalt

| | |
|--|-----------|
| ZUSAMMENFASSUNG..... | 3 |
| 1. HINTERGRUND | 6 |
| 2. GEO - STRUKTUR UND FORTSCHRITTE..... | 8 |
| 2.1 SCHWERPUNKTE..... | 8 |
| 2.2 DAS GEO ARBEITSPROGRAMM..... | 9 |
| 2.3 GREMIEN UND ARBEITSGRUPPEN | 11 |
| 2.4 DATENINFRASTRUKTUREN | 11 |
| 2.5 ERGEBNISSE DER GEO-WOCHE 2023 | 12 |
| 3 BETEILIGUNG UND UMSETZUNG IN DEUTSCHLAND | 14 |
| 3.1 ALLGEMEINE STRATEGIE UND AKTUELLE ENTWICKLUNGEN..... | 14 |
| 3.2 DATENINFRASTRUKTUREN | 20 |
| 3.3 UMSETZUNG DER GEO DATA SHARING PRINCIPLES | 22 |
| 3.4 INSTITUTIONELLE MITWIRKUNG UND BEZÜGE IN FÖRDERMAßNAHMEN ... | 23 |
| 3.5 KAPAZITÄTSAUFBAU..... | 27 |
| 3.6 INITIATIVEN UND ANWENDUNGEN | 30 |
| 4 D-GEO ARBEITSSCHWERPUNKTE 2024 | 38 |
| ABKÜRZUNGEN | 41 |

Zusammenfassung

2023 startete die Umsetzung des GEO Arbeitsprogramms für 2023-2025, und wichtige Weichenstellungen für die Zukunft wurden vorbereitet und beschlossen. Im November fand in Kapstadt, Südafrika, die 19. Vollversammlung von GEO mit einem Minister-Gipfel statt. Zentraler Entscheidungspunkt war die Verabschiedung der neuen Strategie für die Zukunft von GEO nach 2025 mit dem Titel „Earth Intelligence for All“. Mit der Verabschiedung einer Deklaration und Unterstützung der Strategie durch die Teilnehmerinnen und Teilnehmer des Ministergipfels wurde auch das Fortbestehen von GEO über 2025 hinaus vereinbart – das bisherige Mandat läuft 2025 aus.

Mit der neuen Strategie soll sich der Fokus von GEO von den Erdbeobachtungsdaten und -diensten hin zu gebrauchstauglichen Informationen zur Unterstützung von Politiken und Planungsaufgaben auf nationaler bis hin zur lokalen Ebene verschieben. Dabei sollen neben Erdbeobachtungen auch sozioökonomische Daten eingehen und neuartige Methoden verstärkt zur Anwendung gebracht werden, wie das maschinelle Lernen und digitale Zwillinge. Die Schaffung von bedarfsgerechten Dateninfrastrukturen und der Ausbau und Betrieb des GEOSS-Portals als zentrale Anlaufstelle für weltweite Nutzer der Erdbeobachtung stellt in der neuen Strategie kein zentrales Ziel mehr dar. Nach der Vollversammlung in Kapstadt wurde damit begonnen, einen Implementierungsplan und die Struktur eines neuen GEO Arbeitsprogramms für die Zeit nach 2025 zu erarbeiten.

2023 wurde deutlich, dass GEO und die internationale Zusammenarbeit nach dem Ende der Pandemie neuen Schwung aufnimmt. Neben den Plenarsitzungen fanden während der GEO-Woche in Kapstadt zahlreiche Workshops, Fachvorträge und eine große Ausstellung statt. Der Minister-Gipfel am 10. November wurde durch Blade Nzimande (Südafrikas Minister of Higher Education, Science and Technology) eröffnet. Weitere Minister, insbesondere aus afrikanischen Staaten, sowie hochrangige Vertreter von internationalen Organisationen nahmen teil.

Eine enge Kooperation mit den Strukturen der großen globalen Umwelt- und Nachhaltigkeitsabkommen ist weiterhin ein Kernanliegen von GEO. Neu vorgeschlagene Aktivitäten orientieren sich an hochrangigen Abkommen oder Initiativen – beispielsweise nimmt eine neue GEO-Initiative zu Unterstützung von Warnungen vor hitzebedingten Risiken in urbanen Räumen Bezug auf die „Early Warning for All“-Initiative von WMO und UNDRR.

Die Unterstützung der UN-Konvention zur Bekämpfung der Desertifikation (UNCCD) bei der Berichterstattung zum Nachhaltigkeitsziel SDG-15.3.1 und seinen Sub-Indikatoren machte weiterhin große Fortschritte. Auch durch das starke Engagement des Bundesministeriums für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ) und der Deutschen Gesellschaft für internationale Zusammenarbeit (GIZ) ist die „GEO Land Degradation Neutrality Initiative“ (GEO-LDN) seit Herbst 2022 eine von nun fünf „GEO Flagship Initiatives“.

Das im Jahr 2021 gestartete zweite GEOGLAM-Unterstützungsprojekt des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) setzte seine Arbeiten fort. Das dreijährige Projekt hatte neben der umfassenden Programmkoordination auch die Entwicklung einer Strategie zum nachhaltigen Betrieb von GEOGLAM zum Ziel. Dieser Beitrag aus Deutschland trug die GEOGLAM-Initiative bis Ende 2023 maßgeblich mit.

Auch im Jahr 2023 trug Deutschland mit Mitteln des Bundesministeriums für Digitales und Verkehr (BMDV) einen Finanzbeitrag von 200.000€ zum Betrieb des GEO Sekretariats bei. Deutschland engagierte sich weiterhin auch in den GEO-Gremien und Prozessen und nahm an strategischen und inhaltlichen Diskussionen intensiv teil. Nach dem turnusgemäßen Ausscheiden aus dem Exekutivkomitee im November 2022, trat Deutschland diesem Ende 2023 wieder bei. Der Sitz im Programme Board besteht weiterhin. Deutsche Institutionen beteiligten sich außerdem in zahlreichen Einzelinitiativen und weiteren Gremien.

Auf nationaler Ebene wurden weitere Fortschritte beim Zugang zu und der Nutzung von Erdbeobachtungsdaten erzielt. Diese umfassen u.a. den Ausbau des Geoportal.de der Geodateninfrastruktur Deutschland (GDI-DE) und der nationalen Copernicus-Datenplattform CODE-DE der Raumfahrtagentur im Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR). An CODE-DE wurden im Berichtszeitraum weitere Verbesserungsvorgeschläge vorgenommen, und die langfristige Weiterführung wurde konkretisiert. Der Satellitengestützte Krisen- und Lagedienst (SKD) des Bundesamts für Kartographie und Geodäsie (BKG) lief operationell. Die Servicestelle Fernerkundung des BKG führte umfangreiche Beschaffungen hochauflösender Satellitenbilddaten für eine Vielzahl von Bedarfsträgern im Bund durch. Die Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) begleitete parallel zum Betrieb des Bodenbewegungsdienst Deutschland (BBD) auch die Entwicklung des Copernicus European Ground Motion Service (EGMS). Im Jahr 2023 erfolgten Arbeiten zur Nutzung des EGMS als Basis für weitere Aktualisierungen des nationalen Dienstes.

Die fachlichen D-GEO Workshops auf der nationalen Ebene mit relevanten nationalen Einrichtungen zur Identifikation von Schnittmengen mit GEO und D-GEO wurden fortgeführt. Drei Veranstaltungen mit dem Alfred-Wegener-Institut (AWI), dem Geodätischen Observatorium Wettzell des BKG und dem Deutschen GeoForschungszentrum (GFZ) fanden statt.

Auch auf europäischer Ebene wurde im vergangenen Jahr weiter daran gearbeitet, europäische Aktivitäten mit GEO zu verbinden. Globale Elemente der Copernicus-Dienste wurden weiter ausgebaut. Im EU Forschungsprogramm „Horizont Europa“ wird an vielen Stellen auf GEO Bezug genommen. Die europäische Regionalinitiative „EuroGEO“, die zum Ziel hat, die relevanten europäischen Akteure mit Blick auf GEO zusammen- und voranzubringen, hat ihre Aktivitäten ausgebaut und führte auch 2023 einen mehrtägigen Workshop durch, an dem sich auch D-GEO beteiligte. Zudem wurde die Einsetzung eines EuroGEO-Sekretariats vorbereitet, das den Aktivitäten von EuroGEO zusätzlichen Schwung verleihen soll.

Die D-GEO Arbeitsgruppe setzt 2024 die laufenden Kernaktivitäten auf nationaler Ebene fort und begleitet weiterhin die wichtigen GEO-Gremien auf internationaler Ebene. Außerdem wird diskutiert, wie D-GEO auf neue Entwicklungen und die neue GEO-Strategie reagiert. Grundlegende Ziele sind:

- ▶ weitere GEO-Bezüge in deutschen Aktivitäten herstellen und das deutsche Engagement in speziellen GEO-Themen verstärken,
- ▶ die Erschließung von Geodatenbanken wissenschaftlicher Einrichtungen für die Geodateninfrastruktur Deutschland (GDI-DE) und für GEO weiter vorantreiben,

- ▶ EuroGEO und weitere relevante europäische Programme, insbesondere Copernicus, bei der Gestaltung ihres GEO-Beitrags begleiten und damit verbundene Chancen identifizieren,
- ▶ die Mitwirkung in den internationalen GEO-Gremien und GEO-Arbeitsgruppen fortsetzen.

1. Hintergrund

Die 2005 geschaffene, zwischenstaatliche *Group on Earth Observations* (GEO) soll globale Erdbeobachtungs-Infrastrukturen besser koordinieren, daraus gewonnene Daten und Informationen zusammenführen und besser verfügbar machen. Hierzu will GEO

- ▶ ein Forum für den Austausch und die Koordination von Aktivitäten seiner Mitgliedsstaaten und Organisationen sein,
- ▶ die Erdbeobachtung und darauf basierende Produkte und Dienste global voranbringen und
- ▶ einen offenen und möglichst kostengünstigen Zugang zu Daten und Wissen befördern.

Deutschland hat die Gründung von GEO auf dem G8-Gipfel in Evian (2003) mit unterstützt. Die angestrebte koordiniertere und effektivere globale Erdbeobachtung ist eine Voraussetzung für die Gestaltung internationaler und deutscher Politik. Speziell bei Themen des globalen Wandels werden umfassende und verlässliche Beobachtungen benötigt.

Die Koordinationsbestrebungen von GEO wurden mit dem Ziel des Aufbaus eines *Global Earth Observation System of Systems* (GEOSS) verbunden. Der Begriff „System der Systeme“ betont das Verständnis eines zusammenführenden Netzwerkes der Erdbeobachtung. Ein Mehrwert in der Erdbeobachtung durch *in situ* und fernerkundende Infrastrukturen soll durch eine verbesserte Abstimmung und Verzahnung bestehender Systeme entstehen. Ziel ist auch, Beobachtungslücken zu erkennen und diese gemeinsam zu schließen. Die Bestrebungen zum Aufbau des GEOSS haben in GEO allerdings mittlerweile an Bedeutung verloren. In den vergangenen 10 Jahren lag ein besonderer Fokus der Arbeit von GEO darauf, große multilaterale Abkommen, wie das Pariser Klimaabkommen, die Nachhaltigkeitsziele der Vereinten Nationen und das Sendai-Rahmenwerk zur Katastrophenrisikoreduzierung mit Lösungen aus dem Bereich der Erdbeobachtung zu unterstützen.

Deutschland hat früh den Bedarf für eine gute Abstimmung in der Erdbeobachtung erkannt und beteiligt sich deshalb intensiv an GEO. Auch gibt es starke Kompetenzen in der Entwicklung und im Betrieb von Erdbeobachtungssystemen sowie in der Auswertung der erhobenen Daten. Diese Kompetenzen machen Deutschland zu einem wichtigen Partner in GEO. Die europäische Ebene ist ebenfalls von großer Bedeutung für Deutschland, da viele GEO-Beiträge im europäischen Verbund finanziert und organisiert werden. Prominente Beispiele dafür sind die Forschungsrahmenprogramme der EU, das Copernicus-Programm als Teil des EU-Raumfahrtprogramms, sowie die Programme von ESA und EUMETSAT.

Ziel ist nicht nur, die Erfahrung Deutschlands und Europas für den Erfolg von GEO einzubringen. Chancen der GEO-Aktivitäten sollen auch national in Wert gesetzt werden. Diese liegen generell in der Weiterentwicklung eigener Netzwerke, der internationalen Sichtbarkeit, der Mitgestaltung von Monitoringsystemen auf internationaler Ebene sowie in Optimierungen durch Vernetzung und Erfahrungsaustausch. Außerdem werden die Erdbeobachtungsaktivitäten, Daten und Produkte der jeweiligen Einrichtungen öffentlich wirksamer, breiter verfügbar und einfacher nutzbar gemacht.

Um diese Ziele zu erreichen, hat das Bundesministerium für Digitales und Verkehr (BMDV) die deutsche GEO Arbeitsgruppe „D-GEO“ geschaffen. Sie setzt sich aus

Vertreterinnen und Vertretern von Fachbehörden auf Bundesebene, Bundesministerien und weiteren Einrichtungen zusammen, die mit Erdbeobachtungsinformationen arbeiten. Die D-GEO Arbeitsgruppe hat 2007 einen nationalen GEOSS Implementierungsplan (D-GIPⁱ) erarbeitet und begleitet seither dessen Umsetzung. Der D-GIP wurde am 14.05.2008 vom Interministeriellen Ausschuss für Geoinformationswesen (IMAGI) beschlossen und bildet seitdem die Grundlage der nationalen Implementierung. In den Folgejahren wurden viele Ziele des D-GIP erheblich vorangebracht. Daraus, und aus der Tatsache, dass sich die internationale GEO-Programmatik in den letzten Jahren weiterentwickelt hat (siehe Kap. 2), folgt auch, dass D-GEO begonnen hat, über die strategische Neuausrichtung der eigenen Ziele zu diskutieren.

ⁱ Verfügbar unter <http://www.geoss.de/docs/dgip.pdf>

2. GEO - Struktur und Fortschritte

2.1 Schwerpunkte

In GEO wurden bisher vier *Engagement Priorities* definiert, die sich an wichtigen Rahmenwerken der Vereinten Nationen orientieren. Zusätzlich zu *Climate Change* (Pariser Klimaabkommen), *Sustainable Development Goals* (UN Agenda 2030) und *Disaster Risk Reduction* (Sendai Rahmenwerk) kam im Jahr 2021 *Urban Resilience and Human Settlements* (UN New Urban Agenda) hinzu. Die vier Schwerpunktbereiche bilden den Rahmen für die im Arbeitsprogramm genauer definierten Aktivitäten innerhalb von GEO.

Die den o.g. Schwerpunkten entsprechenden globalen Agenden werden von der Weltgemeinschaft geteilt und unterstützt. Um ihre Ziele erreichen und Maßnahmen zur Umsetzung überwachen zu können, bestehen jeweils sehr breite Anforderungen an Erdbeobachtungsdaten. Daher baut GEO gezielt Partnerschaften mit den beteiligten internationalen Institutionen auf und setzt auf einen intensiven Austausch mit diesen. Daran arbeiten u.a. die 2020 gegründeten GEO-Arbeitsgruppen, in denen auch deutsche Vertreterinnen und Vertreter teilnehmen.

GEO arbeitet u.a. mit dem UN Climate Change Sekretariat (UNFCCC) und anderen Schlüsselakteuren des Pariser Klimaabkommens zusammen und trug in den letzten Jahren signifikant zu den „Earth Info Days“ anlässlich der COP-Veranstaltungen bei. GEO beteiligte sich insbesondere an der Diskussion möglicher Beiträge zum Global Stocktake und brachte bestehende GEO-Aktivitäten in den Prozess einⁱ. Auch die enge Kooperation mit der WMO wurde weitergeführt.

Die Arbeit mit Akteuren des Sendai Rahmenwerks, insbesondere dem UN Büro für Katastrophenrisikoreduzierung (UNDRR), ist ein weiterer wichtiger Fokus von GEO. U.a. wirkte GEO an der UNDRR Initiative eines „Global Risk Assessment Framework“ mit. Zudem befindet man sich im engen Austausch mit UN-Akteuren und WMO hinsichtlich möglicher Beiträge der Erdbeobachtung zu „Early Warnings for All“, der UN Frühwarnungs-Initiative zur Anpassung an den Klimawandel. Auch mit dem UN-Programm für Geodaten-Informationsmanagement (UNGGIM) hat GEO eine gute Kooperation zur Unterstützung der UN Agenda 2030 für Nachhaltige Entwicklung mit Erdbeobachtungs- und anderen Geodaten etabliert.

Im Jahr 2023 erarbeitete GEO eine ambitionierte neue Strategieⁱⁱ für die Zeit nach 2025, die unter dem Titel „Earth Intelligence for All“ auf dem Erdbeobachtungsgipfel in Kapstadt im November 2023 beschlossen wurdeⁱⁱⁱ. Diese legt den Schwerpunkt auf erdbeobachtungs-basierte Lösungen, die Entscheidungsgrundlagen für die Politik und Planung liefern, aber auch der globalen Gesellschaft zur Verfügung stehen sollen, um bessere Entscheidungen für die Menschen und eine nachhaltige Zukunft der Erde zu unterstützen. Dabei sollen moderne Techniken, wie die Nutzung von maschinellem Lernen etc. eine wichtige Rolle einnehmen.

ⁱ Siehe Bericht der Ad-hoc Coordination Group for the Systematic Observation Community's Contribution to the Global Stocktake "The Role of Systematic Earth Observations in the Global Stocktake":

<https://www4.unfccc.int/sites/SubmissionsStaging/Documents/202203012343---SO-in-GST-2022-final.pdf>

ⁱⁱ <https://earthobservations.org/storage/app/media/documents/Key-Documents/GEO%20Post%202025%20Strategy%20Full%20Document.pdf>

ⁱⁱⁱ <https://earthobservations.org/storage/app/media/documents/Events/GEO-Week-2023/Cape%20Town%20Ministerial%20Declaration.pdf>

2.2 Das GEO Arbeitsprogramm

Neben den interdisziplinären Kernaktivitäten von GEO zur Verbesserung der Einbindung verschiedener Akteure, der Datenverfügbarkeit und -Nutzung sowie des Kapazitätsaufbaus haben sich über die Jahre hinweg zahlreiche themenbezogene Aktivitäten entwickelt, die bedeutende Lücken im globalen Erdbeobachtungssystem schließen. Das zentrale Dokument für diese Aktivitäten stellt das GEO-Arbeitsprogramm dar. Es wurde im Jahr 2022 für die Jahre 2023 bis 2025 fortgeschriebenⁱ und im November 2022 durch die 18. GEO-Vollversammlung beschlossen. Im Anschluss an die GEO-Woche 2023 wird auch bereits am nachfolgenden Programm gearbeitet, das auf die neue GEO-Strategie Bezug nehmen und eine modifizierte Systematik aufweisen soll.

An erster Stelle enthält der Arbeitsplan fünf *GEO Flagship Initiatives*, abgekürzt mit GEO BON, GEOGLAM, GEO-LDN, GFOI und GOS4M. Diese Initiativen haben als Reaktion auf definierte internationale politische Vorgaben, wie bspw. Konventionen der Vereinten Nationen, zuverlässige und kontinuierliche Dienste entwickelt und implementieren diese auch weiterhin. „GEO-Flagships“ dienen als Vorbild und Leitfaden für andere Aktivitäten des GEO-Arbeitsprogramms.

Das *GEO Biodiversity Observations Network* ([GEO BON](#)) koordiniert die Verfügbarkeit von Biodiversitätsdaten u.a. für die Zwecke des Übereinkommens über die biologische Vielfalt (UN Convention on Biological Diversity, CBD) und des „Biodiversitätsrats“ IPBES (Intergovernmental Science - Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services). GEO BON adressiert die erheblichen Beobachtungslücken bei der Biodiversität – regional, zeitlich und taxonomisch. Neben der Entwicklung regionaler oder thematischer Biodiversitäts-Beobachtungsnetzwerke ist das Konzept standardisierter „Essential Biodiversity Variables (EBVs)“ ein zentrales Ergebnis von GEO BON. Auf diesen Variablen basierende Indikatoren und Möglichkeiten, wie diese überwacht werden können, wurden in die von der CBD im Jahr 2021 vorgeschlagenen neuen „Headline Indicators“ aufgenommen. Das Netzwerk arbeitet eng mit der CBD zusammen und beteiligt sich aktiv an den Konferenzen der Vertragsstaaten. Das EBV-Datenportal, über das eine Vielzahl von Datensätzen innerhalb der Community geteilt wird, wird vom Zentrum für integrative Biodiversitätsforschung (iDiv) in Leipzig bereitgestellt.

Die *Global Forest Observations Initiative* ([GFOI](#)) hat zum Ziel, Länder bei der Nutzung der Erdbeobachtung für Waldmonitoring-Systeme, insbesondere im von UNFCCC eingeführten Rahmen *REDD+*ⁱⁱ, zu unterstützen, sowie bestehende Systeme effizienter und robuster zu machen. GFOI verfolgt die koordinierte Erhebung und einfachere Verfügbarmachung von Erdbeobachtungsdaten, die Bereitstellung abgestimmter methodischer Guidelines, die bessere Koordinierung von Programmen zum Kapazitätsaufbau und die systematische Einbeziehung wissenschaftlicher Forschung und deren Überführung in die Praxis. U.a. bieten neue Satelliten-Sensoren Möglichkeiten, Wald-Biomasse zu erfassen und Änderungen schneller und genauer zu erkennen. Im Berichtszeitraum hat die wissenschaftliche Komponente von GFOI

ⁱ siehe <https://earthobservations.org/organization/work-programme>

ⁱⁱ REDD+ steht für „Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation and the role of conservation, sustainable management of forests and enhancement of forest carbon stocks in developing countries“ und ist ein Konzept, mit dem Wälder geschützt und ihr Schutz finanziell attraktiv gemacht werden soll.

neuen Schwung aufgenommen, nachdem am Geoforschungszentrum Potsdam ein durch die ESA finanziertes Koordinationsbüro die Arbeit aufnahm.

Die *Global Agricultural Monitoring Initiative* ([GEOGLAM](#)) unterstützt die Verfügbarkeit von Daten und Produkten zu landwirtschaftlicher Produktion und Ernteprognozen, u.a. als Beitrag zum „Agricultural Market Information System“ (AMIS), welches von den G20-Landwirtschaftsministern 2011 beschlossen wurde. Neben dem „GEOGLAM Crop Monitor“ als Beitrag zum monatlichen AMIS Bericht wurden mit dem „Early Warning Crop Monitor“ weitere Produkte etabliert, die v.a. von Ländern mit häufigen Problemen bei der Nahrungsmittelsicherheit und von Hilfsorganisationen stark nachgefragt werden. Ein durch das BMEL finanziertes Unterstützungsprojekt gewährleistete die umfassende GEOGLAM-Programmkoordination bis Ende 2023. Dabei wurde verstärkt an der Erfassung von Wetter- und Klimaeinflüssen, der Stärkung von Kapazitäten in Afrika, der Entwicklung von „Essential Agricultural Variables“ und auch an der Einbindung deutscher wissenschaftlich-technischer Leistungen gearbeitet. Außerdem hat GEOGLAM in Zusammenarbeit mit der UNFCCC (Klimarahmenkonvention der UN) und der Klimaarbeitsgruppe in GEO Leitlinien für die Integration von Erdbeobachtung in nationale Anpassungspläne (NAP) entwickelt. Die Leitlinien gelten für die Überwachung der Landwirtschaft und Frühwarnung zur Ernährungssicherheit.

Das *Global Observation System for Mercury* ([GOS4M](#)) wurde entwickelt, um das UN-Umweltprogramm (UNEP), GEO Mitgliedstaaten und interessierte Organisationen bei der Bewertung der Auswirkungen von Quecksilberkontaminationen der Umwelt auf die menschliche Gesundheit zu unterstützen. Dazu werden Erdbeobachtungen und validierte interoperable Tools bereitgestellt. Hintergrund ist die *UNEP Global Mercury Fate and Transport Partnership* (UNEP F&T), die das Ziel verfolgt, aktuelles Wissen zu verschiedenen Aspekten im Zusammenhang mit der Freisetzung von Quecksilber, seinem weiträumigen atmosphärischen Transport und seinen Ablagerungsmustern in Gewässern und auf dem Land bereitzustellen. Dabei werden mögliche Auswirkungen auf Ökosysteme und die menschliche Gesundheit betrachtet.

Die jüngste Flaggschiff-Initiative *GEO Land Degradation Neutrality* ([GEO-LDN](#)) hat ein politisches Mandat der UN-Konvention zur Bekämpfung der Desertifikation (UNCCD) zur Unterstützung der Berichterstattung zum Nachhaltigkeitsziel SDG-15.3.1 (“the proportion of land that is degraded over total land area”) und seinen Sub-Indikatoren. Die Indikatoren werden dazu genutzt, Länder im Rahmen eines Entscheidungsunterstützungssystems zu ermutigen, den Anteil von degradierten Flächen zu stabilisieren bzw. zu verringern. Dies kann z.B. durch nachhaltiges Landmanagement, Schutz- und Restaurierungsmaßnahmen geschehen. Ein wichtiges Prinzip dabei ist, dass Lösungen von Anfang an mit den avisierten Nutzern entwickelt werden (*Design with the User*). Eine von drei Arbeitsgruppen wurde bis Mitte 2023 von der GIZ zusammen mit UNCCD geleitet und beschäftigt sich mit Datenqualitätsstandards. Ziel ist es, dass gleichzeitig alle Länder die Verantwortung für ihre Daten behalten (*Ownership*), aber dabei definierte Mindeststandards für Daten gesichert bleiben. Folgearbeiten beschäftigen sich mit Mindeststandards auch für Software, um die Interoperabilität innerhalb von mehrschrittigen Analysen zu verbessern. GEO-LDN wird mit Mitteln des BMZ unterstützt, so dass das Sekretariat für die Initiative in Deutschland bei der GIZ angesiedelt wurde. Die GIZ stellt weiterhin eine der drei GEO-LDN Ko-Vorsitzenden. Die deutsche Unterstützung führte mit dazu, dass GEO-LDN im November 2022 zum „GEO Flagship“ heraufgestuft wurde.

Neben den „Flagships“ listet das Arbeitsprogramm weitere 19 Initiativen sowie 20 Pilotinitiativen auf. Die Initiativen zeichnen sich gegenüber den Pilotinitiativen durch eine breitere Beteiligung und eine bessere Ausstattung mit Ressourcen aus. Die Logik des Arbeitsprogramms besteht darin, dass eine sich gut entwickelnde Pilotinitiative später zur Initiative befördert werden kann. Aus Initiativen können wiederum „Flagship Initiatives“ werden, wenn sie Bedarfe hochrangiger Nutzer, bspw. im Zusammenhang mit UN-Konventionen, bedienen und dadurch eine hohe Relevanz in der Anwendung aufweisen.

Das Arbeitsprogramm enthält außerdem regionale Aktivitäten (*Regional GEOs*), in denen sich die Mitgliedsländer und teilweise auch teilnehmende Organisationen aus Afrika (AfriGEO), Nord- und Südamerika (AmeriGEO), Asiens und Ozeaniens (AOGEO) und Europas (EuroGEO) organisieren. EuroGEO wird geleitet durch die Europäische Kommission (DG Research and Innovation), die mehrmals im Jahr die Vertretungen der europäischen Mitgliedsstaaten sowie europäische an GEO teilnehmende Organisationen zu Abstimmungstreffen einlädt, um für die weitere Entwicklung von GEO gemeinsame Positionen zu erarbeiten. Darüber hinaus wird einmal im Jahr ein mehrtägiger EuroGEO Workshop zusammen mit einem Mitgliedsstaat organisiert, wo insbesondere zahlreiche mit Mitteln des europäischen Forschungsrahmenprogramms geförderte Projekte ihre Arbeiten vorstellen.

2.3 Gremien und Arbeitsgruppen

Strategische und budgetäre Entscheidungen werden in GEO durch das Exekutivkomitee (ExCom) getroffen oder vorbereitet und der Vollversammlung zur Annahme vorgelegt. Die Europäische Kommission ist neben den USA, China und Südafrika Co-Vorsitzender und damit ständiges Mitglied im ExCom. Hinzu kommen Vertreter aus weiteren 12 GEO-Mitgliedstaaten, die jeweils für 2 Jahre am ExCom teilnehmen und anschließend für andere Mitgliedstaaten Platz machen. Deutschland trat dem Gremium nach einjähriger Absenz im Herbst 2023 wieder bei.

Stärker inhaltlich geprägte Diskussionen werden im Programmausschuss (Programme Board) geführt. In diesem Gremium wird jährlich bis zu einem Drittel der Mitglieder ausgetauscht. Die Teilnahme erfolgt jeweils für eine dreijährige Periode – danach ist ein Ausscheiden nicht zwingend vorgeschrieben. Deutschland nimmt am Programmausschuss teil.

Darüber hinaus bestehen derzeit fünf Arbeitsgruppen, die sich mit den Themen *Capacity Development*, *Climate Change*, *Data and Knowledge*, *Disaster Risk Reduction* und *Resilient Cities and Human Settlement* befassen¹. Weitere temporäre Arbeitsgruppen werden nach Bedarf eingerichtet.

2.4 Dateninfrastrukturen

Die Schaffung einer bedarfsgerechten Dateninfrastruktur ist eine Zielsetzung von GEO, die sich aus der Idee des GEOSS ableitete. Über das „[GEOSS Portal](#)“ sollte ein umfassender Zugang zu zahlreichen Datensätzen durch eine Vielzahl registrierter Beiträge (Datenbanken, Services, Portale) der GEO-Mitglieder und teilnehmenden Organisationen geschaffen werden.

¹ <https://earthobservations.org/organization/working-groups>

Ab 2020 wurde die GEO-Infrastruktur um eine wissensbasierte Komponente, den „[GEO Knowledge Hub](#)“ (GKH), erweitert. 2021 ging eine erste Version des GKH online. Es handelt sich um eine zentrale Cloud-basierte digitale Bibliothek, die Zugang zu Anwendungen bietet, die im Rahmen des GEO-Arbeitsplans entwickelt wurden. So sollen Anwendungen nachvollziehbar dargestellt und deren Wiederverwendung erleichtert werden. Alle Inhalte des GKH sind in „Knowledge Packages“ organisiert, die neben wissenschaftlicher Information auch Daten und Software enthalten, so dass die jeweiligen Anwendungen innerhalb der Cloud einfach ausprobiert und verifiziert werden können.

Im Zusammenhang mit der neuen GEO-Strategie, die den Begriff GEOSS nicht mehr verwendet, wird auch infrage gestellt, inwieweit GEO eine umfangreiche Infrastruktur unterhalten kann und sollte. Dies hängt u.a. damit zusammen, dass das GEOSS Portal nicht die Erwartung erfüllen konnte, als die zentrale Anlaufstelle für Nutzer der Erdbeobachtung weltweit zu fungieren, sowie mit dem großen Aufwand, der mit dem Betrieb eines solchen Portals verbunden ist. Ein weiterer Aspekt ist der in den letzten Jahren zu beobachtende Trend zu mächtigen cloudbasierten Portalen, wie bspw. dem [Copernicus Data Space Ecosystem](#), die neben großen Datenmengen auch Kapazitäten zur Prozessierung bereitstellen. Mit diesem Trend kann ein GEO-Metadatenportal nicht konkurrieren.

2.5 Ergebnisse der GEO-Woche 2023

Die GEO Week 2023 fand von 6. bis 10. November 2023 in Kapstadt in Südafrika statt und umfasste die 19. GEO Vollversammlung und einen Minister-Gipfel als Präsenzveranstaltungen.

Die Vollversammlung am 8.-9. November wurde von Dr. Mmboneni Muofhe (Südafrika, Deputy Director General, Department of Science and Technology und GEO Vorsitzender 2023) geleitet. Die deutsche Delegation nahm unter Leitung des deutschen GEO Principal Klaus-Jürgen Schreiber (DWD Vorstandsmitglied) an der Vollversammlung teil.

Der Minister-Gipfel am 10. November wurde durch Blade Nzimande (Südafrikas Minister of Higher Education, Science and Technology) eröffnet; Deutschland wurde durch die deutsche Generalkonsulin in Kapstadt, Frau Tanja Werheit vertreten.

Neben den Plenarsitzungen wurden in der Woche zahlreiche Side-Events (Ausstellung, Workshops, Showcase Events, Fachvorträge etc.) durchgeführt, welche [hier](#) dokumentiert sind. Die wichtigsten Ergebnisse waren:

- ▶ Zentraler Entscheidungspunkt der Vollversammlung war die Verabschiedung der neuen Strategie für die Zukunft von GEO nach 2025 mit dem Titel „Earth Intelligence for All“.
- ▶ Mit der Verabschiedung einer Deklaration und Unterstützung der vorgelegten Strategie durch die Teilnehmerinnen und Teilnehmer des Ministergipfels wurde auch das Fortbestehen von GEO über 2025 hinaus vereinbart – das bisherige Mandat läuft 2025 aus.
- ▶ Der im Vorfeld umstrittene Begriff „Earth Intelligence“ steht dafür, dass sich der Fokus von GEO von den EO-Daten und -Diensten hin zu gebrauchstauglichen Informationen zur Unterstützung von Politiken und Planungsaufgaben auf nationaler bis hin zur lokalen Ebene verschiebt. Dabei sollen neben Erdbeobachtungen auch sozioökonomische Daten eingehen und neuartige

Methoden verstärkt zur Anwendung gebracht werden (z.B. maschinelles Lernen, digitale Zwillinge usw.).

- ▶ Die neue Strategie gibt u.a. den Anstoß für das Konzept der „GEO Incubators“, die bestehende Aktivitäten innerhalb des GEO-Arbeitsplans zusammenführen und damit deren Wirkkraft erhöhen sollen.ⁱ Zwei erste Incubator-Projekte, die jedoch noch nicht vollständig finanziert sind, wurden angestoßen: der „[Global Ecosystem Atlas](#)“, der die bestehenden Ökosysteme und ihre Merkmale und Veränderungen erfassen soll, und ein „[Global Heat Resilience Service](#)“, der insbes. für urbane Gebiete die hitzebedingten Risiken für die Bevölkerung aufzeigen und effiziente Warnungen weltweit unterstützen soll und GEOs Beitrag zur „Early Warning for All“-Initiative der WMO und UNDRR darstellt.
- ▶ Einen besonderen Akzent beim Minister-Gipfel setzte ein „Youth Panel“, mit dem 12 jungen Menschen aus Südafrika und anderen Ländern die Möglichkeit gegeben wurde, eine eigene [Deklaration](#) zu präsentieren.
- ▶ Thematische Sessions während der Vollversammlung behandelten u.a. die o.g. zwei neuen „GEO Incubators“, außerdem wurden die Leistungen einiger laufender Initiativen, u.a. GEOGLAM und „Blue Planet“, präsentiert; die Sichtbarkeit der fünf „GEO Flagship Initiatives“ war dabei sehr unterschiedlich: während GEOGLAM und auch GEO-LDN hervorgehoben wurden, blieben GEO BON, GFOI und GOS4M wenig sichtbar.
- ▶ Das GEO-Sekretariat stellte die neue GEO Website vor.
- ▶ Die beschlossenen Budgetansätze im Haushalt des GEO Sekretariats 2024 entsprechen in etwa denen aus 2023, enthalten aber zusätzliche Beträge für die beiden geplanten „Incubators“.
- ▶ Deutschland kehrt wieder in das Exekutivkomitee zurück. Das Gremium setzt sich 2024 wie folgt zusammen: Europäische Kommission, USA, China, Südafrika (Ko-Vorsitzende), Frankreich, Italien, Deutschland, Peru, Paraguay, Japan, Korea, Australien, Senegal, Nigeria, Russland. Deutschland war nach GEO-18 turnusgemäß aus dem Gremium ausgeschieden und tritt nun wieder ein. Den Vorsitz 2023 übernimmt turnusgemäß Jing Zhao (Director General, National Remote Sensing Center, China).
- ▶ Einige Sitze im GEO Programme Board wurden neu vergeben. Deutschland ist in diesem Gremium auch 2024 weiter vertreten.
- ▶ Als 115. Mitgliedstaat (einschließlich Europäische Kommission) wurde Trinidad & Tobago begrüßt. 2023 neu aufgenommene Mitgliedsorganisationen sind Health Solutions Research Inc., Eratosthenes Centre of Excellence, New World Hope Organisation, UbuntuNet Alliance for Research and Networking, Jokkolabs Banjul, Research Centre of Big Data for Sustainable Development Goals (CBAS), Asia Pacific Space Cooperation Organisation (APSCO), und International Union for Conservation of Nature (IUCN).
- ▶ Die nächste GEO Week wird erst im Frühjahr 2025 stattfinden. Es ist geplant, in Zukunft immer in der Nähe des „Earth Day“ (22. April) zusammenzukommen. Zwischenzeitlich hat sich Italien als Gastgeber der GEO-Woche angeboten – voraussichtlich wird sie Anfang Mai in Rom stattfinden.

ⁱ Im Rahmen der vorbereitenden Arbeiten am GEO Arbeitsprogramm für die Zeit nach 2025 steht der vom GEO Sekretariat geprägte Begriff der „Incubators“ wieder zur Diskussion – möglicherweise sollen die Initiativen demnächst als „Accelerators“ verstanden werden, d.h. mit besonderer Priorität und Schnelligkeit vorangebrachte Initiativen, die sich ansonsten der Logik des Arbeitsprogramms unterordnen.

3 Beteiligung und Umsetzung in Deutschland

3.1 Allgemeine Strategie und aktuelle Entwicklungen

Der deutsche GEO Implementierungsplan (D-GIP) ist die nationale Strategie, mit der GEOSS in Deutschland umgesetzt und von der D-GEO Arbeitsgruppe begleitet wird. Dabei werden die beiden Facetten der GEOSS-Umsetzung betrachtet: einerseits GEOSS mit nationalen Beiträgen zu unterstützen und andererseits national vom GEOSS – und von GEO-Initiativen - zu profitieren.

2023 wurden von D-GEO folgende Schwerpunkte verfolgt:

- ▶ weitere GEOSS-Bezüge in deutschen Aktivitäten herstellen und das deutsche Engagement zu speziellen GEO-Themen verstärken,
- ▶ die Erschließung von Geodatenbanken wissenschaftlicher Einrichtungen für die Geodateninfrastruktur Deutschland (GDI-DE) und GEOSS weiter vorantreiben,
- ▶ EuroGEO sowie weitere relevante europäische Programme, insbesondere Copernicus, bei Gestaltung ihres GEO Beitrags begleiten,
- ▶ Die Mitwirkung in den internationalen GEO Gremien und Arbeitsgruppen fortsetzen.

Generell hat in den letzten Jahren ein gewachsenes Bewusstsein für die Möglichkeiten der Nutzung neuer Technologien in Deutschland, Europa und auch weltweit dazu geführt, dass neue Geoinformationstechnologien zunehmend in die Verwaltungsabläufe integriert werden. Eine zentrale Herausforderung für die Umsetzung neuer, innovativer Anwendungen ist die Überführung aus Forschung und Entwicklung in eine nachhaltige Nutzung. Daraus ergeben sich Daueraufgaben für die öffentliche Hand, die im **D-GIP** als **Empfehlungen** wie folgt formuliert wurden:

- ▶ Moderne Geoinformations-Technologien nutzen,
- ▶ Chancen für neue Anwendungen nutzen,
- ▶ Informationen langfristig sichern.

In den letzten Jahren wurden in diesen Bereichen große Fortschritte erzielt:

Copernicus mit seiner freien und offenen Datenpolitik bietet eine gute Grundlage zur Operationalisierung von Erdbeobachtungsdiensten. Die 2017 beschlossene Copernicus Strategie der Bundesregierung schafft für deutsche Einrichtungen hierfür einen soliden Rahmen. Ein Erfolgsbeispiel dafür ist der **Bodenbewegungsdienst Deutschland (BBD)** der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) im Geschäftsbereich des BMWK, der seit 2019 in Betrieb ist. 2023 veranstaltete die BGR den 6. BBD Nutzer-Workshop mit dem Schwerpunkt „Nutzung und Weiterentwicklung“. Die Europäische Umweltagentur EEA hat unter maßgeblicher Mitarbeit der BGR die europaweite Implementierung eines solchen Dienstes innerhalb des Copernicus-Programms vorangetrieben - der Betrieb des European Ground Motion Service (**EGMS**) startete im Sommer 2022 und wird jährlich aktualisiert. Für die Aktualisierung des BBD erfolgten im Jahr 2023 Arbeiten zur Umstellung auf den European Ground Motion Service (EGMS) als eine zukünftige Datenbasis für weitere

Aktualisierungen des nationalen Dienstes. Im Rahmen der nationalen Copernicus Integrationsmaßnahme der Raumfahrtagentur (RFA) im DLR wurden im Auftrag des BMDV zahlreiche neue Pilotvorhaben zur Copernicus Nutzung in deutschen Behörden sowie Maßnahmen zur Förderung aktiver Netzwerke in Deutschland gestartet. Weitere Ministerien (z.B. BMI, BMUV, BMEL, BMWK) und deren Geschäftsbereiche beteiligen sich mit zahlreichen Maßnahmen an der Umsetzung der Copernicus Strategie.

EUMETSAT bietet seit vielen Jahren einen funktionierenden Rahmen für den nachhaltigen Betrieb von Wettersatelliten. Die Entwicklung und Inbetriebnahme der dritten Generation der Meteosat-Satelliten (MTG), der zweiten Generation des EUMETSAT Polarsystems (EPS-SG) sowie auch neue Entwicklungen zur leichteren Datennutzung gehen weiter voran. Der erste MTG-Satellit „Imager 1“ (MTG-I1) wurde Ende 2022 erfolgreich gestartet. Der erste MTG „Sounder“ soll Mitte 2025 folgen. Die Mission „Aeolus“ zur Messung von 3D-Windprofilen als wichtige Eingangsgröße numerischer Wettermodelle lieferte erfolgreiche Ergebnisse – die Daten wurden bis zur Außerbetriebnahme des Satelliten im April 2023 bereits beim DWD und beim Europäischen Zentrum für mittelfristige Wettervorhersage (EZMW) für die Verbesserung der numerischen Wettermodelle genutzt. Die Vorbereitungen für das operationelle Nachfolgesystem Aeolus-2 wurden weiter vorangetrieben.

Der **Satellitengestützte Krisen- und Lagedienst (SKD)** des Bundesamts für Kartographie und Geodäsie (BKG) im Bundesinnenministerium (BMI) ging Ende 2020 in den Betrieb. Er integriert den ehemaligen ZKI-DE-Service des DLR und ermöglicht allen Bedarfsträgern des Bundes die schnelle Beschaffung und Erstellung von hochaktuellen satellitengestützten Geoinformationen und „GEOINT-Produkten“ insbesondere im Krisen- und Schadensfall. Darüber hinaus können die Leistungen für Analyseprodukte auch für andere Tätigkeitsfelder des Bundes (z. B. Umwelt, Land- und Forstwirtschaft oder Naturschutz) abgerufen werden. Die Leistungen beinhalten Datenaufbereitung, Analysen, Berichte, Lagekarten sowie Beratungen im Bereich der Fernerkundung. Zusätzlich wurde die **Servicestelle Fernerkundung** innerhalb des SKD geschaffen. Hierzu wurden Bedarfsumfragen in der gesamten Bundesverwaltung durchgeführt (letzte Umfrage Ende 2023) und entsprechende Maßnahmen zu den Leistungen und zur Umsetzung abgeleitet. Die Servicestelle Fernerkundung zeigt Bedarfe, Beschaffungs- und Bereitstellungswege für Satellitendaten und abgeleitete Produkte auf, führt bei Bedarf auch die Beschaffungen hochauflösender kommerzieller Satellitenbilddaten für den jeweiligen Bedarfsträger im Bund durch und erläutert die dazugehörigen Nutzungsbedingungen. Bei der Beschaffung entstehen für die Bedarfsträger des Bundes keine weiteren Kosten. Genutzt werden hierfür Mittel, die dem BMI zur Verfügung stehen. Für den Betrieb der Servicestelle Fernerkundung wurden im Herbst 2021 zwei Rahmenverträge mit kommerziellen Fernerkundungsdatenprovidern geschlossen. Außerdem wurde der SKD offiziell durch eine Ressortvereinbarung zum zivilen Point of Contact (PoC) für die Leistungen des **Copernicus-SEA** (Copernicus Service in Support to EU External Action). Ziel dieses Dienstes ist es, die Krisenprävention, -vorsorge und -reaktion zu verbessern. Damit ist der SKD die zentrale Kontaktstelle zum Abruf von Produkten und Dienstleistungen von Copernicus-SEA für alle zivilen Behörden der Bundesrepublik Deutschland. Die durch den PoC vermittelten Services beinhalten z. B. Satellitenbilddaten von Regionen außerhalb der EU mit zusätzlichen Geoinformationen oder umfangreicher „Geointelligence“. Die Dienstleistung ist für autorisierte Nutzer kostenfrei und wird digital bereitgestellt. Der SKD ist damit ein Imageprovider, Informationsprovider und Wissensprovider. Seine Leistungen sind nicht auf das Deutsche Staatsgebiet begrenzt, der SKD agiert national und international.

Das Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK, Geschäftsbereich BMI) stellt Beratung zu den Nutzungsmöglichkeiten der Fernerkundung im Bevölkerungsschutz zur Verfügung. Im Ereignisfall können Daten und Analysen über das **Gemeinsame Melde- und Lagezentrum (GMLZ)** angefordert werden. Es ist die autorisierte nationale Stelle zum Abruf von Leistungen des Copernicus Emergency Management Service (CEMS), wie insbesondere die schnelle Kartierung in und von Katastrophenlagen (Rapid Mapping Service), aber auch darüber hinaus zur Analyse von Erdbeobachtungsdaten für Risikomanagement und Wiederaufbauplanung und -monitoring.

Um neueste wissenschaftliche Forschungsergebnisse der Fernerkundung auf ihre Anwendbarkeit in der Verwaltung zu untersuchen und bei Eignung in die Praxis zu transformieren, hat das BMI mit dem Deutschen Fernerkundungsdatenzentrum im DLR (DFD) eine Zusammenarbeit vereinbart. Dazu wurde ein Rahmenvertrag mit einer Laufzeit von 2021 bis 2024 zur Nutzung durch alle Bundesbehörden unter dem Namen „**IF-Bund**“ (**Innovative Fernerkundung für die Bundesverwaltung**) abgeschlossen. Die darüber neu- oder weiterentwickelten Verfahren werden der gesamten Bundesverwaltung zur Verfügung stehen. Neben einem Newsletter bietet der IF-Bund zudem regelmäßig Workshops und Schulungen an, um den Austausch zu aktueller Forschung und Fragestellungen aus der Bundesverwaltung zu fördern.

Die Absicherung und Kontinuität bedeutender nationaler und europäischer **Forschungsinfrastrukturen** der Erdbeobachtung im Geschäftsbereich des BMBF sowie die Weiterführung **nationaler Erdbeobachtungsmissionen** im Geschäftsbereich des BMWK machte Fortschritte. Der neue nationale Hyperspektralsatellit [EnMAP](#) (BMWK, DLR) startete am 2. November 2022 in den Routinebetrieb und liefert seither hochqualitative Aufnahmen in über 200 Spektralkanälen. [TerraSAR-X](#) und [TanDEM-X](#) (BMWK, DLR) nehmen trotz langer Überschreitung ihrer nominalen Lebenszeit weiterhin operationell Daten auf – TerraSAR-X befand sich am 15. Juni 2023 seit 16 Jahren im All. Auch die Gravimetrie-Mission [GRACE-FO](#) (BMBF, GFZ) läuft operationell, und die Vorbereitung einer Nachfolgemission in Kooperation mit NASA schreitet voran. Das [Argo Programm](#) (autonome Tauchbojen zur Messung von Temperatur und Salzgehalten sowie auch biogeochemischer Parameter in Ozeanen) und das deutsche [ICOS Programm](#) (In-situ Beobachtungsnetzwerk für Treibhausgase) laufen operationell; beide sind in die entsprechenden europäischen und globalen Programme integriert.

Mit der 2021 formal gestarteten Initiative [Destination Earth](#) der Europäischen Kommission wird ein digitaler Zwilling der Erde aufgebaut und betrieben. Dieser soll insbesondere zur Politikberatung im Bereich des „European Green Deal“ beitragen und Simulationen und Szenarien zu Auswirkungen des globalen Wandels in verschiedensten Sektoren ermöglichen. Destination Earth wird in enger Partnerschaft von der ESA, EUMETSAT und EZMW umgesetzt, wobei die Arbeiten am EZMW in erheblichem Maße am Standort Bonn durchgeführt werden. Das Programm hat das Potenzial, die Erdsystemmodellierung auf ein neues Niveau zu heben, stößt in Deutschland auf großes Interesse in verschiedenen Ressorts und soll von D-GEO weiter begleitet werden. Destination Earth soll ab Sommer 2024 operationell verfügbar sein, in der Folge weiter ausgebaut werden und bis 2030 eine vollständige digitale Nachbildung der Erde bereitstellen.

Das Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (BKG) hat als das Geodatenkompetenz- und dienstleistungszentrum des Bundes mit dem [Digitalen Zwilling Deutschland](#) (DigiZ-DE) ein wegweisendes Projekt zur Simulation und Visualisierung

gestartet. Der DigiZ-DE ermöglicht Anwendern wie etwa Bundesbehörden erkenntnisfördernde Simulationen aus Umwelt, Sicherheit, Verkehr oder anderen Bereichen. Der Bundesverwaltung wird damit eine Dienstleistung angeboten, die bei raum- und geobezogenen Entscheidungen unterstützt. Durch die Kombination von Modellierung und interaktiver Visualisierung auf wird ein intelligentes, räumliches, digitales Abbild Deutschlands geschaffen, mit dessen Hilfe fundierte Entscheidungen getroffen werden. Der Aufbau des DigiZ-DE wird bis Ende des Jahres 2026 abgeschlossen sein und gliedert sich in drei Teilprojekte: 1. Aufbau der DigiZ-DE-Plattform, 2. Aufbau des Datenangebots und 3. die Umsetzung der Bedarfe der Bundesverwaltung anhand von Pilotanwendungsfällen. Als eine der wesentlichen Datengrundlage des DigiZ-DE wird ein hochaufgelöstes 3D-Modell Deutschlands geschaffen. Hierzu hat das BKG im Jahr 2024 mit der Erfassung der Landoberfläche Deutschlands mittels LIDAR-Befliegungen begonnen und wird diese in 2025 abschließen. Außerdem hat DigiZ-DE als nationaler digitaler Zwilling einen engen Austausch mit der europäischen Initiative Destination Earth etabliert.

Deutschland hat sich bereits in den Gründungszeiten an der internationalen Arbeit von GEO beteiligt und sich zum Ziel gesetzt, dies auch weiterhin zu tun. Somit liegt ein Fokus von D-GEO darauf, an den internationalen Gremien und Arbeitsgruppen von GEO kontinuierlich mitzuwirken. Deutschland schied nach zwei Jahren turnusgemäß im November 2022 aus dem GEO ExCom aus. Als im November 2023 ein europäischer Sitz frei wurde, bewarb sich Deutschland erneut. Da es keine anderweitige Bewerbung gab, vertritt Deutschland – zusammen mit der Europäischen Kommission sowie Italien und Frankreich, die im Vorjahr eingetreten waren – die Region Europa im ExCom. Zudem beteiligte sich Deutschland auch 2023 im zentralen fachlichen GEO Ausschuss, dem „Programme Board“ an der fachstrategischen Begleitung des GEO Arbeitsprogramms.

Zur koordinierten Einbindung deutscher Beiträge und Bedarfe in GEO dienen u.a. auch die nationalen D-GEO Sitzungen, bei denen regelmäßig zu verschiedenen GEO-Initiativen und Entwicklungen berichtet und diskutiert wird.

Eine der zentralen Zielsetzungen von GEO ist es, die Verfügbarkeit der zur Vernetzung und Koordination beitragenden Erdbeobachtungssysteme nachhaltig zu sichern. Für Deutschland ist dabei neben notwendigen nationalen Beiträgen auch die europäische Ebene von großer Bedeutung. Daher legt D-GEO einen Fokus darauf, die europäischen Erdbeobachtungsprogramme, insbesondere Copernicus, bei der Gestaltung ihres GEO Beitrags zu begleiten.

Das Copernicus-Programm ist ein Hauptbeitrag Europas zu GEO und hat sich in den vergangenen Jahren global als führendes Erdbeobachtungsprogramm etabliert. Es bietet neben der eigenen Satelliten-Familie, den Sentinels, eine Reihe von operationellen, von der EU finanzierten Diensten. Damit hat Copernicus maßgeblich dazu beigetragen, die zivile Erdbeobachtung in Europa und weltweit auf ein neues Niveau zu heben. Entscheidend dabei ist der kontinuierliche Charakter des gesamten Programms und das damit einhergehende „Versprechen“, Satellitendaten und darauf basierende Dienste langfristig und unterbrechungsfrei bereitzustellen, in Verbindung mit der freien und offenen Datenpolitik von Copernicus.

Seit einiger Zeit bereits sind die Sentinel Satelliten-Familien 1, 2 und 3 mit ihren Zwillingskonstellationen aus A- und B-Satelliten sowie auch die Satelliten Sentinel-5P

und Sentinel-6 im Vollbetrieb.ⁱ Sentinel-1B nahm allerdings infolge eines im Dezember 2021 aufgetretenen Defekts keine Daten mehr auf. Die anderen Satelliten lieferten im Berichtszeitraum eine riesige Menge wertvoller Erdbeobachtungsdaten. Vor dem Ende der nominellen Lebenszeit der Sentinel-1, -2 und -3 Satelliten sollen weitgehend baugleiche „Zwillinge“ (C- und D-Satelliten) in Betrieb gehen, um die angestrebte Kontinuität zu sichern. Den Anfang werden Sentinel-2C und Sentinel-1C machen, die im September bzw. im letzten Quartal des Jahres 2024 gestartet werden sollen. Auch die vorbereitenden Arbeiten an der Entwicklung der Sentinel-Satelliten der nächsten Generation wurden im Jahr 2023 vorangetrieben.

Außerdem wurde ein Programm zur Erweiterung der Copernicus-Satellitenflotte um die neuen „Sentinel Expansion Missions“ (auch „Expansion Sentinels“) weiter vorangetrieben.ⁱⁱ Das Programm umfasst insbesondere ein System zum operationellen CO₂-Monitoring, das die aus dem Klimaabkommen von Paris resultierenden Anforderungen adressiert. Weitere Missionen sind für das verbesserte Monitoring der Polregionen, der Vegetation (Zustand und Biomasse) und verschiedener weiterer Parameter vorgesehen. Die vollständige Umsetzung dieses Erweiterungsprogramms wurde mit einem Beitragsabkommen zwischen ESA und Europäischer Kommission in 2021 beschlossen. Allerdings ergab sich aus dem zunächst nicht wie geplant erfolgten Beitritt Großbritanniens zum Copernicus-Programm eine erhebliche Finanzierungslücke, die zwischenzeitlich jedoch weitestgehend geschlossen wurde. Deutschland setzte sich in den zuständigen europäischen Gremien mit Nachdruck dafür ein, die Finanzierung aller geplanten Copernicus-Satellitenmissionen mit hoher Priorität zu behandeln. Es wird erwartet, dass die Expansion Sentinels maßgebliche Beiträge zu den GEO Engagement Priorities liefern werden.

Die Copernicus-Dienste haben sich 2023 weiter etabliert und wurden ausgebaut. Der innerhalb des Copernicus-Landdienst eingerichtete Bodenbewegungsdienst („[European Ground Motion Service](#)“) ging im Sommer 2022 in den operationellen Betrieb und wurde im Berichtszeitraum weiterentwickelt und aktualisiert. Außerdem wurden globale Elemente in verschiedenen Diensten ausgebaut – darunter u.a. die Warnkomponenten (Flut, Dürre, Feuer) innerhalb des Notfalldienstes. Der Klimawandeldienst fand mit Veröffentlichungen große Beachtung in Politik und Medien, u.a. mit dem jährlichen „[European State of the Climate“-Report](#) (veröffentlicht jeweils im April für das Vorjahr, s. Abb.1), und entwickelte sich zu einer weltweit beachteten Referenz. Insgesamt trieben die Copernicus-Dienste ihre Beiträge zu den Zielen des „European Green Deal“ voran. Neben Satelliten- und Modelldaten basieren die Datenprodukte der Dienste auch auf in-situ Beobachtungen, die von nationalen Institutionen erhoben und zur Verfügung gestellt werden. Die [In-situ Komponente von Copernicus](#) wird von der Europäischen Umweltagentur geleitet.

Die Stärkung der internationalen Zusammenarbeit wird in der Verordnung für das EU-Raumfahrtprogramm 2021-27 explizit als Ziel genannt. Für Copernicus spielt GEO dabei eine wichtige Rolle. Die Einbindung konkreter Beiträge von Copernicus-Diensten in relevante GEO-Fachinitiativen und umgekehrt wurde auch 2023 weiter vorangebracht. EuroGEO und das von der EU geförderte Flaggschiff-Projekt „[e-shape](#)“, an der sich einige deutsche Einrichtungen beteiligten, bietet Potenzial für weitere

ⁱ Eine Übersicht bietet <https://www.copernicus.eu/en/about-copernicus/infrastructure-overview/discover-our-satellites>

ⁱⁱ Informationen zu allen Expansion Sentinels unter <https://www.copernicus.eu/en/news/news/observer-advancing-earth-observation-copernicus-sentinel-expansion-missions>

Beiträge. Anhand von 37 Pilotvorhaben wurde in „e-shape“ aufgezeigt, wie eine bessere Vernetzung von Akteuren sowie Verwertung und Nutzung von Erdbeobachtungsanwendungen gelingen kann. Es endete im Jahr 2023 nach vierjähriger Laufzeit. Die EuroGEO-Aktivitäten sollen jedoch ab 2024 durch die Einsetzung eines [EuroGEO-Sekretariats](#) weiteren Schwung aufnehmen. Hierzu zählt auch die stärkere und aktivere Unterstützung der neun [EuroGEO Action Groups](#) (Agriculture, Land Use + Land Cover, Urban, Disaster Resilience + Health, Energy, Biodiversity + Ecosystems + Geodiversity, Marine, Climate sowie Green Deal Data Spaces), in denen einige deutsche Einrichtungen vertreten sind. D-GEO wird EuroGEO auch künftig begleiten und darüber hinaus auch über die europäischen GEO- und Copernicus-Gremien darauf hinwirken, dass sinnvolle Verbindungen zwischen Copernicus und GEO hergestellt werden.

Anomalies in surface air temperature in 2023

Data: ERA5 • Reference period: 1991-2020 • Credit: C3S/ECMWF

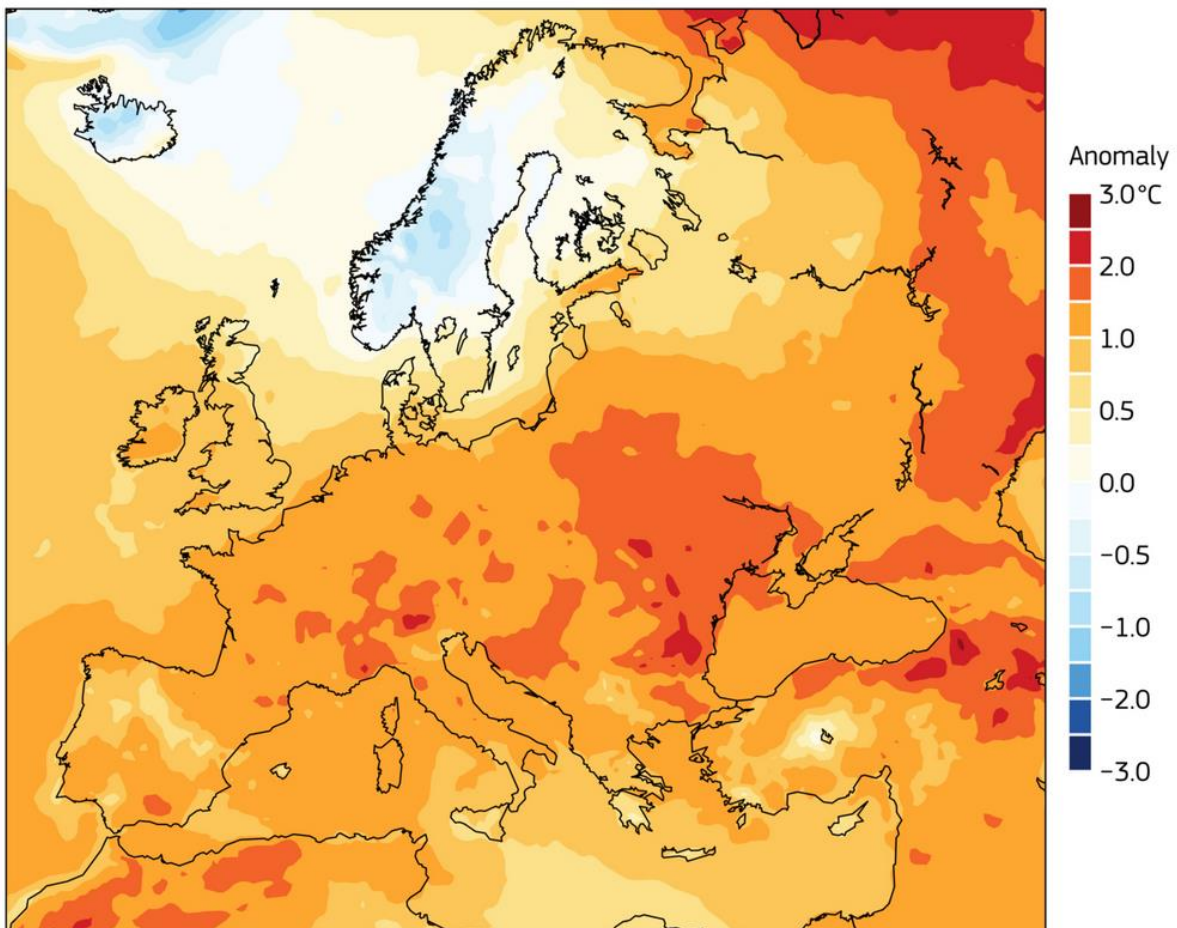


Abbildung 1: Mittlere Lufttemperatur an der Erdoberfläche in °C für 2023 in Relation zur Referenzperiode 1991-2020. Quelle: ERA5, Copernicus Climate Change Service / ECMWF (<https://climate.copernicus.eu/widespread-floods-severe-heatwaves-esotc-2023-puts-europes-climate-focus>)

Die Arbeit von D-GEO wurde im vergangenen Jahr nicht mehr von der pandemischen Lage eingeschränkt. Treffen in Präsenz ermöglichten persönliche Kontakte, die für die Involvierung zusätzlicher Akteure und Initiierung neuer Aktivitäten und Kooperationen unerlässlich sind. Im Folgenden werden die konkreten Aktivitäten und Entwicklungen im Kontext der internationalen GEO-Aktivitäten und im Zusammenhang mit den o.g. Umsetzungsschwerpunkten dargestellt.

3.2 Dateninfrastrukturen

Die Geodateninfrastruktur Deutschland (GDI-DE) ist seit vielen Jahren national etabliert und an die internationale GEOSS-Plattform angebunden, so dass dort nationale Daten und Produkte recherchierbar und abrufbar sind.

Der primäre Zugriff auf die GDI-DE erfolgt über das Geoportal Deutschland (www.geoportal.de). Seit 2021 steht das „Geoportal 2.0“ mit einem modernen Design, einer übersichtlichen Struktur, einem Redaktionsbereich zur Hervorhebung relevanter Datensätze und einer intuitiven Bedienung sowie zahlreichen funktionalen Erweiterungen (3D-Unterstützung, Zeitreihendarstellung, Teilen von Karten, Routing) zur Nutzung bereit. Das Geoportal.de wird fortlaufend weiterentwickelt und an neue Bedarfe angepasst. Auch eine englischsprachige Version wurde im Berichtszeitraum verfügbar gemacht.

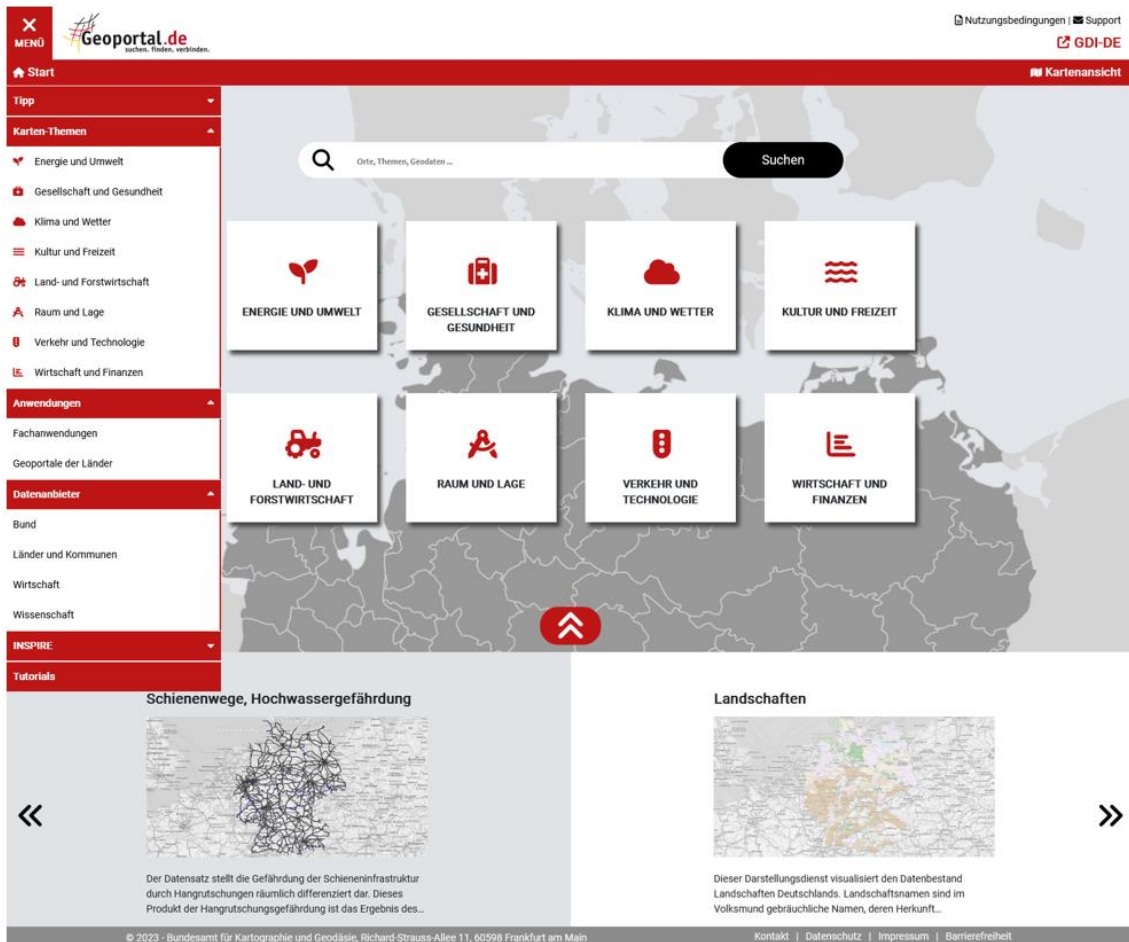


Abbildung 2: Der Startbildschirm der Version 2.0 des Geoportal.de, Quelle: <https://geoportal.de/> am 02.08.2023.

Es ist ein wichtiges Ziel von GEO und ein bedeutender Fokus von D-GEO, dass in wissenschaftlichen Projekten erhobene Geodatenbestände für eine mögliche Nachnutzung gesichert und verfügbar gemacht werden. Für Deutschland heißt das, die systematische Einbindung relevanter wissenschaftlicher Geodatenbestände in die GDI-DE und GEOSS zu ermöglichen, sowie den langfristigen, projektunabhängigen Erhalt dieser Daten in geeigneten Archiven zu sichern. Dies dient auch einer besseren Verwertung der Investitionen der Bundesregierung innerhalb Deutschlands und international. Ein wirksames Datenmanagement in Forschungsprojekten und nach Projektabschluss wird in der Wissenschaft immer wichtiger. Großforschungseinrichtungen bauen relevante Geodatenbanken auf und betreiben diese. Auch die deutschen Projektträger fordern die durch sie geförderten Vorhaben zunehmend dazu auf, ihre Daten und teilweise auch Methoden, Quellcodes etc. in entsprechenden Strukturen verfügbar zu machen.

Die Einbindung von wissenschaftlichen Geodaten und Fernerkundungsdaten in die GDI-DE wurde 2023 weiterverfolgt. Dabei ist eine Grundlage die Selbstverpflichtung des Lenkungsausschusses der Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren (HGF), Forschungsbereich Erde und Umwelt, vom Mai 2017. Darin verstehen die Zentren des Forschungsbereichs Erde und Umwelt die GDI-DE als ein Werkzeug, um geeignete Erkenntnisse und Ergebnisse aus der Wissenschaft im Sinn des Wissenstransfers einer breiteren Nutzung zuzuführen. Entsprechend bringen die Zentren ausgewählte Metadaten aus der Forschung, die für die GDI-DE relevant sind, dort ein. Zahlreiche Metadaten aus der Helmholtz-Gemeinschaft wurden seither in die GDI-DE eingebunden. In 2022 stieg die Anzahl der insgesamt in der GDI-DE auffindbaren Georessourcen erheblich an auf rund 500.000. Um die Anbindung verschiedener Datenkataloge weiter zu verbessern, arbeitet das BKG fortlaufend daran, technische Probleme zu identifizieren und Lösungen zu implementieren. Außerdem besteht eine Zusammenarbeit mit dem [„Helmholtz Metadata Collaboration \(HMC\) Hub“ für den Forschungsbereich Erde und Umwelt der Helmholtz Gemeinschaft](#). Ziel ist, im Austausch zwischen BKG, HMC und D-GEO noch mehr wissenschaftliche Geodaten aus den Helmholtz-Zentren in die GDI-DE zu bringen und somit für die Nachnutzung zu erschließen. So stehen z.B. mehr als 150 Geodatensätze des DLR über den „EOC-Geoservice“ des DLR-DFD zur Verfügung und sind entsprechend über das Geoportal.de auffindbar. Es handelt sich z.B. um regionale und globale Kartenlayer zu Themenkomplexen wie Entwaldung, Entwicklung der Siedlungsfläche, Schneebedeckung, Wasserhaushalt, Bodentypisierung, Wald- und Buschbrände, Spurengasen, Luftverschmutzung. Der Zugriff erfolgt über einen INSPIRE-konformen Visualisierungs- und Downloaddienst. Ein zusätzlich bereitgestellter „Spatio-Temporal Asset Catalog“ (STAC) ermöglicht den Zugriff und die direkte Verarbeitung aller Daten über eine API (Application Programming Interface).

Das BMBF hat Datenmanagementpläne flächendeckend für die Forschungsförderung im Bereich „Forschung für Grundlagen und nachhaltige Entwicklung“ eingeführt und verweist darin auf die GDI-DE und deren Metadaten-Guidelines. Ziel ist die verstärkte Abgabe von Daten in fachspezifische Forschungsdatenrepositorien, wie PANGAEA oder GFZ Data Services, und in der Folge die bessere Auffindbarkeit in der GDI-DE. Auch die Initialisierung von [DMP4NFDI](#), einem NFDI Basisdienst für Datenmanagementpläne, an dem sich die [NFDI4Earth](#) beteiligt, wird den Prozess von disziplinspezifischen Datenmanagementplänen in standardisierten, maschinenlesbaren und interoperablen Formaten unterstützen.

Auch die Einbindung von Fernerkundungsdaten in die GDI-DE ist ein wichtiges von D-GEO verfolgtes Ziel. Die Nationale Copernicus Daten- und Prozessierungsplattform [CODE-DE](#) ist seit 2017 im Betrieb und wird seither fortlaufend ausgebaut. CODE-DE schafft verbesserten Zugriff auf die Copernicus-Daten und -Produkte in Deutschland und bietet eine BSI-zertifizierte Umgebung zur Prozessierung von Daten in der Cloud. In 2023 stieg die Zahl der CODE-DE-Anwender auf rund 4000. Durch die Vernetzung von CODE-DE mit Komponenten der GDI-DE sind die Fernerkundungsdaten auch über das Geoportal.de auffindbar.

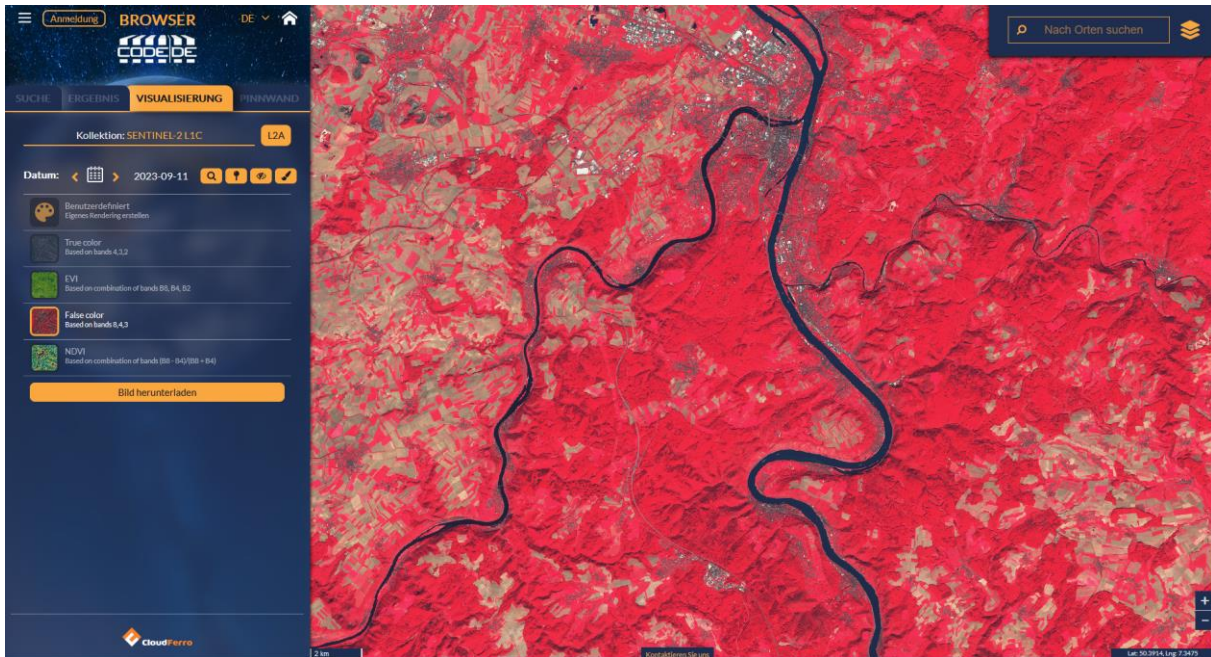


Abbildung 3: Im CODE-DE Browser visualisierte Aufnahme von Sentinel-2 aus dem September 2023 als Falschfarben-Komposit, in dem vitale Vegetation rot erscheint. Zu sehen sind der Mittelrhein und die in Koblenz einmündende Mosel. Quelle: DLR (enthält Copernicus Sentinel-2-Daten © ESA/EU).

3.3 Umsetzung der GEO Data Sharing Principles

Die GEO-Prinzipien zum freien und offenen Datenzugang und die FAIR-Prinzipien führen in Deutschland, wie auch in Europa und international, seit einigen Jahren zu großen Fortschritten. U.a. verfolgen das Copernicus Programm der EU und die Erdbeobachtungsprogramme der ESA diesen Trend und setzen die Prinzipien um. In der Wissenschaft wird es immer üblicher, nach Publikation neuer Arbeiten nicht nur die Daten, sondern auch die verwendeten Algorithmen und Quellcodes offen zugänglich zu machen.

Das Open-Data-Gesetz verpflichtet seit 2017 die Bundesbehörden zu einer öffentlichen Bereitstellung ihrer Daten. Mit dem zweite Open-Data-Gesetz in 2021 wird die Nutzung von offenen Daten des öffentlichen Sektors weiter konsequent vorangetrieben. Das Geodatenzugangsgesetz (GeoZG) verpflichtet zudem die geodatenhaltenden Stellen des Bundes, ihre Geodaten über INSPIRE-konforme Geodatendienste grundsätzlich geldleistungsfrei zur Verfügung zu stellen. Im Hinblick auf amtliche Geobasisdaten, die die Topographie, Grundstücke sowie die Gebäude interessen- bzw. anwenderneutral beschreiben und deren Erhebung in die Gesetzgebungs- und Verwaltungskompetenz der Länder fällt, setzt sich der Bund bei

den Ländern für bessere Nutzungsbedingungen ein, soweit diese nicht schon ihre Geodaten als „Open Data“ bereitstellen. D-GEO unterstützt die Forderung, Geobasisdaten grundsätzlich als „Open Data“ bereitzustellen. Die lizenzrechtliche Ausgestaltung steht in einigen Bundesländern aber immer noch einer effizienten ebenen- und sektorenübergreifenden Nutzung amtlicher Geobasisdaten entgegen.

3.4 Institutionelle Mitwirkung und Bezüge in Fördermaßnahmen

Deutschland ist in vielen der internationalen Gremien und Arbeitsgruppen von GEO vertreten. Auch im Bereich der inhaltlichen Umsetzung des GEO-Arbeitsplans beteiligen sich deutsche Institutionen aktiv. Diese Beteiligung geschieht oft mit von diesen Institutionen bezogenen öffentlichen Fördermitteln (z.B. aus dem EU-Forschungsrahmenprogrammen Horizon Europe). Sofern das Einbringen der eigenen Arbeiten im Rahmen der jeweiligen GEO-Aktivität als Teil der originären Aufgaben der beteiligten Institutionen verstanden wird, werden auch verfügbare eigene Mittel dafür eingesetzt. Die Ausübung leitender Funktionen erfordert allerdings signifikante Ressourcen und besonderes Interesse und wird bislang nur vereinzelt von deutschen Institutionen wahrgenommen, beispielsweise bei der GEO-LDN Initiative durch die GIZ.

Die D-GEO-Arbeitsgruppe bemüht sich darum, Aktivitäten deutscher Institutionen – sowohl Behörden als auch Forschungseinrichtungen – auf thematisch verwandte Aktivitäten des GEO-Arbeitsplans aufmerksam zu machen und ggf. Verbindungen herzustellen. Deutsche Einrichtungen sollten möglichst auch in Zukunft an zahlreichen Aktivitäten und Aufgaben in GEO mitwirken sowie von diesen profitieren. Ein wichtiges Element dieser Bemühungen ist der Dialog mit den Projektträgern der Forschung, insbesondere denen des BMBF und in der deutschen Raumfahrtagentur im DLR, um GEO-Bezüge in relevanten Forschungsprojekten herzustellen. Die D-GEO-Arbeitsgruppe erörtert mit relevanten nationalen Projektträgern, wie Forschungs- und Fördervorhaben, die inhaltlich einen Bezug haben, in die GEO-Prozesse einbezogen werden können. Grundsätzlich besteht die Bereitschaft, Fördermittel der Forschung und der Technischen Zusammenarbeit hierfür einzusetzen. Dabei wird erwartet, dass die Projektnehmer den Wert des Engagements in der Koordination von GEO selbst erkennen und die entsprechenden Tätigkeiten in die Projektanträge integrieren.

Die Strategie des BMBF für das FONA-Programm (Forschung für Nachhaltigkeit, <https://www.fona.de>) weist vielfältige Bezüge mit GEO Relevanz auf. Diverse FONA-Programme, wie „MARE-N“ (<https://www.ptj.de/meeresforschung>), „CLIENT“ (<https://www.ptj.de/client>) oder „GEO:N“ (<https://www.ptj.de/news/geo-n>) können zu GEO beitragen. Die Raumfahrtagentur im DLR fördert ab Sommer 2024 neue Projekte zur Fernerkundungsnutzung für die Unterstützung des Europäischen „Green Deal“ bzw. der UN-Nachhaltigkeitsziele, und wird damit auch verschiedene GEO-relevante Themen adressieren. Die BGR realisiert im Rahmen von BMZ-geförderten Vorhaben GEO-relevante Beiträge zur Nutzung der Fernerkundung durch geologische Dienste in Partnerländern.

2023 wurden im Zusammenhang mit den regelmäßigen Treffen der D-GEO-Arbeitsgruppe drei fachliche Workshops durchgeführt, in denen Bezüge zwischen GEO und Aktivitäten der gastgebenden Einrichtungen diskutiert wurden. Die

Veranstaltungen haben bei den betreffenden Einrichtungen zu einem noch besseren Verständnis von GEO und konkreten Ansatzpunkten zur Zusammenarbeit innerhalb Deutschlands und zur Mitwirkung in GEO-Initiativen geführt.

Der erste Workshop fand beim Alfred-Wegener-Institut (AWI) in Bremerhaven im März 2023 statt. Ergebnisse waren u.a.:

- ▶ Das AWI ist ein international führendes Institut in der Polar- und Meeresforschung, das im Schwerpunkt „Erde und Umwelt“ der Helmholtz-Gemeinschaft angesiedelt ist. Mit Forschungsinfrastrukturen wie der „Polarstern“, den Antarktis-Stationen „Neumayer III“ und „Kohnen“, der Arktis-Station AWIPEV und Polarflugzeugen adressiert das AWI die Geo-, Bio- und Klimawissenschaften. Es trägt nicht nur zum wissenschaftlichen Erkenntnisgewinn in schwer zugänglichen Polarregionen bei, sondern auch zu Berichten für die politische Ebene – u.a. erheblich zu den Reports des IPCC. Auch zum marinen Dienst und zum Klimawandeldienst von Copernicus tragen AWI-Produkte bei.
- ▶ Das AWI nutzt die Copernicus-Satelliten ebenso wie einige Earth Explorer der ESA und weitere Satelliten. Es beteiligt sich aktiv an „Advisory Groups“ für zukünftige Satellitenmissionen mit Bedeutung für die Polarforschung, z.B. die Copernicus „Expansion Mission“ CRISTAL (Copernicus Polar Ice and Snow Topography Altimeter).
- ▶ Zu den am AWI beobachteten Phänomenen gehören u.a. die Ausdehnung und Beschaffenheit der Landeis-Massen in Grönland und in der Antarktis sowie des Meereises, die Permafrost-Gebiete und das Vorkommen unterschiedlicher Phytoplankton-Gruppen im Meer. All diese Bereiche unterliegen Dynamiken, die sich u.a. auf den Kohlenstoffkreislauf oder den Meeresspiegel auswirken, und teilweise besteht die Gefahr, dass klimatische Kipppunkte erreicht werden.
- ▶ Das in 2021 gestartete, 4-jährige Horizon 2020 Projekt „[Arctic PASSION](#)“ mit Beteiligung von 35 Partnern und 6 indigenen Gemeinschaften wird vom AWI koordiniert. Ziel ist ein pan-arktisches System der Beobachtungssysteme zum gesellschaftlichen Nutzen, das den [SAON-Prozess](#) stärken und die bisherige „Arctic GEOSS Community Activity“ in eine GEO-Initiative überführen soll. Es werden Pilotdienste implementiert, um die Katastrophenvorsorge, Nahrungsmittelsicherheit und Anpassung an klimatische und sozioökonomische Veränderungen in der Region zu stärken.



Abbildung 4: Die Naumayer-Station des AWI in der Antarktis (© AWI).

(<https://www.awi.de/expedition/stationen/neumayer-station-iii/arbeiten-und-leben-in-der-antarktis.html>)

Die zweite D-GEO Veranstaltung wurde im Geodätischen Observatorium Wettzell des BKG im Juni 2023 durchgeführt:

- ▶ Hauptaufgaben der Abteilung Geodäsie des BKG sind der Betrieb geodätischer Infrastrukturen, die Bereitstellung von Daten, Produkten und Diensten sowie die Realisierung geodätischer Referenzsysteme. Eine Vermessung über Ozeane hinweg oder auch die Überwachung des globalen Meeresspiegelanstiegs sind nur mit Hilfe des Blicks in den Weltraum möglich. Das Observatorium Wettzell ist eines von weltweit fünf Stationen, die alle vier unterschiedlichen geodätischen Raumverfahren beheimaten: Satellitennavigationssysteme (GNSS), Radarinterferometrie, Laserentfernungsmessung und Dopplerverfahren.
- ▶ Das BKG gehört dem Deutschen Klimakonsortium an und stellt hochgenaue Höhen-Referenzsysteme und Beobachtungen klimabedingter Veränderungen im System Erde bereit. Neben global wirkenden Einflussgrößen auf den Meeresspiegel wird der regionale Meeresspiegel durch Massenumverteilung und kleinskalige Prozesse gesteuert. Daher sind neben Beobachtungen mit Hilfe der Satelliten-Altimetrie auch regionale Modelle zur Bestimmung von Meeresspiegelschwankungen wichtig, bspw. für die Nord- und Ostsee. Eine Zusammenarbeit besteht mit dem BSH, weitere Kooperationen sind gewünscht.
- ▶ Das BKG nutzt verschiedene Techniken zur Bestimmung von Satellitenbahnen. Von Wettzell aus werden diverse Erdbeobachtungssatelliten bei jeder Gelegenheit angepeilt. Anhand gleichzeitiger Messung von mehreren Stationen aus und durch internationalen Datenaustausch erhält man sehr genaue Informationen zur Position der Satelliten.
- ▶ Auch das Weltraumwetter, also die Sonnenaktivität, wird vom BKG beobachtet. Das Observatorium Wettzell ist als Referenzpunkt für die bodenbasierte Messung von Kenngrößen am „Space Weather Network“ der ESA beteiligt. Die Beobachtung von Sonneneruptionen ist wichtig für den Schutz von Infrastrukturen, wie Stromnetze, eine Vorhersage jedoch schwierig. Wenn eine hohe Wahrscheinlichkeit vorliegt, werden bspw. Flüge über die Pole nicht empfohlen und Stromnetzbetreiber nehmen u.U. Transformatoren vom Netz.



Abbildung 5: Das Geodätische Observatorium Wettzell des BKG (© BKG).

Der dritte Workshop im Oktober 2023 fand im GeoForschungsZentrum (GFZ) in Potsdam statt:

- ▶ Das Deutsche GeoForschungsZentrum hat seinen Ursprung im 19. Jahrhundert als Königlich-Preußisches Geodätisches Institut. Es betreibt langfristige Beobachtungs-Infrastrukturen in vielen geowissenschaftlichen Disziplinen, u.a. zum Monitoring von Erdbeben im Rahmen des GEOFON-Programms (seismisches Netzwerk und Datenarchiv), geochemische Labore, ein GNSS-Stationsnetz und Analysezentrum, sowie magnetische Observatorien. Auch die Erkundung tiefer Geothermie und Arbeiten zur Erschließung von Rohstoffen gehören zu den Aktivitäten des GFZ.
- ▶ Im Bereich der Satellitenfernerkundung war bzw. ist das GFZ an der Entwicklung und wissenschaftlichen Nutzung von diversen Missionen maßgeblich beteiligt, wie CHAMP, GOCE, SWARM, GRACE, GRACE-FO sowie EnMAP, für den das GFZ die wissenschaftliche Leitung übernommen hat.
- ▶ Die Daten der Gravimetrie-Satellitenmissionen GRACE und GRACE-FO werden am GFZ ausgewertet und u.a. zur Abschätzung der großräumigen Wasserspeicherung angewendet. So konnte nachgewiesen werden, dass nach mehreren trockenen Jahren in 2022 ein neues, absolutes Minimum der Wasserspeicherung in Deutschland erreicht wurde. Das „Global Gravity-based Groundwater Product (G3P, Güntner et al., <https://doi.org/10.5880/G3P.2024.001>)“ wurde vom GFZ als Prototyp für die Nutzung im Rahmen des Copernicus Klimawandel-Dienstes mitentwickelt und nimmt Bezug auf die essentielle Klimavariablen „Groundwater Storage Change“ (<https://www.g3p.eu/>).
- ▶ Eine Arbeitsgruppe im GFZ beschäftigt sich mit globalem Ökosystem-Monitoring. Diverse laufende Projekte haben GEO-Relevanz, insbesondere in den Bereichen Wald-Monitoring, Biomasse-Fernerkundung und Kohlenstoffkreislauf. Im ESA-Auftrag leitet das GFZ auch die „Research & Development“-Komponente des GEO Flaggschiffs GFOI (Global Forest Observation Initiative).
- ▶ GFZ ist auch in der In-situ und luftgestützten Beobachtung aktiv, z.B. für agrohydrologische Fragestellungen. Umfangreiche Untersuchungen werden in der [TERENO](#) Site „[Nordostdeutsches Tieflandobservatorium](#)“ bzw. Demmin vorgenommen. U.a. wird die Treibhausgasbilanz wiedervernässter Moore untersucht – teilweise bereits seit zehn Jahren. Sowohl die langfristige Beobachtung als auch die systematische Kombination von Bodenmessungen und Satellitendaten ist für das Verständnis der Prozesse und deren Dynamik erforderlich.



Abbildung 6: Das Nordostdeutsche Tieflandobservatorium ist Teil des interdisziplinären Langzeit-Forschungsnetzwerks TERENO der Helmholtz-Gemeinschaft (© GFZ).

3.5 Kapazitätsaufbau

Die Fokussierung von GEO auf die vier „Engagement Priorities“ (siehe Kap. 2.1) bietet zahlreiche Anknüpfungsmöglichkeiten für die deutsche Entwicklungszusammenarbeit. Die Erdbeobachtung gewinnt als Quelle objektiver und räumlich verteilter Daten und Informationen immer mehr an Bedeutung für Aktivitäten zu globalen Themen wie der Ernährungssicherheit, dem Schutz von Wäldern, Wasserressourcen und der Biodiversität, der Anpassung an den Klimawandel und der Schaffung nachhaltiger und resilienterer Gesellschaften.

Projekte zum Kapazitätsaufbau in der Erdbeobachtung werden vielfach von internationalen Organisationen (ESA, EUMETSAT, WMO etc.), an denen Deutschland beteiligt ist, durchgeführt. Im ESA-Programmelement „Global Development Assistance“, welches bei der ESA Ministerkonferenz 2019 vom BMWK mit 10 Mio. € gezeichnet wurde, wurden Verträge unter Beteiligung deutscher Firmen und des DLR u.a. zur urbanen Nachhaltigkeit und zur Katastrophenresilienz geschlossen. Ein wichtiger institutioneller Rahmen wurde bei der Weltbank (WB) durch das neue globale WB-Programm „Digital Earth Partnership (DEP)“ etabliert und wird weiter vorangetrieben. Das Programm wurde am 28. September 2022 offiziell vorgestellt und die Partnerschaft zwischen Weltbank und ESA bekräftigt.ⁱ

Aber auch deutsche Institutionen, z.B. der DWD und das DLR, engagieren sich in diesem Bereich. Aktivitäten zum Kapazitätsaufbau bezogen auf Erdbeobachtung und Geodatenhaltung werden außerdem in Projekten der Deutschen Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ), der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR), der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) und in BMBF-Programmen wie z.B. „[CLIENT II – Internationale Partnerschaften für nachhaltige Innovationen](#)“ vorangebracht. Ein CLIENT II Projektbeispiel ist das vom DLR koordinierte [RIESGOS 2.0](#) (Szenarien-basierte Multi-Risikobewertung in der Andenregion), dessen Ziel die Entwicklung innovativer wissenschaftlicher Methoden zur Bewertung von komplexen Multi-Risiko-Situationen ist, wobei Ergebnisse in Form von Webdiensten in einen Demonstrator für ein Multi-Risiko-Informationssystem überführen werden sollen. Das Projekt ist Anfang 2024 ausgelaufen. Resultate wurden abschließend in Form eines „[Policy Brief](#)“ veröffentlicht.

Die GIZ ist mit Mitteln des BMZ führend an der GEO Flaggschiff-Initiative zur „Land Degradation Neutrality“ ([GEO-LDN](#)) beteiligt und beherbergt das Sekretariat der Initiative in Bonn. GIZ engagiert sich außerdem als Co-Chair der Initiative. 2022 startete das neue Globalvorhaben „Geodaten für Entwicklung - Unterstützung der Land Degradation Neutrality Initiative der Group on Earth Observations“, das mit BMZ-Mitteln i.H.v. 6,2 Mio. Euro über eine Laufzeit von viereinhalb Jahren die GEO-LDN Initiative erheblich stärkt. Ziel ist es, einen einfachen Zugang zu Erdbeobachtungsinstrumenten und -datensätzen zu ermöglichen und Kapazitäten für deren Anwendung für das nachhaltige Landmanagement zu schaffen. GEO-LDN bezieht sich auf den Indikator 15.3.1 des Nachhaltigkeitsziels (SDG) „Life on Land“, mit dem der Anteil degradiertter Landflächen an der Gesamtfläche (eines Landes) beschrieben wird. Bis 2030 soll unter dem Strich eine Landdegradationsneutralität gewährleistet werden. Die GIZ möchte im Rahmen ihres Engagements erreichen, dass die primär wissenschaftlich-technische Arbeit in GEO-LDN mit entwicklungspolitischen Perspektiven ergänzt wird. Der Fokus soll über die nationale Berichterstattung hinausgehen, indem

ⁱ <https://gda.esa.int/2022/10/world-bank-new-digital-earth-partnership-announced-at-satsummit-2022/>

Daten und Analysewerkzeuge für Planungs- und Entscheidungsprozesse im Bereich Landnutzung auf nationaler und subnationaler Ebene bereitgestellt werden. Nützlichkeit und Nutzerfreundlichkeit der deutschen Beiträge sollen durch größtmögliche Beteiligung der Partner und zukünftigen Datennutzer sichergestellt werden.

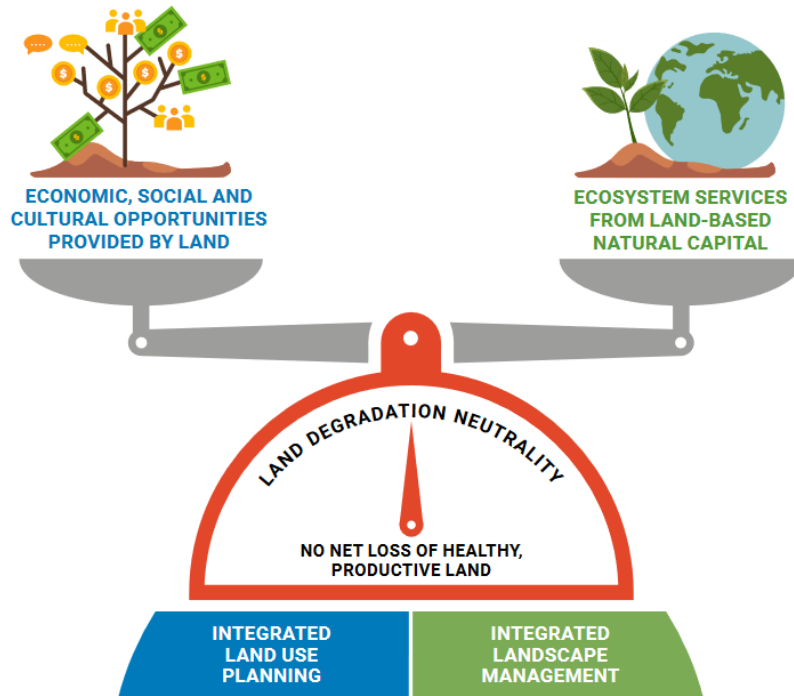


Abbildung 7: Grundlegende Idee der Landdegradationsneutralität (© UNCCD); Quelle: SPI Report 2023 „The contribution of integrated land use planning and integrated landscape management to implementing Land Degradation Neutrality“ (<https://www.unccd.int/sites/default/files/2023-09/UNCCD%20Integrated%20Land%20Use%20Planning-rev.pdf>)

Auch die Beteiligung des BMZ in der Leitungsgruppe der GEO Global Forest Observation Initiative (GFOI) wurde 2023 weitergeführt. Die GIZ wirkt im Bereich der „Capacity Building“ und „Methods & Guidance“ Komponenten von GFOI mit. Im Berichtszeitraum wurden Aktivitäten im Bereich Forschung und Entwicklung vorangebracht, um den internationalen Reporting-Pflichten gerecht zu werden, Wissenslücken zu schließen, die Nutzung neuer Satellitensensoren zu verbessern etc. Diese F&E-Aktivitäten werden seit Frühjahr 2023 durch ein ESA-finanziertes Projektbüro am GFZ in Potsdam koordiniert.

Die im Auftrag des BMZ von der BGR durchgeführten Projekte der Technischen Zusammenarbeit aus dem Bereich der angewandten Geowissenschaften nutzen vielfach Methoden der Erdbeobachtung für Fragestellungen der Verteilung und Verfügbarkeit von Georessourcen sowie der Raum- und Entwicklungsplanung und integrieren diese in den Kapazitätsaufbau der Partnerländer und -organisationen. Ein Schwerpunkt der BGR-Projekte mit Partnerbehörden in weniger entwickelten Ländern liegt auf der fernerkundlichen Überwachung von Bewegungen der Erdoberfläche und damit verbundenen Gefahren. Hier baut die BGR u.a. auf Arbeiten und Erfahrungen auf, die in Deutschland im Rahmen des Betriebs des [Bodenbewegungsdienstes Deutschland \(BBD\)](#) gemacht werden. Beispielsweise erlaubt ein synergetisches Monitoring von Ufer- und Küstenregionen und Bodenbewegungen Rückschlüsse auf die Stabilität des Baugrunds gewässernaher urbaner Entwicklungsgebiete. Das

unkontrollierte Wachstum urbaner Bereiche, gerade entlang von Gewässern und insbesondere auf überschwemmungsgefährdeten Flächen, stellt ein großes Problem in vielen Ländern dar. Projekte der BGR mit den Partnerbehörden zielen daher darauf ab, wertvolle Planungsgrundlagen für die Stadtentwicklung sowie für die Anpassung an die Auswirkungen des Klimawandels zu schaffen. Auch die Stärkung eines nachhaltigen Grundwassermanagements, die Abschätzung der Grundwasserentnahme und die Vorerkundung zur Geothermienutzung mittels Fernerkundungsverfahren wird in Projekten der BGR mit Partnerländern vorangebracht. So kann beispielsweise das Management und die Steuerung für die landwirtschaftliche Produktion unter Berücksichtigung von Klimaveränderungen mit Hilfe der satellitengestützten Erdbeobachtung verbessert werden. Diese Technologien eröffnen Ländern auf der ganzen Welt weitere Möglichkeiten zur eigenständigen Entwicklung auf Basis moderner Technologiestandards.

Das [UN-SPIDER-Programm](#) (United Nations Platform for Space-based Information for Disaster Management and Emergency Response) mit seinem Standort in Bonn wird von der Raumfahrtagentur im DLR mit Mitteln des BMWK unterstützt: Das Projekt „SPEAR“ (Space-based Earth observation Applications for Emergency Response and Disaster Risk Reduction) fördert die Kooperation des Zentrums für Fernerkundung der Landoberfläche (ZFL) an der Universität Bonn mit UN-SPIDER im Bereich aktueller Erdbeobachtungsanwendungen für das Katastrophen- und Risikomanagement und der Organisation von Schulungen und Experten-Workshops. Der Schwerpunkt liegt auf den Bedarfen afrikanischer Länder und dem Aufbau von Kapazitäten. Die Aktivität wird über das in 2024 auslaufende Vorhaben „SPEAR“ hinaus fortgeführt werden.

Mit Mitteln des „EU Framework Partnership Agreement for Copernicus User Uptake“ ([FPCUP](#)) unterstützen das DLR und das ZFL außerdem die Nutzung von Copernicus (Daten und Diensten) in Afrika für Zwecke des Katastrophenmanagements und der Katastrophenvorsorge. Im Projekt „Sentinels-4-African-DRR“, das im Berichtszeitraum endete, wurden Trainings durchgeführt und [umfangreiche Materialien zum eigenständigen Lernen](#) zur Verfügung gestellt. UN-SPIDER unterstützte das Projekt als assoziierter Partner, so dass afrikanische Nutzer und Experten frühzeitig eingebunden und Inhalte auf die tatsächlichen Bedarfe zugeschnitten werden konnten.

Auch auf nationaler Ebene nimmt der Kapazitätsaufbau für die Nutzung der Erdbeobachtung an Bedeutung weiter zu. Insbesondere mit der offenen Verfügbarkeit von Satellitendaten, z.B. des Copernicus-Programms, bilden sich zahlreiche neue Nutzergruppen in Landes- und Bundesbehörden oder spezialisierten Unternehmen sowie auch in ersten Kommunen. Dies erfordert eine weitere Diversifizierung der Formate für die Aus- und Weiterbildung und die Verbreiterung der Methodenzusammenhänge. Webinare und andere Online-Formate, wie z.B. das vom DLR geförderte „[EO College](#)“, das [Schulungsprogramm von CODE-DE](#), die am GFZ betriebene Plattform [Fern.lern](#) oder Schulungen des BKG zu Fernerkundung und der Anwendung frei verfügbarer GIS-Software und der BGR zu den nationalen und europäischen Bodenbewegungsdiensten fanden in den letzten Jahren großen Anklang.

Das Netzwerk der Copernicus Fachkoordination in Deutschland arbeitet bereits seit vielen Jahren daran, Copernicus und darauf basierende Erdbeobachtungslösungen stärker in die behördliche Anwendung zu bringen und den Kompetenzaufbau zu fördern. Dem Netzwerk gehören [Ansprechpartner für die europäischen Copernicus-Dienste](#) sowie weitere [Expertinnen und Experten](#) aus zahlreichen Bundesinstitutionen an, die oft auch in D-GEO aktiv sind, u.a. BBK, BfG, BGR, BKA, BKG, BSH, DWD, JKI und UBA. Das Netzwerk wird regelmäßig vom BMDV hinsichtlich aktueller

Entwicklungen in Copernicus und der sich entwickelnden Nutzerbedarfe konsultiert. Resultierende nationale Positionen werden vom BMDV und der RFA im DLR (im Rahmen ihres Auftrags zur Unterstützung des BMDV) in die europäischen Copernicus-Gremien eingebracht.

Die Raumfahrtagentur im DLR fördert mit Mitteln des BMDV außerdem eine Reihe von [Copernicus Netzwerkbüros](#) mit dem Ziel, fachliche Netzwerke aufzubauen, um im Dialog mit Interessierten die Entwicklung passgenauer Unterstützungsmaßnahmen anzustoßen und den Austausch zu fördern. Die Netzwerkbüros widmen sich jeweils einem Thema, in dem noch erhebliche Potentiale für die stärkere Nutzung von Copernicus und der Erdbeobachtung bestehen. Im Berichtszeitraum waren Netzwerkbüros für die Themen Wald, Verkehr und kommunale Anwendungen aktiv. Ein weiteres Büro mit Fokus auf Bodeninformation nahm im September 2023 die Arbeit auf.

Auch im Rahmen der Umsetzung und Überwachung von Maßnahmen des Klimaschutzes spielt die satellitengestützte Erdbeobachtung eine zunehmend wichtige Rolle. Im März 2023 hat die Bundesregierung das [Aktionsprogramm Natürlicher Klimaschutz](#) (ANK) beschlossen, um durch den Schutz und die Wiederherstellung von Ökosystemen den Klimaschutz und den Erhalt der biologischen Vielfalt in Deutschland zu stärken. Das BMUV wird bei der Umsetzung des Programms durch Projektträger, Förderbanken, die Bundesländer sowie das Bundesamt für Naturschutz (BfN) und das Umweltbundesamt (UBA) unterstützt. Im Rahmen des Handlungsfelds „Daten-erhebung, Monitoring, Modellierung und Berichterstattung“ sollen die Potentiale der Fernerkundung genutzt und eine Toolbox für das Monitoring und die Erfolgskontrolle der ANK-Maßnahmen entwickelt werden. Zur Umsetzung dieser Maßnahme wurde im September 2023 eine Ausführungsvereinbarung zwischen dem BMUV und der Raumfahrtagentur des DLR geschlossen. Das ANK und die zu entwickelnde Toolbox könnten auch für die europäische und internationale Ebene beispielhafte Ergebnisse bringen und damit mittelbar wichtige Beiträge auch zu GEO leisten.

3.6 Initiativen und Anwendungen

Neben den interdisziplinären Kernaktivitäten von GEO zur Verbesserung der Einbindung verschiedener Akteure, der Datenverfügbarkeit und -Nutzung sowie des Kapazitätsaufbaus enthält das GEO-Arbeitsprogramm zahlreiche Initiativen, die bedeutende Lücken im globalen Erdbeobachtungssystem schließen sollen. Die von den Initiativen bearbeiteten Themen sind oft auch für die nationale GEOSS-Umsetzung wichtige Handlungsfelder. Das deutsche Engagement in diesen Themen ist eine Gelegenheit für die Realisierung von Chancen und Nutzen von GEO für Deutschland. Daher arbeitet die D-GEO-Arbeitsgruppe daran, das deutsche Engagement zu solchen speziellen GEO-Themen zu verstärken.

Beiträge deutscher Akteure zu den GEO Flagship Initiatives: Die Global Forest Observations Initiative (GFOI) existiert bereits seit 2011 und wird auch durch deutsches Engagement unterstützt: sowohl die GIZ als auch das DLR wirkten an ausgewählten Veranstaltungen im Rahmen ihrer Beteiligung in der Daten- und Forschungskomponente (DLR) bzw. an Komponenten zum Kapazitätsaufbau und „Methods & Guidance“ (GIZ) mit. Im Berichtszeitraum wurden Aktivitäten im Bereich Forschung und Entwicklung verstärkt wieder angegangen, um neueren Entwicklungen in den internationalen Reporting-Pflichten gerecht zu werden, Wissenslücken zu schließen, die Nutzung neuer Satellitensensoren zu verbessern etc. Diese F&E-Aktivitäten werden seit Frühjahr 2023 durch ein ESA-finanziertes Projektbüro am

Geoforschungszentrum Potsdam (GFZ) koordiniert und bieten gute Möglichkeiten für eine Ausweitung der Beteiligung deutscher Institutionen an GFOI.

Die Global Agricultural Monitoring Initiative (GEOGLAM) wurde über viele Jahre im Bereich der Programmkoordination durch das BMEL mit Personalressourcen unterstützt. Im Februar 2021 startete ein weiteres GEOGLAM-Unterstützungsprojekt des BMEL. Hauptziel des Projekts war die umfassende Programmkoordination über einen Zeitraum von 3 Jahren. Dabei sollte u.a. eine nachhaltige Strategie entwickelt und letztlich die Nachhaltigkeit des Programms hinsichtlich Strukturen und Finanzierung erreicht werden. Inhaltlich sollten verstärkt Wetter- und Klimaeinflüsse, die Entwicklung von Kapazitäten in Afrika, die Entwicklung der „Essential Agricultural Variables“ und die Einbindung deutscher wissenschaftlich-technischer Leistungen berücksichtigt werden. Das Projekt lief Ende 2023 aus. GEOGLAM erhielt im Berichtszeitraum sehr positive Sichtbarkeit, u.a. aufgrund einer Zusammenarbeit mit dem Landwirtschaftsministerium der Ukraine und der Analyse der Weizenernte in dem vom Krieg gezeichneten Land.ⁱ Es wurde allerdings auch deutlich, wie schwierig es ist, für bisher projektbasierte Aktivitäten eine nachhaltige Finanzierung zu finden.

Ein zentrales Produkt des Biodiversity Observations Network (GEO BON) stellen die „Essential Biodiversity Variables (EBVs)“ dar. Diese spielen eine wichtige Rolle bei der Entwicklung von Indikatoren für das post-2020 Rahmenwerk für globale Biodiversität, an der GEO BON gemeinsam mit der Konvention für biologische Diversität (CBD) gearbeitet hat. Das EBV-Datenportal, über das eine Vielzahl von Datensätzen innerhalb der Community geteilt wird, wird vom Zentrum für integrative Biodiversitätsforschung (iDiv) in Leipzig bereitgestellt. Auch weitere deutsche Institutionen, darunter das Umweltforschungszentrum (UFZ), beteiligen sich an GEO BON bzw. am Projekt EuropaBON. EuropaBON lehnt sich methodisch eng an GEO BON an, übernimmt das Konzept der EBVs und arbeitet auch an „Essential Ecosystem Services Variables“. EuropaBON wurde 2022 als regionales Netzwerk in GEO BON anerkannt. Das Projekt erarbeitete u.a. auch ein Konzept zu einem europäischen Biodiversity Monitoring Coordination Center (BMCC), welches eine permanente Infrastruktur bereitstellen soll.ⁱⁱ

Bei der Land Degradation Neutrality Initiative (GEO-LDN) führte das deutsche Engagement zu einer erheblichen Aufwertung der Initiative. GEO-LDN ist in drei Arbeitsgruppen gegliedert, deren Leiter auch die Co-Chairs der Gesamtinitiative sind. Wichtiges Prinzip dabei ist „Design with the User“, d.h. Lösungen werden von Anfang an mit den avisierten Nutzern entwickelt. Die Arbeitsgruppe 2 (Data Quality Standards) wurde bis Mitte 2023 von der GIZ und UNCCD geleitet, WOCAT (Uni Bern) und OGC haben die Nachfolge übernommen. Ziel ist es, dass gleichzeitig alle Länder die Verantwortung für ihre Daten behalten („Ownership“), dabei aber definierte Mindest-Qualitätsstandards gesichert bleiben.

Beiträge deutscher Akteure zu weiteren Initiativen und Arbeitsgruppen: Auch an weiteren Initiativen des GEO-Arbeitsprogramms beteiligen sich deutsche

ⁱ Der [GEO Highlights Report des Jahres 2023](#) enthält neben einem Artikel zur Ukraine-Aktivität von GEOGLAM (S. 12) einen weiteren zu Erfolgen in Afrika, die auch durch eine Zusammenarbeit mit Copernicus zustande kamen (S. 18).

ⁱⁱ Vor Fertigstellung dieses Berichts erschien dazu folgende Mitteilung der Eur. Kommission: https://knowledge4policy.ec.europa.eu/news/proposal-eu-biodiversity-observation-coordination-centre-ebocc_en; Das BMCC-Konzept wurde außerdem als Preprint verfügbar gemacht: <https://preprints.arphahub.com/article/128042/>.

Institutionen. Teilweise werden diese Beteiligungen auch mit EU-Mitteln aus dem Horizon Europe Programm unterstützt. Ein Beispiel ist das vom Alfred-Wegener-Institut (AWI) koordinierte, in 2021 gestartete Projekt „[Arctic PASSION](#)“. Ziel des 4-jährigen Vorhabens, an dem 35 Partner und 6 indigene Gemeinschaften beteiligt sind, ist ein pan-arktisches System der Beobachtungssysteme zum gesellschaftlichen Nutzen, das das „Sustaining Arctic Observing Network“ (SAON) stärken und die bisherige „Arctic GEOSS Community Activity“ in eine GEO-Initiative überführen soll. Im Projekt werden Pilot Services implementiert, um die Katastrophenvorsorge, Nahrungsmittelsicherheit und Anpassung an klimatische und sozioökonomische Veränderungen in der Region zu stärken.

In GEO wird daran gearbeitet, Beiträge zur Umsetzung und Überwachung des „Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030“ (SFDRR) zu demonstrieren und zu etablieren. In Deutschland ist die Nationale Kontaktstelle für das Sendai Rahmenwerk für Katastrophenvorsorge beim Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK) angesiedelt. U.a. wurde die partizipative Informationsplattform „[KatRiMa](#)“ geschaffen, die ein umfangreiches Informationsangebot zu Akteuren, Strategien, Instrumenten oder bewährten Praktiken des Katastrophenrisikomanagements in und durch Deutschland bietet. Das BBK beteiligte sich in der Vergangenheit auch an der Disaster Risk Reduction Working Group von GEO, die konkrete Bezüge zwischen den Arbeiten im GEO Work Plan und UNDRR und dem SFDRR herstellt. Das BBK wird nach einer Unterbrechung ab 2024 der Arbeitsgruppe wieder angehören.

Darüber hinaus nutzt das BBK den „[Copernicus Emergency Management Service](#)“ (CEMS), für den es auch als nationaler Kontaktpunkt fungiert. Der CEMS wird laufend weiterentwickelt und umfasst neben dem „Rapid Mapping Service“ für akute Notfälle auch eine „Risk & Recovery“-Komponente, die bspw. zur Lieferung von Risikoanalysen angefragt werden kann, sowie den Hochwasser-Informationssdienst EFAS, den Dürredienst EDO und den Feuersdienst EFFIS, die – teilweise mit Unterstützung von GEO – auch globalisiert werden (die globalen Versionen nennen sich [GloFAS](#), [GDO](#) und [GWIS](#)).

Im Rahmen des globalen Hochwasser-Informationssdienstes GloFAS ist auch das „Global Flood Monitoring (GFM)“-Produkt verfügbar, an dem das DLR beteiligt ist. Es liefert durch die systematische Prozessierung aller verfügbarer Sentinel-1-Szenen ein fortlaufendes Überflutungs-Monitoring in Nahe-Echtzeit. Daraus ergibt sich ein wachsendes Archiv der beobachteten überfluteten Flächen weltweit.

Im Auftrag des für den „Copernicus Atmosphere Monitoring Service“ (CAMS) zuständigen ECMWF führt das DLR-Institut für Vernetzte Energiesysteme seit 2016 kontinuierlich den CAMS [Strahlungsdatenservice](#) zur Unterstützung der Nutzer der Solarenergie. Ebenfalls beteiligt ist das Institut an der Entwicklung von Use Cases für „Destination Earth“ mit dem Ziel, die effiziente Weiterentwicklung der europäischen Energiesysteme zu unterstützen.

Die Mitarbeit des DLR in der „[International Charter Space & Major Disasters](#)“ wurde auch 2023 weitergeführt – für eine Vielzahl von Katastrophen wurden aktuelle TerraSAR-X-Aufnahmen bereitgestellt. Auch mit EnMAP-Daten wurde bereits fallweise zu Charter-Aktivierungen beigetragen. Im Rahmen von Kartierungen des ZKI wurde untersucht, inwieweit EnMAP in bestimmten Katastrophenfällen hilfreiche Beiträge leisten kann, auch wenn die Schwerpunkte der Anwendungen von Hyperspektral-Satellitendaten in anderen Bereichen liegen (wie Beobachtung von

Vegetationseigenschaften, Wasserinhaltsstoffen und der mineralischen Zusammensetzung von Gesteinen). Außerdem bereitete sich das DLR darauf vor, im Jahr 2024 für sechs Monate den Vorsitz in der Gruppe zu übernehmen.

Im Rahmen der CEOS „Working Group Disasters“ unterstützt das DLR außerdem die GEO Geohazard Supersites Initiative sowie verschiedene Demonstrationsprojekte, z.B. im Bereich der Überwachung potentiell gefährlicher Vulkane mit unterschiedlichen Satellitensensoren der CEOS-Mitgliedsagenturen. Dabei werden vom DLR TerraSAR-X-Aufnahmekontingente verfügbar gemacht, um ein wissenschaftliches Monitoring ausgewählter Untersuchungsgebiete in internationaler Zusammenarbeit zu ermöglichen.

Die RFA im DLR fördert mit Mitteln des BMWK auch die Entwicklung wissenschaftlicher und kommerzieller Fernerkundungsanwendungen im internationalen Kontext. Das in 2022 beendete Projekt „VALE“, befasste sich mit der Umsetzung des Sendai-Rahmenwerks in Ecuador, bezogen auf Hochwasserrisiken. In enger Zusammenarbeit mit Behörden in Ecuador wurden fernerkundungsgestützte Indikatoren für die Überwachung von Überschwemmungsrisiken entwickelt und validiert. Im Projekt erarbeitete das in Bonn angesiedelte UN University Institute for Environment and Human Security (UNU-EHS) zusammen mit der Firma Mundialis Methoden, die von GEO im Rahmen des „[Earth Observation Risk Toolkit](#)“ aufgegriffen und in den GEO Knowledge Hub integriert wurden.

Klimabeobachtung: Die Klima-Aufgaben des GEO-Arbeitsplans umfassen u.a. die Unterstützung bei der Umsetzung des Global Climate Observing System (GCOS) auf Basis des Ende 2016 von UN Climate Change angenommenen Berichts „The Global Observing System for Climate: Implementation Needs“ (GCOS-200). Unter Leitung des DWD setzte sich D-GEO von Beginn an dafür ein, dass die Aktivitäten zur Überwachung des Klimawandels angemessen und koordiniert in GEO eingebracht werden. Der Nachfragedruck nach Klimadaten hat sich mit Verabschiedung des Paris Abkommens, aber auch aufgrund von Monitoring-Vorgaben der Nachhaltigkeitsziele weiter erhöht. Die Beobachtung und das Monitoring des Klimas sind auch eine der fünf Säulen des Global Framework for Climate Services (GFCS), den man für die Erbringung von Klimadiensten benötigt. Klimadienste werden in den unterschiedlichsten Entwicklungsplanungen benötigt, und verwenden neben Beobachtungen auch Daten aus Vorhersage- und -Projektionsmodellen.

Der UN Climate Change Verhandlungsprozess nahm nach der Pandemie wieder an Fahrt auf. GEO war hierbei mit verschiedenen Beiträgen präsent, u.a. wurde der „Earth Info Day“ bei den zurückliegenden Klima-COPs mit GEO-Beteiligung zu einem Erfolg. Auch beim Global Climate Observing System GCOS wurden gute Fortschritte erzielt, u.a. wurde an einem neuen Implementationsplan mit Maßnahmen gearbeitet, durch die die globalen Beobachtungen im Rahmen der Essential Climate Variables (ECVs) vervollständigt werden sollen. Die GEO Climate Change Working Group, an der der DWD – wie auch an GCOS – beteiligt ist, arbeitete im Berichtszeitraum weiter an den in einem Roadmap-Dokument von 2021 festgelegten Arbeitsplänen. Vier Untergruppen beschäftigen sich mit Themen wie der Zusammenarbeit mit UNFCCC und IPCC, der Koordinierung klimabezogener Aktivitäten innerhalb des GEO-Arbeitsprogramms und der Beförderung der EO-Nutzung zur Eindämmung des Klimawandels und zur Klima-Anpassung.

Auf nationaler Ebene wurde im ersten Halbjahr 2023 ein aktualisierter [Inventarbericht](#) zu GCOS fertiggestellt und veröffentlicht. Auch die nationale

Umsetzung von GFCS, der Deutsche Klimadienst (DKD) als Teil des Klimavorsorgeportals der Bundesregierung (www.klivo.de), läuft als Kooperation von DWD und UBA sehr erfolgreich. Außerdem wurde von einem Forschungskonsortium unter Führung von MPI-BGC Jena, DWD, Uni Bremen, KIT-IMK-IFU und DLR-IPA mit Mitteln des BMBF das Integrierte Treibhausgas-Monitoringsystem (ITMS) weiter aufgebaut. ITMS wird Deutschland in die Lage versetzen, die Quellen und Senken der drei wichtigsten langlebigen Treibhausgase (CO₂, CH₄, N₂O) operationell und mit Hilfe unabhängiger Messungen zu kontrollieren.

Erdbeobachtung für globale Wasserfragen: Die Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG) betreibt zwei Weltdatenzentren: das [GRDC](#) enthält weltweite Abflussdaten von Stationen, die hydrologische Einzugsgebiete gut abbilden; das [GEMS](#) ist eine Sammlung von Wasserqualitätsdaten unter Schirmherrschaft des Umweltprogramms der VN (UN Environment). Die Datenprodukte beider Datenzentren werden auch über die GEOSS Plattform bereitgestellt.

In 2022 übernahm die BfG außerdem das globale Bodenfeuchtezentrum [ISMN](#) von der TU Wien und der ESA. Im Berichtszeitraum wurde der Betrieb des Zentrums als operationeller Dienst umgesetzt, mit dem Ziel der Einbindung bei WMO und FAO. Das ISMN wird die Interoperabilität nationaler und internationaler Beobachtungsdaten voranbringen. Dies wird auch die Nutzung der terrestrisch gemessenen Daten als Referenz für die Fernerkundung unterstützen.

The screenshot displays the website for the International Soil Moisture Network (ISMN). The header features a blue banner with a water drop icon and the text 'Welcome to the Data Hosting Facility of the International Soil Moisture Network'. Navigation links include Home, News, Networks, Data, Tools, Participate, About Us, Terms and Conditions, Publications, and Citation lists. On the left side, there are links for 'Data Viewer', 'ISMN Reader', and 'QA4SM', along with a prominent 'DATA ACCESS' button. The main content area is titled 'New ISMN Data Viewer' and contains a descriptive paragraph: 'The ISMN Data viewer is a tool that can be used for viewing and downloading in-situ data. To view the data, press "Data Access" button on the left side of the page. User registration is not necessary for viewing the data. The data viewer embeds Open Street Map, an open-source and freely available service, which offers the user a map-based selection tool to view and download the available data. By clicking on the markers, the user obtains a summary of important metadata about the networks or stations, respectively, depending on the zoom level.' Below the text is a screenshot of the data viewer interface, which includes a search bar, a world map with colored location markers, and a sidebar with filters for 'Region' (Africa, Americas, Asia, Europe, Oceania) and 'Year range' (from 1950 to 2022). It also features buttons for 'Download' and 'Full request'.

Abbildung 8: Unterseite der Website des International Soil Moisture Network (ISMN), Quelle: Int. Centre for Water Resources and Global Change / BfG 2024 <https://ismn.earth/en/tools-test/>.

Das Mandat des bei der BfG angesiedelten Internationalen Zentrums für Wasserressourcen und Globalen Wandel (ICWRGC, www.waterandchange.org) unter Schirmherrschaft der UNESCO wurde bis 2026 verlängert. Auf dieser Basis wird auch daran gearbeitet, die Programme und bei der BfG gehaltenen globalen Daten noch enger mit GEO zu verknüpfen. BfG wird dazu ab 2024 auch in der GEO „Data and Knowledge Working Group“ mitarbeiten.

Zur Überwachung des globalen Niederschlags betreibt der Deutsche Wetterdienst seit 1989 unter der Schirmherrschaft der WMO das Weltzentrum für Niederschlagsklimatologie (WZN) bzw. Global Precipitation Climatology Centre ([GPCC](http://gpcc.org)). Es verfügt weltweit über die umfangreichste Sammlung an stationsbasierten Niederschlagsmessungen, u. a. durch die direkte Bereitstellung von Messreihen durch nationale Wetterdienste an den DWD. Es prüft deren Qualität und leitet daraus Produkte ab, die sowohl ein Monitoring des weltweiten Niederschlagsgeschehens als auch die Ableitung von vieljährigen Klimatrends ermöglichen. Die Produkte des WZN sind regelmäßig wichtiger Bestandteil internationaler Berichte beispielsweise der World Meteorological Organization (WMO).

Neben diesen stationsbasierten Niederschlagsprodukten erstellt das im DWD angesiedelte [CMSAF](http://cmsaf.org) in internationaler Zusammenarbeit auch globale satellitenbasierte klimatologische Niederschlagsprodukte (siehe: [GIRAFE v1](http://girafe.v1.org)). Seit 1999 werden im CMSAF aus Satellitendaten abgeleitete Klimadatensätze geophysikalischer Parameter des Energie- und Wasserkreislaufs erstellt mit dem Ziel, die Variabilität des Klimas und den Klimawandel zu beobachten, zu verstehen und die Entwicklung von Anpassungsstrategien zu unterstützen. Das CMSAF ist Teil eines Netzwerks von Satellite Application Facilities (SAF), das wiederum Bestandteil des EUMETSAT Application Ground Segment ist.

Globales Monitoring von Umweltgesundheitsrisiken in Städten: Im Rahmen von EuroGEO entwickelte das durch Horizon 2020 finanzierte Flaggschiffprojekt „[e-shape](http://e-shape.org)“ u.a. sieben sogenannte „Showcases“. Das DLR-DFD trug mit einem [Piloten](http://piloten.org) zur erdbeobachtungs-basierten Bewertung von Gesundheitsrisiken durch Luftverschmutzung in Städten zu dem Showcase „Health“ bei. Die Zielsetzung der Entwicklung ist, die Luftqualität und Gesundheitsinformation zu verbessern und damit die Lebensqualität in Städten zu erhöhen. Der Pilot unterstützt damit konkret die UN-Nachhaltigkeitsziele 3 und 11.

DLR-DFD entwickelte im Rahmen von „e-shape“ einen Piloten aus dem 2020 beendeten NextGEOSS-Projekt weiter, der einen Service-on-Demand zur Analyse der Luftqualität und des Stadtwachstums in Megastädten weltweit durch die Nutzung vollständiger Zeitreihen von Multisensor-Erdbeobachtungsdaten bietet. Beispielhaft wurden in e-shape u.a. für die Metropolregionen München und Mailand aggregierte Umweltrisiken bewertet aufgrund der Exposition gegenüber einem Gemisch von Luftschadstoffen (PM_{2,5}, PM₁₀, NO₂, O₃, SO₂). Dabei kamen Daten des vom DLR bereitgestellten „[World Settlement Footprint](http://worldsettlementfootprint.org)“ und des „Copernicus Atmosphere Monitoring Service“ zum Einsatz. Die Daten unterstützen Umweltbehörden, Regierungsbehörden und den Gesundheitssektor bei der Entwicklung von Maßnahmen zur Eindämmung, Anpassung und Prävention.

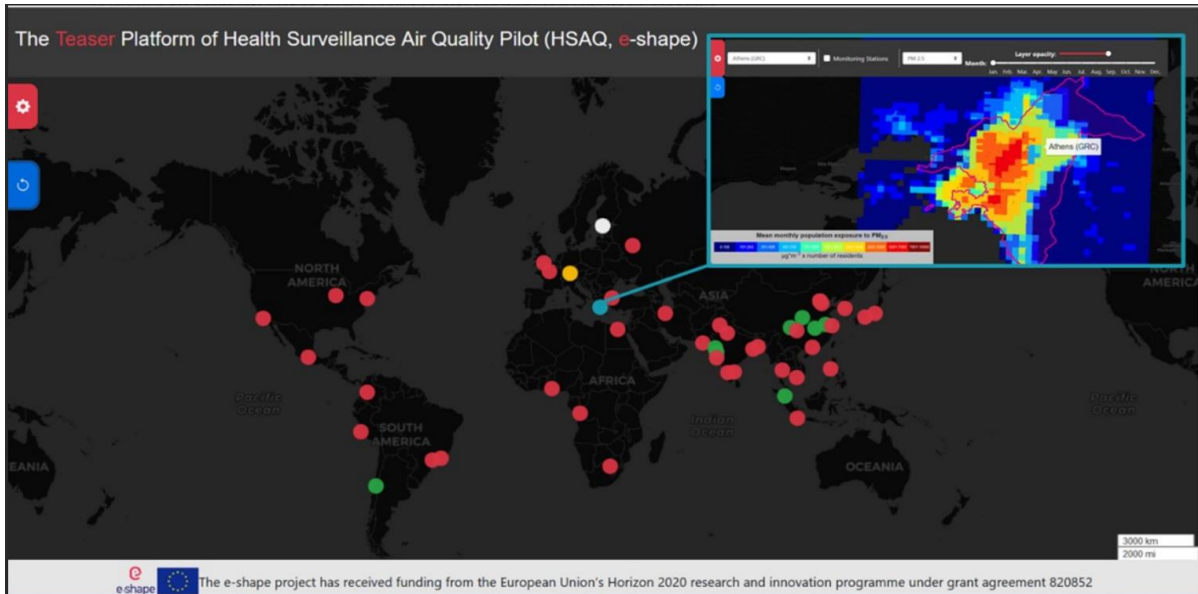


Abbildung 9: Website der e-shape Plattform des Health Surveillance Air Quality Pilot (HSAQ), der in Kooperation von DLR-DFD und dem National Observatory Athens (NOA) entwickelt worden ist (<https://hsaq-eshape.eu/>).

Im Zusammenhang mit dem von GEO im Berichtszeitraum vorangetriebenen Vorhaben eines „Urban Heat Resilience Service“, beteiligte sich DLR-DFD an der Diskussion zur möglichen Gestaltung eines solchen Dienstes. Insbesondere globale Megastädte sollen mit wichtigen Informationen versorgt werden, weshalb Vertreter einiger Städte auch frühzeitig in die Entwicklungen mit eingebunden wurden. Das DLR bringt seine Expertise aus zahlreichen Projekten – wie den oben genannten – ein, und wird möglicherweise in der Folge wertvolle Kontakte knüpfen und internationale Kooperationen ausbauen können.

UN Global Geodetic Centre of Excellence (UN-GGCE): Im Jahr 2015 hat die UN Generalversammlung eine Resolution angenommen, um den globalen geodätischen Referenzrahmen (GGRF) nachhaltig zu sichern. Der GGRF ist die Grundlage zur Bestimmung der eigenen Position, der Drehgeschwindigkeit und des Schwerfeldes der Erde sowie der Position eines Satelliten im Verhältnis zur Erde. D.h. genau die Satelliten, die für die Navigation, die Erdbeobachtung oder die Telekommunikation auf der Erde nötig sind. Die Idee, einen einheitlichen und nachhaltig gesicherten geodätischen Referenzrahmen zu schaffen, ist nicht neu. Seit über 150 Jahren hat sich die internationale Forschungsgemeinschaft in der Internationalen Assoziation für Geodäsie (IAG) zusammengeschlossen und die Verantwortung für die Erzeugung und Verfügbarmachung des globalen Referenzrahmens übernommen. Das BKG war und ist Teil dieser geodätischen Community seit vielen Jahren. Mittlerweile haben die Vereinten Nationen die Wichtigkeit eines geodätischen Referenzrahmens erkannt und sorgen mit dieser Resolution dafür, dass alle Mitgliedstaaten sich dessen Wichtigkeit und Bedeutung bewusst sind.

Eine Maßnahme zur Umsetzung der UN Resolution ist die Einrichtung des UN Global Geodetic Centre of Excellence (UN-GGCE) auf dem UN Campus in Bonn im Jahr 2023. Das UN-GGCE soll die zentrale Anlaufstelle für gesellschaftspolitische Fragestellungen mit Bezug zur Geodäsie für die Regierungsorganisationen in den Mitgliedstaaten sein. In Bonn laufen alle Fäden zusammen, um einen globalen geodätischen Referenzrahmen nachhaltig zu sichern und damit eine weltweite und

verbindliche Zusammenarbeit der geodätischen Behörden in den Mitgliedstaaten zu koordinieren. Das BKG finanziert das UN-GGCE und stellt neben Norwegen und Spanien personelle Ressourcen bereit. Deutschland ist bestrebt, einen dauerhaften Betrieb des UN-GGCE in Bonn sicherzustellen. Dafür soll 2025 die bereits bestehende Vereinbarung der Vereinten Nationen mit Deutschland für weitere 5 Jahre (2026-2030) verlängert werden.

4 D-GEO Arbeitsschwerpunkte 2024

Die Arbeiten in 2024 setzen einerseits die erfolgreichen Aktivitäten der letzten Jahre fort. Andererseits ist im Anschluss an die GEO Week 2023 aber auch eine Diskussion zu führen, wie D-GEO auf neue Entwicklungen reagiert. Diese Diskussion hat vor der Fertigstellung dieses Berichts begonnen.

Die verabschiedete GEO-Strategie für die Zeit nach 2025 setzt teilweise neue Schwerpunkte und arbeitet mit neuen Begriffen (insbesondere „Earth Intelligence“), während ältere Schwerpunkte an Bedeutung verlieren: insbesondere das Ziel, eine zentrale und global bedeutende GEOSS-Infrastruktur aufzubauen, wurde aufgegeben. Hinzukommt, dass die im DGIP vor über 15 Jahren formulierten Ziele heute nicht mehr durchweg aktuell erscheinen bzw. teilweise weitgehend erreicht wurden.

Im Einzelnen wird D-GEO die folgenden Ziele verfolgen:

- ▶ weitere GEO-Bezüge in deutschen Aktivitäten herstellen und das deutsche Engagement in speziellen GEO-Themen verstärken,
- ▶ die Erschließung von Geodatenbanken wissenschaftlicher Einrichtungen für die Geodateninfrastruktur Deutschland (GDI-DE) und für GEO weiter vorantreiben,
- ▶ EuroGEO und weitere relevante europäische Programme, insbesondere Copernicus, bei der Gestaltung ihres GEO-Beitrags begleiten und damit verbundene Chancen identifizieren
- ▶ die Mitwirkung in den internationalen GEO-Gremien und GEO-Arbeitsgruppen fortsetzen.

Weitere GEO-Bezüge in deutschen Aktivitäten herstellen und das deutsche Engagement in speziellen GEO-Themen verstärken

Der kontinuierliche Dialog der vergangenen Jahre mit Projektträgern, wissenschaftlichen Einrichtungen und Behörden mit Erdbeobachtungsaktivitäten zeigt Erfolge und wird fortgesetzt. Die Fachworkshops in Verbindung mit D-GEO-Arbeitstreffen sollen fortgeführt werden. Dabei sollen einerseits nationale Netzwerke gestärkt und andererseits der Kontext zu wichtigen GEO-Initiativen hergestellt werden, wo sich dies anbietet. Insgesamt ist das Ziel, die relevanten Aktivitäten deutscher Einrichtungen mit Initiativen des GEO-Arbeitsprogramms zusammenzubringen. Dabei soll auch erörtert werden, wie die neuen Schwerpunkte der GEO-Strategie sich aus nationaler Sicht auswirken, und wie daran in Zukunft angeknüpft werden kann. Dazu gehört auch, die Gestaltung und Zielrichtung nationaler Aktivitäten zu überprüfen und optimieren.

Bereiche, in denen Deutschland bereits stark involviert ist, sollen weiter begleitet werden. Die Sichtbarkeit dieser Themen und der deutschen Beiträge soll im Rahmen der Möglichkeiten auch auf europäischer und internationaler Ebene unterstützt werden. Dies betrifft z.B. die Themen **Waldbeobachtung** (GFOI) und **Vermeidung der Landdegradation** (GEO-LDN). Hier soll der Austausch mit Akteuren, wie dem BMZ, der GIZ, dem GFZ sowie anderen Partnern weitergeführt und im Hinblick auf weitere relevante Fragen, wie z.B. der generellen Verfügbarkeit von Erdbeobachtungsdaten für Afrika, ggf. ausgeweitet werden. Ziel ist die weitere Verknüpfung deutscher Programme zur Entwicklungszusammenarbeit mit GEO-Initiativen, wo dies sinnvoll erscheint. Auch die Verknüpfung deutscher Aktivitäten des **Biodiversitäts-**

Monitorings mit GEO BON soll weiter begleitet und bei der möglichen Integration in neue GEO-Initiativen, wie dem „Ecosystem Atlas“ unterstützt werden.

Die Klima-Aufgaben des GEO-Arbeitsprogramms beinhalten u.a. die **Umsetzung des Globalen Klimabeobachtungssystems (GCOS)**. D-GEO wird sich weiter dafür einsetzen, dass die deutschen Aktivitäten zur Überwachung des Klimawandels, sowie die internationalen Aktivitäten, an denen Deutschland beteiligt ist (z.B. Copernicus Klimawandeldienst, EUMETSAT-Programme), die Umsetzung des GCOS vorantreiben. Der DWD trägt für die Koordination deutscher Beiträge hierzu die Hauptverantwortung. Ein besonderer deutscher Schwerpunkt liegt dabei in der Leitung der europäischen Zusammenarbeit innerhalb des CM SAF (Satellite Application Facility on Climate Monitoring).

Das Engagement von GEO im Bereich der Klimabeobachtung und die Kooperation mit UNFCCC soll unterstützt werden. National bringt der DWD in Kooperation mit dem UBA und der einschlägigen Forschungslandschaft den Aufbau und operationellen Betrieb des nationalen Integrierten Treibhausgas-Monitoringsystems (ITMS) weiter voran.

Die aktive Mitwirkung in der Umsetzung der GEO-Aufgaben zum **Katastrophenmanagement** wird weitergeführt und gestärkt, z.B. durch die Beteiligung des DLR in der „*International Charter Space and Major Disasters*“ und beim *Committee on Earth Observation Satellites (CEOS)*, sowie der weiteren Unterstützung von UN-SPIDER.

Im Bereich der **Hydrologie und Wasser-Fragestellungen** soll die Verknüpfung der bei der BfG angesiedelten internationalen Wasserdatenzentren und des Internationalen Zentrums für Wasserressourcen und Globalen Wandel (ICWRGC) mit GEO weiter unterstützt werden. GEO hat immer die Bedeutung von In-situ Daten und Messnetzen betont. Im Wasserbereich trägt Deutschland wesentlich zur Verfügbarkeit von Daten bei, was auf internationaler Ebene entsprechende Sichtbarkeit erhalten sollte. Neben den Datenzentren an der BfG trägt dazu auch das am DWD angesiedelte Weltzentrum für Niederschlagsklimatologie (Global Precipitation Climatology Centre) bei.

Bei **mineralischen Rohstoffen, Böden und Bodenbewegungen** setzt die BGR ihre intensive nationale und internationale Zusammenarbeit fort, z. B. mit Behörden der Bundesländer im Rahmen des Copernicus Netzbüros Boden, auf der EU-Ebene (Copernicus Landdienst, Horizon Europe Projekt-Beteiligungen) und mit Partnerorganisationen in weniger entwickelten Ländern. Schwerpunkte liegen auf der Erweiterung der für die Erdbeobachtung relevanten Methodenkompetenz, der Produktentwicklung sowie im Kapazitätsaufbau.

Die Erschließung von Geodatenbanken wissenschaftlicher Einrichtungen für die Geodateninfrastruktur Deutschland (GDI-DE) und für GEO weiter vorantreiben

D-GEO wird auch 2024 weiter unterstützen, dass Datenbestände aus Forschungsaktivitäten für die GDI-DE erschlossen werden. Ziel bleibt die projekt-unabhängige und langfristige Pflege der wissenschaftlichen Erdbeobachtungsdaten und deren Verfügbarmachung durch Anbindung an die GDI-DE. Damit verbunden ist bisher auch die Auffindbarkeit der Daten im GEOSS. Es wird zu beobachten sein, inwieweit das GEOSS in der bisherigen oder in abgewandelter Form weiter bestehen bleibt, nachdem die neue GEO-Strategie andere Schwerpunkte setzt. Unter Führung des BKG und Vertretern aus den relevanten HGF-Zentren begleitet D-GEO die

Umsetzung der HGF-Selbstverpflichtung, die zu einer weiter erhöhten Verfügbarkeit von Erdbeobachtungsdaten in der GDI-DE führen soll. Weitere Akteure werden nach Möglichkeit eingebunden. Im Dialog mit dem BMBF und seinen Projektträgern sowie ggf. weiteren Fördereinrichtungen soll die Erschließung von Geodaten aus der Drittmittelforschung weiter vorangetrieben werden.

EuroGEO und weitere relevante europäische Programme, insbesondere Copernicus, bei der Gestaltung ihres GEO-Beitrags begleiten und damit verbundene Chancen identifizieren

Eine wichtige Zielsetzung ist die nachhaltige Sicherung der Verfügbarkeit notwendiger und vielfältiger Erdbeobachtungssysteme in Europa. Auch 2024 stehen zur Weiterführung von Copernicus wichtige Meilensteine an, die begleitet werden. Darüber hinaus ist es von großer Bedeutung, insbesondere im Copernicus-Programm aber auch in „Horizon Europe“ und relevanten ESA- und EUMETSAT-Programmen, deren GEO-Beiträge mitzugestalten.

Relevante Elemente der Copernicus Services sollen weiterhin begleitet und deren sinnvolle Einbindung in GEO-Initiativen vorangebracht werden. Die internationale Sichtbarkeit von Copernicus als operationellem Programm und wichtigem Beitrag Europas zu GEO soll im Zusammenspiel mit der Europäischen Kommission, europäischen Institutionen und anderen Mitgliedstaaten befördert werden. Hierfür setzt sich D-GEO weiterhin ein, insbesondere innerhalb der Regionalinitiative EuroGEO. Die Aktivitäten des in 2024 startenden neuen EuroGEO-Sekretariats im Auftrag der Europäischen Kommission sollen begleitet und, wo sinnvoll, unterstützt werden.

Die Mitwirkung in den internationalen GEO-Gremien und GEO-Arbeitsgruppen fortsetzen

Die deutsche Beteiligung in GEO-Gremien und Arbeitsgruppen soll weitergeführt und – wo sinnvoll – ausgebaut werden. In Abstimmung mit der Europäischen Kommission und anderen europäischen Akteuren sollen gemeinsame Positionen eruiert und im internationalen Rahmen (insbes. im GEO Executive Committee und im GEO Programme Board) vorgebracht und bestmöglich unterstützt werden. Dabei, ebenso wie im Austausch mit der GEO-Direktorin und dem GEO Sekretariat, sollen die strategischen Ziele deutscher Akteure soweit möglich unterstützt werden.

Ein weiteres Ziel besteht darin, durch die Mitwirkung in internationalen Gremien und Arbeitsgruppen bessere Einblicke in die auf internationaler Ebene ablaufenden Prozesse und Entscheidungen zu bekommen. Diese sollen in der D-GEO Arbeitsgruppe geteilt werden und zu einem besseren Verständnis möglicher Chancen und ggf. sich ergebender Prioritäten für das deutsche Engagement in GEO führen.

Abkürzungen

| | |
|------------|--|
| BBK | Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe |
| BfG | Bundesanstalt für Gewässerkunde |
| BGR | Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe |
| BKG | Bundesamt für Kartographie und Geodäsie |
| BMBF | Bundesministerium für Bildung und Forschung |
| BMEL | Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft |
| BMI | Bundesministerium des Innern und für Heimat |
| BMUV | Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz |
| BMDV | Bundesministerium für Digitales und Verkehr |
| BMWK | Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz |
| BMZ | Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung |
| CBD | VN Konvention zur Biodiversität |
| COPERNICUS | Europäisches Erdbeobachtungsprogramm zur globalen Überwachung für Umwelt und Sicherheit (früher GMES „Global Monitoring for Environment and Security“). |
| DFD | Deutsches Fernerkundungsdatenzentrum des DLR |
| D-GEO | Deutsche GEO-Arbeitsgruppe (www.d-geo.de) |
| D-GIP | Deutscher GEOSS Implementierungsplan (http://www.geoss.de/docs/dgip.pdf) |
| DLR | Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt |
| DWD | Deutscher Wetterdienst |
| EFAS | European Flood Awareness System |
| EFFIS | European Forest Fire Information System |
| EMSO | European Multidisciplinary Seafloor Observatory Infrastructure |
| EPOS | European Plate Observing System Infrastructure |
| ESA | Europäische Weltraumorganisation |
| ESFRI | Europäisches Strategieforum für Forschungsinfrastrukturen |
| EU | Europäische Union |
| EUMETSAT | Europäische Organisation für den Betrieb meteorologischer Satelliten |
| ECMWF | Europäisches Zentrum für mittelfristige Wettervorhersage / European Centre for Medium-Range Weather Forecasts |
| FONA | Strategie des BMBF zur Forschung für Nachhaltigkeit |
| GCOS | Globales Klimabeobachtungssystem („ <i>Global Climate Observing System</i> “) |
| GDI-DE | Geodateninfrastruktur Deutschland (http://www.gdi-de.org/) |
| GEMStat | Global Water Quality Database |
| GEO | Gruppe zur Erdbeobachtung („ <i>Group on Earth Observations</i> “; http://www.earthobservations.org/) |
| GEOSS | Globales Erdbeobachtungssystem der Systeme („ <i>Global Earth Observation System of Systems</i> “; http://www.earthobservations.org/geoss.php) |
| GEO BON | GEO Biodiversitäts-Beobachtungsnetzwerk („ <i>GEO Biodiversity Observation Network</i> “) |

| | |
|-------------------|--|
| GEOGLAM | GEO Global Agricultural Monitoring Initiative |
| GEO-LDN | GEO Land Degradation Neutrality Initiative |
| GeoZG | Geodatenzugangsgesetz |
| GFCS | Globales Rahmenwerk für Klimadienste (<i>Global Framework for Climate Services</i>) |
| GFOI | GEO Global Forest Observation Initiative |
| GFZ | Helmholtz-Zentrum Potsdam, Deutsches GeoForschungsZentrum |
| GIZ | Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit |
| GPCC | Global Precipitation Climatology Centre (s. auch WZN) |
| GRDC | Global Runoff Data Centre |
| GTN-H | Global Terrestrial Network – Hydrology |
| HGF | Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren |
| ICOS | Integriertes Kohlenstoff-Beobachtungssystem („ <i>Integrated Carbon Observing System</i> “) |
| iDiv | Zentrum für integrative Biodiversitätsforschung |
| IMAGI | Interministerieller Ausschuss für Geoinformationswesen |
| INSPIRE | EU Richtlinie zur Schaffung einer Geodateninfrastruktur in der Europäischen Gemeinschaft („Infrastructure for Spatial Information in Europe“; http://inspire.jrc.ec.europa.eu/) |
| IPBES | Zwischenstaatlicher Rat für Biodiversität und Ökosystemleistungen |
| IPCC | Zwischenstaatlicher Rat für Klimawandel |
| ITMS | Integriertes Treibhausgas-Monitoringsystem |
| REDD+ | „Reducing Emissions from Deforestation and Degradation and the role of conservation, sustainable management of forests and enhancement of forest carbon stocks in developing countries“ – UN Programm zur Verringerung der Emissionen von Treibhausgasen aus Entwaldung und Walddegradation in Entwicklungsländern |
| RFA | Deutsche Raumfahrtagentur im DLR |
| SKD | Satellitengestützter Krisen- und Lagedienst des BKG |
| UBA | Umweltbundesamt |
| UN | Vereinte Nationen |
| UNCCD | Konvention der VN zur Bekämpfung der Desertifikation |
| UN Climate Change | VN Sekretariat für die Umsetzung der Klimarahmenkonvention (UNFCCC) |
| UNDRR | VN Büro zur Reduzierung von Katastrophenrisiken |
| UNFCCC | Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen |
| UNGGIM | VN Expertenausschuss für globales Geo-Informationsmanagement |
| WMO | World Meteorological Organisation |
| WZN | Weltzentrum für Niederschlagsklimatologie (s. auch GPCC) |
| ZKI | Zentrum für satellitengestützte Kriseninformation des DLR-DFD |