



Bundesamt für
Kartographie und Geodäsie



BKG

Wir geben Orientierung.

Jahresbericht 2025

Bundesamt für Kartographie und Geodäsie

Annual report 2025

Federal Agency for Cartography and Geodesy



Jahresbericht 2025

Wir geben Orientierung

Annual report 2025

Leading the way

Vorwort



Liebe Leserin, lieber Leser,

dass die Bedeutung von Geoinformationen bei der Entscheidungsfindung in unserer modernen Welt immer weiter zunimmt, kann mittlerweile als Allgemeinwissen angesehen werden. Gleichwohl muss konstatiert werden, dass viele wertvolle Informationen noch nicht adäquat genutzt werden. Die Gründe hierfür sind vielfältig. Das BKG als zentraler Geodatendienstleister der Bundesverwaltung hat sich u. a. zur Aufgabe gemacht, auf diesem Gebiet Fortschritte zu ermöglichen.

Um dieses Ziel zu erreichen, werden u. a. zwei Wege beschritten. Es sollen ein nationaler Digitaler Zwilling (DigiZ-DE), der für viele verschiedene Anwendungsfälle geeignet ist, aufgebaut und ein umfassendes Geo-KI-Netzwerk etabliert werden. Beim Aufbau des Digitalen Zwillings Deutschland konnten bereits einige wichtige Meilensteine absolviert werden. So wurde die Befliegung Deutschlands nahezu abgeschlossen; auch konnte die Mächtigkeit des neuen Instruments anhand einiger Pilotvorhaben eindrucksvoll demonstriert werden. Eine neue Facette im Bereich der Digitalen Zwillinge ist die staatenübergreifende Zusammenarbeit. Viele Fragestellungen kennen keine Staatsgrenzen. Digitale Zwillinge, die für die Bewältigung dieser Herausforderungen tauglich sind, sind noch selten. Von ganz besonderer Bedeutung ist daher für mich die Zusammenarbeit in diesem Bereich mit unserem französischen Nachbarn. Ein entsprechendes Memorandum of Understanding (MoU) wurde hierzu im vergangenen Jahr gezeichnet.

Ein weiteres wichtiges Thema war wieder die Geo-KI. Hierunter verstehen wir die Analyse räumlicher Daten mit Hilfe künstlicher Intelligenz. Das ist längst kein Nischenthema mehr! Um das Potenzial dieser Technik voll heben zu können, ist allerdings eine gute Vernetzung erforderlich. Hierzu haben wir zusammen mit dem KI-Labor des Umweltbundesamtes im vergangenen Jahr bereits die zweite Veranstaltung durchgeführt. Weitere Tagungen dieser Art sind für die nächsten Jahre geplant.

Auch im Bereich der Geodäsie ist das BKG nicht untätig geblieben. Hier stand im vergangenen Jahr das Argentinisch-Deutsche Geodätische Observatorium (AGGO) in La Plata im Fokus. Wir konnten das zehnjährige Jubiläum feiern! AGGO ist im Laufe der letzten Jahre ein zunehmend wichtiger Baustein im internationalen Netzwerk der Geodäsie geworden. Das ist aber kein Grund zum Ausruhen. In den nächsten Jahren wird dort ein neues leistungsstarkes Radioteleskop entstehen. Die Verträge hierzu wurden im vergangenen Jahr gezeichnet.

Selbstverständlich ist das Beschriebene nur ein kleiner Teil der Arbeit des vergangenen Jahres. Ich freue mich sehr, wenn Sie die Gelegenheit nutzen und in dem Bericht ein wenig herumstöbern und dabei sicher wieder viele interessante Aspekte unseres Tuns entdecken. Genauso sehr freue ich mich natürlich über Anregungen und Fragen.

Ihr

Prof. Dr. Paul Becker
Präsident und Professor

Preface

Dear reader,

It is now common knowledge that geoinformation is becoming increasingly important in decision-making in our modern world. Nevertheless, it must be noted that much valuable information is not yet being used adequately. There are many reasons for this. As the central geodata service provider for the federal administration, BKG has set itself the task of facilitating progress in this area.

Two approaches are being taken to achieve this goal. A national digital twin (DigiZ-DE) suitable for many different applications is to be developed and a comprehensive Geo-AI network established. Several important milestones have already been achieved in the development of the Digital Twin Germany. For example, the aerial survey of Germany has been almost completed and the power of the new instrument has been impressively demonstrated in a number of pilot projects. A new facet in the field of digital twins is cross-border cooperation. Many issues know no national borders. Digital twins that are capable of meeting these challenges are still rare. Cooperation with our French neighbours in this area is therefore of particular importance to me. A memorandum of understanding (MoU) to this effect was signed last year.

Another important topic was once again Geo-AI. This refers to the analysis of spatial data using artificial intelligence. This is no longer a niche topic! However, good networking is necessary in order to fully exploit the potential of this technology. To this end, we held a second event last year in collaboration with the AI laboratory of the Federal Environment Agency. Further conferences of this kind are planned for the coming years.

BKG has also been active in the field of geodesy. Last year, the focus was on the Argentinian-German Geodetic Observatory (AGGO) in La Plata. We celebrated its 10th anniversary! Over the past few years, AGGO has become an increasingly important component of the international geodesy network. But that is no reason to rest on our laurels. A new high-performance radio telescope will be built there in the coming years. The contracts for this were signed last year.

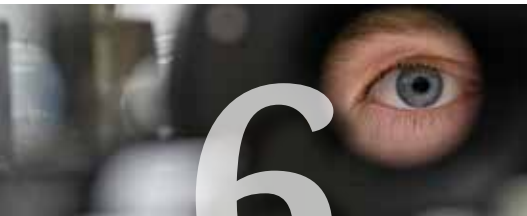
Of course, what I have described here is only a small part of the work we have done over the past year. I would be delighted if you took the opportunity to browse through the report and discover many interesting aspects of our work. I would also be very pleased to receive your suggestions and questions.

Yours

Prof Dr Paul Becker
President and Professor

Inhaltsverzeichnis

Table of contents

 6	 16	 22	 26	 32	 38
Im Rückblick: Das war das BKG-Jahr 2025	Digital vermessen, real geschützt	Der SKD – starker Partner in geopolitischen Krisen	Über Grenzen hinweg	Austauschen – Vernetzen – Kooperieren	Auf dem Weg zu einer modernen Fundamentalstation
GEPOS (German Satellite Positioning Service), der neue bundeseigene Satellitenpositionierungsdienst hat seinen Dienst aufgenommen. Am geodätischen Observatorium waren die Kolleginnen und Kollegen auch 2025 immer in Aktion: Sie mussten Motoren an Radioteleskopen austauschen, Antennen montieren oder Kugellager tauschen. Darüber hinaus bereisten BKG-Mitarbeitende die ganze Welt, um internationale Kooperationen zu schließen.	Ob Wipfel oder Windrad – beide sind Teil derselben Landschaft. Der Digitale Zwilling Deutschland verbindet sie in einem einheitlichen Datenraum. Damit können Fachleute aus Forst, Stadtplanung und Luftfahrt auf dieselbe präzise Grundlage zugreifen und ihre Entscheidungen besser aufeinander abstimmen.	Der Satellitengestützte Krisen- und Lagedienst (SKD) im BKG hat Satellitenbilder ausgewertet, um Schäden an iranischen Atomanlagen nach gezielten Militärschlägen zu beurteilen. Damit leistete der SKD einen wichtigen Beitrag zum internationalen Strahlenschutz.	Deutschland und Frankreich entwickeln gemeinsam digitale Zwillinge ihrer Länder. Sie sollen Umwelt, Stadtentwicklung und Waldgesundheit grenzüberschreitend simulieren. So vereinen die Projekte deutsche Präzision mit französischer Erfahrung für eine europäische digitale Vision.	Ohne Networking geht es in der Geo-KI nicht. Wo hat sich die Walddzusammensetzung in den letzten 10 Jahren verändert? Wie ist die Auslastung von Parkplätzen? Wie viele Gebäude sind nach einem Hochwasser nicht, leicht oder schwer beschädigt? Diesen Fragen lassen sich nur durch gemeinsame Projekte und den Austausch von Daten beantworten.	Der Weg zu einer geodätischen Fundamentalstation in Argentinien war beschwerlich. Doch Ausdauer, Arbeiten unter anfangs schwierigen Bedingungen und ein Hauch von Abenteuer haben das Argentinisch-Deutsche Geodätische Observatorium (AGGO) zu einem wertvollen Standort gemacht. Seit zehn Jahren liefert das Observatorium wichtige Daten für den geodätischen Referenzrahmen – herzlichen Glückwunsch AGGO!
Looking back – that was the BKG year 2025	Digital measurement, real protection	SKD – a strong partner in geopolitical crises	Across borders	Exchange – Network – Cooperation	On the way to becoming a modern fundamental station
GEPOS (German Satellite Positioning Service), the new federally owned satellite positioning service has started its service. Colleagues at the geodetic observatory were also always in action in 2025. Motors had to be replaced on radio telescopes, antennas mounted and ball bearings exchanged. In addition, BKG employees travelled all over the world to establish international collaborations.	Whether treetops or wind turbines – both are part of the same landscape. The Digital Twin Germany connects them in a standardised data space. This allows experts from forestry, urban planning and aviation to access the same precise basis and better coordinate their decisions.	The Satellite Based Crisis and Situation Service (SKD) at BKG has analysed satellite images to assess damage to Iranian nuclear facilities following targeted military strikes. In doing so, the SKD made an important contribution to international radiation protection.	Germany and France are jointly developing digital twins of their countries. They are intended to simulate the environment, urban development and forest health across borders. The projects thus combine German precision with French experience for a European digital vision.	Networking is essential in Geo-AI. How has forest composition changed over the last 10 years? How full are car parks? How many buildings are undamaged, slightly damaged or severely damaged after a flood? These questions can only be answered through joint projects and the exchange of data.	The road to establishing a fundamental geodetic station in Argentina was arduous. But perseverance, working under initially difficult conditions and a touch of adventure have made the Argentinian-German Geodetic Observatory (AGGO) a valuable location. For ten years, the observatory has been providing important data for the geodetic reference frame – congratulations AGGO!

Im Rückblick: Das war das BKG-Jahr 2025



12.02.2025

Verlängerung der Finanzierung des United Nations Global Geodetic Centre of Excellence (UN-GGCE)

Deutschland hat die Förderung des UN-GGCE bis 2030 verlängert. Prof. Dr. Paul Becker und Stefan Schweinfest, Direktor der United Nations Statistics Division, unterzeichneten die neue Vereinbarung. Damit ist die Fortsetzung der wichtigen Arbeit zur Verbesserung der globalen geodätischen Zusammenarbeit weiterhin gewährleistet.

Extension of funding for the United Nations Global Geodetic Centre of Excellence (UN-GGCE)

Germany has extended the funding of the UN-GGCE until 2030. Prof. Dr. Paul Becker and Stefan Schweinfest, Director of the United Nations Statistics Division, signed the new agreement. This ensures the continuation of the important work to improve global geodetic cooperation.

23.01.2025

Treffen zum Digitalen Zwilling Sachsen

Der Digitale Zwilling Sachsen ist ein echtes Gemeinschaftsprojekt. Fachleute des BKG erarbeiteten gemeinsam mit dem Team des Landesamtes für Geobasisinformation Sachsen (GeoSN) die Strategie für kommende Projekte.

Meeting on the digital twin of Saxony

The Digital Twin Saxony is a real joint project. BKG experts worked with the team of Landesamt für Geobasisinformation Sachsen (GeoSN) to develop the strategy for future projects.



21.02.2025



Jahresempfang in der Villa Mumm

Weltraumtrümmer und Weltraumschrott waren die zentralen Themen beim Jahresempfang des BKGs. Gäste aus Wissenschaft, Politik und der Bundesverwaltung tauschten sich zu Chancen und Gefahren bezüglich des Weltalls aus.

Annual reception at the Villa Mumm

Space debris and space junk were the central topics at the BKG's annual reception. Guests from science, politics and the federal government exchanged views on the opportunities and dangers of space.

Looking back: This was BKG's year 2025



25.03.2025

BKG-Pressekonferenz in Berlin

Das BKG lud zum Thema „Neue Werkzeuge zur Orientierung im Krisenfall“ zur Pressekonferenz nach Berlin ein. Die Teilnahme war live vor Ort oder online möglich und eine Reihe von Medienvertretern konnten sich für die Beiträge „Hinweiskarte Starkregengefahren“ sowie „GEPOS“ begeistern.

BKG press conference in Berlin

The BKG hosted a press conference in Berlin on the topic of “New tools for orientation in a crisis”. Participation was possible live on site or online and a number of media representatives were enthusiastic about the contributions “Hinweiskarte Starkregengefahren” and “GEPOS”.



26.- 29.03.
2025

BKG auf der FOSSGIS in Münster

Die größte deutschsprachige Veranstaltung zu Open Source GIS (Geographic Information System), Open Data und OpenStreet-Map fand im altherwürdigen Schloss Münster statt. Unsere Kolleginnen und Kollegen bereicherten das Event mit inspirierenden Vorträgen.

BKG at the FOSSGIS in Münster

The largest German-speaking event on Open Source GIS (Geographic Information System), Open Data and OpenStreet Map took place in the time-honoured Münster Castle. Our colleagues enriched the event with inspiring presentations.



27.- 30.03.
2025

BKG auf der Leipziger Buchmesse

Der Stand des BKGs auf der Leipziger Buchmesse war auch im Jahr 2025 sehr gut besucht. Besonders beliebt war das Digital-labor mit seinem interaktiven Angebot „Geo meets Fitness“, das viele Besucher an den Messestand lockte. Der große Besucheransturm am Samstag und Sonntag zeigt, dass das Interesse an analogen Karten ungebrochen ist.

BKG at the Leipzig Book Fair

BKG stand at the Leipzig Book Fair was once again very well attended in 2025. The digital lab was particularly popular, with its interactive offering “Geo meets Fitness” attracting many visitors to the stand. The large crowds on Saturday and Sunday show that interest in analogue maps remains unbroken.

Besuch des TUM-Präsidenten in Wettzell

Seit vielen Jahren arbeitet das BKG gemeinsam mit Forschern der TU München (TUM) am Geodätischen Observatorium in Wettzell. Erstmals war der TUM-Präsident Prof. Dr. Thomas F. Hofmann im bayerischen Wald, um die Anlage zu besuchen. Auf dem Programm stand vor allem der Austausch über aktuelle und zukünftige Herausforderungen.

Visit by TUM President to Wettzell

BKG has been working together with researchers from the Technical University of Munich (TUM) at the Geodetic Observatory in Wettzell for many years. For the first time, TUM President Prof Dr Thomas F. Hofmann, was in the Bavarian forest to visit the facility. The main focus of the programme was to discuss current and future challenges.

28.03.2025



02./03.04.
2025

Forum GEO.KI

Das Thema KI ist auch für den Bereich Geoinformation von enormer Bedeutung. Daher lud das BKG gemeinsam mit dem KI-Labor am Umweltbundesamt zum zweiten Forum GEO.KI nach Frankfurt ein. Das gut besuchte Event begeisterte mit spannenden Vorträgen und regem Austausch.

Forum GEO.KI Forum

The topic of AI is also hugely important for the field of geoinformation. BKG therefore organised the second Forum GEO.KI in Frankfurt together with the AI-lab of the Federal Environment Agency. The well-attended event inspired with exciting presentations and lively dialogue.



03.04.2025



Girls Day am BKG

Die Standorte Frankfurt, Leipzig und Wettzell beteiligten sich am bundesweiten Aktionstag Girls Day. In Frankfurt informierten sich die Mädchen an diesem Tag über die Ausbildungsberufe Feinwerkmechanikerin und Geomatikerin. Am Standort Wettzell lernten sie etwas über die Basics der Geodäsie und Leipzig zeigte die spannende Welt der Karten auf.

Girls Day at BKG

The Frankfurt, Leipzig and Wettzell sites took part in the nationwide Girls Day event. On this day in Frankfurt, the girls were informed about apprenticeships as precision mechanics and geomatics technicians. At the Wettzell site, they learnt about the basics of geodesy and Leipzig showed them the exciting world of maps and future challenges.



Geospatial World Forum in Madrid

Prof. Dr. Paul Becker vertrat das BKG auf dieser Veranstaltung. Der Austausch mit Ländern wie Saudi-Arabien zeigte auf, wie enorm die Entwicklungen im Bereich Geoinformationswesen in den arabischen Ländern sind.

Geospatial World Forum in Madrid

Prof Dr Paul Becker represented BKG at this event. The exchange with countries such as Saudi Arabia showed how enormous the developments in the field of geoinformation are in the Arab countries.

22.- 25.04.
2025



EMAS-Zertifizierung für alle BKG-Standorte

Wir haben an allen drei Standorten Frankfurt, Leipzig und Wettzell ein Umweltmanagementsystem nach EMAS (Eco-Management and Audit Scheme) eingeführt.

EMAS certification for all BKG sites

We have introduced an environmental management system in accordance with EMAS (Eco-Management and Audit Scheme) at all three locations in Frankfurt, Leipzig and Wettzell.

05.06.2025



Schweremessung auf der Zugspitze

Das Helmholtz-Zentrum für Geoforschung GFZ betreibt das Zugspitze Geodynamic Observatory, das mit einem supraleitenden Gravimeter kleinste Veränderungen der Schwerkraft misst. Diese Daten helfen, den Wasserhaushalt der Alpen und das Abschmelzen des Schneeferner-Gletschers zu beobachten. Im Juli führten zwei BKG-Teams ergänzende absolute Schweremessungen auf dem Gipfel durch.

Weight measurement on the Zugspitze

The GFZ Helmholtz Centre for Geosciences operates the Zugspitze Geodynamic Observatory with a superconducting gravimeter that measures smallest changes in gravity. This data helps to monitor the water balance of the Alps and the melting of the Schneeferner glacier. In July, two BKG teams carried out complementary absolute gravity measurements on the summit.

07./08.07.
2025

Messungen auf Nord- und Ostsee

Um den neuen bundeseigenen Satellitenpositionierungsdienst GEPOS zu verbessern, wurde ein Empfänger für GNSS (globales Navigationssatellitensystem) auf einem Schiff des Bundesamtes für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH) installiert. Er soll dabei unterstützen, Veränderungen auf dem Meeresboden in der deutschen Nord- und Ostsee im Auge zu behalten.

Measurements in the North and Baltic Seas

To improve the new federal satellite positioning service, GEPOS, a GNSS (Global Navigation Satellite System) receiver has been installed on a vessel belonging to the Federal Maritime and Hydrographic Agency (BSH). Its purpose is to help monitor changes to the seabed in the German sections of the North Sea and the Baltic Sea.

24.07.2025



Tag der offenen Tür der Bundesregierung in Berlin

Das BKG-Team präsentierte im Bundesministerium des Innern seinen Digitalen Zwilling Deutschland. Im Digitallabor konnte sich nicht nur Bundesinnenminister Alexander Dobrindt von der visuellen Darbietung überzeugen, auch Familien mit Kindern erlebten bei „Geo meets Fitness“ die Anwendung.

Open Day of the Federal Government in Berlin

The BKG team presented its Digital Twin Germany at the Federal Ministry of the Interior. In the digital laboratory, not only Federal Minister of the Interior Alexander Dobrindt was able to see the visual presentation for himself, families with children also experienced the application at “Geo meets Fitness.”



23./24.08.
2025



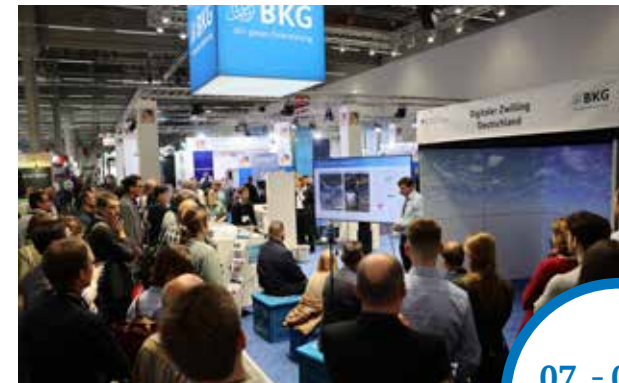
Messkampagnen für bayerische Seen

Das BKG hat die großen bayerischen Seen vermessen, um „weiße Flecken“ für das German Combined Quasigeoid zu schließen. Seen beeinflussen lokal das Erdschwerefeld. Die Daten verbessern die GNSS-gestützte Höhenbestimmung auf wenige Zentimeter Genauigkeit.

Measurement campaigns for Bavarian lakes

The BKG measured the large Bavarian lakes in order to close “white spots” for the German Combined Quasigeoid. Lakes influence the Earth’s gravity field locally. The data improves GNSS-based height determination to an accuracy of a few centimetres.

15. - 18.09.
2025



07. - 09.10.
2025



BKG auf der INTERGEO in Frankfurt

Alle Jahre wieder geht es auf die INTERGEO, die internationale Leitmesse für Geodäsie, Geoinformation und Landmanagement. Mit zwei Schwerpunktthemen präsentierte sich das BKG an seinem Stand: Dem Digitalen Zwilling Deutschland und GEPOS, dem neuen Satellitenpositionierungsdienst.

BKG at INTERGEO in Frankfurt

Every year, BKG returns to INTERGEO, the leading international trade fair for geodesy, geoinformation and land management. BKG presented two main topics at its stand: the Digital Twin Germany and GEPOS, the new satellite positioning service.



15. - 19.10.
2025

BKG auf der Buchmesse in Frankfurt

Die Frankfurter Buchmesse ist ein Publikumsmagnet. Neben den beliebten Klassikern, den Faltkarten, die auf keiner Buchmesse fehlen dürfen, gab es am BKG-Stand auch allerlei neue Kartenprodukte und Innovationen zu bestaunen.

BKG at the Book Fair in Frankfurt

The Frankfurt Book Fair is a crowd-puller. In addition to the popular classics, the folding maps, which are a must at any book fair, there were also all kinds of new map products and innovations to marvel at the BKG’s exhibition stand.

RTW-Erweiterung um Galileo-Antenne

Das Radioteleskop Wettzell (RTW) ist das älteste und größte Teleskop des Observatoriums. Nach 40 Jahren erhielt es eine zusätzliche Antenne, um auch Galileo-Satellitensignale präzise zu erfassen. Trotz der asymmetrischen Montage liefert das „Kombi-Teleskop“ weiterhin hervorragende Ergebnisse.

RTW extension with Galileo antenna

The Wettzell radio telescope (RTW) is the observatory’s oldest and largest telescope. After 40 years, it received an additional antenna in order to also precisely capture Galileo satellite signals. Despite the asymmetrical mounting, the “combination telescope” continues to deliver excellent results.

01.11.2025



Neue Campusvereinbarung zwischen TU München und GOW

Seit über 50 Jahren arbeiten und forschen die TU München und das BKG erfolgreich am Geodätischen Observatorium in Wettzell (GOW). Jetzt wurde eine neue Campusvereinbarung getroffen, um klare und zeitgemäße Bedingungen für das Arbeiten innerhalb dieser kritischen Infrastruktur zu gewährleisten.

New campus agreement between TU Munich and GOW

TU Munich and BKG have been working and researching successfully at the Geodetic Observatory in Wettzell (GOW) for over 50 years. A new campus agreement has now been concluded to ensure clear and up-to-date conditions for working within this critical infrastructure.

12.11.2025



2025

Zahlen – Daten – Fakten

2 412 303 427 033

Picosekunden brauchte das Licht unseres Lunar Laser Ranging Systems für eine Messung (hin und zurück) zum Next Generation Lunar Retroreflektor (NGRL1) auf dem Mond

Picoseconds took the light from our Lunar Laser Ranging System to make a measurement (there and back) to the Next Generation Lunar Retroreflector (NGRL1) on the moon

+45%

Follower auf LinkedIn
Followers on LinkedIn

10 219

Durchschnittliche Aufrufe der Webseite des
International Earth Rotation and Reference
Systems Service (www.iers.org) pro Tag

Average number of visits per day to the website of the
International Earth Rotation and Reference Systems
Service (www.iers.org)

24 000

93%

der Bundesrepublik Deutschland bis Ende 2025 mittels
Airborne-Laserscanning für den DigiZ-DE beflogen

of the Federal Republic of Germany flown by airborne laser scanning
for the DigiZ-DE by the end of 2025

415

Beschäftigte (inkl. Azubis)
hatte das BKG Ende 2025

Employees (including trainees)
at BKG at the end of 2025

Durchschnittliche tägliche
Seitenbesuche auf Geoportal.de

Average daily page visits to Geoportal.de

26 147

+89%

*)

VLBI = Very Long Baseline Interferometry

Anzahl VLBI *) Intensive Messungen am
Geodätischen Observatorium Wettzell

Number of VLBI *) intensive measurements at the
Wettzell Geodetic Observatory

728

Kokee
Mauna Kea

Kundenanfragen in unserem
Dienstleistungszentrum

Customer enquiries at our
service centre

5673

8 551 747

mal hat unser Quantengravimeter
innerhalb von 56 Tagen bei Messungen
auf der Zugspitze eine kleine Wolke
von Rubidium-Atomen
in einer Vakuum-Kammer fallen lassen

times our quantum gravimeter has dropped a
small cloud of rubidium atoms in a vacuum cham-
ber over a period of 56 days during measurements
on the Zugspitze

127 000

Kartenprodukte für
Bundesbehörden ausgeliefert

Map products delivered
for federal authorities

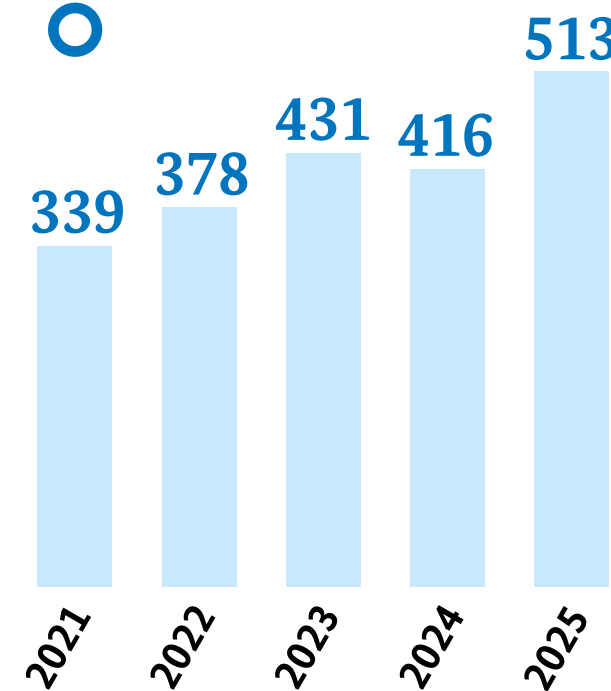
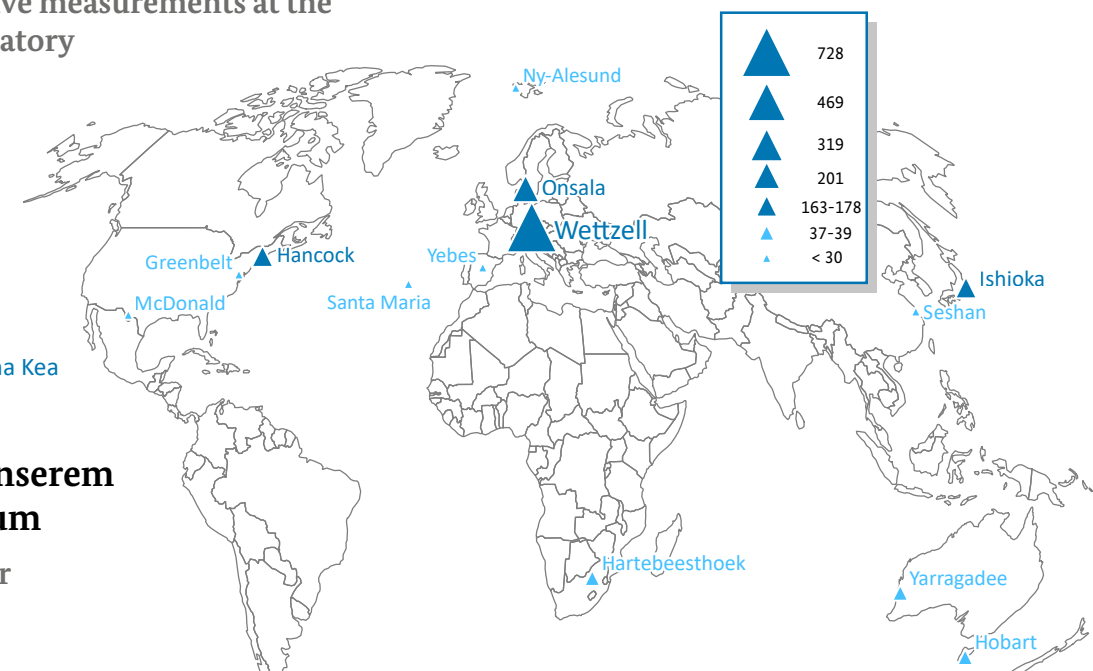
900 000

m² der Low-Flying-Chart
kartographisch aktualisiert

m² of the low-flying chart
cartographically updated

2025

Numbers – Data – Facts



Orderzahlen
Satellitengestützter Krisen- und Lagedienst

Order figures Satellite-based Crisis and
Situation Service



Digital vermessen, real geschützt

Der Digitale Zwilling Deutschland im Einsatz für unsere Wälder und die Flugsicherheit

An einem heißen Sommertag sucht ein älterer Mann im Stadtpark ein schattiges Plätzchen. Er setzt sich auf eine Bank unter einer alten Eiche, lauscht dem Rascheln der Blätter und spürt für einen Moment, wie die Hitze nachlässt. Über ihm spannt sich ein grünes Dach, das kühlt, filtert und schützt. Doch was er nicht weiß: Dieser Baum hat einen digitalen Zwilling, wie alle Bäume in Deutschland. Alle diese Gehölze sind Teil eines großen Projektes: dem Digitalen Zwilling Deutschland (DigiZ-DE).

Diese digitale dreidimensionale Karte zeigt nicht nur Straßen oder Gebäude, sondern auch jeden einzelnen Baum. „Aber auch Hindernisse, die für Flugzeuge gefährlich werden können, hat der Digitale Zwilling im Blick“, sagt Andreas von Dömming, Projektleiter DigiZ-DE. „Er ist ein Werkzeug, das unsere Welt aus der Luft erfasst, damit Behörden besser planen und entscheiden können, um das Leben in Deutschland sicherer und nachhaltiger zu gestalten“.

Vom Laserpuls zum Einzelbaum

Bäume sind weit mehr als nur Kulisse. Sie binden Kohlenstoff, produzieren Sauerstoff, spenden Schatten und bieten Lebensraum für unzählige Arten. In Städten sorgen sie für kühlere Luft und erhöhen das Wohlbefinden der Menschen. Doch der Klimawandel setzt ihnen massiv zu: Dürre, Hitze und Schädlinge lassen Kronen ausdünnen, Rinden reißen, Wurzeln vertrocknen.

Die Waldzustandserhebung 2023 zeigt deutliche Schäden in allen Baumarten. Sei es vom Fichtensterben im Harz bis zu ausgedörrten Stadtbäumen in Berlin. Damit Stadtplaner und Förster gezielt reagieren können, brauchen sie präzise Daten über jeden Baum: Standort, Größe und Vitalität.

Hier kommt der Digitale Zwilling Deutschland ins Spiel. Im Auftrag des BKGs überfliegen Kleinflugzeuge ganz Deutschland mit Laser-Scannern. „Dabei handelt es sich um Sensoren, die mit winzigen Laserimpulsen die Erdoberfläche vermessen. Jeder Puls – genauer gesagt, die gemessene Reflektion – liefert einen Messpunkt im Raum. Aus Millionen einzelner Messpunkte entsteht eine dreidimensionale Punktwolke, in der Gebäude, Straßen, Gelände, Bäume und vieles mehr sichtbar werden“, erklärt Theresa Herbst, Teilprojektleiterin DigiZ-DE.

Aus dieser Punktwolke der Bäume entsteht eine Einzelbaumkarte. Algorithmen erkennen Baumkronen, trennen sie voneinander und berechnen Höhe, Kronenfläche und Volumen. Daraus lassen sich Rückschlüsse auf Schattenwirkung, Biomasse oder Kohlenstoffspeicherung ziehen. Auf diese Weise mutiert ein Laserscan zu einem Werkzeug für Klimaschutz und nachhaltige Stadtplanung.

Diese digitalen Informationen helfen Kommunen dabei, Grünflächen gezielt zu pflegen und neue Standorte für Bäume zu finden. In der Forstwirtschaft ermöglichen sie,

Digital measurement, real protection

The Digital Twin Germany in action for our forests and aviation safety

On a hot summer's day, an elderly man looks for a shady spot in the city park. He sits down on a bench under an old oak tree, listens to the rustling of the leaves and, for a moment, feels the heat abate. Above him is a green canopy that cools, filters and protects. But what he doesn't realise is that this tree has a digital twin, like all trees in Germany. All these trees are part of a large project: the digital twin of Germany.

This digital three-dimensional map not only shows roads or buildings, but also every single tree. “The digital twin also keeps an eye on obstacles that could be dangerous for aeroplanes,” says Andreas von Dömming, DigiZ-DE project manager. “It is a tool that captures our world from the air so that authorities can plan and make decisions better in order to make life in Germany safer and more sustainable.”

From laser pulse to individual trees

Trees are much more than just scenery. They bind carbon, produce oxygen, provide shade and offer a habitat for countless species. In cities, they provide cooler air and increase people's well-being. However, climate change is having a massive impact on them: drought, heat and pests are thinning out crowns, tearing bark and drying out roots.

The 2023 forest condition survey shows significant damage in all tree species. From spruce dieback in the Harz Mountains to parched urban trees in Berlin. To enable ur-

ban planners and foresters to respond in a targeted manner, they need precise data on every tree: location, size and vitality.

This is where Germany's digital twin comes into play. Small aircraft fly over the whole of Germany with laser scanners on behalf of BKG. “These are sensors that measure the earth's surface with tiny laser pulses. Each pulse – or more precisely, the measured reflection – provides a measuring point in space. A three-dimensional point cloud is created from millions of individual measuring points, in which buildings, streets, terrain, trees and much more become visible,” explains Theresa Herbst, sub-project manager of DigiZ-DE.

An individual tree map is created from this point cloud of trees. Algorithms recognise tree crowns, separate them from each other and calculate height, crown area and volume. From this, conclusions can be drawn about shade effect, biomass or carbon storage. In this way, a laser scan mutates into a tool for climate protection and sustainable urban planning.

This digital information helps local authorities to maintain green spaces in a targeted manner and find new locations for trees. In forestry, it enables timber stocks and forest health to be monitored without having to visit each tree individually. But the DigiZ-DE can do much more than just count leaves.

Holzvorräte und Waldgesundheit zu überwachen, ohne jeden Baum einzeln begehen zu müssen. Doch der DigiZ-DE kann noch viel mehr als Blätter zählen.

Sicherheit über den Wipfeln

Auch am Himmel spielt der Digitale Zwilling eine entscheidende Rolle und zwar bezüglich der Sicherheit in der Luftfahrt. Wo früher teure Einzelbefliegungen und manuelle Auswertungen nötig waren, liefert der DigiZ-DE zukünftig eine einheitliche, präzise Datengrundlage für ganz Deutschland.

Denn nicht nur Berge, sondern auch Türme, Kräne, Windräder oder hohe Bäume können für Flugzeuge gefährlich sein. Solche Flughindernisse müssen regelmäßig überprüft werden, um beispielsweise sichere Start- und Landebedingungen zu gewährleisten.

Bislang mussten die zuständigen Behörden wie die Deutsche Flugsicherung (DFS) Hindernisse aus verschiedenen Quellen, wie beispielsweise Bauplänen, lokalen Messungen und Einzelflügen, zusammentragen. Das war nicht nur aufwendig, sondern oft auch uneinheitlich. Mit dem Digitalen Zwilling ändert sich das grundlegend.

„Die LiDAR-Daten (Light Detection and Ranging) erfassen Hindernisse flächendeckend und hochgenau. Mit Methoden der Künstlichen Intelligenz lassen sich verschiedene Objekttypen wie Windräder, Funkmasten oder Stromleitungen automatisch erkennen. So entsteht ein vollständiges, aktuelles Bild aller Strukturen, die in den Luftraum hineinragen“, erzählt Andreas von Dömming.

diges, aktuelles Bild aller Strukturen, die in den Luftraum hineinragen“, erzählt Andreas von Dömming.

Einheitliche Standards, mehr Sicherheit

Für die Luftfahrt gelten strenge internationale Regeln. Die ICAO (Internationale Zivilluftfahrtorganisation) und die EU-Durchführungsverordnung schreiben vor, dass Hindernisdaten konsistent und verlässlich vorliegen müssen.

In Deutschland betrifft das rund 350 Flugplätze und schließt den großen internationalen Flughafen ebenso ein wie den kleinen Regionalflugplatz. Bisher mussten viele davon einzeln beflogen werden. Der Digitale Zwilling Deutschland spart diese Mehrfachaufnahmen, indem er das ganze Land in einem einzigen, standardisierten 3D-Datensatz abbildet.

Das bringt gleich mehrere Vorteile:

- Mehr Präzision: Hindernisse werden zentimetergenau erfasst.
- Aktualität: Neue Objekte wie Türme oder Windkraftanlagen lassen sich frühzeitig erkennen.
- Effizienz: Die Datenerhebung aus einer Hand spart Kosten und Zeit.
- Sicherheit: Piloten und Flugsicherung erhalten ein vollständiges, verlässliches Bild des Luftraums.

So hilft dieselbe Technologie, die im Wald den Gesundheitszustand eines Baumes sichtbar macht, auch dabei, Flugzeuge sicher zu navigieren.

Safety above the treetops

The digital twin also plays a decisive role in the sky, namely in terms of aviation safety. Where previously expensive individual flights and manual analyses were necessary, DigiZ-DE will in future provide a standardised, precise data basis for the whole of Germany.

After all, not only mountains, but also towers, cranes, wind turbines and tall trees can be dangerous for aeroplanes. Such flight obstacles must be checked regularly, for example to ensure safe take-off and landing conditions.

Previously, the responsible authorities such as German Air Traffic Control (DFS) had to collate obstacles from various sources such as construction plans, local measurements and individual flights. This was not only time-consuming, but also often inconsistent. The digital twin changes this fundamentally.

“The LiDAR (Light Detection and Ranging) data records obstacles comprehensively and with high precision. Artificial intelligence methods can be used to automatically recognise different types of objects such as wind turbines, radio masts or power lines. This creates a complete, up-to-date image of all structures that protrude into the airspace,” explains Andreas von Dömming.

Harmonised standards, more safety

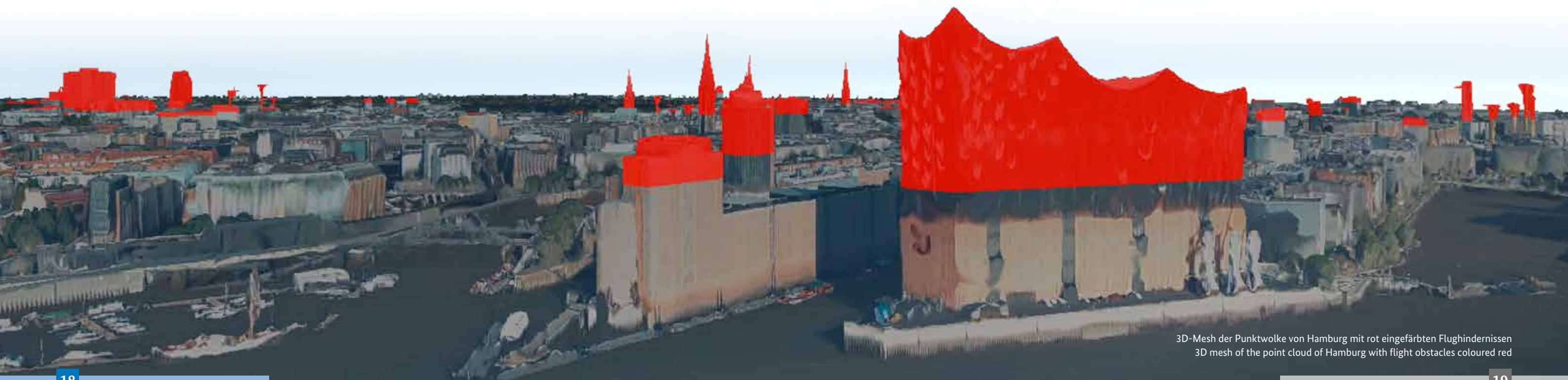
Strict international rules apply to aviation. The ICAO (International Civil Aviation Organisation) and the EU Implementing Regulation (IR) stipulate that obstacle data must be available consistently and reliably.

In Germany, this affects around 350 aerodromes and includes both large international airports and small regional aerodromes. Until now, many of these had to be flown over individually. The Digital Twin Germany eliminates these multiple surveys by mapping the entire country in a single, standardised 3D data set.

This has several advantages:

- More precision: obstacles are captured to the centimetre.
- Timeliness: New objects such as towers or wind turbines can be recognised at an early stage.
- Efficiency: Data collection from a single source saves time and money.
- Safety: Pilots and air traffic controllers receive a complete, reliable picture of the airspace.

The same technology that visualises the health of a tree in the forest also helps to navigate aircraft safely.



3D-Mesh der Punktwolke von Hamburg mit rot eingefärbten Flughindernissen
3D mesh of the point cloud of Hamburg with flight obstacles coloured red

Ein digitales Netz für Umwelt und Sicherheit

Ob Wipfel oder Windrad – beide prägen dieselbe Landschaft. Der Digitale Zwilling Deutschland verbindet sie in einem einheitlichen Datenraum. Damit können Fachleute aus Forst, Stadtplanung und Luftfahrt auf dieselbe präzise Grundlage zugreifen und ihre Entscheidungen besser aufeinander abstimmen.

Ein Beispiel: Wenn eine Kommune ein neues Windrad plant, zeigen die DigiZ-DE-Daten nicht nur, ob es die Flugsicherheit beeinträchtigen könnte, sondern auch, welche Bäume in der Umgebung betroffen wären. Umgekehrt können Forstämter sehen, wo hohe Baumgruppen möglicherweise in Sicherheitszonen von Flughäfen hineinragen.

Auch die Bahn kann vom Digitalen Zwilling Deutschland profitieren. Die Gefahr umstürzender Bäume entlang von Bahntrassen spielt eine zentrale Rolle für die Sicherheit und die Planung im Schienenverkehr. Der DigiZ-DE kann dabei helfen, potenziell gefährliche Bäume frühzeitig zu erkennen und gezielte Maßnahmen zur Gefahrenabwehr zu unterstützen. Diese Verknüpfung von Ökologie und Sicherheit ist neu. Sie zeigt, wie digitale Technologien helfen, Ressourcen zu schonen und Prozesse zu vereinheitlichen.

Mit jedem weiteren Flugzeugscan wächst der Digitale Zwilling Deutschland und damit das Wissen über unser Land. Er liefert die Grundlage, um Klimawandel, Infrastruktur und Sicherheit gemeinsam zu überwachen und die Zusammenhänge zwischen ihnen sichtbar zu machen. Jede Komponente ist für sich wichtig, kann aber, wenn Nutzende das große Ganze betrachten, einen anderen Blickwinkel bekommen.

Ähnlich wie bei dem älteren Mann im Park. Als er sich von seinem schattigen Plätzchen erhebt, wirft er noch einen Blick in die Krone der Eiche. Die Blätter rauschen leise im Wind, ein Eichhörnchen sammelt Nahrung am stabilen Stamm des Baumes und eine Amsel fliegt zu ihrem Nest: ein Baum und viele Anwendungsmöglichkeiten. Im Datensatz des DigiZ-DE ist die Eiche nur ein Punkt unter Millionen. Doch in der Summe dieser Punkte steckt weit mehr als Messgenauigkeit. Der Digitale Zwilling Deutschland erzählt die digitale Geschichte Deutschlands und unterstützt uns dabei, unser Land auch künftig real und nachhaltig zu schützen.

A digital network for the environment and safety

Whether treetops or wind turbines – both characterise the same landscape. The Digital Twin Germany connects them in a standardised data space. This allows experts from forestry, urban planning and aviation to access the same precise basis and better coordinate their decisions.

One example: If a local authority is planning a new wind turbine, the DigiZ-DE data not only shows whether it could affect flight safety, but also which trees in the surrounding area would be affected. Conversely, forestry offices can see where tall groups of trees might protrude into airport safety zones.

The railways can also benefit from Germany's digital twin. The risk of falling trees along railway lines plays a key role in railway safety and planning. DigiZ-DE can help to recognise potentially dangerous trees at an early stage and support targeted hazard prevention measures. This combination of ecology and safety is new. It shows how digital technologies can help to conserve resources and standardise processes.

With every additional aircraft scan, the digital twin of Germany grows and with it the knowledge about our country. It provides the basis for monitoring climate change, infrastructure and security together and visualising the connections between them. Each component is important in its own right, but can take on a different perspective when users consider the big picture.

Similar to the older man in the park. As he rises from his shady spot, he takes another look at the crown of the oak tree. The leaves rustle softly in the wind, a squirrel collects food from the tree's sturdy trunk and a blackbird flies to its nest: one tree and many possible applications. In the DigiZ-DE data set, the oak is just one point among millions. But there is far more to the sum of these points than measurement accuracy. Germany's digital twin tells the digital history of Germany and helps us to protect our country in a real and sustainable way in the future.

Einzelbäume entlang einer Bahntrasse, klassifiziert nach Baumsturzrisiko
Single trees along a railway line, classified by tree fall risk



Der SKD – starker Partner in geopolitischen Krisen

Satellitenblick auf Irans Atomanlagen

Tschernobyl und Fukushima sind Beispiele dafür, dass radioaktive Strahlung an Ländergrenzen nicht Halt macht. Welchen Weg nukleare Strahlung im Ernstfall nimmt, ist auf Satellitenbildern nicht sichtbar. Allerdings lassen sich äußere Beschädigungen von Atomkraftanlagen erkennen; und genau hier setzt der Satellitengestützte Krisen- und Lagedienst (SKD), ein Referat innerhalb des BKGs, an.

Vom Angriff zur Lageeinschätzung

Sommer 2025. Amerikanische und israelische Militäreinheiten greifen gezielt iranische Atomanlagen an. Die Anlagen, darunter Isfahan, Natanz, Arak und Fordo, sind seit Jahren Bestandteil geopolitischer Spannungen rund um das iranische Atomprogramm. Dieses umfasst offiziell zivile Nuklearaktivitäten wie Energiegewinnung und Urananreicherung. Es gilt international jedoch als hoch umstritten, da die Anreicherung auch die technische Grundlage für den Bau von Atomwaffen liefern kann. Entsprechend groß war auch im Ausland die Sorge über Art und Ausmaß der Schäden.

Internationale Vorfälle, insbesondere an kerntechnischen Anlagen, können unter ungünstigen Umständen auch Auswirkungen auf Europa und Deutschland haben. Aus diesem Grund fokussierte sich der Auftrag, den das Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) an den SKD richtete, in diesem Fall nicht auf das Bundesgebiet.

Bei den Angriffen im Iran stellte sich das BfS daher die Fragen:

- Was ist passiert?
- Welche Anlagen sind betroffen?
- Besteht ein Risiko für Mensch und Umwelt?

Ziel war es, sich jenseits offizieller Stellungnahmen frühzeitig ein eigenes, unabhängiges Bild von den Ereignissen zu machen, die potenziell mit der Freisetzung radioaktiver Stoffe verbunden sein könnten. Satellitenbilder erlauben einen nahezu unmittelbaren und objektiven Blick auf das Geschehen. Hier war die Expertise des SKD gefragt.

Der SKD: Fernerkundung als objektive Informationsquelle

Der SKD stellt Bundesbehörden kurzfristig raumbezogene Informationen aus Satelliten- und Geodaten zur Verfügung. Gerade in Krisensituationen, in denen Vor-Ort-Informationen fehlen oder aus politischen Gründen nicht zugänglich gemacht werden, bieten Satellitendaten eine einzigartige Form der Transparenz.

„Im Fall der Angriffe auf iranische Atomanlagen hatte der SKD den Auftrag, eine unabhängige Lageeinschätzung zu erarbeiten. Ziel war es, anhand von Satellitenbildern zu bewerten, welche Infrastrukturen beschädigt wurden und

SKD – a strong partner in geopolitical crises

Satellite view of Iran’s nuclear facilities

Chernobyl and Fukushima are the best-known examples of how radioactive radiation does not stop at national borders. Even satellite images cannot reveal the path that nuclear radiation takes in an emergency. However, the condition of nuclear power plants can be determined, and this is precisely where the Satellite-based Crisis and Situation Service (SKD), a department within BKG, comes in.

From attack to situation assessment

Summer 2025. American and Israeli military units launch targeted attacks on Iranian nuclear facilities. The facilities, including Isfahan, Natanz, Arak and Fordo, have been a source of geopolitical tension surrounding Iran’s nuclear programme for years. Officially, this programme encompasses civilian nuclear activities such as energy production and uranium enrichment. However, it is highly controversial internationally, as enrichment can also provide the technical basis for the construction of nuclear weapons. Concerns about the nature and extent of the damage were correspondingly high abroad.

International incidents, especially at nuclear facilities, can also have an impact on Europe and Germany under unfavourable circumstances. For this reason, the mandate given to SKD by the Federal Office for Radiation Protection (BfS) did not focus on German territory in this case.

In response to the attacks in Iran, the BfS asked the following questions:

- What happened?
- Which facilities are affected?
- Is there a risk to people and the environment?

The aim was to go beyond official statements and form an independent picture of the events that could potentially be linked to the release of radioactive substances at an early stage. Satellite images provide an almost immediate and objective view of what is happening. This is where SKD’s expertise was called upon.

SKD: Remote sensing as an objective source of information

SKD provides federal authorities with spatial information from satellite and geodata at short notice. Especially in crisis situations, where on-site information is lacking or not made available for political reasons, satellite data offers a unique form of transparency.

“In the case of the attacks on Iranian nuclear facilities, SKD was tasked with preparing an independent assessment of the situation. The aim was to use satellite images to assess which infrastructures had been damaged and whether any

ob Anlagen betroffen waren, von denen eine radiologische Gefahr ausgehen könnte“, berichtet Hannes Ludwig, Leiter dieses SKD-Projekts.

Zu Beginn erstellte der SKD eine topographische Übersichtskarte, welche die Lage der bekannten Atomanlagen im Land, umliegende Städte und relevante Infrastrukturen abbildet. Grundlage waren frei verfügbare Geodaten, unter anderem aus OpenStreetMap, die Standorte von Anlagen, Zufahrten und technischen Einrichtungen enthalten.

Diese Übersicht diente als räumlicher Rahmen für die weitere Analyse. Anhand aktueller Satellitenbilder konnten die Expertinnen und Experten des BKG den Fokus schrittweise von der Übersicht auf die Detailauswertung einzelner Standorte verlagern.

Satellitenbilder als Werkzeug der Schadenskartierung

„Der SKD nutzte hoch aufgelöste optische Satellitenbilder, die teils tagesaktuell verfügbar waren. Da die Ereignisse weltweit große Aufmerksamkeit erregten, hatten mehrere Satellitenbetreiber ihre Systeme gezielt auf die betroffenen Regionen ausgerichtet. Für die Analyse standen uns daher sowohl Archivdaten als auch aktuelle Aufnahmen zur Verfügung“, erläutert Hannes Ludwig das Vorgehen.

Mithilfe von Vorher-Nachher-Vergleichen identifizierte das SKD-Team Einschläge, zerstörte Gebäude, Trümmerfelder und Veränderungen an der Infrastruktur. Besonders aussagekräftig waren Schäden an Dächern sowie Brandspuren.

Am Schwerwasserreaktor Arak ließen sich die Auswirkungen der Angriffe besonders deutlich nachvollziehen. Satellitenbilder zeigten Einschläge in einzelne Gebäude und beschädigte Lagerhallen. Charakteristische Strukturen wie Kühltürme dienten als Referenzpunkte, um die Schäden räumlich eindeutig zuzuordnen.

„Für das BfS war entscheidend zu wissen, welche Gebäude beschädigt wurden“, erklärt Hannes Ludwig. „Zusammen mit dem Wissen über die jeweilige Gebäudeart konnte auf diesem Weg beurteilt werden, ob eine Austrittsgefahr radioaktiver Strahlung besteht.“

Schnelle Lagebilder für fundierte Entscheidungen

Innerhalb von neun Tagen setzte der SKD insgesamt fünf Teilprojekte um. Mit jeder neuen Satellitenaufnahme wurde das Lagebild aktualisiert und verfeinert. Die zeitliche Nähe der Aufnahmen zum tatsächlichen Ereignis ermöglichte es, die Entwicklung der Schäden nahezu in Echtzeit nachzuvollziehen.

Diese Dynamik ist typisch für Krisensituationen, in denen schnelle, belastbare Informationen benötigt werden. Der SKD fungiert dabei als Schnittstelle zwischen Rohdaten und fachlicher Interpretation.

Für das Bundesamt für Strahlenschutz lag der zentrale Mehrwert in der unabhängigen Einschätzung der radiologischen Gefährdung. „Diese Information ist nicht nur für die nationale Lagebewertung relevant, sondern auch für die Einordnung internationaler Meldungen und Diskussionen in Fachgremien“, sagt Hannes Ludwig.

Transparenz jenseits politischer Grenzen

Globale Institutionen wie die Internationale Atomenergie-Organisation sind auf die Kooperation der Mitgliedsstaaten angewiesen. Verweigert ein Staat Inspektionen, bleiben viele Fragen offen. Satellitendaten bieten hier eine unabhängige Ergänzung. Sie erfassen Informationen neutral und geben Situationen unverfälscht wieder. Satelliten liefern keine Meinungen, sondern Fakten.

facilities that could pose a radiological hazard had been affected,” reports Hannes Ludwig, head of this SKD project.

To begin with, SKD created a topographical overview map showing the location of known nuclear facilities in the country, surrounding cities and relevant infrastructures. This was based on freely available geodata, including from OpenStreetMap, which contains the locations of facilities, access roads and technical installations.

This overview served as a spatial framework for further analysis. Using current satellite images, BKG experts were able to gradually shift their focus from the overview to a detailed evaluation of individual locations.

Satellite images as a tool for damage mapping

“SKD used high-resolution optical satellite images, some of which were available on a daily basis. As the events attracted worldwide attention, several satellite operators had specifically focused their systems on the affected regions. This meant that we had both archive data and current images available for our analysis,” explains Hannes Ludwig.

Using before-and-after comparisons, the SKD team identified impacts, destroyed buildings, debris fields and changes to the infrastructure. Damage to roofs and traces of fire were particularly revealing.

The effects of the attacks were particularly evident at the Arak heavy water reactor. Satellite images showed impacts on individual buildings and damaged warehouses. Characteristic structures such as cooling towers served as reference points to clearly identify the damage spatially.

“It was crucial for the BfS to know which buildings had been damaged,” explains Hannes Ludwig. “Together with knowledge about the type of building, this made it possible to assess whether there was a risk of radioactive radiation escaping.”

Rapid situation assessments for informed decisions

Within nine days, SKD implemented a total of five sub-projects. With each new satellite image, the situation assessment was updated and refined. The proximity of the images to the actual event made it possible to track the development of the damage in near real time.

This dynamic is typical of crisis situations where fast, reliable information is needed. SKD acts as an interface between raw data and technical interpretation.

For the Federal Office for Radiation Protection, the key added value lay in the independent assessment of the radiological hazard. “This information is not only relevant for the national situation assessment, but also for the classification of international reports and discussions in expert committees,” says Hannes Ludwig.

Transparency beyond political boundaries

Global institutions such as the International Atomic Energy Agency depend on the cooperation of member states. If a state refuses inspection, many questions remain unanswered. Satellite data offers an independent supplement here. It collects information neutrally and provides an unbiased picture of situations. Satellites do not deliver opinions, but facts.



Über Grenzen hinweg

Europas digitale Zwillinge erwachen zum Leben

Zwischen den sanften Hügeln des Schwarzwalds und den Dächern Straßburgs verläuft nicht nur eine Landesgrenze, sondern auch eine Verbindung in die digitale Zukunft. Hier, wo der Rhein Deutschland und Frankreich zugleich trennt und verbindet, entsteht ein neues Abbild unserer Welt: ein digitaler Zwilling, der das gemeinsame Wissen beider Länder zu einem Werkzeug für eine nachhaltige Zukunft zusammenführt.

Das Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (BKG) in Deutschland und das Institut national de l'information géographique et forestière (IGN) in Frankreich haben sich entschlossen, gemeinsam an einer der spannendsten Zukunftsaufgaben der Geoinformation zu arbeiten: der Entwicklung nationaler digitaler Zwillinge. Diese Zwillinge sind virtuelle Abbilder der Realität, gespeist aus Geodaten, Simulationen und Analysen. Sie ermöglichen es, Städte, Landschaften oder ganze Länder digital zu erkunden und Veränderungen vorauszudenken.

„Wir reden hier nicht über ein nettes 3D-Modell“, betont Prof. Dr. Paul Becker, Präsident des BKG. „Ein digitaler Zwilling ist ein Werkzeug, das hilft, komplexe Zusammenhänge zu analysieren und auch Simulationen durchzuführen. Damit können politische Entscheidungen unterstützt werden.“

Die Idee einer gemeinsamen digitalen Zukunft

Bis 2027 baut das BKG eine nationale Analyse- und Simulationsplattform unter der Bezeichnung Digitaler Zwilling Deutschland (DigiZ-DE) auf. Sie soll zukünftig als ständige Dienstleistung für die gesamte Bundesverwaltung zur Verfügung stehen.

Das französische IGN hat seinerseits ein breites Konsortium aus Forschungseinrichtungen, Unternehmen und Behörden gebildet, um einen digitalen Geo-Zwilling Frankreich zu schaffen. Dieser Zwilling soll als Marktplatz für Datendienste dienen und zugleich als wissenschaftliche Plattform für Simulationen, Algorithmen und Modellvergleiche.

„Beide Projekte zielen auf dasselbe: eine objektive, datenbasierte Entscheidungsgrundlage für eine nachhaltige Entwicklung“, erklärt Becker. „Deshalb lag es auf der Hand, unsere Zwillinge von Anfang an miteinander zu verbinden.“

Ein digitaler Zwilling ist kein statisches Modell, sondern ein Abbild in Bewegung. Daten aus vielen Disziplinen können mit dem Digitalen Zwilling analysiert, und auch simuliert werden. Damit können Fachleute nicht nur beobachten, was gerade passiert, sondern auch, was passieren könnte.

„Stellen Sie sich vor, Sie könnten die Zukunft Ihrer Stadt oder Gemeinde vorwegnehmen“, sagt Dr. Anja Hopfstock, Abteilungsleiterin Geodaten im BKG. „Wir können heute

Across borders

Europe’s digital twins come to life

Between the rolling hills of the Black Forest and the rooftops of Strasbourg runs not only a national border, but also a link to the digital future. Here, where the Rhine both separates and connects Germany and France, a new image of our world is being created: a virtual twin that brings together the shared knowledge of both countries to create a tool for a sustainable future.

The Federal Agency for Cartography and Geodesy (BKG) in Germany and the Institut national de l'information géographique et forestière (IGN) in France have decided to work together on one of the most exciting future tasks of geoinformation: the development of national digital twins. These twins are virtual representations of reality, fed by geodata, simulations and analyses. They make it possible to digitally explore cities, landscapes or entire countries and anticipate changes.

“We’re not talking about a nice 3D model here,” emphasises Prof Dr Paul Becker, President of the BKG. “A digital twin is a tool that helps to analyse complex relationships and carry out simulations. It can be used to support political decisions.

The idea of a shared digital future

By 2027, BKG will establish a national analysis and simulation platform under the name Digitaler Zwilling Deutschland (DigiZ-DE). In future, it will be available as a permanent service for the entire federal administration.

For its part, the French IGN has formed a broad consortium of research institutions, companies and authorities to create a digital geo-twin for France. This twin will serve as a marketplace for data services and at the same time as a scientific platform for simulations, algorithms and model comparisons.

“Both projects aim to achieve the same thing: an objective, data-based decision-making basis for sustainable development,” explains Becker. “That’s why it made sense to connect our twins from the outset.”

A digital twin is not a static model, but an image in motion. Data from many disciplines can be analysed and simulated with the digital twin. This allows experts to not only observe what is currently happening, but also what could happen.

“Imagine you could anticipate the future of your city or municipality,” says Dr Anja Hopfstock, Head of the Department Geodata. “Today, we can simulate how a new neighbourhood will affect the climate or how forests will react to periods of drought. This is exactly what digital twins do.”

LiDAR-HD-Daten sind besonders hochauflöste 3D-Daten der Erdoberfläche, die mit Hilfe von Laserscannern aus der Luft aufgenommen werden.

- LiDAR steht für Light Detection and Ranging. Das ist ein Messverfahren, bei dem Laserlicht ausgesendet und das zurückgestreute Signal gemessen wird. Aus der Laufzeit des Lichts lässt sich die Entfernung zu einem Punkt auf der Erdoberfläche berechnen.
- Die Messung findet aus der Luft statt: Ein Flugzeug oder eine Drohne fliegt über ein Gebiet und sendet dabei Millionen von Laserpulsen pro Sekunde aus. Jeder Puls liefert einen Messpunkt. Aus all diesen Punkten entsteht eine dichte Punktwolke – quasi ein digitales 3D-Abbild der Landschaft.
- HD steht für High Definition. LiDAR-HD-Daten sind eine neuere, verbesserte Generation solcher Messungen. „High Definition“ bedeutet hier, dass die Punktdichte, also die Anzahl der Messpunkte pro Quadratmeter, deutlich höher ist als bei älteren LiDAR-Datensätzen.

simulieren, wie sich ein neuer Stadtteil auf das Klima auswirkt oder wie Wälder auf Trockenperioden reagieren. Genau das leisten digitale Zwillinge.“

Die Technologie ist Teil einer größeren europäischen Vision: Programme wie Destination Earth der Europäischen Kommission oder Digital Twin Earth der Europäischen Weltraumagentur ESA streben an, den gesamten Kontinent virtuell abzubilden. Deutschland und Frankreich liefern mit ihren Projekten einen wichtigen Baustein dafür.

Wenn Grenzen keine Rolle mehr spielen

Zwischen Straßburg und Offenburg verschwimmen die Linien auf der Landkarte. Hier, in einer Region, die einst trennte, wächst heute etwas Verbindendes. Denn viele Herausforderungen wie Luftverschmutzung, Hochwasser, Waldsterben oder Klimafolgen machen an der Grenze nicht halt.

„Wir haben beim Thema Wald sofort erkannt, dass es keinen Sinn hat, nationale Daten getrennt zu betrachten“, erinnert sich Anja Hopfstock. „Wenn sich ein Schädling im Grenzgebiet ausbreitet, hilft keine Verwaltungsgrenze. Wir müssen die Daten zusammenführen.“

Deshalb starten BKG und IGN ihre gemeinsame Arbeit mit einem grenzüberschreitenden Anwendungsfall zur Waldgesundheit.

The technology is part of a larger European vision: programmes such as Destination Earth by the European Commission or Digital Twin Earth by the European Space Agency ESA are striving to map the entire continent virtually. Germany and France are providing an important building block for this with their projects.

When borders no longer matter

Between Strasbourg and Offenburg, the lines on the map become blurred. Here, in a region that once divided, something unifying is now growing. Many challenges such as air pollution, flooding, forest dieback and climate change do not stop at the border.

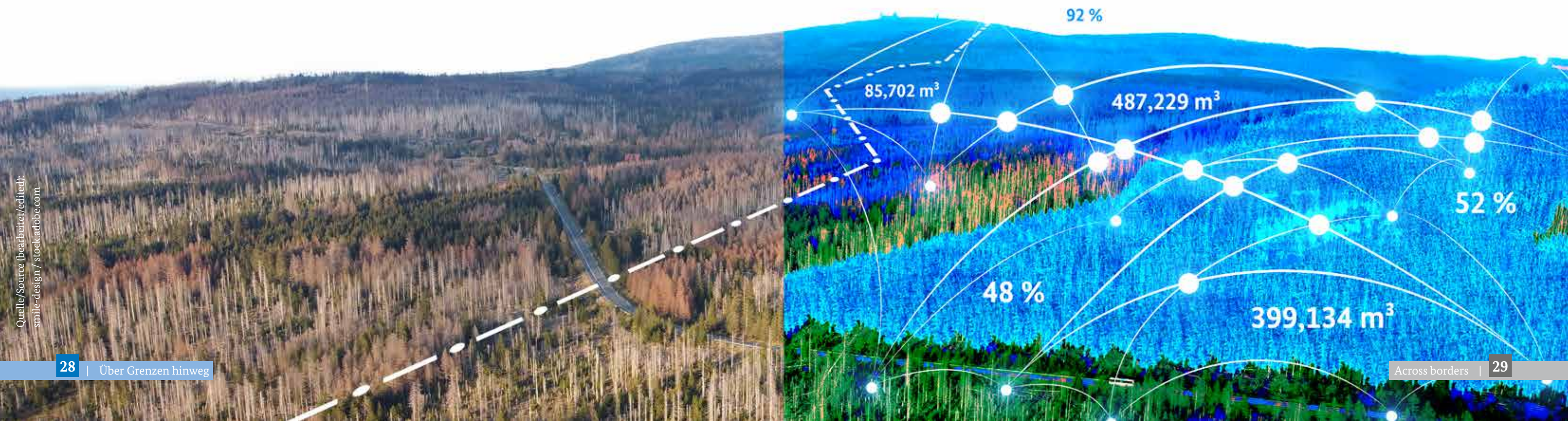
“When it came to forests, we immediately realised that there was no point in looking at national data separately,” recalls Anja Hopfstock. “If a pest spreads across the border, no administrative border will help. We have to bring the data together.”

This is why BKG and IGN are starting their joint collaboration with a cross-border use case on forest health.

The focus is on simulating the spread of diseases and parasites in forest areas that extend across both countries. The experts are using high-resolution LiDAR HD data that can capture every single tree in the 3D model.

LiDAR HD data is particularly high-resolution 3D data of the earth’s surface that is recorded from the air using laser scanners.

- LiDAR stands for Light Detection and Ranging. This is a measurement method in which a laser light is emitted and the backscattered signal is measured. The distance to a point on the earth’s surface can be calculated from the time of flight of the light.
- The measurements are taken from the air: An aeroplane or drone flies over an area, emitting millions of laser pulses per second. Each pulse provides a measuring point. A dense point cloud is created from all these points – a digital 3D image of the landscape, so to speak.
- HD stands for high definition. LiDAR HD data is a newer, improved generation of such measurements. “High definition” here means that the point density, i. e. the number of measurement points per square metre, is significantly higher than with older LiDAR data sets.



Im Mittelpunkt steht die Simulation der Ausbreitung von Krankheiten und Parasiten in Waldgebieten, die sich über beide Länder erstrecken. Dafür setzen die Expertinnen und Experten auf hochaufgelöste LiDAR-HD-Daten, die jeden einzelnen Baum im 3D-Modell erfassen können.

Sowohl die deutsche als auch die französische Seite vergleichen ihre Methoden, um Bäume und Baumkronen automatisch zu erkennen, und entwickeln daraus eine gemeinsame, harmonisierte Vorgehensweise.

Anschließend fließen die LiDAR-Daten in ein Simulationsmodell, das ursprünglich für die Ausbreitung von Infektionskrankheiten beim Menschen entwickelt wurde. Das französische Forschungsinstitut INRIA hatte es im Rahmen des europaweiten Inclusive Comprehensive Internationalisation (ICI) -Projekts gemeinsam mit dem IGN erarbeitet. Nun passen es die Forscher für Bäume an.

„Das ist ein schönes Beispiel dafür, wie Wissen aus ganz unterschiedlichen Bereichen zusammenwirkt“, ergänzt Anja Hopfstock. „Wir übertragen epidemiologische Modelle auf den Wald. So lernen wir, wie sich Krankheiten im Ökosystem verbreiten und können besser eingreifen, bevor es zu spät ist.“

Meilensteine bis 2026

Die Kooperation folgt einem klaren Fahrplan:

1. Bis Anfang 2026 prüfen BKG und IGN, wie sich ihre nationalen Waldinventuren und LiDAR-Daten harmonisieren lassen.
2. Ende 2026 soll ein gemeinsamer Prototyp für die Datenproduktion stehen.
3. Parallel wird das Simulationsmodell weiterentwickelt und validiert.

Ein starkes Fundament in der europäischen Zusammenarbeit

Die Beziehung zwischen IGN und BKG ist keine spontane Idee. Beide Institutionen arbeiten seit Jahren eng im europäischen Netzwerk der nationalen Kartographie- und Vermessungsbehörden EuroGeographics zusammen.

„Wir haben über Jahre eine vertrauensvolle Basis geschaffen“, sagt Paul Becker. „Als wir beim jährlichen Treffen über unseren Digitalen Zwilling Deutschland gesprochen haben, stellte sich heraus, dass Frankreich ähnliche Pläne hat. Da war schnell klar: Wir sollten das gemeinsam denken.“

IGN-Direktor Sébastien Soriano sieht in der Kooperation mehr als nur ein technisches Projekt: „Wir wollen damit die öffentliche Politik in Europa unterstützen. Über diese Zusammenarbeit hinaus haben wir eine vertrauensvolle Beziehung aufgebaut, die durch regelmäßigen Austausch zwischen Paul Becker, mir selbst und unseren jeweiligen Teams gepflegt wird. Das Memorandum of Understanding, das unsere Partnerschaft mit dem BKG regelt, ist ein konkreter Schritt zur Entwicklung des Kerns eines europäischen digitalen Zwillings. Um die digitale Souveränität zu stärken und unsere nationalen Projekte in eine kollektive Dynamik einzubetten, werden unsere Institute ihre Anstrengungen bündeln.“



Sébastien Soriano, Direktor des IGN, und Prof. Dr. Paul Becker, Präsident des BKG.

Sébastien Soriano, Director of IGN, and Prof Dr Paul Becker, President of BKG.

Von der Datenwolke in den realen Wald

Neben Simulationen und Modellen wollen die Partner auch praktische Tests im Gelände durchführen. Ziel ist es, Simulationsergebnisse mit realen Beobachtungen abzugleichen und auf diesem Weg die Modelle zu verbessern.

„Wir planen, Forstverwalterinnen und -verwalter vor Ort einzubeziehen“, sagt Paul Becker. „Sie kennen ihre Wälder am besten. Ihre Erfahrungen sind entscheidend, um die digitalen Modelle an die Realität anzupassen. Am Ende muss der Förster im Wald verstehen, was unsere Simulation ihm sagt. Wenn das gelingt, haben wir wirklich etwas erreicht.“

Was als technische Kooperation begann, ist längst ein Symbol für etwas Größeres geworden: für die europäische Idee, Wissen zu teilen, Grenzen zu überwinden und gemeinsam Neues zu schaffen.

Both the German and French sides are comparing their methods for automatically detecting trees and tree crowns and developing a joint, harmonised approach.

The LiDAR data is then fed into a simulation model that was originally developed for the spread of infectious diseases in humans. The French research institute INRIA developed it together with the IGN as part of the Europe-wide Inclusive Comprehensive Internationalisation (ICI) project. The researchers are now adapting it for trees.

“This is a good example of how knowledge from very different areas can work together,” adds Anja Hopfstock. “We are transferring epidemiological models to the forest. In this way, we learn how diseases spread in the ecosystem and can better intervene before it’s too late.”

Milestones until 2026

The cooperation follows a clear timetable:

1. By the beginning of 2026, BKG and IGN will examine how their national forest inventories and LiDAR data can be harmonised.
2. A joint prototype for data production should be ready by the end of 2026.
3. The simulation model will be further developed and validated in parallel.

A strong foundation for European cooperation

The relationship between IGN and BKG is not a spontaneous idea. Both institutions have been working closely together for years in the European network of national mapping and surveying authorities EuroGeographics.

“We have created a basis of trust over the years,” says Paul Becker. “When we talked about our digital twin Germany at our annual meeting, it turned out that France had similar plans. It quickly became clear that we should think about it together.”

IGN Director Sébastien Soriano sees the cooperation as more than just a technical project: “We want to support public policy in Europe. Beyond this collaboration, we have established a relationship based on trust, which is maintained through regular dialogue between Paul Becker, myself and our respective teams. The Memorandum of Understanding that governs our partnership with the BKG is a concrete step towards developing the core of a European digital twin. In order to strengthen digital sovereignty and embed our national projects in a collective dynamic, our institutes will pool their efforts.”

From the data cloud to the real forest

In addition to simulations and modelling, the partners also want to carry out practical tests in the field. The aim is to compare simulation results with real observations and improve the models in this way.

“We plan to involve forest managers on site,” says Paul Becker. “They know their forests best. Their experience is crucial for adapting the digital models to reality. In the end, the forester in the forest has to understand what our simulation is telling him. If that succeeds, we will have really achieved something.”

What began as a technical co-operation has long since become a symbol of something bigger: the European idea of sharing knowledge, overcoming borders and creating something new together.

„Zusammenkommen ist ein Beginn,
Zusammenbleiben ein Fortschritt,
Zusammenarbeiten ein Erfolg.“

Antoine de Saint-Exupéry

“Coming together is a beginning,
staying together is progress,
working together is success.”

Austauschen – Vernetzen – Kooperieren

Networking für die Geo.KI

Fledermäuse sind Meister des Networkings. In der Dämmerung spannen sie ein unsichtbares Netz aus Rufen und Echos. Jede Fledermaus sendet Signale aus, empfängt die Antworten der Umgebung und stimmt ihr Verhalten laufend mit anderen ab. Sie hören nicht nur sich selbst, sondern auch einander. So entsteht ein hochdynamisches Netzwerk, in dem Informationen über Beute, Hindernisse und Bewegungen geteilt werden. Das ist schnell, dezentral und erstaunlich effizient.

Um das noch relativ junge Feld der Geo-KI optimal zu nutzen, bedarf es ebenfalls Netzwerke. Die Geo-KI hat die intelligente Analyse räumlicher Daten im Fokus. Gerade in der täglichen Arbeit innerhalb der öffentlichen Verwaltung sind Mitarbeiter auf vielfältige und komplexe Datenbestände angewiesen. Hierbei hilft Geo-KI, in riesigen Datenmengen Muster zu erkennen, Entwicklungen sichtbar zu machen und damit Entscheidungen faktenbasiert zu unterstützen.

Doch ohne ein gutes Netzwerk zum Austausch von Daten, erfolgreichen Ansätzen und Erfahrungen bleibt die Geo-KI unter ihren Möglichkeiten.

Daten im Schwarm: Vernetzung macht Geo-KI wirksam

Um Geo-KI effizient im Arbeitsalltag zu verwenden, ist eine Zusammenarbeit mit anderen Behörden, Forschungseinrichtungen und Wirtschaftsunternehmen unerlässlich.

Daher hatte das BKG auch im Jahr 2025, gemeinsam mit dem Anwendungslabor für künstliche Intelligenz und Big Data am Umweltbundesamt (KI-Lab am UBA), zum zweiten Forum GEO.KI eingeladen. Das diesjährige Leitthema lautete: „Herausforderungen, Potenziale und Risiken Künstlicher Intelligenz in der Erdbeobachtung“.

Der Bedarf nach Austausch in diesem Feld der Künstlichen Intelligenz ist groß. Dennoch war die hohe Nachfrage aus der Geocommunity für die Organisatoren eine positive Überraschung. Bereits in der Planungsphase war eine Erhöhung der Plätze von ehemals 100 im Jahr 2024 auf 120 Teilnehmende vorgesehen. Die hohe Zahl von fast 170 Voranmeldungen führte letztlich zu einer Ausweitung der Veranstaltung.

„Das Forum GEO.KI ist die konsequente Weiterentwicklung eines erfolgreichen Formats. Bereits im Mai 2024 haben wir mit unserer ersten Fachveranstaltung zur Nutzung von KI in den Geowissenschaften einen Nerv getroffen. Mit der Fortführung der Veranstaltungsreihe schaffen wir einen wiederkehrenden Treffpunkt für die Geo.KI-Community, auf dem Trends diskutiert, Erfahrungen geteilt und neue Kooperationen angestoßen werden. Gemeinsam mit dem KI-Lab am UBA übernehmen wir als BKG bewusst die Rolle des Moderators und Impulsgebers und freuen uns besonders, die Kolleginnen und Kollegen des KI-Labs als Partner gewonnen zu haben“, führt Dr. Hendrik Wagenseil, KI-Manager beim BKG, die Idee des Forums GEO.KI aus.

Exchange – Network – Cooperate

Networking for Geo.KI

Bats are masters of networking. At dusk, they spin an invisible web of calls and echoes. Each bat sends out signals, receives responses from its surroundings and continuously coordinates its behaviour with others. They not only hear themselves, but also each other. This creates a highly dynamic network in which information about prey, obstacles and movements is shared. It is fast, decentralised and astonishingly efficient.

Networks are also needed to make the most of the relatively young field of Geo-AI. Geo-AI focuses on the intelligent analysis of spatial data. In their daily work within public administration, employees rely on diverse and complex data sets. Geo-AI helps to identify patterns in huge amounts of data, make developments visible and thus support fact-based decisions.

However, without a good network for exchanging data, successful approaches and experiences, Geo-AI remains below its potential.

Data in the swarm: networking makes Geo-AI effective

In order to use Geo-AI efficiently in everyday work, cooperation with other authorities, research institutions and commercial enterprises is essential. That is why BKG, together with the Application Laboratory for Artificial Intelligence and Big Data at the Federal Environment Agency (AI Lab at the UBA), invited participants to the second

Forum GEO.KI in 2025. This year's main theme was: “Challenges, potential and risks of artificial intelligence in Earth observation.”

There is a great need for exchange in this field of artificial intelligence. Nevertheless, the high demand from the geocommunity came as a positive surprise to the organisers. Already in the planning phase, an increase in the number of places from 100 in 2024 to 120 participants was planned. The high number of almost 170 pre-registrations ultimately led to an expansion of the event.

“The Forum GEO.KI is the logical next step in the development of a successful format. Back in May 2024, we struck a chord with our first specialist event on the use of AI in the geosciences. By continuing the series of events, we are creating a recurring meeting place for the Geo.KI community where trends can be discussed, experiences shared and new collaborations initiated. Together with the Application Laboratory for Artificial Intelligence and Big Data at the Federal Environment Agency (AI Lab at the UBA), we at BKG are consciously taking on the role of moderator and initiator and are particularly pleased to have gained our colleagues from the AI Lab as partners,” says Dr Hendrik Wagenseil, AI Manager at BKG, explaining the idea behind Forum GEO.KI.

140 participants from over 70 institutions took part in the forum. Once again, colleagues from the national car-

140 Teilnehmende aus über 70 Institutionen haben am Forum teilgenommen. Mit dabei waren erneut Kollegen der nationalen kartographischen Institute aus der Schweiz (swisstopo) und den Niederlanden (Kadaster). Auch die Vielzahl der eingereichten Beiträge übertraf die Erwartungen und machte den Auswahlprozess schwierig. Letztendlich fanden vier Vortragsblöcke zu den Themen „Infrastruktur und Frameworks“, „Vertrauenswürdige Geo-KI“, „Umweltmonitoring und Daseinsfürsorge“ und „Innovative Anwendungen und Datenfusion“ statt.



Spannende Vorträge und aufmerksame Zuhörer.
Exciting presentations and attentive listeners.

Die Beiträge des Forums zeigten eindrucksvoll, wie die Geo-KI bereits heute in ganz unterschiedlichen Kontexten zum Einsatz kommt: von grundlegenden Fragestellungen bis hin zu konkreten Anwendungen mit hoher gesellschaftlicher Relevanz. Ein besonders anschauliches Beispiel dafür ist ihr Beitrag zur Sicherheit im Luftraum.

Geo-KI für sichere Flugrouten

Der Ausbau der Windenergie zeigt exemplarisch, wie eng Energieversorgung, Naturschutz, Technik und Sicherheit heute miteinander verflochten sind. Während intelligente Abschaltstrategien mithilfe spezialisierter Software Fledermäuse vor Windrädern schützen, besteht gleichzeitig der Bedarf, Windkraftanlagen auch aus der Perspektive des Luftraums zuverlässig und aktuell zu erfassen. Genau an dieser Stelle kommt die Geo-KI ins Spiel.

Sichere Flugrouten entstehen nicht zufällig. Damit Flugzeuge gefahrlos starten und landen, braucht die Deutsche Flugsicherung (DFS) präzise Informationen über alle Hindernisse im Umfeld eines Flughafens. Dazu zählen beispielsweise Bäume, Baukräne oder Windkraftanlagen. Insbesondere deren Ausbau hat durch die Energiewende

stark zugenommen, was die manuelle Kontrolle der Datenbestände immer aufwendiger macht.

Aktuell stammen die Daten aus einer Vielzahl an Quellen, was leicht zu Ungenauigkeiten oder Verzögerungen führt. Hier setzt Geo-KI an: Sie erkennt automatisch Objekte, die in kritische Höhen hineinragen, und ordnet sie Kategorien wie Vegetation, Gebäude oder Strommasten zu. Flugzeug-basiertes Laserscanning liefert die dafür nötigen, hoch aufgelösten 3D-Punktmessungen der Erdoberfläche.

Das BKG erhebt diese 3D-Daten aktuell flächendeckend für das ganze Land im Projekt „Digitaler Zwilling Deutschland“ (DigiZ-DE). In der Metropolregion Hamburg läuft die automatische Hinderniserkennung mithilfe der Geo-KI bereits erfolgreich im Probetrieb.

Für die DFS eröffnet sich damit die Chance, ihre Daten schnell, präzise und regelkonform zu aktualisieren. Das ist ein wichtiger Beitrag für die Sicherheit des deutschen Luftraums.

Geo-KI macht Geodaten lebendig

Das genannte Beispiel zeigt nur einen Ausschnitt der vielfältigen Einsatzmöglichkeiten. Denn Geo-KI kann so viel mehr. Die Anwendungsfälle sind facettenreich:

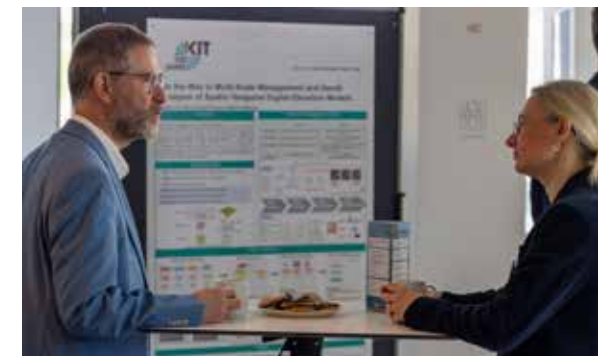
- Wie hat sich der Wald in den letzten zehn Jahren verändert?
- Wo entstehen gerade neue Wohn- und Gewerbegebiete?
- Wie ausgelastet sind Parkplätze?
- Welche Gebäude sind nach einem Hochwasser beschädigt und wie stark?

Viele dieser Informationen liegen gar nicht oder nicht aktuell genug vor. KI-gestützte Analysen aus Flugzeug-, Satelliten- und Drohnendaten schließen genau diese Lücken.

Hendrik Wagenseil fasst es folgendermaßen zusammen: „Ein Schwerpunkt der Geo-KI ist aktuell die Auswertung von Fernerkundungsdaten. Aber sie ist nicht darauf begrenzt. Entscheidend ist: Sie ermöglicht es uns, große Mengen an Geodaten schnell und zuverlässig zu analysieren und damit den wachsenden Bedarf an aktuellen Informationen in Politik, Verwaltung und Wirtschaft zu bedienen.“

tographic institutes of Switzerland (swisstopo) and the Netherlands (Kadaster) were among the participants. The large number of submissions also exceeded expectations and made the selection process difficult. Ultimately, four lecture blocks were held on the topics of “Infrastructure and Frameworks,” “Trustworthy Geo-AI,” “Environmental Monitoring and Public Services,” and “Innovative Applications and Data Fusion.”

The contributions to the forum impressively demonstrated how Geo-AI is already being used in a wide variety of contexts today: from fundamental questions to concrete applications with high social relevance. A particularly vivid example of this is its contribution to airspace safety.



Teilnehmende des Forum GEO.KI im direkten Austausch.
Participants of the Forum GEO.KI in direct exchange.

Geo-AI for safe flight routes

The expansion of wind energy is a prime example of how closely energy supply, nature conservation, technology and safety are intertwined today. While intelligent shutdown strategies using specialised software protect bats from wind turbines, there is also a need to reliably and accurately map wind turbines from an airspace perspective. This is exactly where Geo-AI comes into play.

Safe flight paths do not come about by chance. To ensure that aircraft can take off and land safely, the German Air Traffic Control Authority (DFS) needs precise information about all obstacles in the vicinity of an airport. These include, for example, trees, construction cranes and wind turbines. The expansion of wind turbines in particular has increased significantly as a result of the energy transition, making manual control of data stocks increasingly time-consuming.

Currently, the data comes from a variety of sources, which can easily lead to inaccuracies or delays. This is where

Geo-AI comes in: it automatically recognises objects that protrude to critical heights and assigns them to categories such as vegetation, buildings or electricity pylons. Aircraft-based laser scanning provides the necessary high-resolution 3D point measurements of the Earth's surface.

BKG is currently collecting this 3D data nationwide as part of the “Digital Twin Germany” (DigiZ-DE) project. In the Hamburg metropolitan region, automatic obstacle detection using Geo-AI is already running successfully in trial operation.

This opens up the opportunity for the DFS to update its data faster, more accurately and in compliance with regulations. This is an important contribution to the safety of German airspace.

Geo-AI brings geodata to life

The example mentioned above shows only a fraction of the many possible applications. Geo-AI can do so much more. The use cases are multifaceted:

- How has the forest changed over the last ten years?
- Where are new residential and commercial areas currently being developed?
- How full are car parks?
- Which buildings have been damaged by flooding and to what extent?

Much of this information is either not available or not up to date. AI-supported analyses of aircraft, satellite and drone data fill precisely these gaps.

Hendrik Wagenseil summarises it as follows: “One focus of Geo-AI is currently the evaluation of remote sensing data. But it is not limited to that. The key point is that it enables us to analyse large amounts of geodata quickly and reliably, thereby meeting the growing demand for up-to-date information in politics, administration and business.”

The secret to Geo-AI's success: quality and networking

Whether AI delivers good results depends not only on the algorithm, but above all on the data behind it. Quality, spatial resolution and timeliness determine what AI can actually achieve. Or as Hendrik Wagenseil says: “The better the data, the better the predictions.”

Erfolgsgeheimnis: Qualität und Vernetzung

Ob KI gute Ergebnisse liefert, hängt nicht nur vom Algorithmus ab, sondern vor allem von den Daten dahinter. Qualität, räumliche Auflösung und zeitliche Aktualität bestimmen, was KI überhaupt leisten kann. Oder wie Hendrik Wagenseil sagt: „Je besser die Daten, desto besser die Vorhersagen.“

Doch hochwertige Daten fallen nicht vom Himmel. Ihre Erhebung ist komplex und teuer. Umso wichtiger ist es, vorhandene Daten optimal zu nutzen. Genau hier läuft es häufig nicht rund: Fehlender Austausch, technische Inkompatibilitäten oder rechtliche Hürden verhindern, dass

Daten zwischen Behörden und Institutionen fließen und die Geo-KI ihr Leistungsvermögen voll entfalten kann.

Die Lösung liegt auf der Hand. Vernetzung, Zusammenarbeit und gemeinsame Standards sind die wesentlichen Elemente. Am Ende braucht es einen klaren Rahmen, der den Datenaustausch erleichtert, Schnittstellen sichtbar macht und rechtliche Barrieren abbaut. Erst dann kann die Geo-KI ihr Potenzial voll entfalten und innovative Lösungen hervorbringen.

Wie die Fledermäuse, die im Dämmerlicht ihre Echos teilen und aufeinander hören, lebt auch die Geo-KI von der Vernetzung. Erst durch den Austausch zwischen Daten, Menschen und Institutionen entsteht Orientierung – für den sicheren Flugverkehr ebenso wie für die Tiere, die in der Dämmerung ihre Routen ziehen.

But high-quality data does not fall from the sky. Collecting it is complex and expensive. This makes it all the more important to make optimal use of existing data. This is precisely where things often go wrong: a lack of exchange, technical incompatibilities or legal hurdles prevent data from flowing between authorities and institutions and Geo-AI from reaching its full potential.

The solution is obvious. Networking, cooperation and common standards are the key elements. Ultimately, a clear framework is needed to facilitate data exchange, make interfaces visible and remove legal barriers. Only then can Geo-AI reach its full potential and produce innovative solutions.

Like bats, which share their echoes and listen to each other in the twilight, Geo-AI also thrives on networking. It is only through the exchange between data, people and institutions that orientation is created – for safe air traffic as well as for the animals that fly their routes at dusk.





Auf dem Weg zu einer modernen Fundamentalstation

Das BKG feiert zehn Jahre AGGO

Die Landschaft wirkt auf den ersten Blick leer. Der Horizont zieht sich schnurgerade von einem Ende zum anderen, nur unterbrochen von einigen Bäumen, die sich aus der Ebene stolz erheben. Ein Großteil Argentiniens ist als ehemaliger Meeresboden ausgesprochen flach. Das gilt auch für die Region südlich von Buenos Aires. Dort liegt der über 10 000 Hektar große Landschaftspark Pereira Iraola, der vor mehr als 150 Jahren angelegt wurde. An seinem Rand befindet sich das Argentinisch-Deutsche Geodätische Observatorium (Argentinian-German Geodetic Observatory), kurz AGGO: die einzige geodätische Fundamentalstation in Südamerika.

Für die Vermessung der Erde, die Geodäsie, benötigt die Wissenschaft Referenzpunkte auf allen Kontinenten. Der Betrieb geodätischer Observatorien und Analysezentren ist beispielsweise für alle Anwendungen von Satellitennavigation wie GPS oder Galileo grundlegend. Ohne geodätische Observatorien wären präzise Positionierung und Navigation, wie wir sie heute selbstverständlich nutzen, nicht möglich. Kein einzelnes Land kann allein alle Voraussetzungen für eine hochgenaue Satellitennavigation schaffen. Eine enge internationale Zusammenarbeit ist daher zwingend notwendig. Das BKG gilt in diesem Zusammenhang als weltweit anerkanntes Beispiel.

Anfänge in Chile

Auf der Südhalbkugel der Erde gibt es bisher deutlich weniger solcher geodätischen Stationen. Das liegt zum einen daran, dass dort weniger Landflächen und mehr Ozeane vorhanden sind, zum anderen an den oft schwierigeren wirtschaftlichen Bedingungen der Länder und somit an fehlenden Ressourcen. Für die Berechnung globaler Größen, seien es globale Bezugssysteme oder die Erdrotation, wird eine möglichst gleichmäßige weltweite Verteilung dieser Stationen auf unserem Planeten gebraucht.

„Daher ist es wichtig, das weltweite Netz moderner Fundamentalstationen über Europa hinaus zu erweitern. Um eine möglichst genaue Bestimmung der Erdrotation zu erhalten, ist es sinnvoll, im Abstand von 6 000 bis 9 000 Kilometer Observatorien zu errichten. Ebenso wichtig ist es, Satellitenorbits in ihrer Gänze, also auch im Süden, zu beobachten und nicht nur die im Norden sichtbaren Umlaufbögen“, erklärt Dr. Hayo Hase, Leiter der Station AGGO.

Der Bau von geodätischen Fundamentalstationen erfordert Know-how, komplexe Messinstrumente und eine stabile Infrastruktur. Um möglichst viele neue Referenzpunkte auf den weißen Flecken der Weltkarte durch Messungen anzulegen, plante das BKG in der 1980er Jahren eine transportable Plattform. Diese vereinte als Fundamentalstation ein Radioteleskop, ein Laser-Satellitenent-

On the way to becoming a modern fundamental station

BKG celebrates ten years of AGGO

At first glance, the landscape appears empty. The horizon stretches straight from one end to the other, interrupted only by a few trees rising proudly from the plain. As a former seabed, much of Argentina is extremely flat. This also applies to the region south of Buenos Aires. This is where the Pereira Iraola Landscape Park, which covers over 10,000 hectares and was created more than 150 years ago, is located. The Argentinian-German Geodetic Observatory, AGGO for short, is located on its edge. The only fundamental geodetic station in South America.

To measure the earth, geodesy, science needs reference points on all continents. The operation of geodetic observatories and analysis centres is fundamental for all satellite navigation applications such as GPS or Galileo. Without geodetic observatories, precise positioning and navigation, as we take them for granted today, would not be possible. No single country can fulfil all the requirements for high-precision satellite navigation on its own. Close international co-operation is therefore essential. In this context, BKG is a globally recognised example.

Beginnings in Chile

There are far fewer geodetic stations of this kind in the southern hemisphere. This is partly due to the fact that there are fewer land areas and more oceans, and partly due to the often more difficult economic conditions in the

countries and therefore the lack of resources. For the calculation of global variables, be it global reference systems or the Earth's rotation, these stations need to be distributed as evenly as possible across the planet.

“It is therefore important to expand the global network of modern fundamental stations beyond Europe. In order to determine the Earth's rotation as accurately as possible, it makes sense to set up observatories at intervals of 6,000 to 9,000 kilometres. It is equally important to observe satellite orbits in their entirety, i. e. also in the south, and not just the orbital arcs visible in the north,” explains Dr Hayo Hase, head of the AGGO station.

The construction of geodetic fundamental stations requires expertise, complex measuring instruments and a stable infrastructure. In order to create as many new reference points as possible on the blank spots of the world map through measurements, BKG planned a transportable platform in the 1980s. As a fundamental station, this combined a radio telescope, a laser satellite range finder, gravimeters, atomic clocks and complementary sensors. The idea was to use the platform where data was lacking. The project was given the name TIGO, which stands for Transportable Integrated Geodetic Observatory.

fernungsmessgerät, Gravimeter, Atomuhren und komplementäre Sensoren. Der Gedanke war, die Plattform dort einzusetzen, wo Daten fehlten. Das Projekt erhielt den Namen TIGO, der für Transportables Integriertes Geodätisches Observatorium steht.

Die Standortwahl fiel Ende der 1990er Jahre auf Concepción in Chile. Dort lieferte TIGO von 2002 bis 2014 wichtige Beiträge zum globalen geodätischen Netzwerk. Ein schweres Erdbeben 2010 in der Region und der Wegfall politischer Unterstützung führte zur Beendigung der Zusammenarbeit mit Chile.

Neustart in La Plata

Im Jahr 2013 unterschrieb das BKG gemeinsam mit CONICET, dem Argentinischen Beirat für Forschung und Technik, einen Kooperationsvertrag. Technologischer Fortschritt machte langfristige Messreihen an festen Standorten wichtiger als häufige Ortswechsel. Nunmehr ging es darum, TIGO in ein ortsfestes Observatorium umzuwandeln. Somit sollte der Umzug von Chile nach Argentinien der letzte sein. Der Umzug eines Observatoriums auf dem Landweg mit elf beladenen Lkw über die Anden vor Beginn der Wintermonate im Jahre 2015 stellte eine logistische Herausforderung dar.

Die Anfänge in Argentinien gestalteten sich alles andere als einfach. Bei der Ankunft befand sich das Betriebsgebäude noch im Bau. Darüber hinaus fehlte es an Strom, Internet, sanitären Anlagen und sogar an einem Zaun, um das Gelände zu sichern. Wenigstens die Plattform für das Radioteleskop und das Laserteleskop waren bezugsfertig, sodass mit der Entladung der Lkw und der Installation der Instrumente nach Ankunft begonnen werden konnte.

Trotz der schwierigen Startbedingungen gelang es Hayo Hase und seinem deutschen Kollegen Michael Häfner, mithilfe der tatkräftigen Unterstützung der argentinischen Kollegen, AGGO in Betrieb zu nehmen.

Vom Provisorium zur etablierten Station

Mit den Jahren entwickelte sich AGGO zu einer festen Größe in der internationalen Geodäsie. Als geodätische Fundamentalstation produziert der BKG-Standort in La Plata wertvolle Daten für eine Reihe von internationalen

AGGO besteht aus den folgenden technischen Komponenten:

- Das VLBI-Modul (Very Long Baseline Interferometry) nutzt ein 6-Meter-Radioteleskop, das die Radiostrahlung ferner Quasare empfängt. Mithilfe dieser „Festpunkte“ im All können u. a. die Erdrotation und Positionen auf der Erde und im Weltraum präzise bestimmt werden.
- Beim SLR-Modul (Satellite Laser Ranging) handelt es sich um ein Teleskop und einen Laser, die Entfernungsmessungen zu Satelliten durchführen. Das erfolgt bei AGGO mit infraroten und ultravioletten Laserpulsen.
- Eine GNSS-Station (Global Navigation Satellite System), die Signale von GPS, GLONASS, Galileo und Beidou empfängt und zur globalen Positionsbestimmung und lokalen Zeithaltung genutzt wird.
- Ein Zeit- und Frequenzlabor mit hochgenauen Atomuhren und GPS-Empfängern liefert eine stabile Zeitbasis für die Messungen, aber auch für die internationale Zeitskala Universal Time (UT) des International Bureau of Weights and Measures (BIPM).
- Ein supraleitendes Gravimeter misst kontinuierlich die Veränderungen des Schwerfelds (Erdd deformation) unter dem Einfluss der Gravitation durch Mond, Sonne und Jupiter. Diese Messungen werden periodisch durch ein Absolutgravimeter kalibriert.
- Meteorologische Stationen liefern regelmäßig Daten zu Temperatur, Luftdruck, Feuchtigkeit, Wind und Bewölkung. Diese Informationen sind unverzichtbar für die AGGO-Messverfahren.
- Eine eigene Energieversorgung für den Dauerbetrieb von Uhren und Kühlanlagen ist ebenso vorhanden wie eine Notfallstromversorgung gegen die Ausfälle der externen Stromversorgung.

Concepción in Chile was chosen as the location at the end of the 1990s. TIGO made important contributions to the global geodetic network there from 2002 to 2014. A severe earthquake in the region in 2010 and the loss of political support led to the end of the collaboration with Chile.

New start in La Plata

In 2013, BKG signed a cooperation agreement with CONICET, the Argentinian Advisory Council for Research and Technology. Technological progress made long-term measurement series at fixed locations more important than frequent changes of location. The aim was now to transform TIGO into a fixed observatory. The move from Chile to Argentina was therefore to be the last. Moving an observatory overland with eleven loaded lorries across the Andes before the start of the winter months in 2015 was a logistical challenge.

The beginnings in Argentina were anything but easy. When they arrived, the company building was still under construction. There was also a lack of electricity, internet, sanitary facilities and even a fence to secure the site. At least the platform for the radio telescope and the laser telescope were ready for occupation, so that the unloading of the lorries and the installation of the instruments could begin upon arrival.

Despite the difficult starting conditions, Hayo Hase and his German colleague Michael Häfner managed to put AGGO back into operation with the active support of their Argentinian colleagues.

From a temporary solution to an established station

Over the years, AGGO has developed into a permanent fixture in international geodesy. As a fundamental geodetic station, BKG site in La Plata produces valuable data for a range of international services and thus for global applications and research. AGGO makes an important contribution to the continuous observation of the Earth's rotation, continental movements and satellite orbits. It also promotes global geodesy as a whole, as two countries work together in partnership on the geodetic observation task over long periods of time.

AGGO consists of the following technical components:

- The VLBI module (Very Long Baseline Interferometry) uses a 6-metre radio telescope that receives radio radiation from distant quasars. With the help of these „fixed points“ in space, the Earth's rotation and positions on Earth and in space can be precisely determined, among other things.
- The SLR module (Satellite Laser Ranging) is a telescope and a laser that measure distances to satellites. AGGO does this with infrared and ultraviolet laser pulses.
- A GNSS station (Global Navigation Satellite Systems), which receives signals from GPS, GLONASS, Galileo and Beidou and is used for global positioning and local time-keeping.
- A time and frequency laboratory with high-precision atomic clocks and GPS receivers provides a stable time base for the measurements, but also for the international time scale Universal Time (UT) of the International Bureau of Weights and Measures (BIPM).
- A superconducting gravimeter continuously measures the changes in the gravitational field (earth deformation) under the influence of gravity from the moon, sun and Jupiter. These measurements are periodically calibrated by an absolute gravimeter.
- Meteorological stations regularly provide data on temperature, air pressure, humidity, wind and cloud cover. This information is indispensable for the AGGO measurement procedures.
- A separate power supply is available for the continuous operation of clocks and cooling systems, as well as an emergency power supply to prevent failures of the external power supply.

Diensten und somit für weltweite Anwendungen und die Forschung. AGGO leistet einen wichtigen Beitrag zur kontinuierlichen Beobachtung der Erdrotation, der Kontinentalbewegungen und der Satellitenbahnen. Darüber hinaus fördert es die globale Geodäsie insgesamt, da zwei Länder über lange Zeiträume partnerschaftlich an der geodätischen Beobachtungsaufgabe zusammenarbeiten.

Obgleich schon vieles erreicht worden ist, gelten für alle Observatorien die gleichen Maßstäbe: Sie müssen technisch stets auf dem aktuellen Stand sein, um den Qualitätsanforderungen der internationalen Dienste zu genügen.

„Die Anforderungen an die Genauigkeit sind in den vergangenen 25 Jahren enorm gestiegen. Das vorhandene Radioteleskop stößt mittlerweile an seine Grenzen“, sagt Hayo Hase. Deshalb hat das Team in La Plata den Bau eines zeitgemäßen Radioteleskops für das VLBI Global Observing System (VGOS) als größeren und leistungsstärkeren Nachfolger geplant.

Im Laufe der vergangenen Dekade hat sich AGGO zu einem Eckpfeiler im internationalen Netzwerk der Geodäsie etabliert. Wenn das kein Grund zum Feiern ist. Daher fand am 28. Oktober 2025 eine Jubiläumsveranstaltung im Hauptsitz von CONICET in Buenos Aires statt.



Der deutsche Botschafter in Argentinien Dieter Lamle, Prof. Dr. Paul Becker und Prof. Dr. Daniel Salamone, Präsident CONICET.
The German Ambassador to Argentina, Dieter Lamle, Prof Dr Paul Becker and Prof Dr Daniel Salamone, President of CONICET.

In kurzen Ansprachen erinnerten die Redner an bedeutende Ereignisse der vergangenen zehn Jahre und blickten zugleich nach vorn auf die nächsten wichtigen Schritte. Im Beisein des deutschen Botschafters Dieter Lamle, der die wissenschaftlich-technische Zusammenarbeit durch AGGO würdigte, unterzeichneten BKG-Präsident Paul Becker und CONICET-Präsident Daniel Salamone einen Vertrag zum Bau des neuen Radioteleskops für VLBI-Messungen. Dieses Projekt hat ein Volumen von sechs Millionen Euro und markiert einen weiteren Meilenstein für die globale Geodäsie. Es ist ein wissenschaftliches Leuchtturmprojekt für die deutsch-argentinische Zusammenarbeit. AGGO wird damit zu einer vollwertigen Fundamentalstation für das Global Geodetic Observing System (GGOS).

Die Erde verändert sich ständig und je präziser die Messungen sind, desto besser können Forscher den Klimawandel, Naturgefahren und globale Bewegungen verstehen und daraus genauere Prognosen über unsere Zukunft treffen. Mit AGGO verfügt Südamerika über ein einzigartiges Observatorium, das diese Entwicklungen weltweit sichtbar macht.

Diese Bedeutung von geodätischen Daten und deren Auswertung hat auch die Vollversammlung der Vereinten Nationen anerkannt. In einer Resolution aus dem Jahr 2015 forderte die UN alle Mitgliedsstaaten auf, ein weltweites geodätisches Bezugssystem als Grundlage für eine nachhaltige Entwicklung bereitzustellen. Das BKG leistet hierzu einen wesentlichen Beitrag, vor allem durch seine geodätischen Observatorien, der gezielten Datenauswertung und dem Betrieb internationaler Daten- und Produktzentren.

Kein einzelnes Land kann allein alle Voraussetzungen für eine hochgenaue Satellitennavigation schaffen. Eine enge internationale Zusammenarbeit ist daher zwingend notwendig, denn globale Geodäsie funktioniert nur gemeinsam.

Although much has already been achieved, the same standards apply to all observatories: they must always be technically up to date in order to fulfil the quality requirements of international services.

“The demands on accuracy have increased enormously over the past 25 years. The existing radio telescope has now reached its limits,” says Hayo Hase. The team in La Plata has therefore planned the construction of a modern radio telescope for the VLBI Global Observing System (VGOS) as a larger and more powerful successor.

Over the past decade, AGGO has established itself as a cornerstone of the international geodesy network. If that’s not a reason to celebrate. An anniversary event was therefore held at CONICET’s headquarters in Buenos Aires on 28 October 2025.

In short speeches, the speakers recalled significant events of the past ten years and at the same time looked ahead to the next important steps. In the presence of the German Ambassador Dieter Lamle, who paid tribute to the scientific and technical cooperation through AGGO, BKG President Paul Becker and CONICET President Daniel Salamone signed a contract for the construction of the new radio telescope for VLBI measurements. This project

has a volume of six million euros and marks another milestone for global geodesy. It is a scientific flagship project for German-Argentinean cooperation. AGGO will thus become a fully-fledged fundamental station for the Global Geodetic Observing System (GGOS).

The Earth is constantly changing and the more precise the measurements are, the better researchers can understand climate change, natural hazards and global movements and make more accurate predictions about our future. With AGGO, South America has a unique observatory that makes these developments visible worldwide.

The importance of geodetic data and its analysis has also been recognised by the United Nations General Assembly. In a 2015 resolution, the UN called on all member states to provide a global geodetic reference system as a basis for sustainable development. BKG makes a significant contribution to this, primarily through its geodetic observatories, targeted data evaluation and the operation of international data and product centres.

No single country can fulfil all the requirements for high-precision satellite navigation on its own. Close international co-operation is therefore essential, because global geodesy can only work together.

Drohnenaufnahme der Station
Drone image of the station





Wo Sie uns finden: Standorte und Kontakt

Das BKG ist an drei Standorten in Deutschland vertreten: die zentrale Dienststelle in Frankfurt am Main, die Außenstelle in Leipzig und das Geodätische Observatorium Wettzell im Bayerischen Wald.

- Zentrale Dienststelle in Frankfurt am Main**
 Bundesamt für Kartographie und Geodäsie
 Richard-Strauss-Allee 11
 60598 Frankfurt am Main
 Deutschland
 Telefon: 069 6333-1
 Telefax: 069 6333-235
 E-Mail: mailbox@bkg.bund.de
 Internet: <http://www.bkg.bund.de>
- Außenstelle in Leipzig**
 Bundesamt für Kartographie und Geodäsie
 – Außenstelle Leipzig –
 Karl-Rothe-Straße 10-14
 04105 Leipzig
 Deutschland
 Telefon: 0341 5634-0
 Telefax: 0341 5634-415
 E-Mail: mailbox@bkg.bund.de
- Geodätisches Observatorium Wettzell**
 Bundesamt für Kartographie und Geodäsie
 – Geodätisches Observatorium Wettzell –
 Sackenrieder Straße 25
 93444 Bad Kötzting
 Deutschland
 Telefon: 09941 603-0
 Telefax: 09941 603-222
 E-Mail: info-gow@bkg.bund.de

BKG has three locations in Germany: the Central Office in Frankfurt am Main, its branch office in Leipzig and the Geodetic Observatory in Wettzell in the Bavarian Forest.

- Central Office in Frankfurt am Main**
 Bundesamt für Kartographie und Geodäsie
 Richard-Strauss-Allee 11
 60598 Frankfurt am Main
 Germany
 Phone +49 69 6333-1
 Fax +49 69 6333-235
 Email mailbox@bkg.bund.de
 Internet <http://www.bkg.bund.de>
- Branch Office in Leipzig**
 Bundesamt für Kartographie und Geodäsie
 – Außenstelle Leipzig –
 Karl-Rothe-Straße 10-14
 04105 Leipzig
 Germany
 Phone +49 341 5634-0
 Fax +49 341 5634-415
 Email mailbox@bkg.bund.de
- Geodetic Observatory Wettzell**
 Bundesamt für Kartographie und Geodäsie
 – Geodätisches Observatorium Wettzell –
 Sackenrieder Straße 25
 93444 Bad Kötzting
 Germany
 Phone +49 9941 603-0
 Fax +49 9941 603-222
 Email info-gow@bkg.bund.de

Where to find us: Locations and contact details

Kontakt & Impressum

Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (BKG)
www.bkg.bund.de
mailbox@bkg.bund.de

Zentrale Dienststelle Frankfurt am Main
Richard-Strauss-Allee 11
60598 Frankfurt am Main
Telefon: 069 6333-1

Herausgeber, Konzeption und Redaktion

© Bundesamt für Kartographie und Geodäsie, 2025

Druck

Druck- und Verlagshaus
Zarbock GmbH & Co. KG, Frankfurt am Main

Die Broschüre wurde auf FSC® Recycled Papier gedruckt.
Außerdem wurde die Broschüre CO₂-neutral produziert.

Sofern nicht anders angegeben, stammen die in den
Beiträgen verwendeten Bilder vom Bundesamt für
Kartographie und Geodäsie.

Contact & Imprint

Federal Agency for Cartography and Geodesy (BKG)
www.bkg.bund.de
mailbox@bkg.bund.de

Central Office Frankfurt am Main
Richard-Strauss-Allee 11
60598 Frankfurt am Main, Germany
Phone +49 69 6333-1

Publisher, concept and editorial office

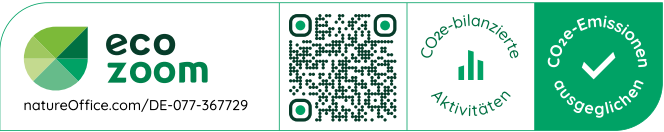
© Federal Agency for Cartography and Geodesy, 2025

Print

Printing and publishing house
Zarbock GmbH & Co. KG, Frankfurt am Main, Germany

The brochure was printed on FSC® Recycled paper. In ad-
dition, the brochure was produced in a CO₂ neutral way.

Unless otherwise stated, the images used in the articles
are possessed by the Federal Agency for Cartography and
Geodesy.





www.bkg.bund.de