

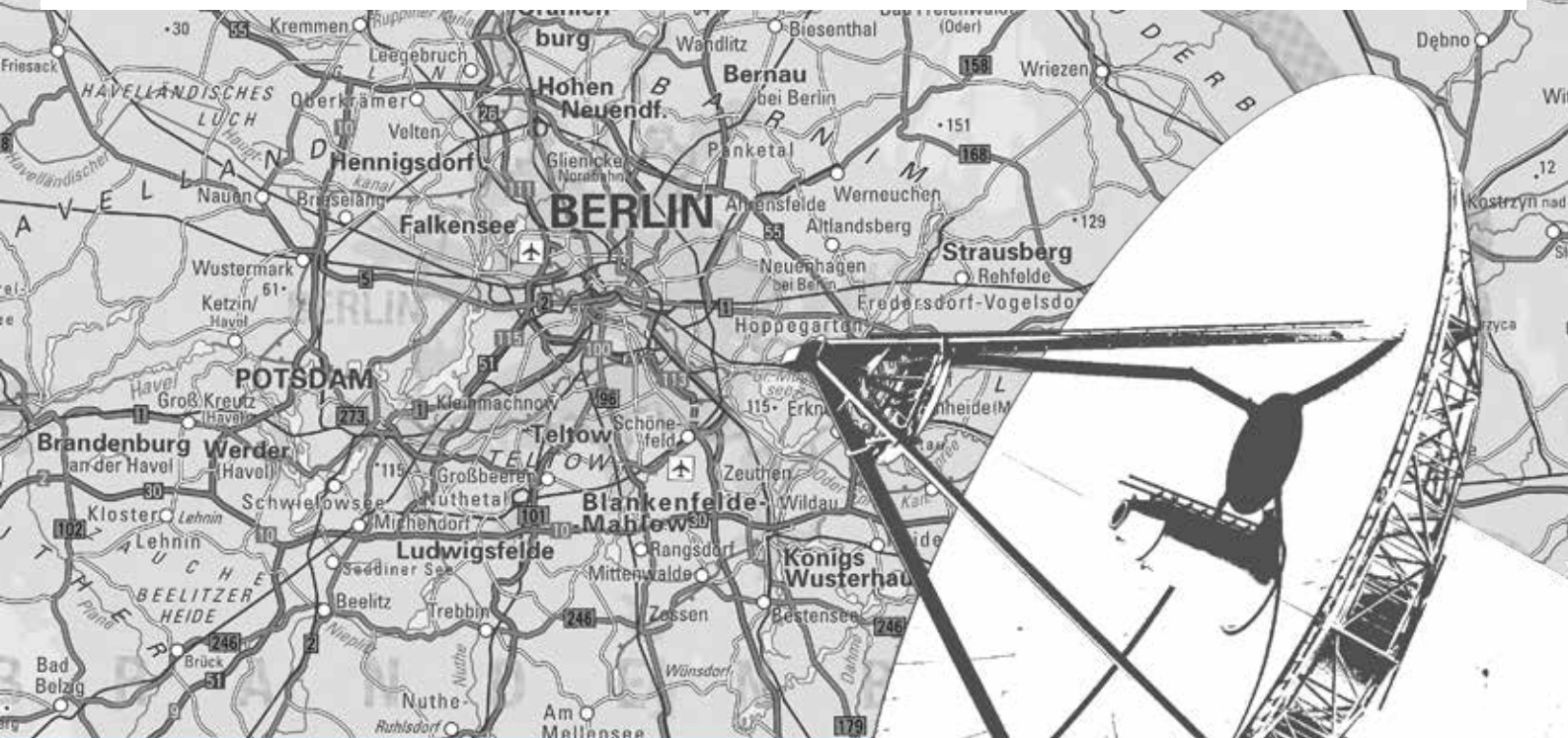


Bundesamt für
Kartographie und Geodäsie



BKG

Wir geben Orientierung.



Wir geben Orientierung



Wir geben Orientierung

Bundesamt für Kartographie und Geodäsie

Pandemie, Klimakrise, Menschen auf der Flucht – als Gesellschaft haben wir große und zahlreiche Herausforderungen zu bewältigen. Wer diese Phänomene beeinflussen will, muss sie messen und sie räumlich zuordnen können. Die Frage nach dem „Wo?“ ist also von entscheidender Bedeutung.

Bei der Antwort auf diese Frage spielt das Vermessungswesen und damit auch das Bundesamt für Kartographie und Geodäsie eine zentrale Rolle. Unser Leitspruch **„Wir geben Orientierung“** gilt für die großen gesellschaftlichen Fragen genauso wie für ganz praktische Anwendungen: Bringt mich das Navigationssystem sicher ans Ziel? Wird beim nächsten Hochwasser mein Keller geflutet? Ist ein Satellit durch Weltraumschrott gefährdet? Fast immer ist das BKG an der Antwort in irgendeiner Form beteiligt.

Globale Herausforderungen brauchen globale Lösungen. Unsere Arbeit funktioniert nur im Austausch mit Partner-Institutionen auf der ganzen Welt, deshalb ist die internationale Zusammenarbeit bei uns gelebte Praxis. Kommen Sie mit auf eine spannende Reise durch die vielfältigen Aufgaben des Bundesamtes für Kartographie und Geodäsie.

Ihr



Prof. Dr. Paul Becker, Präsident und Professor
des Bundesamtes für Kartographie und Geodäsie

Vorwort

Prof. Dr. Paul Becker



Wir geben Orientierung

Unser Leitspruch bringt auf den Punkt, wofür das Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (BKG) steht: Als Deutschlands zentrale Behörde für Geoinformationen beantworten wir die Frage nach dem „Wo?“

Wir stellen aktuelle amtliche Geodaten von Deutschland bereit – digital und analog, im Internet und auf Papier. Diese Daten tragen zum Beispiel dazu bei, dass Ihr Navigationssystem Sie sicher ans Ziel bringt. Wenn Behörden, Polizei und Katastrophenschutz-Organisationen wichtige Entscheidungen zu treffen haben, verlassen sie sich auf unsere Karten.

Außerdem bündeln wir Geodaten der deutschen Verwaltungslandschaft und sind an internationalen Projekten beteiligt.

Mehr als 350 Expertinnen und Experten arbeiten im BKG in Frankfurt am Main, Leipzig und Wetzell im Bayerischen Wald.

Das BKG ist eine Bundesoberbehörde im Geschäftsbereich des Bundesministeriums des Innern und für Heimat. Unser gesetzlicher Auftrag ist es, Deutschland auf der Karte abzubilden.

Geodäsie

[.geodeˈzi:]

Wissenschaft von der Vermessung und Abbildung der Erdoberfläche. Dazu gehört auch die Bestimmung der geometrischen Figur der Erde, ihres Schwerefeldes sowie ihrer Orientierung im Weltraum.

Kartographie

[kartogʁaˈfi:]

Die Kunst, Wissenschaft und Technik, Karten herzustellen und anzuwenden.

Wir bringen Deutschland auf die Karte!

Für den Überblick. Für Prognosen. Als Entscheidungsgrundlage.

Bereits vor tausenden von Jahren machten sich Menschen mit Karten ein Bild von der Welt. Unsere modernen Karten sehen heute anders aus, sie dienen aber immer noch dem gleichen Zweck: Sie geben Orientierung. Örtliche Gegebenheiten übersichtlich darzustellen hilft dabei, geographische Zusammenhänge besser zu begreifen. Die Grundlage, verschiedene Informationen räumlich zu verknüpfen, ist immer eine Karte und die kann ganz unterschiedlich aussehen.

Digital...

Darf ein Flusstal bebaut werden oder droht es, bei Starkregen überschwemmt zu werden? Wie lange brauche ich zum nächsten Krankenhaus?

Mit unseren digitalen Atlanten und Web-Diensten machen wir am BKG Ihre großen und kleinen Entscheidungen leichter. Ganz egal, ob Sie eine Reiseroute mit dem Auto planen, den idealen Standort für den Bau eines Supermarktes suchen oder die Frage beantworten müssen, wo der neue Windpark geplant werden soll.

...und analog

Heute navigieren Sie wahrscheinlich mit dem Mobiltelefon; früher hatten Sie bestimmt öfter Karten aus Papier in der Hand. Die sind auch heute noch gefragt und zwar nicht nur, wenn auf das Mobilfunknetz kein Verlass ist. Im Notfall sind Papierkarten ein unschätzbare Hilfsmittel, das Polizei, Technisches Hilfswerk oder das Auswärtige Amt häufig nutzen.

Am BKG sind wir ganz vorne mit dabei, wenn es darum geht, dass Sie in der richtigen Situation die richtige Karte haben.

Digital oder analog – Sie entscheiden!



Fachinformationen – Gemeinsam sind sie stark

Je komplexer die Frage, desto mehr Aspekte gilt es bei der Antwort zu berücksichtigen; das gilt für die Stadtplanung genauso wie für die Frage, wie wir die Energiewende bewältigen. Deshalb bringen wir am BKG Fachinformationen aus ganz unterschiedlichen Quellen zusammen und stellen sie übersichtlich und leicht verständlich dar. Für Fachleute, aber auch für interessierte Bürgerinnen und Bürger.

Wir sammeln Bausteine

Von Aachen bis Zwickau – in deutschen Behörden lagern wertvolle Datensätze, die es zu heben gilt. Um den Ausbau erneuerbarer Energien voranzubringen, spielen Informationen aus der Wasserwirtschaft, der Land- und Forstwirtschaft sowie Wetterdaten eine Rolle. Wir bündeln die Angebote von 24 Bundesbehörden und hunderten Landesbehörden. Diese Daten stellen wir in einem Baukastensystem zur Verfügung – wie das Ergebnis aussieht, bestimmen die Nutzenden selbst. Das bringt die einfache Karte in eine neue Dimension.

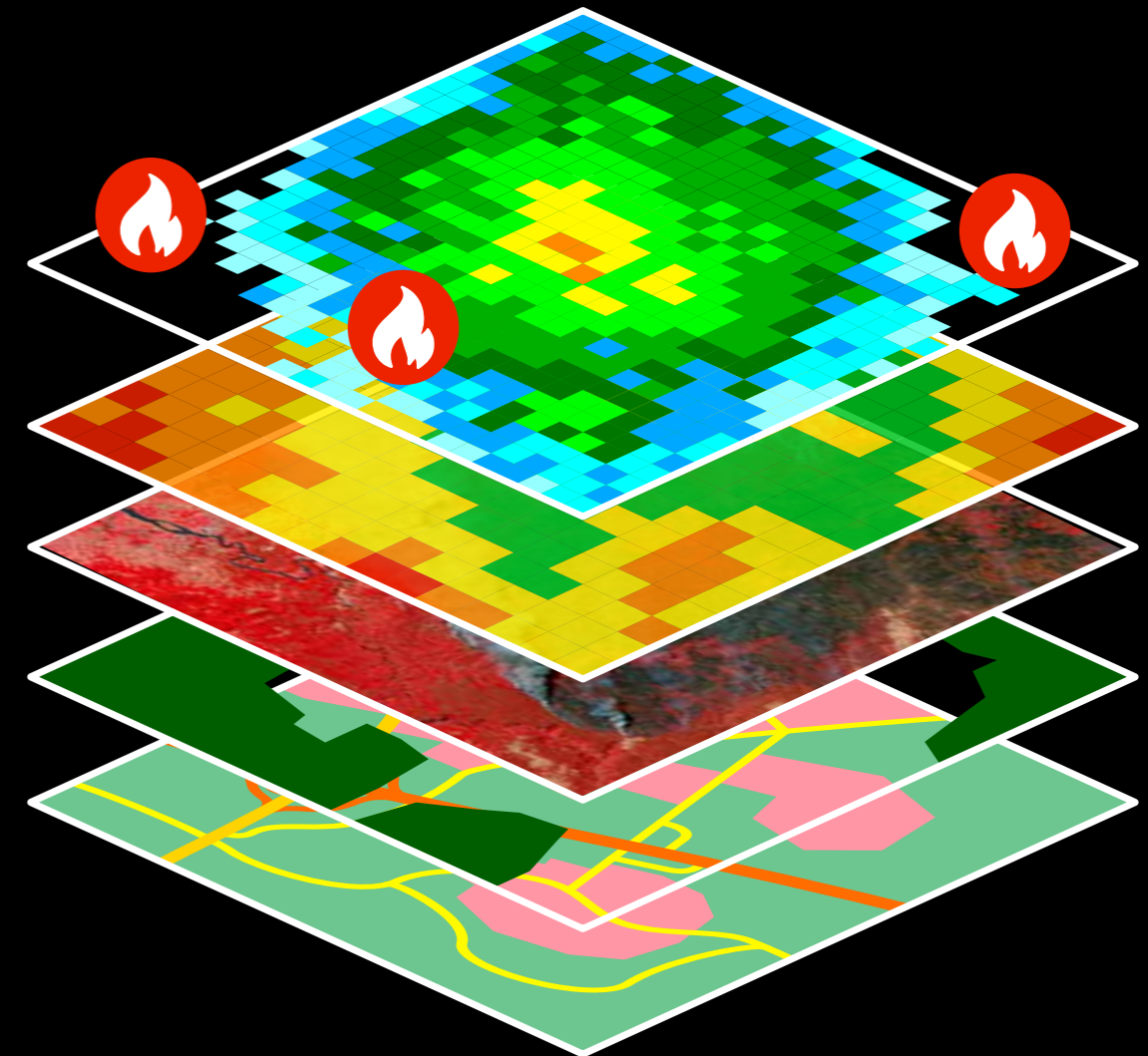
Dabei blicken wir auch über die Grenzen Deutschlands hinaus. Die Sentinel-Satelliten des europäischen Erdbeobachtungs-Programms Copernicus liefern uns ständig Informationen über die Erdoberfläche aus dem Orbit. Sie

bestimmen z. B. die Farbe der Meeresoberfläche und der Vegetation und liefern damit wertvolle Erkenntnisse über den Zustand unseres Planeten.

Offen für alle

Auch die Daten der Open Street Map-Community tragen zur Vielfalt des Angebots bei. In diesem Crowdsourcing-Vorhaben sammeln fast acht Millionen Menschen Geodaten, um eine frei zugängliche Weltkarte zu erschaffen. Dabei werden auch Inhalte aufgezeichnet, die in unseren amtlichen Datensätzen fehlen, zum Beispiel Busrouten oder Fahrradwege. Außerdem werden Gebiete erfasst, für die es keine aktuellen amtlichen Karten gibt.

Im BKG bauen wir deshalb ein System auf, um diese Daten in unsere Produkte und Dienste für Bundesbehörden zu integrieren.



Die Kombination macht's

Im www.geoportal.de geben wir Einblick in die gesamte Geodaten-Infrastruktur Deutschland (GDI-DE). Hier sammeln wir die Daten vieler verschiedener Behörden und Institutionen und stellen sie übersichtlich gebündelt dar. Politik, Verwaltung, Wirtschaft, Wissenschaft und Öffentlichkeit können auf Karten zu den unterschiedlichsten Themen zugreifen. Ein Beispiel: Wer auf's Land ziehen möchte, um künftig von zuhause zu arbeiten, legt die Karten zur Breitbandverfügbarkeit und zu Baulandpreisen übereinander. Wo sich schnelles Internet und niedrige Baulandpreise überschneiden, lohnt es sich, nach Immobilien zu suchen.

Fast alle Daten im Geoportal stammen aus der öffentlichen Verwaltung und sind frei zugänglich; Bund, Länder und Kommunen arbeiten hier sehr eng zusammen. Der umfangreichste Geodatenbestand Deutschlands umfasst mehr als 350 000 Datensätze und wird laufend aktualisiert.

Gerade im föderal strukturierten Deutschland erleichtert eine einheitliche Datengrundlage Entscheidungen. Das Geoportal liefert die Basis dafür – kostenfrei und immer aktuell.

www.geoportal.de



Dürre, Hitze, Waldbrand, Hochwasser

Ein paar heiße Tage lösen noch keine Dürre aus, aber was, wenn es über längere Zeit zu wenig regnet? Müssen Straßenbäume bewässert werden, um sie am Leben zu halten? Oder dürfen sie nicht mehr bewässert werden, weil sonst das Trinkwasser für die Menschen knapp wird?

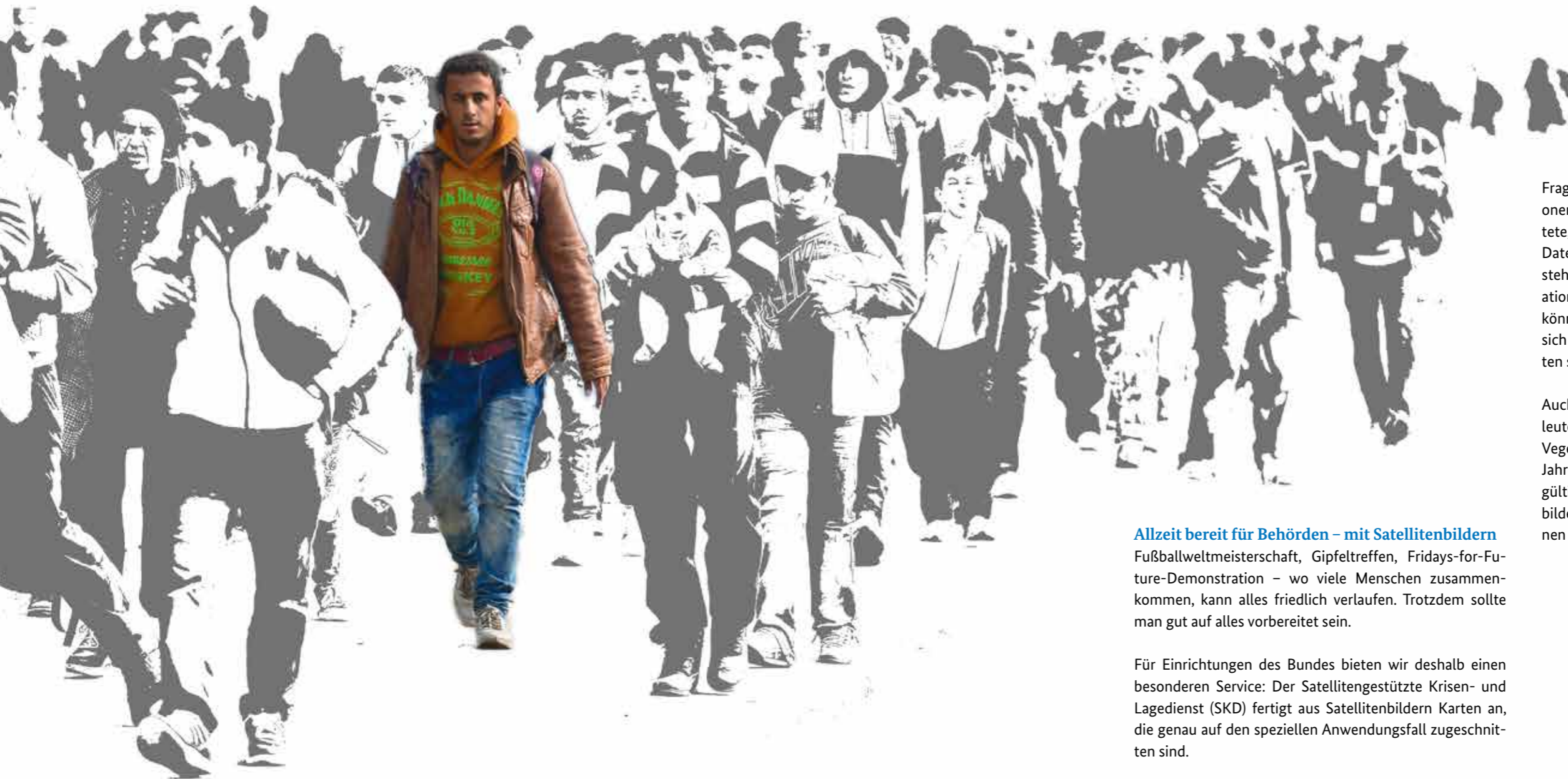
Die Klimakrise macht solche Fragen häufiger und drängender. Unsere digitalen Atlanten können einen Beitrag dazu leisten, die Antworten zu finden.

Im Dürreatlas sammeln wir beispielsweise Informationen zu Bodenfeuchte, Niederschlag, Wind und Temperatur. Die Daten lassen sich einzeln oder in Kombination analysieren. Besonders die Möglichkeit, Zeitreihen zu betrachten, macht den Dürreatlas zu einem wichtigen Werkzeug. Nach dem gleichen Prinzip funktionieren auch die Atlanten zu Hitze, Waldbrand und Hochwasser.

Alle Atlanten sind interaktiv, so dass Nutzende genau die Daten bekommen, die sie brauchen. Wir haben Analyseebenen zum Einblenden vorbereitet; natürlich steht es auch allen frei, die Daten selbst zu interpretieren.

www.bkg.bund.de/atlantent





Fragt das Auswärtige Amt beispielsweise nach Informationen zur humanitären Lage in einem Camp für Geflüchtete, stellen unsere Expertinnen und Experten Bilder und Daten passgenau zusammen. Aus wie vielen Zelten besteht das Camp? Wie schnell wächst es? Wie ist die Situation an den Grenzübergängen? Aus den Karten des SKD können die Verantwortlichen Empfehlungen ableiten, wie sich deutsche Behörden auf die Ankommenden vorbereiten sollten.

Auch für Anfragen im Zuge der Klimakrise haben die Fachleute des SKD die passenden Daten: Wie verändert sich die Vegetation in einem Waldgebiet im Laufe eines trockenen Jahres? Erholt sich der Wald wieder oder sind Bäume endgültig abgestorben? Dafür werden hochpräzise Satellitenbilder verwendet, auf denen sich sogar einzelne Baumkronen unterscheiden lassen.

Allzeit bereit für Behörden – mit Satellitenbildern

Fußballweltmeisterschaft, Gipfeltreffen, Fridays-for-Future-Demonstration – wo viele Menschen zusammenkommen, kann alles friedlich verlaufen. Trotzdem sollte man gut auf alles vorbereitet sein.

Für Einrichtungen des Bundes bieten wir deshalb einen besonderen Service: Der Satellitengestützte Krisen- und Lagedienst (SKD) fertigt aus Satellitenbildern Karten an, die genau auf den speziellen Anwendungsfall zugeschnitten sind.

Deutschland in 3D – der „Digitale Zwilling“

Die Abbildung der Landschaft auf Karten, die Integration vielfältigster Fachinformationen – für einige Herausforderungen unserer Zeit reicht das noch nicht. Deshalb gehen wir im BKG noch einen Schritt weiter.

Der „Digitale Zwilling“ ist ein digitales, intelligentes 3D-Abbild der realen Welt, in dem alle grundlegenden Geo-Objekte enthalten sind – vom Baum über die Verkehrsampel bis zum Hochhaus. So wird er zur Grundlage für Simulationen in Umwelt, Sicherheit, Verkehr und Raumplanung.

In einem Pilotprojekt wurde die Metropolregion Hamburg mit Messflugzeugen befliegen, die mit Laserscan-Technologie ausgestattet sind. Diese Flüge sollen künftig auf ganz Deutschland ausgeweitet werden. Aus den Luftaufnahmen und den Kartendaten des BKG bauen wir ein 3D-Modell auf, das das Bundesgebiet mit einer Auflösung von min-

destens 30 Zentimetern darstellt. Dieses Modell wird mit Informationen aus den unterschiedlichsten Fachdisziplinen angereichert. Es verbindet Kartendaten und Fachinformationen in höchster Auflösung und bietet einzigartige Möglichkeiten.

Die Zukunft besser planen

Der Digitale Zwilling dient als Basis für Simulationen unterschiedlichster Zukunftsszenarien. Vor allem kann in der digitalen Welt auch dargestellt werden, welche Auswirkungen unterschiedliche Entscheidungen in der realen Welt haben werden. So lassen sich optimale Lösungen ohne Zeitdruck erarbeiten. Was passiert, wenn der Strom großflächig ausfällt? Wie verändert sich das Mikroklima in der Stadt, wenn Frischluftschneisen zugebaut werden? Der Digitale Zwilling hilft dabei, die schnelle Reaktion auf den Katastrophenfall vorzubereiten; er ist aber auch gleichermaßen geeignet, langfristige Maßnahmen zu planen.



Die Lage erfassen, mit neuester Technik

Wir stellen uns auch technischen Herausforderungen, um neue Sensoren und Quellen für Geoinformationen zum Einsatz zu bringen.

Durch Wände sehen

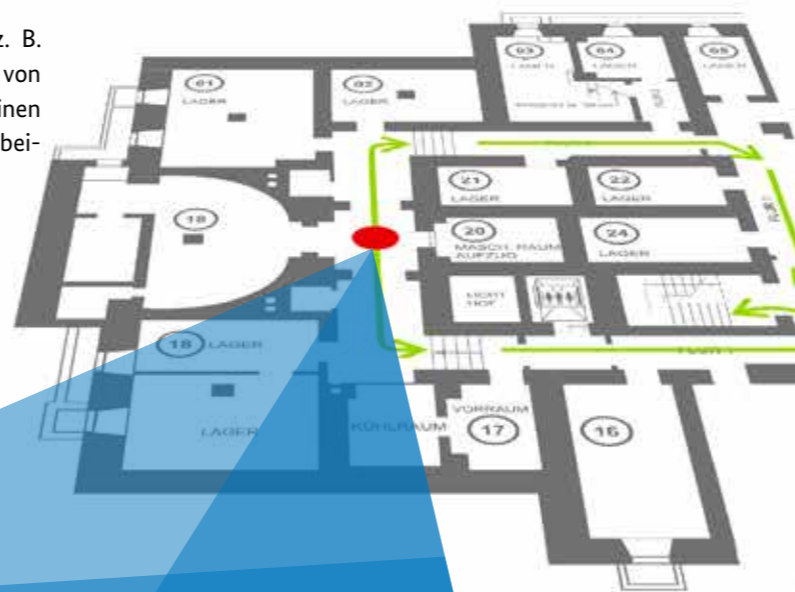
Das Global Positioning System GPS hilft uns draußen bei der Orientierung, in Innenräumen stößt es jedoch schnell an seine Grenzen. Gemeinsam mit Partnerbehörden entwickeln wir neuartige Systeme für die Indoor-Navigation, die auch in schwierigen Umgebungen autark arbeiten.

Wenn Hilfskräfte eingeschlossene Menschen retten, bringen sie sich oft selbst in Gefahr. Die Einsatzzentrale sollte jederzeit wissen, wo genau sich die Helfenden befinden; die Helfenden brauchen eine Karte, mit der sie sich im Gebäude orientieren können. Dafür erforschen wir den Einsatz neuester Technik: Trägheits-Navigationssysteme, die aus mehreren Sensoren für Bewegungsänderungen bestehen. Mit ihrer Hilfe können Positionsdaten in Echtzeit übermittelt werden, auch wenn kein GPS-Signal zur Verfügung steht.

Den Überblick bewahren

Um in Krisensituationen die Lage zu erfassen, werden häufig Luftbilder aus Hubschraubern heraus oder mit Hilfe von Drohnen gemacht. Damit die Bilder auch als maßstabsgerechte Karte verwendet werden können, müssen sie mit aufwändigen Berechnungsverfahren bearbeitet werden. Außerdem werden die Aufnahmen mit Koordinaten versehen und wichtige Informationen herausgestellt. So entstehen Luftbildkarten, die für die jeweilige Situation maßgeschneidert sind.

Unsere Fachleute unterstützen mit ihrem Wissen z. B. Sicherheitsbehörden hinsichtlich der Interpretation von Luftbildern. Außerdem entwickeln wir gemeinsam einen umfassenden Prozess, um die Luftbilder weiterzuverarbeiten.



Geodäsie – Wir vermessen die Welt

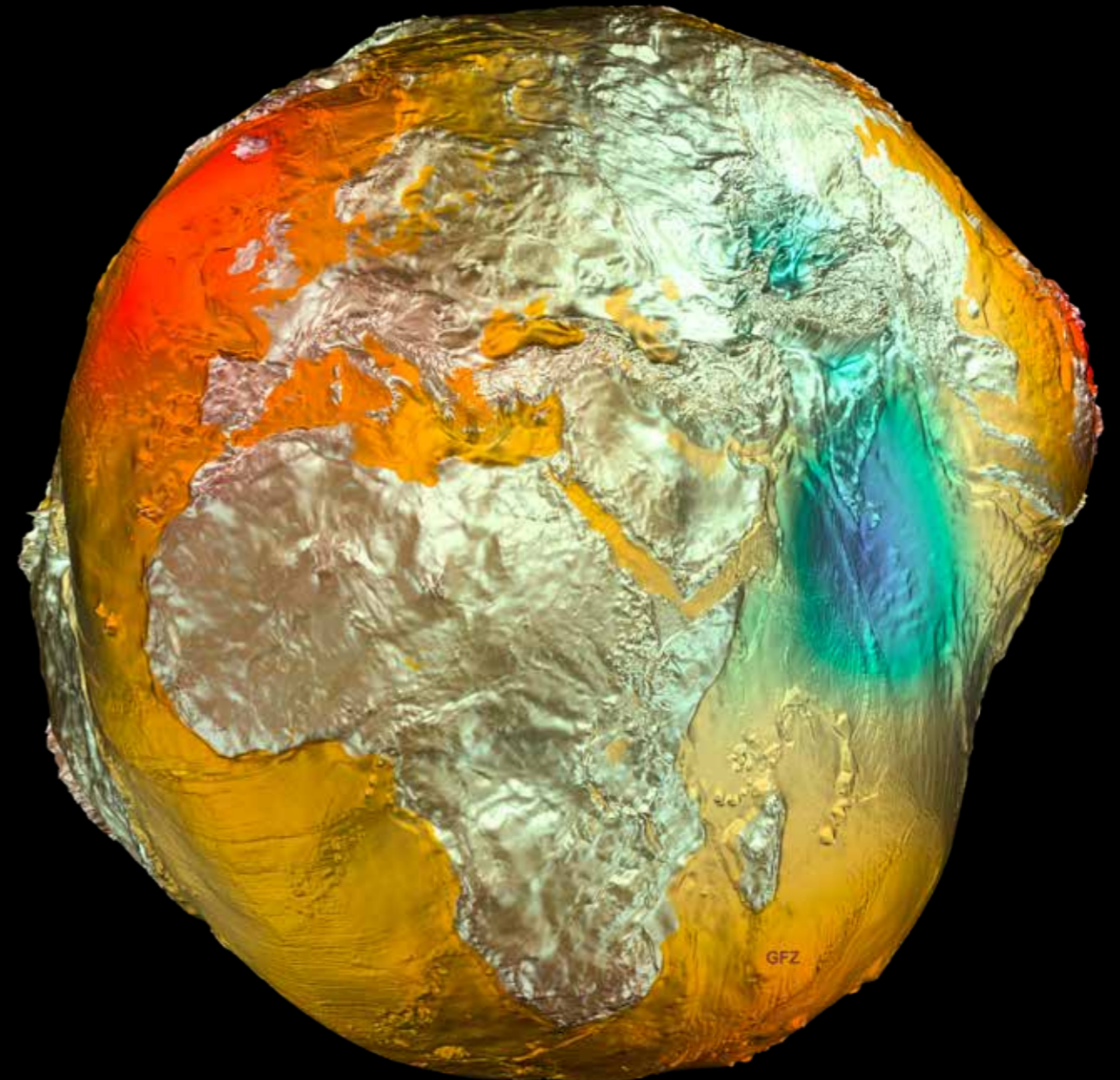
Für exakte Koordinaten und Höhen

Karten, Navigations-Apps und auch der Digitale Zwilling haben eines gemeinsam: Sie brauchen einheitliche und feste Referenzpunkte. Um die Lage der einzelnen Objekte – also Längen- und Breitenangaben – bestimmen zu können, braucht es Referenzsysteme, die durch Fixpunkte bestimmt werden.

Unsere Erde ist gar nicht die perfekte Kugel, die Globen uns vorgaukeln. Tatsächlich hat ihr Schwerefeld eher die unregelmäßige Form einer Kartoffel. Außerdem verändert sie sich ständig: Kontinente driften, Menschen kratzen durch Bergbau, Landwirtschaft und Straßenbau an der Erdkruste. Die Erde selbst verändert ihre Position im Weltall und rotiert unterschiedlich schnell. Auch der Meeresspiegel ist nicht so einfach zu messen. Seine Höhe variiert mit der Schwere, mit Meeresströmungen, der Temperatur und dem Salzgehalt.

Für unser modernes Leben sind sehr viele Koordinaten nötig. Sowohl unsere eigenen auf der Erde, als auch die der Erde im All. Um diese Koordinaten zu bestimmen, unternehmen wir am BKG eine ganze Menge: Wir betreiben geodätische Observatorien, um die Erdrotation auf die Millisekunde genau anzugeben. Die Bahnen von Satelliten bestimmen und kontrollieren wir mit Laser-Messtechniken. Wir leiten Koordinaten von Fixpunkten ab, um den „Rahmen“ für die Positionierung vorzugeben. Wir betreiben Messnetze, um exakte Höhenangaben zu berechnen und die Schwerebeschleunigung der Erde zu bestimmen.

Kurz gesagt: Wir schaffen die Grundlage für den Alltag in einer digitalen Gesellschaft, in der die Antwort auf die Frage „Wo?“ selbstverständlich geworden ist. Von den Resultaten dieser Arbeit profitieren alle, auch wenn sie sich dessen nicht immer bewusst sind.



Ohne Geodäsie keine Navigation

Eine Alltagssituation: Sie sind unterwegs im Auto in einer fremden Stadt. Ihr Navigationssystem führt Sie. Das GPS weist den Weg. So einfach. So gut. Aber woher kennt das Navigationssystem Ihre Position?

Die Antwort lautet: Von Navigationssatelliten. Sie umkreisen die Erde und senden ihre Signale an Empfänger weltweit. Damit die Position Ihres Autos auf der Erde bestimmt werden kann, müssen die Satelliten zunächst einmal ihre eigene Position im All kennen.

Weltweit vernetzt

Dafür braucht es geodätische Observatorien rund um die Erde. Eines der bekanntesten und modernsten betreiben wir zusammen mit der Technischen Universität München in Wettzell im Bayerischen Wald. Globale geodätische Aufgaben erfordern jedoch ein weltweites Netz von Beobachtungsstationen. Deshalb sind wir auch in der Antarktis und in Südamerika aktiv.

Wir arbeiten mit einem Netzwerk von Observatorien und Analysezentren weltweit zusammen, um die Orientierung der Erde im Weltall zu bestimmen. Dazu gehören die tatsächliche Ausrichtung der Rotationsachse, die aktuelle Rotationsgeschwindigkeit und die Differenz zwischen den Atomuhren der Satelliten und unserer „tatsächlichen“ Zeit.

Doch was und wie genau messen wir, damit die Satellitenpositionierung funktioniert und Ihr Navi Ihnen den richtigen Weg weist?



Signale aus dem All

Stellen wir uns vor, die Erde sei eine kostbare, kartoffelförmige Kunstinstallation, die frei im Raum schweben soll. Unsichtbare Nylonfäden verbinden das Werk mit Verankerungspunkten an den Wänden des Museums. Über diese Punkte kann die Position der Kartoffel im Raum exakt bestimmt werden.

Genauso verhält es sich mit der Erde. Die gedanklichen Verankerungspunkte sind in diesem Fall die unbeweglichen Kerne anderer Galaxien, sogenannte Quasare. Jede Bewegung der Erd-Kartoffel lässt sich im Vergleich zu diesen Verankerungspunkten registrieren.

Drei Radioteleskope empfangen in unserem Observatorium Wettzell die natürlichen Radiowellen der weit entfernten Quasare. Aus den unterschiedlichen Ankunftszeiten der Signale an Teleskopen weltweit berechnen unsere Expertinnen und Experten die exakte Position der Teleskope auf der Erde und die Orientierung der Erde im All. So lassen sich Schwankungen der Erdachse ableiten und auch Variationen der Geschwindigkeit, mit der die Erde rotiert. Diese sind wichtig, um die Position der Erde als Ganzes zu kennen. Und das ist die Voraussetzung, um auch exakte Positionen auf der Erdoberfläche bestimmen zu können. Diese Technik heißt Radiointerferometrie (Very Long Baseline Interferometry VLBI).

Erde - Satellit - Referenzstation

Die exakte Position der Erde im All kennen wir jetzt, aber woher wissen wir, wo sich der Satellit befindet? Dafür gibt es Referenzstationen, die über den ganzen Globus verteilt sind. Die Laufzeit der Signale vom Satelliten zur Referenzstation wird gemessen und damit die Position des Satelliten berechnet. Zusätzlich wird sie durch Lasermessung kontrolliert. Die Informationen über die Umlaufbahn werden an die Satelliten übermittelt; dann kann der Satellit die Positionsdaten an Ihr Navi senden.

Wir liefern die Position auf der Erde – Zentimetergenau

Globale satellitengestützte Navigationssysteme erlauben es, den Standort auf der ganzen Welt zu bestimmen. Das funktioniert grundsätzlich überall metergenau. Am BKG berechnen wir Korrekturfaktoren, um die Satelliteninformationen für die Navigationssysteme noch präziser zu machen. Mit geodätischen Messverfahren werden die Ergebnisse sogar auf wenige Zentimeter genau.

Der Begriff GPS (Global Positioning System) hat sich zwar als Synonym für die Positionsbestimmung durchgesetzt; das Navigationssystem in Ihrem Auto empfängt aber höchstwahrscheinlich Daten von allen Globalen Navigations-Satellitensystemen (GNSS):

- GPS, betrieben von den USA
- Galileo, betrieben von der Europäischen Union
- Glonass, betrieben von der Russischen Föderation
- Beidou, betrieben von der Volksrepublik China

Bestens vernetzt

Von den GNSS-Referenzstationen, die die hochpräzise Navigation möglich machen, gibt es weltweit zehntausende; am BKG betreiben wir 45 solche Stationen rund um den Globus.

Sicher ans Ziel

Radioteleskope, Laser-Entfernungsmessung, Satelliten und Referenzstationen – all diese Technik ist nötig, damit Sie sorglos durch eine fremde Stadt navigieren können und trotzdem sicher ans Ziel kommen.



Wir messen die Schwere – für präzise Höhen

Die Schwerebeschleunigung g beträgt $9,81 \text{ m/s}^2$ - so lernt man es in der Schule. Für den Schulunterricht reicht dieser Mittelwert, nicht aber für präzise technische Anwendungen. Die Schwere ist zum einen vom Ort abhängig, zum anderen kann sie sich auch zeitlich ändern. Beim Kalibrieren einer Präzisionswaage etwa muss der lokale Schwerewert berücksichtigt werden. Das gilt auch für Höhenbestimmungen bei Bauarbeiten – sonst wird der Deich zu niedrig oder die neue Brücke führt ins Nichts.

Bereits Ende des 18. Jahrhunderts wurden Schwerewerte mit Hilfe von Pendeln bestimmt. Am BKG setzen wir dafür heute moderne Laser- und sogar Quantentechnik ein. Wir liefern den nationalen Schwerestandard und betreiben dafür aufwändige Messeinrichtungen: Die gravimetrische Referenzstation auf dem Geodätischen Observatorium Wettzell, mehrere mobile Gravimeter und ein bundesweites Festpunktnetz, das Deutsche Schweregrundnetz.

Auch in Sachen Höhe setzen wir den Standard. Seit 2016 gilt das „Deutsche Haupthöhennetz 2016“ als Höhensystem Deutschlands. Dafür wurde ein Netz aus 677 Knotenpunkten über die Republik gelegt und innerhalb von sieben Jahren vermessen.

Internationale Zusammenarbeit ist unerlässlich, wenn es um Höhen geht, denn: Null ist nicht gleich Null. Während in Deutschland seit 1879 der Amsterdamer Pegel als Bezugsgröße dient, bezieht die Schweiz ihre Höhenangaben auf den Meeresspiegel des Mittelmeeres bei Marseille.

Am BKG schaffen wir für Schwerewerte und Höhenangaben eine verlässliche Datenbasis auf höchstem internationalen Niveau. Sie ist die Grundlage für die Arbeit von Behörden in Bund und Ländern, für die Industrie und auch für unsere eigenen Dienstleistungen.





Weltraumwetter und Weltraumschrott

Wir beobachten, um Satelliten zu schützen

Die Satelliten sind in Gefahr. Sonnenstürme können die Elektronik beschädigen und sogar einen Totalausfall verursachen. Und Trümmer, beispielsweise von früheren Raumfahrtmissionen, können mit den Satelliten kollidieren. Beides kann zu massiven Schäden führen.

Die Sonne beobachten

Unsere Sonne gibt geladene Teilchen ab, die den sogenannten Sonnenwind bilden. Dieser Sonnenwind ist unterschiedlich intensiv und bleibt meist ohne Folgen. Manchmal wird er jedoch zum Sonnensturm und kann in unserer hochtechnisierten und vernetzten Welt erhebliche Schäden anrichten. Die Stromversorgung, Navigationssysteme, Radio- und Handysignale und natürlich auch Satelliten aller Art können erheblich gestört oder gar beschädigt werden. Verbesserte Warnmethoden sind zwingend erforderlich.

Deshalb betreiben wir auf unserem Geodätischen Observatorium in Wettzell im Bayerischen Wald auch ein Sonnenbeobachtungsteleskop. Die Messwerte der Strahlung der Sonne dienen zur Vorhersage von Sonnenstürmen und zur Abschätzung ihres Gefahrenpotentials. So können Instrumente am Boden und im Weltall rechtzeitig abgeschaltet und vor Schäden geschützt werden.

Vor Trümmern warnen

Unser Observatorium ist auch in der Lage, durch Entfernungsmessungen mit Lasern die Bahnen großer Weltraumtrümmer zu bestimmen. Diese Messdaten können dazu beitragen, in Zukunft Satelliten und Raumstationen rechtzeitig vor Kollisionen zu warnen. So haben sie die Möglichkeit, sich durch Korrektur ihrer Umlaufbahnen in Sicherheit zu bringen. Außerdem werden die Menschen auf der Erde vor Schäden bewahrt, die der unkontrollierte Wiedereintritt von Weltraumtrümmern in die Atmosphäre verursachen kann.



Das BKG als Global Player

Internationale Vernetzung im Auftrag der Erde

Was verbindet die Klimakrise mit autonomen Fahrzeugen? Was haben die Nachhaltigkeitsziele der Vereinten Nationen und die Satellitennavigation gemeinsam? Die Antwort ist kurz: Die Position! Das verbindende Element des modernen, nachhaltigen Lebens liegt auch hier im „Wo?“

Nachhaltigkeit durch exakte Ortsangaben

Ein Beispiel: Ein Ziel der Agenda 2030 der Vereinten Nationen ist „Kein Hunger!“ Ob das Ziel erreicht ist, wird anhand des Indikators „Landwirtschaftliche Fläche unter produktiver und nachhaltiger Bewirtschaftung“ beurteilt. Das „Wo?“ liefern Erdbeobachtungssatelliten wie Sentinel-2. Seine Bilder geben Aufschluss darüber, ob ein Feld brach liegt oder ob erntereifer Weizen darauf wächst. In jedem der 17 Ziele von „Keine Armut“, „Gesundheit und Wohlergehen“, über „Bezahlbare und saubere Energie“ bis zu „Leben unter Wasser“ stecken Geoinformationen.

Weitere Beispiele: Die Klimakrise lässt den Meeresspiegel ansteigen. Um den Anstieg zu messen, ist ein weltweites Netz von Bezugspunkten nötig. Dasselbe gilt für das au-

tonome Fahren. Auch hier braucht es immer verfügbare, stabile und millimetergenaue Ortsinformationen. Am BKG sind wir in vielen internationalen Kooperationen vernetzt. So tragen wir dazu bei, dass unser modernes gesellschaftliches Leben reibungslos funktioniert.

Exzellente Geodäsie

Die Vereinten Nationen haben Deutschland ausgewählt, um ein Exzellenzzentrum der Geodäsie einzurichten. Auf dem UN-Campus in Bonn entsteht das „Global Geodetic Centre of Excellence – GGCE“. Dieses Zentrum wird die Bemühungen koordinieren, die Länder der Südhalbkugel noch besser in die weltweiten geodätischen Netze einzubinden. Außerdem wird es den offenen Austausch geodätischer Daten fördern. Mit den Observatorien in Wettzell im Bayerischen Wald und O’Higgins in der Antarktis sowie dem Argentinian German Geodetic Observatory in La Plata, Argentinien (AGGO) betreibt das BKG schon heute wichtige Punkte im weltweiten Netz von Referenzstationen.

Mit Geoinformationen ...

... gegen die Klimakrise

Wir sind Teil des von den Vereinten Nationen eingerichteten Netzwerks UN-GGIM. Im UN Committee of Experts on Global Geospatial Information Management vernetzen sich „geo-relevante“ zwischenstaatliche Organisationen. Ziel ist es, nationale Geodaten in das europäische und internationale Umfeld einzubinden. Um etwa Naturkatastrophen besser begegnen zu können, müssen Geodaten über die Veränderungen des Meeresspiegels oder der Bewegungen der Erdkruste in einem weltweit einheitlichen Koordinatensystem der Erde betrachtet werden.

... für mehr Nachhaltigkeit

UN-GGIM koordiniert weltweit auch den Umgang mit Geoinformationen. Um zu berechnen, ob und wie die 17 Nachhaltigkeitsziele der Vereinten Nationen erreicht werden, sind geographische und statistische Informationen sehr wichtig.

... für die Entwicklungszusammenarbeit

Das Integrated Geospatial Information Framework (IGIF) unterstützt insbesondere Entwicklungsländer dabei, hochwertige amtliche Geodaten zu erheben und ein effizientes System zum Geodatenmanagement aufzubauen. Wir tragen mit Workshops und Beratung dazu bei, das nötige Wissen in diesen Ländern zu verbreiten.

... für Europa

Um die Ziele der Europäischen Kommission zu erreichen, sind Geoinformationen essentiell. Ein „Green Deal“ und „Ein Europa für das digitale Zeitalter“ werden nur mit einer fundierten Basis aus Geoinformationen funktionieren. Wir sind Mitglied des Steuerungsgremiums des europäischen Netzwerks EuroGeographics. Zu dessen Aufgaben gehört es, die Europäische Kommission darin zu unterstützen, eine europäische Geodateninfrastruktur mit amtlichen Daten aufzubauen.



Das virtuelle Forschungszentrum des BKG

Das Gauß-Zentrum für Geodäsie und Geoinformation

Ohne Forschung gibt es keinen Fortschritt. Weiterentwicklungen nach dem aktuellen Stand der Technik und Wissenschaft sowie neue Verfahren und Technologien sind die Basis unseres Tuns. Deshalb arbeiten wir schon immer eng mit Hochschulen und Forschungsinstituten zusammen.

Forschen am Puls der Zeit

Aus diesem Grund bauen wir ein virtuelles Forschungszentrum auf: Das Gauß-Zentrum für Geodäsie und Geoinformation. Dort vergeben wir Aufträge zu Forschungsthemen, die uns unter den Nägeln brennen. Universitäten und Forschungseinrichtungen werden im Auftrag des BKG Projekte durchführen, um neue Erkenntnisse zu verschiedenen Aspekten in der Geodäsie und Geoinformation zu gewinnen. Die Forschungsergebnisse sollen dann unmittelbar in unsere Arbeit einfließen.

Zusammengefasst unter dem Slogan „Geo meets Data Science and Fusion“ sind beispielsweise Forschungsvorhaben zur Analyse von 3D-Geodaten geplant und zu Zeitreihen der Landbedeckung. Solche Datenwelten zu erfassen, auszuwerten und für verschiedene Anwendungen bereitzustellen, ist komplex und zeitaufwändig. Dafür müssen unterschiedlich strukturierte Geodaten zusammengeführt und kombiniert werden. Weitere Themenbereiche befassen sich mit der Rolle der Geodäsie im Kontext von Klimakrise und Umweltmonitoring. Hierzu sollen weiterführende Studien zu Möglichkeiten und Nutzen geodätischer Informationen, Daten und Produkte durchgeführt werden.





So kommen Sie an unsere Produkte

Für Bundesbehörden. Für die Wirtschaft. Für alle.

Die Ergebnisse unserer Arbeit sind in zahlreichen Daten- und Produktzentren abrufbar.

Für gedruckte Karten, digitale Atlanten oder Geodaten-sätze ist beispielsweise unser Dienstleistungszentrum die zentrale Anlaufstelle - hier finden Sie alles auf einen Blick inklusive Kontaktpersonen und Beratung. Die freien Daten des Bundes stehen mit Open Data-Lizenzen zum Herunterladen zur Verfügung. Alle anderen amtlichen Geodaten Deutschlands können Sie über unser komfortables Online-Shopsystem bestellen - umfassende Informationen zu Verfügbarkeit, Aktualität, Qualität, Verwendungsmöglichkeiten, Nutzungs- und Bezugsbedingungen inklusive.

Die gedruckten Karten des BKG finden Sie als gefaltete Landkarten und Wandkarten in den Maßstäben 1:200 000 bis 1:1 Million im Buchhandel oder online.

www.bkg.bund.de/produkte



Ob Standardkarte oder individueller Bedarf - wir stellen öffentlichen Verwaltungen, Wirtschaft, Wissenschaft und interessierten Bürgerinnen und Bürgern praxisorientierte Dienste und Produkte zur Verfügung. Ein Qualitätsmanagement sorgt dafür, dass die Nutzenden nur die besten Produkte bekommen.



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

Außenstelle Leipzig
Karl-Rothe-Straße 10-14
04105 Leipzig
Telefon: 0341 5634-0

Geodätisches Observatorium Wettzell
Sackenrieder Straße 25
93444 Bad Kötzing
Telefon: 09941 603-0

Herausgeber, Konzeption und Redaktion

© Bundesamt für Kartographie und Geodäsie, 2023

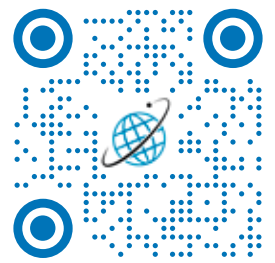
Sofern nicht anders angegeben, stammen alle verwendeten Bilder vom Bundesamt für Kartographie und Geodäsie.



Druck

Silber Druck oHG, Lohfelden

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



www.bkg.bund.de