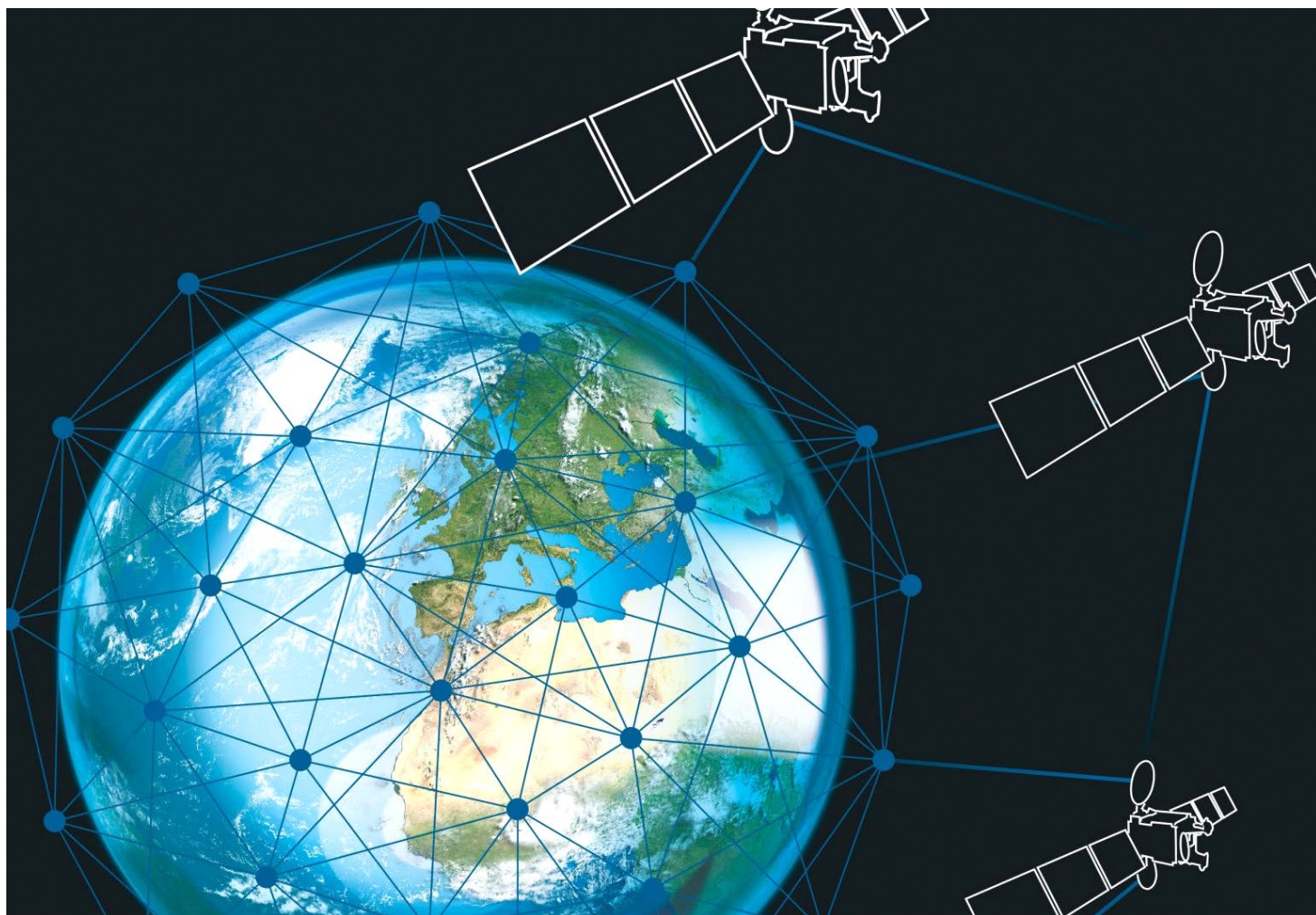




HERZLICH WILLKOMMEN



### Herzlich Willkommen zur fünften Ausgabe des UPLink!

In dieser 5. Ausgabe zeigen wir Ihnen, inwieweit Erdbeobachtungsdaten **Veränderungen durch Zeitreihenanalysen** sichtbar und auch messbar machen können. Ergänzend demonstrieren wir Ihnen am Beispiel des **Ökosystematlas** des Statistischen Bundesamtes (StBA), eine bundesbehördliche Nutzung durch Kombination von Fernerkundungsdaten und weiteren Informationen.

Das Bundesministerium des Innern und für Heimat (BMI) und das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) möchten mit **UPLink** Wissenswertes zur Fernerkundung in den Bereich der Bundesverwaltung, also Ihnen, unkompliziert zuleiten.

Die Zusammenarbeit basiert auf dem für alle Bundesbehörden offenen Rahmenvertrag IF-Bund zwischen dem BMI und dem DLR. Wir wollen Sie über Potentiale der Fernerkundungstechnologien informieren und Beispiele aus praktischen Anwendungen in der Bundesverwaltung vorstellen.

Externer Link\* zu IF-Bund: <http://s.dlr.de/IF-BUND>



## INHALTSÜBERSICHT



Herzlich  
Willkommen



Leicht erklärt:  
**Veränderungen sichtbar machen**  
- Zeitreihen

Beispiel  
Verlandung  
Aralsee

Beispiel  
Baufortschritt  
Grünheide

Beispiel  
Waldbrände  
Kanada



**Hingucker**  
Die Welt im Wandel –  
Wachstum von Städten am  
Beispiel Dubai



Erfolgsgeschichte:

**Ökosystematlas**  
mit Fernerkundung und weiteren  
Daten die Verteilung der  
Ökosysteme sichtbar machen



Links



Impressum



### LEICHT ERKLÄRT: VERÄNDERUNGEN SICHTBAR MACHEN – ZEITREIHEN



Aralsee 2003

### Die stetige Verlandung des Aralsees erkennbar machen

Satelliten erfassen die Erdoberfläche wiederkehrend und bieten die Möglichkeit Zeitreihen aufzunehmen und Veränderungen (auch automatisch) abzuleiten. Was genau erkennbar ist, zeigt sich exemplarisch am Beispiel des Aralsees in Zentralasien. Die Abbildung links veranschaulicht die Situation 2003 und rechts die Situation 2023. Ergänzend ist mit Linien die maximale Ausdehnung aus den Jahren 1960 (beige) und 2003 (blau) sowie rechts ergänzend 2023 (grün) dargestellt.

Die Veränderungen können auch quantifiziert werden. Mit einer Fläche von ca. 68.000 Quadratkilometern (km<sup>2</sup>) war der Aralsee vor seiner Verlandung bis Anfang der 1960er Jahre der viertgrößte Binnensee der Erde und in etwa so groß wie Bayern. Durch den Bau von Bewässerungssystemen und großen Kanälen begann die Austrocknung des Sees und die Wasserfläche betrug 2003 nur noch ca. 21.000 km<sup>2</sup> und 2023 ca. 5.500 km<sup>2</sup>.

Um die Erdoberfläche wiederholend zu erfassen und Veränderungen zu detektieren, werden auch Fernerkundungsaufnahmesysteme auf z.B. Flugzeugen oder Drohnen eingesetzt.



Aralsee 2023

#### Externe Links\*

zu einem Video mit weiteren Beispielen sowie Rahmenbedingungen von Zeitreihenanalysen mit Satellitendaten: [https://youtu.be/Y6u\\_86M5z1g?feature=shared](https://youtu.be/Y6u_86M5z1g?feature=shared)  
 und zu weiterführenden Erläuterungen der Verlandung des Aralsees: [https://www.climate-service-center.de/imperia/md/content/csc/warnsignalklima/warnsignal\\_klima\\_wasser\\_kap2\\_2.11\\_breckle.pdf](https://www.climate-service-center.de/imperia/md/content/csc/warnsignalklima/warnsignal_klima_wasser_kap2_2.11_breckle.pdf)





### LEICHT ERKLÄRT: VERÄNDERUNGEN SICHTBAR MACHEN – ZEITREIHEN

#### Von oben den baulichen Fortschritt beobachten

Veränderungen der Landschaft können auch in Bezug auf Baufortschritte sehr gut dokumentiert werden. Am 13.2.2020 startete der Baubeginn des Tesla-Betriebsgeländes in Grünheide in Brandenburg. Die erste Rodung mit einer Fläche von 0,9 km<sup>2</sup> nördlich vom bestehenden Güterverkehrszentrum Freienbrink ist durch den Vergleich der Abbildungen A und B ersichtlich. In der Abbildung C vom August 2021 sind bereits einige Aufbauten der Produktionsgebäude im Bau, die Eröffnung der Fabrik erfolgte offiziell am 22.3.2022 (D). Seitdem ist eine weitere Ausbaustufe im nördlichen Bereich des Firmengeländes vollzogen worden (E). Alle Abbildungen zeigen kostenfreie Daten des europäischen Satelliten Sentinel-2.



A: 8.2.2020



B: 14.3.2020



C: 16.08.2021



D: 22.3.2022



E: 10.9.2023

Externer Link\* zur Chronologie des Baus

<https://www.handelsblatt.com/politik/deutschland/gigafactory-tesla-und-brandenburg-wie-aus-einem-tweet-das-wichtigste-industrievorhaben-ostdeutschlands-wurde-/28185688.html>



### LEICHT ERKLÄRT: VERÄNDERUNGEN SICHTBAR MACHEN – ZEITREIHEN

#### Die Ausbreitung von Waldbränden in Kanada sichtbar machen

In 2023 haben Waldbrände in Kanada eine Fläche von etwa 185.000 km<sup>2</sup> Ausdehnung zerstört (sonstiger jährlicher Durchschnitt liegt bei ~25.000 km<sup>2</sup>). Während die Gesamtzahl der gemeldeten Brände nicht ungewöhnlich war, erreichte ein Teil der Brände außergewöhnliche Ausmaße. Mittels Satellitendatenanalysen ist ein Monitoring von Waldbränden möglich.

Die Abbildungen unten zeigen die Ausdehnung bzw. das Wachstum des größten kanadischen Feuers 2023 in der Nähe des La Grande Reservoirs 3, Quebec. Die sich ausbreitenden bräunlich eingefärbten Flächen zeigen das Wachstum der Waldbrände an vier Zeitpunkte: 2. Juni (A), 15. Juni (B), 1. Juli (C) und 23. Juli (D). Mit den hier eingesetzten NASA-Satellitensensoren (Suomi-NPP und NOAA-20) ist eine Detektion alle 12-Stunden möglich. Am 23. Juli betrug das Ausmaß der betroffenen, abgebrannte Fläche über 12.000 km<sup>2</sup>.



A: 02.06.2023



B: 15.6.2023



C: 01.07.2023

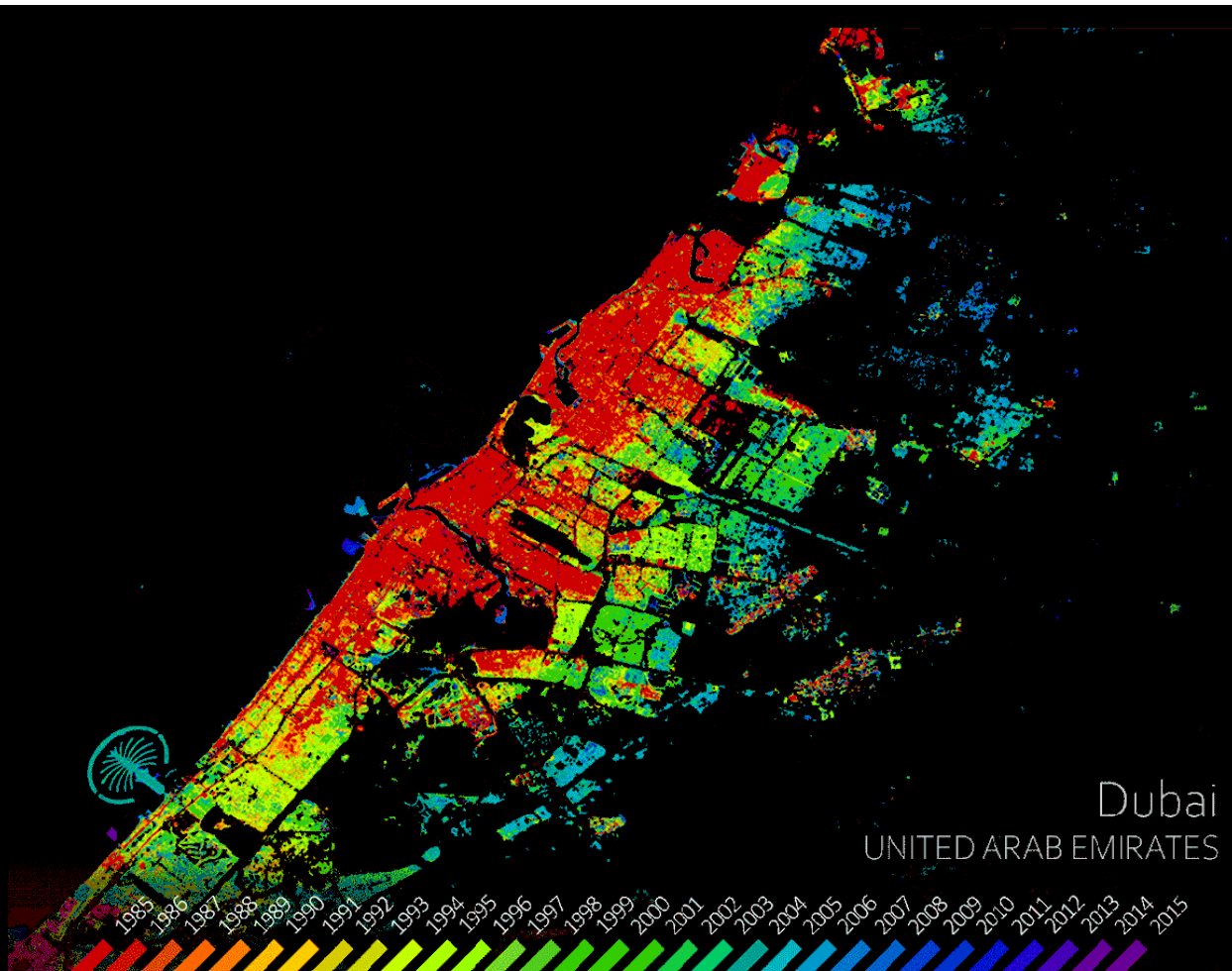


D: 23.7.2023

Externe Links\* zu detaillierten Informationen zu den Feuern in Kanada 2023 und der Auswertetechnik:  
<https://earthobservatory.nasa.gov/images/151985/tracking-canadas-extreme-2023-fire-season>  
<https://www.cifrc.ca>



## HINGUCKER: DIE WELT IM WANDEL – WACHSTUM VON STÄDTEN AM BEISPIEL DUBAI



### Dubais Wachstum aus dem Weltraum betrachtet

Mithilfe von Satellitenbilder ist das städtische Wachstum von Dubai zwischen den Jahren 1985 und 2015 sehr gut zu erkennen. Die Bevölkerungszahl nahm in diesem Zeitraum von ~350.000 auf ~2,4 Millionen zu.

In der Visualisierung links ist der, aus Satellitendaten automatisiert detektierte Siedlungsbestand aus dem Jahr 1985 und voriger Jahre in rot dargestellt. Die in den Folgejahren neu hinzugekommenen Siedlungsflächen sind jeweils entsprechend der unten aufgeführten Legende hinzugekommen (von rot über grün nach blau und lila bis zum Jahr 2015). Hierdurch ist die Siedlungsentwicklung und hohe Dynamik sehr gut nachvollziehbar.

Das DLR und die Europäische Weltraumorganisation (ESA) haben den weltweit detailreichsten Datensatz über menschliche Siedlungen auf Basis von Fernerkundungsdaten zusammengestellt, den World Settlement Footprint (WSF). Die Veränderung über die Zeit ist mithilfe des hier dargestellten WSF Evolution sehr gut nachvollziehbar. Die WSF-Produkte sind über den interaktiven Visualisierungsdienst und zum Download kostenfrei nutzbar.

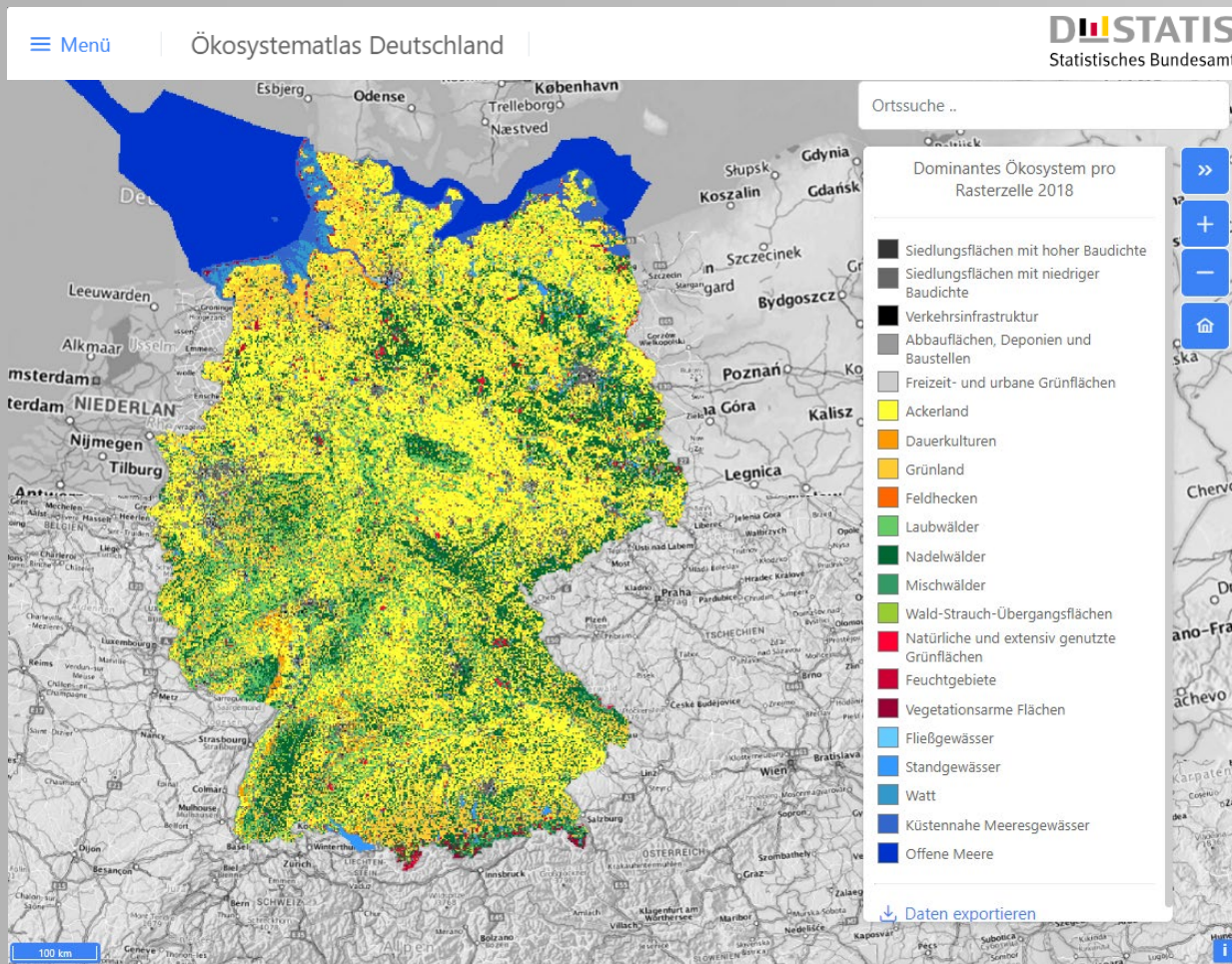
Externe Links\* für weitere Informationen:

<http://s.dlr.de/BlickausdemWeltraumStadtentwicklung>

<https://geoservice.dlr.de/web/maps/eoc:wsfevolution>



## ERFOLGSGESCHICHTE: ÖKOSYSTEMATLAS



### Die Verteilung der Ökosysteme sichtbar machen

In Deutschland gibt es eine große Vielfalt an Ökosystemen wie z. B. unterschiedliche Moore und Wälder, deren Verbreitung regional stark variiert. Ihre hohe Bedeutung für Klimaschutz und Biodiversität rückt immer stärker in den öffentlichen Fokus. Mit dem interaktiven **Ökosystematlas** des Statistischen Bundesamtes (StBA) wird die räumliche Verteilung der Ökosysteme sichtbar gemacht.

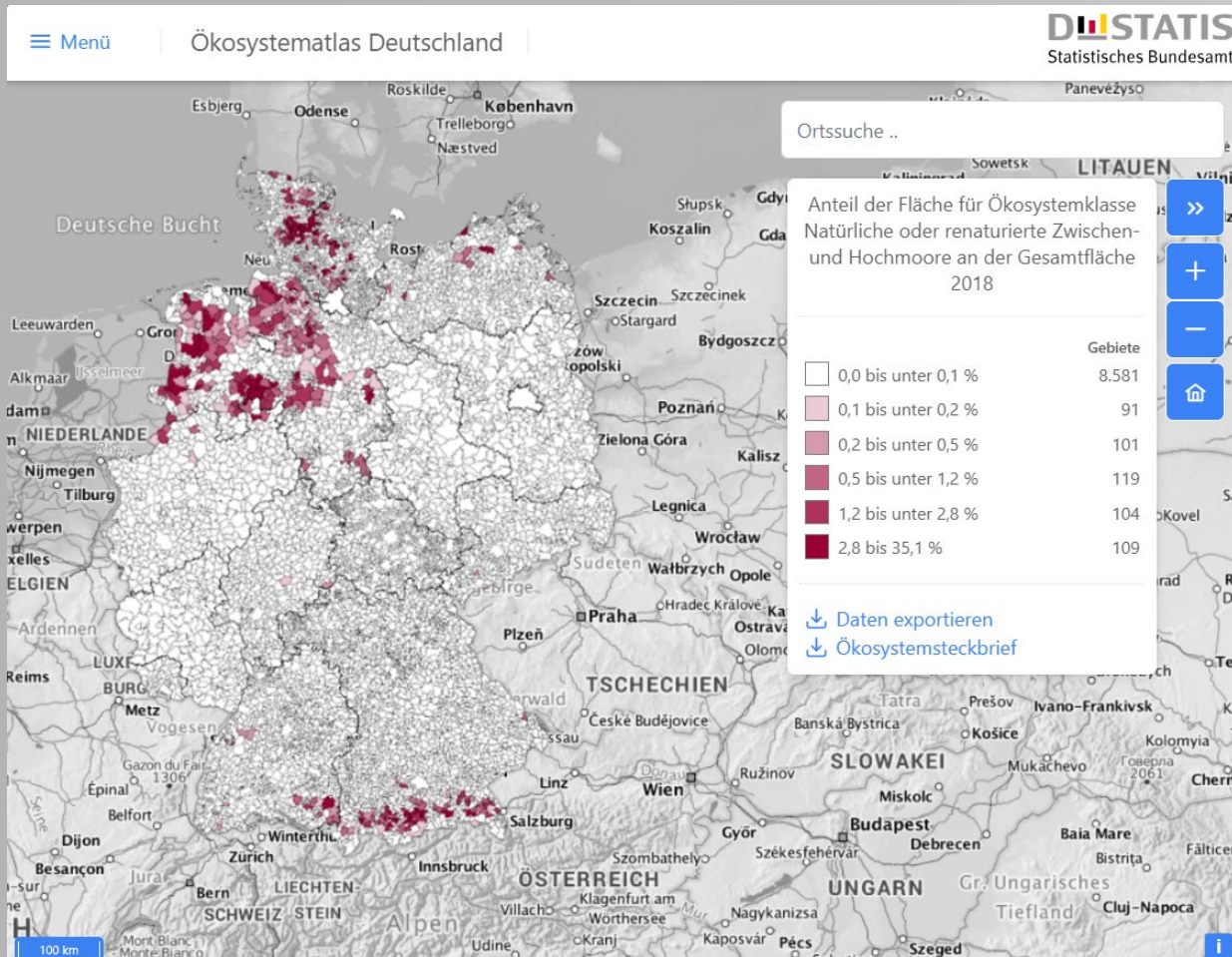
Auf der linken Seite ist die Übersichtskarte dargestellt, in der das dominante Ökosystem pro 100 m Rasterzelle für 2018 ausgewiesen wurde. Nutzende können sich darüber hinaus z. B. für jede Gemeinde detaillierte Flächenangaben zu insgesamt 74 verschiedenen Ökosystemklassen anzeigen lassen. Dadurch werden regionale Unterschiede sichtbar: So sind beispielsweise Feldhecken am weitesten im Norden Deutschlands verbreitet, während Mischwälder vor allem im Süden des Landes vorkommen.

Als Datengrundlage für den Ökosystematlas dient die Flächenbilanz der Ökosysteme, die in Kooperation des StBA mit dem Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (BKG) erstellt wurde. Durch die Kombination von Geodaten war es möglich, für jede Fläche einen Ökosystemtyp zu bestimmen. Diese Geodaten basieren zu großen Teilen auf Informationen, die aus Luft- und Satellitendaten abgeleitet wurden.

Externer Link\* zum Ökosystematlas und weitere Informationen zur Methodik:  
<https://oekosystematlas-ugr.destatis.de/>



## ERFOLGSGESCHICHTE: ÖKOSYSTEMATLAS



## Ökosystembilanzen und weitere Analysen

Als weiteres Visualisierungsbeispiel für den digitalen Atlas ist auf der linken Seite der Flächenanteil der Ökosystemklasse „Natürliche oder renaturierte An- und Niedermoore“ an der Gesamtfläche 2018“ pro Gemeinde dargestellt. Ökosysteme wie Auenwälder und Moore sind für die Kohlenstoffspeicherung und somit für die Klimaregulierung besonders wichtig. Es wird deutlich, dass diese Ökosystemklasse vor allem ganz im Süden sowie im Norden und ansonsten sehr vereinzelt verbreitet ist.

Neben den Karten zum Ausmaß der Ökosysteme bietet der Atlas auch ausgewählte Informationen zum Ökosystemzustand. So kann etwa die Anzahl der Dürretage in den verschiedenen Waldökosystemen angezeigt und die Veränderung über die Zeit nachverfolgt werden. Alle im Atlas dargestellten Daten sind direkt zum Download kostenfrei verfügbar und können so für weiterführende Analysen in eigene Geoinformationssysteme eingebunden werden.

Alle Ökosystembilanzen sollen in Zukunft als Zeitreihen in regelmäßigen Intervallen fortgeführt werden. Diese verlässliche Datengrundlage über den Nutzen der Ökosysteme für den Menschen ermöglicht Entscheidungen in Politik und Gesellschaft besser treffen zu können und die Leistungen der Umwelt adäquat zu berücksichtigen. Die Fernerkundungsdaten bieten hierfür eine valide Datenquelle.

Externer Link\* zum Ökosystematlas <https://oekosystematlas-ugr.destatis.de/>



#### LINKS & VIDEOTIPPS



#### Videos „Deutschland aus dem All (1) – Ein Meer von Farben“ und (2) – Spuren des Wandels“

Satelliten ermöglichen völlig neue Perspektiven: Aus einer Höhe von mehreren hundert Kilometern zeichnen Satellitenkameras Bilder auf, die Naturwunder mit nie dagewesenem Detailreichtum sichtbar machen. Aus dem Weltraum lassen sich Veränderungen besonders eindrucksvoll erkennen. Externe Links\*

<https://1.ard.de/d-aus-dem-all-1> und <https://1.ard.de/d-aus-dem-all-2>



#### Hilfe aus der Luft

Unbemannte Luftfahrt

20 Minuten

#### Audiopodcast „Von der Erde ins All – Folge 39: Hilfe aus der Luft“

Podcast-Folge über Aufklärung und Hilfe aus der Luft. Was kann die unbemannte Luftfahrt alles und was wird diese in naher Zukunft können? Externer Link\*

<https://www.podcast.de/episode/603497226/hilfe-aus-der-luft>



#### Veranstaltung „Nationales Forum für Fernerkundung und Copernicus“ am 19.-21.03.2024 im BMDV, Berlin

Ziel dieser Veranstaltungsreihe ist der Austausch von nationalen Akteuren über das europäische Erdbeobachtungsprogramm Copernicus und andere Angebote im Bereich Fernerkundung sowie deren Potenziale für Deutschland. Externer Link\*

<https://d-copernicus.de/infothek/veranstaltungen/nationales-forum-2024/>



#### UPLINK- VERBINDUNG

#### UPLink - AUSGABE 5, Januar 2024

Bisherige **UPLinks** mit folgenden Schwerpunktthemen:

**UPLink 1** - Vorstellung IF-Bund und Fernerkundung

**UPLink 2** - Erdbeobachtung mit Satelliten

**UPLink 3** - Unsichtbares sichtbar machen

**UPLink 4** - Wie genau kann man etwas mit Satelliten erkennen?

Wenn Sie direkt eine **UPLink** - Verbindung herstellen wollen oder die gesammelten **UPLink** - Ausgaben betrachten wollen, gehen Sie zu:

<https://www.imagi.de/Webs/IMAGI/DE/themen-und-projekte/rahmenvertrag-if-bund/rahmenvertrag-if-bund-node.html>



#### IF-BUND KONTAKT

[hii5@bmi.bund.de](mailto:hii5@bmi.bund.de)  
030 - 18681-14651

[zki@dlr.de](mailto:zki@dlr.de)  
0173 - 543 345 3



## IMPRESSUM UND DATENSCHUTZHINWEISE

Der Newsletter **UPLink** ist ein Produkt des Rahmenvertrags „IF-Bund - Innovative Fernerkundung für die Bundesverwaltung“ zwischen dem Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR) und dem Bundesministerium des Innern und für Heimat (BMI).

Das BMI dankt dem Zentrum für satellitengestützte Kriseninformation (ZKI) im DLR für die gute Zusammenarbeit bei der Erstellung des Newsletters.

Das ZKI steht für fachliche Nachfragen/Beratungen gern zur Verfügung und ist wie folgt erreichbar: [zki@dlr.de](mailto:zki@dlr.de), Telefon +49 (0) 173 53 43 453.

### Impressum

Bundesministerium des Innern und für Heimat (BMI), 11014 Berlin

E-Mail: [poststelle@bmi.bund.de](mailto:poststelle@bmi.bund.de), DE-Mail: [poststelle@bmi-bund.de-mail.de](mailto:poststelle@bmi-bund.de-mail.de)

### Datenschutzerklärung

Die ausführliche Datenschutzerklärung zum IF-Bund UPLink finden Sie unter

<https://www.imagi.de/Webs/IMAGI/DE/themen-und-projekte/rahmenvertrag-if-bund/rahmenvertrag-if-bund-node.html>

### Bildnachweis

DLR / S. 1 , 6

Copernicus Sentinel data (2023) und USGS Landsat-8 (2003) bearbeitet vom DLR / S. 3

Copernicus Sentinel data (2020, 2021, 2022, 2023) bearbeitet vom DLR / S. 4

Screenshots der NASA Earth Observatory Animation von Michala Garrison unter Verwendung der NASA Fire Events Data Suite (FEDS) / S. 5

Statistisches Bundesamt, Deutschland, 2023 / S. 7 und 8

\*Beim Klicken auf externe Links verlassen Sie die Webseite des BMI und öffnen Sie fremde Inhalte.