



INNOVATIVE FERNERKUNDUNG FÜR DIE BUNDES- VERWALTUNG - JAHRESBERICHT 2025

Fundierte Entscheidungen treffen – Erdbeobachtung für moderne Behörden



Im Auftrag des:



Bundesministerium
des Innern

IF-Bund ist ein Rahmenvertrag zwischen dem Bundesministerium des Innern (BMI) und dem Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR). Der IF-Bund ermöglicht es, die Chancen der Fernerkundungstechnologie für die Nutzung in Bundesbehörden zu heben sowie neueste Forschungsergebnisse für den Einsatz in der Verwaltung zu identifizieren und in praktische Verfahren zu transformieren. Hier liegt der Jahresbericht für das Jahr 2025 vor, der vom DLR in Abstimmung mit dem BMI verfasst wurde.

Dieser Bericht und weitere Informationen sind erhältlich bei:

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)

Zentrum für Satellitengestützte Kriseninformation (ZKI)

E-Mail: zki@dlr.de

Internet: <https://www.dlr.de/de/zki/dienste-und-projekte/if-bund>

Download des Berichts unter:

<http://s.dlr.de/IF-BUND-Jahresbericht2025>

Das **Titelbild** zeigt einen Radar-Satelliten der europäischen Sentinel-Missionen. Die Sentinels (engl.: Wache, Wächter) sind unterschiedliche Erdbeobachtungssatelliten des Copernicus-Programms der Europäischen Weltraumorganisation (ESA), die kostenfrei genutzt werden können und verschiedene Messinstrumente an Bord haben.

Die europäische Sentinel-1-Mission umfasst eine Konstellation mehrerer Satelliten, die Tag und Nacht mit einem Radarinstrument unabhängig vom Wetter Informationen über die Erde aufnehmen können. Am 04.11.2025 ist der Sentinel-1D-Satellit erfolgreich in All gestartet und hat wenige Stunden nach seinem Start bereits erste Bildinformationen gesendet. Die Sentinel-1-Mission liefert essenzielle Daten unter anderem für das Monitoring von Umwelt und Infrastruktur sowie für die Katastrophenhilfe. Weitere Informationen und Anwendungsbeispiele sind unter https://www.esa.int/Applications/Observing_the_Earth/Copernicus/Sentinel-1 verfügbar.

Auf der **Folgeseite** sind oben unterschiedliche Drohnen am Nationalen Erprobungszentrum für Unbemannte Luftfahrtsysteme des DLR am Flughafen Cochstedt abgebildet. An diesem Standort testet das DLR mit Partnern aus Behörden und der Industrie unterschiedliche Drohnentechnologien für den Betrieb und auch die Abwehr in einer sogenannten „offenen GeoZone“. Hier können Drohnen unter vereinfachten Genehmigungsbedingungen erprobt werden.

Im unteren Bereich ist ein Ausschnitt eines mobilen DLR-Systems zur Drohnerkennung abgebildet. Zu den Methoden der Detektion zählen beispielsweise die Ortung, Verfolgung und Darstellung in einem Lagebild. Um Drohnen abzuwehren, kommen weitere Maßnahmen hinzu, wie Abfangdrohnen oder Störsignale.



Innovative Fernerkundung

Fernerkundung klingt womöglich kompliziert – aber im Grunde geht es um bilddatenbasierte Beobachtung aus der Ferne. Statt vor Ort Messungen durchzuführen, können Satelliten, Flugzeuge, Drohnen oder terrestrische Instrumente sowie Unterwassersensoren genutzt werden, um berührungslos Informationen über die Erde zu sammeln. Das kann Zeit sparen und Analysen erlauben, die sonst unmöglich wären. So können mit der Fernerkundung sogar unter bestimmten Voraussetzungen Veränderungen nahezu in Echtzeit erfasst werden. Es stehen hierfür immer mehr Sensoren in einer größeren Anzahl auf verschiedenen Plattformen zur Verfügung. Beispiele sind auf der rechten Seite exemplarisch dargestellt.

Dabei fallen immense Datenmengen an, deren Auswertung eine Herausforderung darstellt. Zur Bewältigung wird zunehmend Künstliche Intelligenz (KI) genutzt. Damit wird nicht nur die kontinuierliche Aktualisierung klassischer topographischer Karten optimiert, sondern es werden auch völlig neue Möglichkeiten eröffnet, Informationen zu gewinnen und zu verknüpfen.

Fernerkundung für Bundesbehörden

Die zunehmende Komplexität staatlicher Aufgaben – sei es im Krisenmanagement (Hochwasser, Waldbrände), in der Überwachung von Kritischer Infrastruktur oder der Klimafolgenanpassung – erfordert innovative Lösungen, die zeitnahe, flächendeckende und präzise Informationen liefern. Hier bietet die Fernerkundung durch neue Sensorik und intelligente Auswerteverfahren ein unverzichtbares Werkzeug für Bundesbehörden, um die Handlungsfähigkeit zu steigern. Sie ist heute für Politik, Wirtschaft und Gesellschaft von strategischer und operativer Bedeutung. Bereits jetzt kommen in der Bundesverwaltung Erdbeobachtungsdaten für unterschiedlichste Anwendungsfelder zum Einsatz.

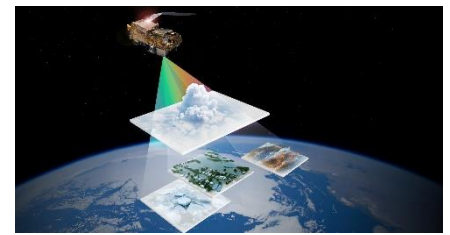
Einen zentralen Zugang zu satellitengestützten Fernerkundungsdaten erhalten behördliche Nutzerinnen und Nutzer über die Angebote des Bundesamts für Kartographie und Geodäsie (BKG), den Dienstleister für die gesamte Bundesverwaltung im Bereich Geoinformation.

Rahmenvertrag IF-Bund

Über die Dienstleistungen des BKG hinaus können mittels des Rahmenvertrags IF-Bund -Innovative Fernerkundung für die Bundesverwaltung- Forschungsergebnisse in passgenaue Lösungen transferiert werden. Der IF-Bund ist auf die Erarbeitung neuer oder ergänzender Informationsprodukte für die Bundesverwaltung sowie den regelmäßigen Transfer von wissenschaftlicher Fernerkundungsexpertise in die Verwaltung ausgerichtet. Somit können die wachsenden Anforderungen an verbesserte Prozesse erfüllt werden. Dieses ergänzende Element erleichtert es, die Potenziale chancenreicher Fernerkundungstechnologie in Bundesbehörden zu heben und in die behördliche Praxis zu überführen.

Dieser für alle Bundesbehörden offene Rahmenvertrag wurde zwischen dem Bundesministerium des Innern (BMI) und dem Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR) mit der Laufzeit von vier Jahren (2021-2024 und 2025-2028) abgeschlossen.

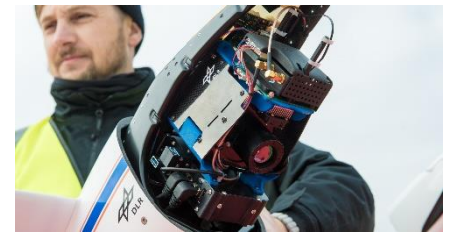
Seit Beginn des IF-Bund sind während der ersten vierjährigen Vertragslaufzeit 14 und 2025 acht Innovationsprojekte entstanden, die zusammen mit unterschiedlichen Bundesbehörden entwickelt wurden. Diese hatten bzw. haben inhaltlich eine große Bandbreite: von der KI-gestützten Auswertung von Satelliten-, Luft- und Drohnenbilddaten, z. B. für Anwendungen der Krisenvorsorge und -reaktion oder der Landbedeckungsklassifikation, bis hin zur Unterwasserdatenerfassung und der Unterstützung des Gebäude- und Wohnungsregisters. Im Folgenden werden beispielhaft zwei Projekte aus dem Jahr 2025 aufgezeigt.



Datenerfassung mittels Satelliten



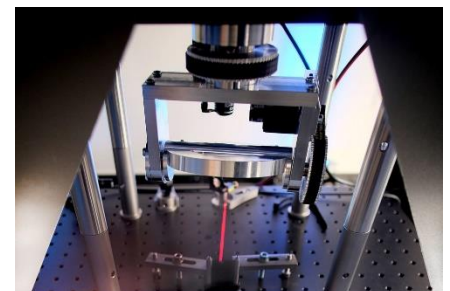
... mittels Luftbildkameras



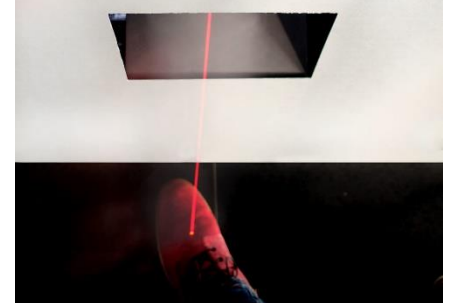
...mittels Drohnensystemen



...mittels Unterwasserkamerasystemen



PHYLAX



...mittels weiterer Sensorik, z. B. in Gebäuden

Weiterentwicklungen 2025

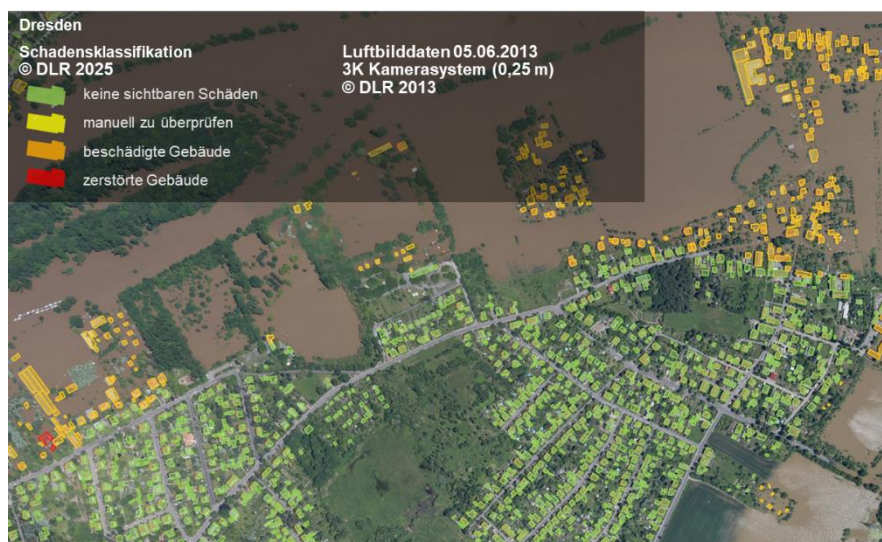
Schwerpunkte der Weiterentwicklungen 2025 waren der Einsatz von innovativen Sensoren für polizeiliche Einsatzszenarien sowie Technologien im Themenbereich Drohnen und KI-Auswerteverfahren für unterschiedliche Anwendungszwecke. Verschiedene Bundesbehörden waren hierbei Bedarfsträger, wie z.B. das Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK), die Bundespolizei sowie das BKG. Wir stellen im Folgenden zwei ausgewählte Innovationsprojekte aus dem Jahr 2025 vor, die jeweils eine KI-gestützte Auswertung von Fernerkundungsdaten für verschiedene Anwendungsfälle zum Inhalt hatten.

KI-gestützte Erfassung von hochwasserbedingten Gebäudeschäden

Fernerkundungsdaten haben sich in der Praxis als wertvolle Grundlage für die Bereitstellung von Lageinformationen erwiesen, insbesondere im Hinblick auf Naturkatastrophen. Allerdings ist die rasche Erstellung flächendeckender Analyseprodukte, beispielsweise von Schäden an Gebäuden und Infrastruktur, mit einem hohen technischen und personellen Aufwand verbunden. Dadurch kommt es z.B. zu Verzögerungen bei der Bereitstellung entscheidender Informationen während der Einsatzbewältigung. Um die Herausforderungen bei der Erfassung von Schäden aufzuzeigen, sind auf der Folgeseite unterschiedliche Beispiele von Hochwassersituationen abgebildet. Die zugrundeliegenden Fernerkundungsdaten weisen verschiedene Aufnahmeeigenschaften auf (z. B. Satelliten- oder Drohnen Daten, Wetter). Bei einigen Beispielen sind das Hochwasser sowie die betroffenen Gebäude leicht auch für Laien zu erkennen, bei anderen braucht es mehr Vorwissen.

Die Schäden an den betroffenen Gebäuden bei Hochwasserereignissen automatisch mittels KI-Methoden zu erkennen, diese Verfahren den beteiligten Behörden BBK und BKG zu übergeben sowie der Wissensaustausch untereinander, sind Ziel dieser Weiterentwicklung. Erste Schritte dafür wurden bereits in einem Projekt im Jahr 2024 erarbeitet. In 2025 standen eine flexible Anpassung der KI-Verfahren an weitere Hochwasserlagen der letzten 20 Jahre und Siedlungsräume sowie die Quantifizierung von Unsicherheiten bei den Ergebnissen im Fokus. Hierfür wurden beispielsweise verschiedene Varianten von KI-Modellen trainiert und bewertet. Durch den Wissensaustausch mit den beteiligten Behörden entstand ein Kreislauf aus Anwendung, Austausch und Verbesserung, der die Verlässlichkeit der Analyseergebnisse stetig erhöht hat und die Handlungsfähigkeit der Behörden während zukünftiger Hochwasserereignisse weiter stärken soll. Im Jahr 2026 steht insbesondere die Operationalisierung für den realen Einsatz im Vordergrund.

Ein Ergebnis einer KI-gestützten Schadensdetektion für ein Hochwasser aus 2013 ist in der Abbildung unten aufgeführt. In dem dargestellten Ausschnitt von Dresden sind insgesamt 1440 Gebäude detektiert, wovon 343 als beschädigt klassifiziert sind, 3 als zerstört, keine zu überprüfen sind und 1094 keine Schäden aufweisen. Unsicherheitsmaße der Klassifikationsgüte werden den jeweiligen Ergebnissen ergänzend angefügt.

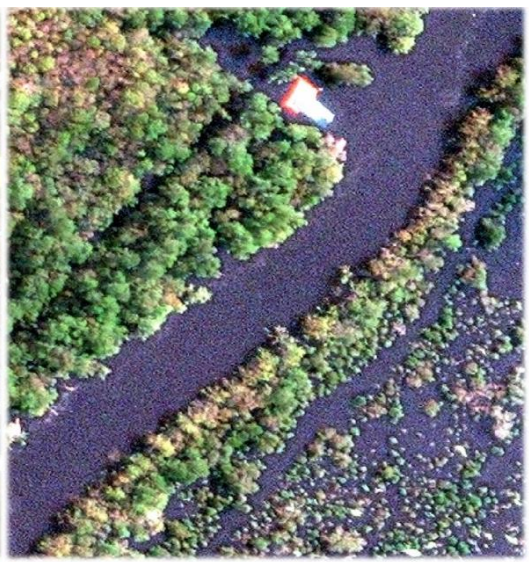


Erläuterung zum Bild links sowie zum Bild auf der Folgeseite:

KI-gestützte Klassifikation von Gebäudeschäden bedingt durch Hochwasser

Die Abbildung links zeigt beispielhaft ein DLR-Luftbild vom Hochwasserereignis 2013 in Dresden überlagert von einer KI-gestützten Schadensklassifikation des DLR. Die Klassendefinitionen sind in Absprache mit den beteiligten Behörden BBK und BKG entstanden.

Auf der Folgeseite sind verschiedene Hochwassersituationen dargestellt. Die zugrundeliegenden Fernerkundungssensoren unterscheiden sich. Auf allen diesen Eingangsdaten sollen die entwickelten Auswertemethoden zuverlässige Ergebnisse liefern. Hierdurch wird deutlich, wie herausfordernd eine automatisierte Lagebewertung sein kann.



Amtliche Landbedeckungsinformationen mittels KI

Alle drei Jahre wird die Landbedeckung deutschlandweit auf Basis von hochaufgelösten Satellitenbildern in einem Landbedeckungsmodell (LBM-DE) durch das Bundesamt für Kartographie und Geodäsie erfasst. Mit seiner Historie, die bis ins Jahr 2012 zurückreicht, ist das LBM-DE prädestiniert für Zeitreihenanalysen. Außerdem enthält es neben Informationen zur Landbedeckung und Landnutzung zusätzlich auch Angaben zum Versiegelungs- und Vegetationsgrad. Seine 31 Landbedeckungs- und 16 Landnutzungsklassen und die hohe thematische Genauigkeit, mit welcher der Datensatz erstellt wird, machen es zu einer wertvollen Quelle für die unterschiedlichsten Fragestellungen. So lassen sich der Zuwachs von Siedlungsflächen ebenso analysieren, wie die gravierenden Schäden durch Hitze und Käferbefall in den Wäldern.

Die Erstellung des LBM-DE besteht aus einer komplexen Satellitenbildanalyse, die sehr zeitaufwendig ist. Um diesen Prozess zu beschleunigen und Fachexperten des BKG zu unterstützen, wurden vom DLR in den Vorjahren über IF-Bund zunächst Verfahren der Künstlichen Intelligenz (KI) und eigene KI-Datenprodukte entwickelt. Diese wurden dann 2025 gemeinsam mit dem BKG in operationelle Abläufe eingebracht und getestet. Es erfolgten sowohl ein Wissenstransfer bzgl. der Analysemethoden, eine Übergabe der entwickelten Werkzeuge als auch eine Bewertung der erzielten Ergebnisse.

Die in diesem IF-Bund Projekt erfolgreich entwickelten KI-Methoden werden die bisherige aufwendige Erstellung des LBM-DE zukünftig beschleunigen und auf unterschiedliche Satellitendaten anwendbar sein.



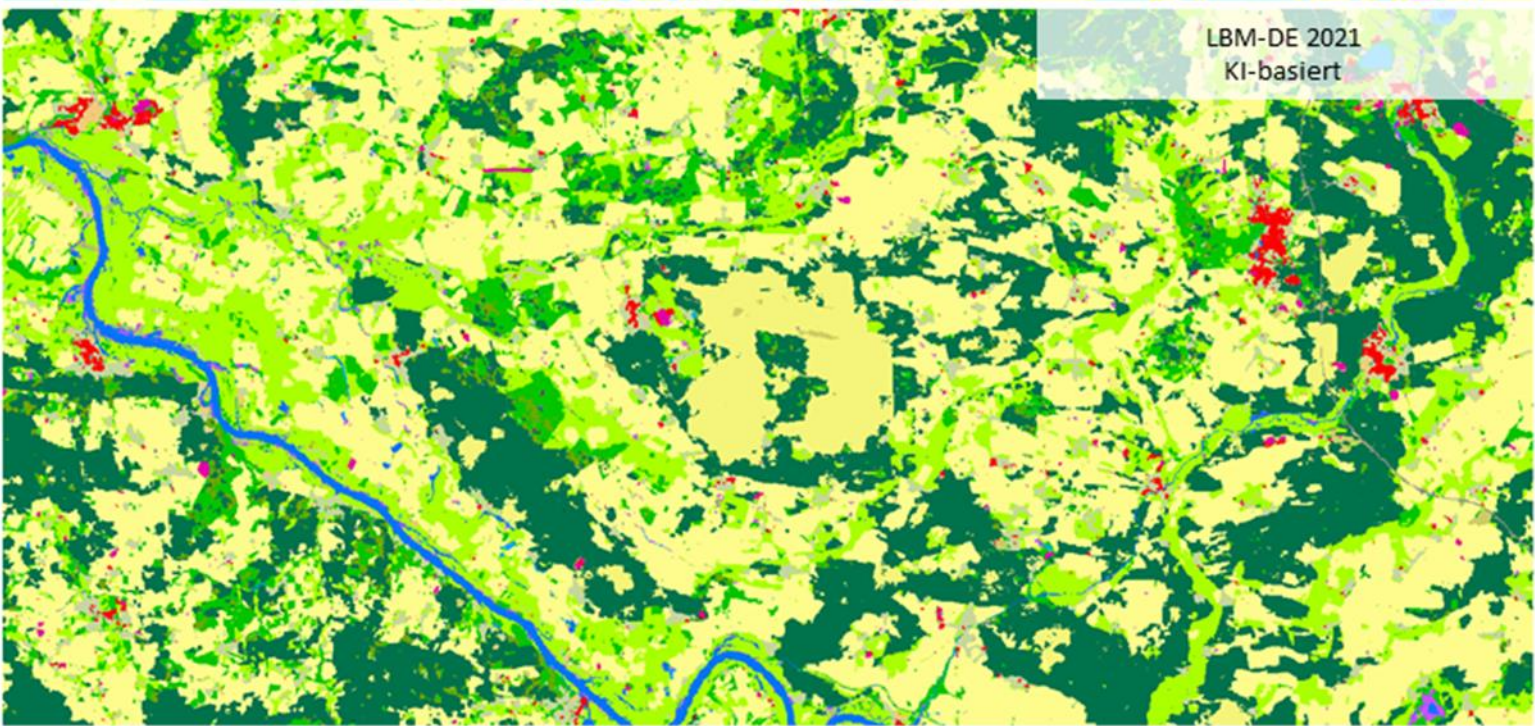
Erläuterung zum Bild links und auf der Folgeseite:

Amtliche, deutschlandweite Landbedeckungsinformationen mittels KI

Die Abbildung links zeigt das aus Satellitenbildern von 2021 automatisiert berechnete Landbedeckungsmodell (LBM-DE 2021) mittels KI. Die schwarze Markierung wird auf der Folgeseite vergrößert.

Auf der nächsten Seite ist der Detailausschnitt des Landbedeckungsmodells LBM-DE mehrfach dargestellt. Oben ist das vom BKG erzeugte LBM-DE 2018 zu sehen, in der Mitte und unten das KI-basierte LBM-DE 2021. Unten sind zusätzlich die veränderten Flächen zwischen 2018 und 2021 orange markiert. Diese Veränderung ist in einem großflächigen Waldgebiet zu beobachten (Waldverlust).

- B110 Bebauung
- B121 Anlagen
- B122 Versiegelte gebäudelose Flächen
- B242 Mischflächen
- B211 Ackerland
- B222 Obst- und Beerenobst
- B231 Homogenes Grünland
- B233 Grasland mit Bäumen
- B322 Zwergsträucher (Heide)
- B324 Büsche und Sträucher
- B310 Aufforstung
- B311 Laubbäume
- B312 Nadelbäume
- B313 Laub- und Nadelbäume
- B330 Sand, Steine, Erde
- B411 Sumpf
- B412 Moor
- B413 Sumpf mit Bäumen
- B414 Moor mit Bäumen
- B511 Wasserlauf
- B512 Wasserfläche



Das DLR im Überblick

Das DLR ist das Forschungszentrum der Bundesrepublik Deutschland für Luft- und Raumfahrt. Wir betreiben Forschung und Entwicklung in Luftfahrt, Raumfahrt, Energie und Verkehr, Sicherheit und Digitalisierung. Die Deutsche Raumfahrtagentur im DLR ist im Auftrag der Bundesregierung für die Planung und Umsetzung der deutschen Raumfahrtaktivitäten zuständig. Zwei DLR Projektträger betreuen Förderprogramme und unterstützen den Wissenstransfer.

Global wandeln sich Klima, Mobilität und Technologie. Das DLR nutzt das Know-how seiner 55 Institute und Einrichtungen, um Lösungen für diese Herausforderungen zu entwickeln. Unsere 10.000 Mitarbeitenden haben eine gemeinsame Mission: Wir erforschen Erde und Weltall und entwickeln Technologien für eine nachhaltige Zukunft. So tragen wir dazu bei, den Wissens- und Wirtschaftsstandort Deutschland zu stärken.

Impressum

Herausgeber:

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V. (DLR)

Erdbeobachtungszentrum (EOC)

Zentrum für Satellitengestützte Kriseninformation (ZKI)

E-Mail zki@dlr.de

Internet: <https://www.dlr.de/de/zki/dienste-und-projekte/if-bund>

Download des Berichts unter:

<http://s.dlr.de/IF-BUND-Jahresbericht2025>

DLR.de

Bilder DLR (CC BY-NC-ND 3.0),
soweit nicht anders angegeben.

Im Auftrag des:



Bundesministerium
des Innern

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Forschung, Technologie
und Raumfahrt



Deutsches Zentrum
DLR für Luft- und Raumfahrt