

VON DER THEORIE
ZUR PRAXIS

Enthält 10 praktische
Learn ArcGIS-Lektionen

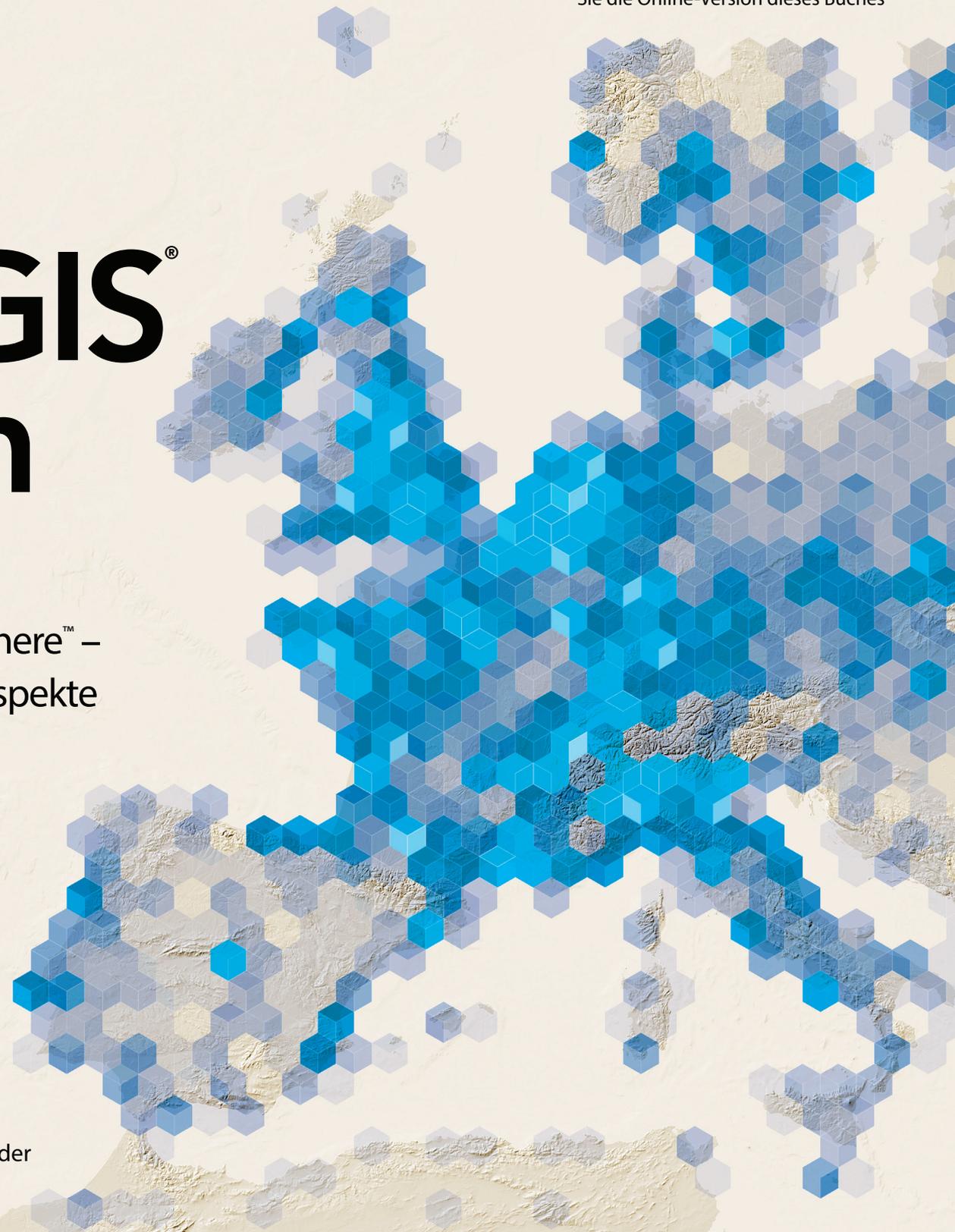
Unter www.TheArcGISBook.com finden
Sie die Online-Version dieses Buches

Das
ArcGIS[®]
Buch

Zweite Ausgabe

The Science of Where™ –
10 wesentliche Aspekte

Herausgeber: Christian Harder
und Clint Brown





Das ArcGIS® Buch

The Science of Where™ – 10 wesentliche Aspekte

Esri Press
REDLANDS|CALIFORNIA

Esri Press, 380 New York Street, Redlands, California 92373-8100
Copyright © 2017 Esri
Alle Rechte vorbehalten.

Gedruckt in den USA
21 20 19 18 17 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Die in dieser Dokumentation enthaltenen Informationen sind ausschließliches Eigentum von Esri, sofern nichts anderes angegeben ist. Diese Dokumentation unterliegt dem Urheberrechtsgesetz der USA, den Urheberrechtsgesetzen der jeweiligen Ursprungsländer sowie einschlägigen internationalen Gesetzen, Verträgen und/oder Abkommen. Diese Dokumentation darf weder ganz noch teilweise reproduziert oder übertragen werden. Dies gilt unabhängig von der Art und den Mitteln (d. h. auf elektronischem oder mechanischem Wege, z. B. durch Fotokopieren, Aufzeichnen oder mithilfe eines Systems zum Speichern und Abrufen von Informationen), es sei denn, es liegt eine vorherige schriftliche Erlaubnis von Esri vor. Alle Anfragen sind an folgende Anschrift zu richten: Contracts and Legal Services Manager, Esri, 380 New York Street, Redlands, California 92373-8100, USA.

Änderungen an dieser Dokumentation sind ohne vorherige Ankündigung vorbehalten.

Eingeschränkte Rechte der US-Behörden: Jegliche bereitgestellte Software, Dokumentation und/oder Daten unterliegen den Bedingungen der Lizenzvereinbarung. Die Verwendung, Vervielfältigung oder Offenlegung von Software, Daten und Dokumentation durch den Lizenznehmer sind in den in der Lizenzvereinbarung aufgeführten Rechten im Zusammenhang mit der Geschäftslizenz strikt geregelt. Die US-Regierung wird unter keinen Umständen über mehr als EINGESCHRÄNKTE/BEGRENZTE RECHTE verfügen. Die Verwendung, Vervielfältigung oder Offenlegung durch die US-Regierung unterliegt Beschränkungen gemäß FAR §52.227-14 Alternativbestimmungen I, II und III (DEC 2007); FAR §52.227-19(b) (DEC 2007) und/oder FAR §12.211/12.212 (Technische Geschäftsdaten/Computersoftware); und DFARS §252.227-7015 (NOV 2011) (Technische Daten) und/oder DFARS §227.7202 (Computersoftware), je nach Anwendungsbereich. Subunternehmer/Hersteller ist Esri, 380 New York Street, Redlands, CA 92373-8100, USA.

@esri.com, 3D Analyst, ACORN, Address Coder, ADF, AML, ArcAtlas, ArcCAD, ArcCatalog, ArcCOGO, ArcData, ArcDoc, ArcEdit, ArcEditor, ArcEurope, ArcExplorer, ArcExpress, ArcGIS, arcgis.com, ArcGlobe, ArcGrid, ArcIMS, ARC/INFO, ArcInfo, ArcInfo Librarian, ArcLessons, ArcLocation, ArcLogistics, ArcMap, ArcNetwork, ArcNews, ArcObjects, ArcOpen, ArcPad, ArcPlot, ArcPress, ArcPy, ArcReader, ArcScan, ArcScene, ArcSchool, ArcScripts, ArcSDE, ArcSdl, ArcSketch, ArcStorm, ArcSurvey, ArcTIN, ArcToolbox, ArcTools, ArcUSA, ArcUser, ArcView, ArcVoyager, ArcWatch, ArcWeb, ArcWorld, ArcXML, Atlas GIS, AtlasWare, Avenue, BAO, Business Analyst, Business Analyst Online, BusinessMAP, CityEngine, CommunityInfo, Database Integrator, DBI Kit, EDN, Esri, esri.com, Esri Team GIS, Esri – The GIS Company, Esri – The GIS People, Esri – The GIS Software Leader, FormEdit, GeoCollector, Geographic Design System, Geography Matters, Geography Network, geographynetwork.com, Geoloqi, Geotrigger, GIS by Esri, gis.com, GISData Server, GIS Day, gisday.com, GIS for Everyone, JTX, MapIt, Maplex, MapObjects, MapStudio, ModelBuilder, MOLE, MPS – Atlas, PLTS, Rent-a-Tech, SDE, SML, Sourcebook•America, SpatialLABS, Spatial Database Engine, StreetMap, Tapestry, das ARC/INFO-Logo, das ArcGIS Explorer-Logo, das ArcGIS-Logo, das ArcPad-Logo, das Esri Globuslogo, das Esri Press-Logo, The Geographic Advantage, The Geographic Approach, das GIS Day-Logo, das MapIt-Logo, The World's Leading Desktop GIS, Water Writes und Your Personal Geographic Information System sind Marken, eingetragene Marken oder Dienstleistungsmarken von Esri in den Vereinigten Staaten, der Europäischen Union und bestimmten anderen Rechtsprechungen. CityEngine ist eine eingetragene Marke der Procedural AG und wird von Esri unter Lizenz vertrieben. Andere genannte Unternehmen und Produkte oder Services können Marken, Dienstleistungsmarken oder eingetragene Marken ihrer jeweiligen Inhaber sein.

Esri Press-Titel können über Ihren Buchhändler vor Ort, unter 1-800-447-9778 oder online unter esri.com/esripress bestellt werden. Außerhalb der USA können Sie sich an ihren Esri Distributor vor Ort wenden oder uns online unter eurospanbookstore.com/esri besuchen.

Esri Press-Produkte können im Handel unter den folgenden Adressen bezogen werden:

In Nordamerika:

Ingram Publisher Services
Telefon (gebührenfrei): 800-648-3104 – Fax (gebührenfrei): 800-838-1149
E-Mail: customerservice@ingrampublisherservices.com

In Großbritannien, Europa, im Nahen Osten und in Afrika, Asien und Australien:

Eurospan Group
3 Henrietta Street, London WC2E 8LU, Großbritannien
Telefon: 44(0) 1767 604972 – Fax: 44(0) 1767 601640
E-Mail: eurospan@turpin-distribution.com

Alle Bilder mit freundlicher Genehmigung von Esri, sofern nicht anders angegeben

Auf dem Umschlag:

Diese Karte zeigt die gesamten Standorte von ArcGIS Online-Service-Anforderungen in einem Zeitfenster von 24 Stunden an einem Tag im September 2016, an dem die Software veröffentlicht wurde. Sie stellt ein allgemeines Bild der umfangreichen und universalen Community von Benutzern raumbezogener Technologien dar. Jede hexagonale Gruppierung ist in drei rautenförmige Abschnitte unterteilt. Dadurch entsteht eine geographisch differenziertere Darstellung eines räumlich konzentrierten Phänomens. Die Grundkarte ist ein Schummerungseffekt, der aus dem TopoBathy-Höhen-Web-Service generiert wurde. Die Karte wurde vollständig in ArcGIS Pro verarbeitet und zusammengestellt.

Inhalt

Einführung

The Science of Where™ v
Das Konzept dieses Buches vi

Kapitel 1 1
GIS: Eine universelle Bildersprache
Ein neues Verständnis unserer Welt

Kapitel 2 17
Kartografie für jedermann
Neue Wege, Karten zu erstellen
und zu verwenden

Kapitel 3 37
Karten als Informationsmedium
Mit Story-Maps inspirieren und Interesse
wecken

Kapitel 4 49
Eindrucksvolle Karten aus erstklassigen Daten
Living Atlas of the World:
Die zuverlässige Grundlage

Kapitel 5 65
Das Wo ist entscheidend
Mehr Einblicke durch räumliche Analysen

Kapitel 6 85
Die Welt in 3D-Karten
Eine neue Perspektive

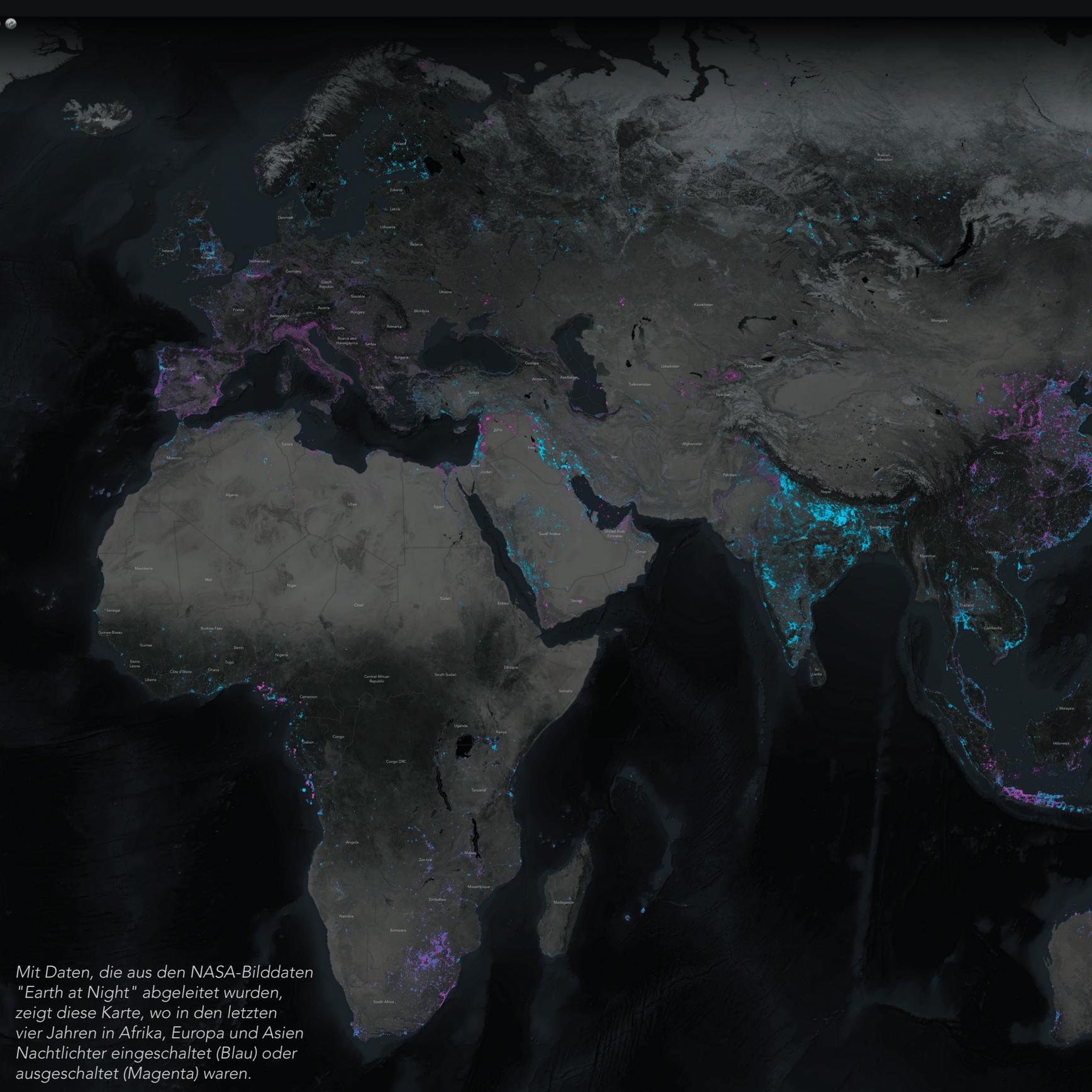
Kapitel 7 99
Das Potenzial von Apps
Leistungsfähige Werkzeuge für mehr
Effizienz

Kapitel 8 115
Bilddaten vermitteln Einblicke
Der Schlüssel zu geographischen Analysen

Kapitel 9 133
Das Internet der Dinge in Kartenform
Echtzeitdaten von weltweiten Sensoren
nutzbringend einbinden

Kapitel 10 147
GIS für die Community
Web-GIS ist das GIS der Welt

Werden Sie Teil einer erfolgreichen
Community 161
Learn ArcGIS-Galerie 163
Weiterführende Informationen,
Bücher von Esri Press 164
Mitwirkende und Danksagungen 166
Quellennachweise 167



Mit Daten, die aus den NASA-Bilddaten "Earth at Night" abgeleitet wurden, zeigt diese Karte, wo in den letzten vier Jahren in Afrika, Europa und Asien Nachtlichter eingeschaltet (Blau) oder ausgeschaltet (Magenta) waren.

Einführung: The Science of Where

Die Web-GIS-Revolution ändert radikal die Art, wie Informationen über die Welt um uns herum genutzt und weitergegeben werden.

Dies ist ein Buch über ArcGIS, die Web-GIS-Plattform. ArcGIS ist jedoch viel mehr als nur Kartenerstellungssoftware, die online ausgeführt wird. Es ist vielmehr ein umfassendes System für die Analyse, Verarbeitung, Erstellung und Weitergabe von geographischen Daten, Karten und Apps, die einem ganz spezifischen Zweck dienen.

Das Buch verfolgt zwei Ziele: Einerseits werden die vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten von Web-GIS verdeutlicht. Andererseits wird Ihnen mit den Kurzanleitungen und Lektionen in Learn ArcGIS der praktische Einstieg geboten, um die Technologien und umfassenden Daten gezielt einsetzen zu können. Wenn Sie alle Übungen abgeschlossen haben, haben Sie unter anderem Webkarten veröffentlicht, Story-Maps verwendet, eine 3D-Stadtansicht erstellt, eine benutzerdefinierte



Web-App konfiguriert und eine anspruchsvolle räumliche Analyse durchgeführt.

Die Grundlagen von ArcGIS sind einfach, sie motivieren und machen Spaß. Aber auch anspruchsvollere Funktionen (wie räumliche Analysen oder die Entwicklung von Web-Apps) sind jetzt für alle zugänglich, nicht nur für Fachleute. Durch die Ihnen direkt zur Verfügung stehenden weltweiten geographischen Daten werden Sie in die Lage versetzt, die Welt um Sie herum positiv zu verändern.

Einst nur den Experten vorbehalten, ist digitale Kartenerstellung nun auch "massentauglich" geworden und somit für jedermann verständlich.

Web-GIS ist frei verfügbar und ermöglicht so eine Art Demokratisierung der Kartenerstellung und Analyse unserer Umwelt. Wenn Geographie das ultimative Organisationsprinzip für unsere Erde ist, dann ist Web-GIS quasi das Betriebssystem. Die vor uns liegenden Herausforderungen haben eines gemeinsam: den geographischen Bezug, wodurch sie auf der Karte verortet werden können – sowohl in unserer unmittelbaren Umgebung als auch in globaler Hinsicht.



**The Science of Where:
Das volle Potenzial von
Daten nutzen**

Das Konzept dieses Buches

Unter www.TheArcGISBook.com finden Sie die Online-Version dieses Buches.

Sie lesen dieses Buch in seiner interaktiven PDF-Version. Es ist vollständig online unter TheArcGISBook.com verfügbar. Nehmen Sie es in Ihre Lesezeichen auf, so dass Sie es bequem als Referenz für Ihre Arbeit mit ArcGIS nutzen können.

Neuerungen in der zweiten Ausgabe

In dieser aktuellen Ausgabe sind über 250 neue Beispiele, sämtliche neuen Lektionen von Learn ArcGIS und eine exklusive Mitgliedschaft in der Learn ArcGIS-Organisation von ArcGIS Online enthalten.

Welche Zielgruppe wird angesprochen?

Dieses Buch wurde für ganz unterschiedliche Zielgruppen konzipiert. Dies sind zunächst die professionellen Anwender – jeder, der vorrangig räumliche Daten erstellt oder damit arbeitet, und insbesondere diejenigen Fachleute für GIS (geographische Informationssysteme), die erst beginnen, sich mit der Online-Kartenerstellung näher zu befassen. Die zweite, weiter gefasste Gruppe sind Webtechnologien, Wissensarbeiter, Webdesigner und internetaffine Experten aus vielen anderen Fachgebieten. Die Technologie ist inzwischen so omnipräsent und einfach zu nutzen, dass noch eine dritte Zielgruppe genannt werden kann: Nutzer, die sich für Karten interessieren und diese für die unterschiedlichsten individuellen Zwecke einsetzen. Einzige Voraussetzung ist das Bestreben, mehr über Web-GIS zu erfahren, sowie die Motivation, dieses Wissen in der Praxis umzusetzen.

Von der Theorie zur Praxis

Dieses Buch soll nicht nur *theoretische Informationen vermitteln, sondern dient gleichzeitig als Grundlage für die praktische Umsetzung*. Alles, was Sie dazu benötigen, ist ein Computer mit Internetzugang. Richtig spannend wird es, wenn Sie sich die einzelnen Lektionen dieses Buches vornehmen. Mit jedem einzelnen Schritt erlangen Sie neue Fertigkeiten, von denen Sie auch später profitieren können. Mapping-Experten sind nicht ohne Grund gefragte Fachleute. Unternehmen, Behörden und Organisationen in verschiedensten Bereichen haben das Potenzial erkannt.

Dieses Buch soll nicht nur motivieren; es bietet auch die Informationen, um die Ziele effektiv umzusetzen. Hier erfahren Sie, wie Sie geographische Daten für Ihre konkrete Situation, eine schwierige Problemstellung oder Aufgabe nutzen und mit GIS eine Lösung finden können.

Die grundlegenden Informationen dieses Buches stehen neben der gedruckten Form auch online zur Verfügung. Parallel dazu können Sie die Kartenerstellung auf Ihrem PC ausprobieren. Mit der Webversion können Sie die zahlreichen Beispielkarten und -Apps direkt am Bildschirm erkunden und verwenden.

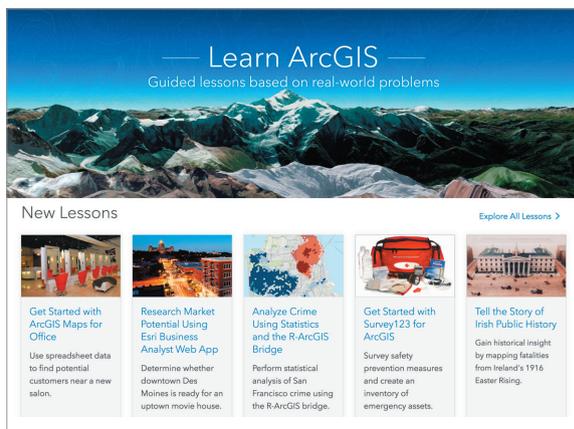
Jedes Kapitel enthält eine Kurzanleitung, in der Sie alles über die Software, Daten und Webressourcen erfahren, die für den jeweiligen Aspekt der ArcGIS Plattform relevant sind. Die Seiten der Lektionen in Learn ArcGIS dienen als Ausgangspunkt für die Online-Lehrinhalte.

Die einzelnen Kapitel sind jeweils einem gemeinsamen großen Thema gewidmet und enthalten zahlreiche vertiefende Informationen. Sie können bei einem beliebigen Thema einsteigen, das Sie besonders interessiert, oder das ganze Buch von vorn bis hinten lesen – es gibt so viele spannende Aspekte zu entdecken! Erkunden Sie die Möglichkeiten von Web-GIS ganz nach Ihren individuellen Anforderungen und in Ihrem Tempo.

Unser wichtigstes Ziel ist es, die nötigen Fertigkeiten zu vermitteln, um die ArcGIS-Technologie sofort und ganz gezielt einsetzen zu können. Sie können auf diese Weise Ihren Horizont durch die Erstellung echter Karten und Analysen mit Web-GIS in vielerlei Hinsicht noch erweitern. Welche Fragestellung aus Ihrem Leben oder Ihrem Interessenbereich möchten Sie gern näher untersuchen? Wenn – wie in den meisten Fällen – räumliche Bezüge eine Rolle spielen, ist GIS ein geeignetes Werkzeug.

Learn ArcGIS

Learn ArcGIS ist für das Selbststudium geeignet und bietet eine neue Methode für das Verständnis der GIS-Konzepte und -Technologie: An erster Stelle stehen die Story und das Problem. In den Lektionen, die die gesamte Bandbreite der ArcGIS Plattform abdecken, lernen Sie, wie die unterschiedlichen Anwendungen und Techniken eingesetzt werden, um geographische Fragestellungen in der realen Welt zu lösen.



ArcGIS-Mitgliedschaft und ArcGIS Pro-Lizenz

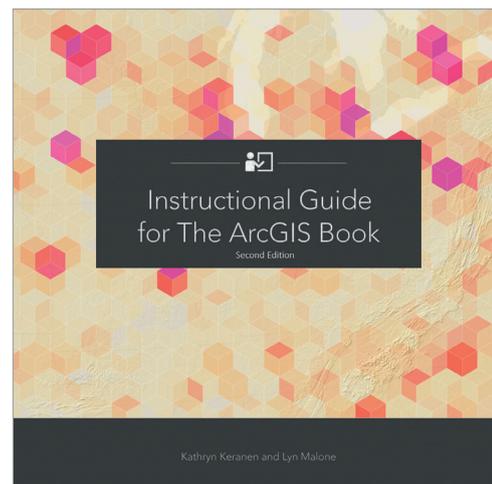
Für die meisten Lektionen ist eine Mitgliedschaft in einer ArcGIS Online-Organisation erforderlich. Wenn Sie bereits ein Named User mit Publisher-Berechtigungen in einer ArcGIS-Organisation sind, können Sie alle Lektionen von ArcGIS Online durchführen. In jeder Lektion werden Datenlinks angeboten. Wenn Sie noch kein Mitglied einer ArcGIS-Organisation sind, können Sie Mitglied der für Studenten und Selbstlerner eingerichteten Organisation Learn ArcGIS werden. Nachdem Sie sich bei dieser speziellen Lernorganisation angemeldet haben, können Sie über den Link auf Seite 15 ArcGIS Pro auf Ihrem lokalen Computer herunterladen und installieren. Mit dieser zeitlich begrenzten Mitgliedschaft können Sie ein ArcGIS Online-Konto und eine ArcGIS Pro-Lizenz erhalten. Ihr Konto und dessen Inhalte werden nach 60 Tagen gelöscht.

Instructional Guide for The ArcGIS Book

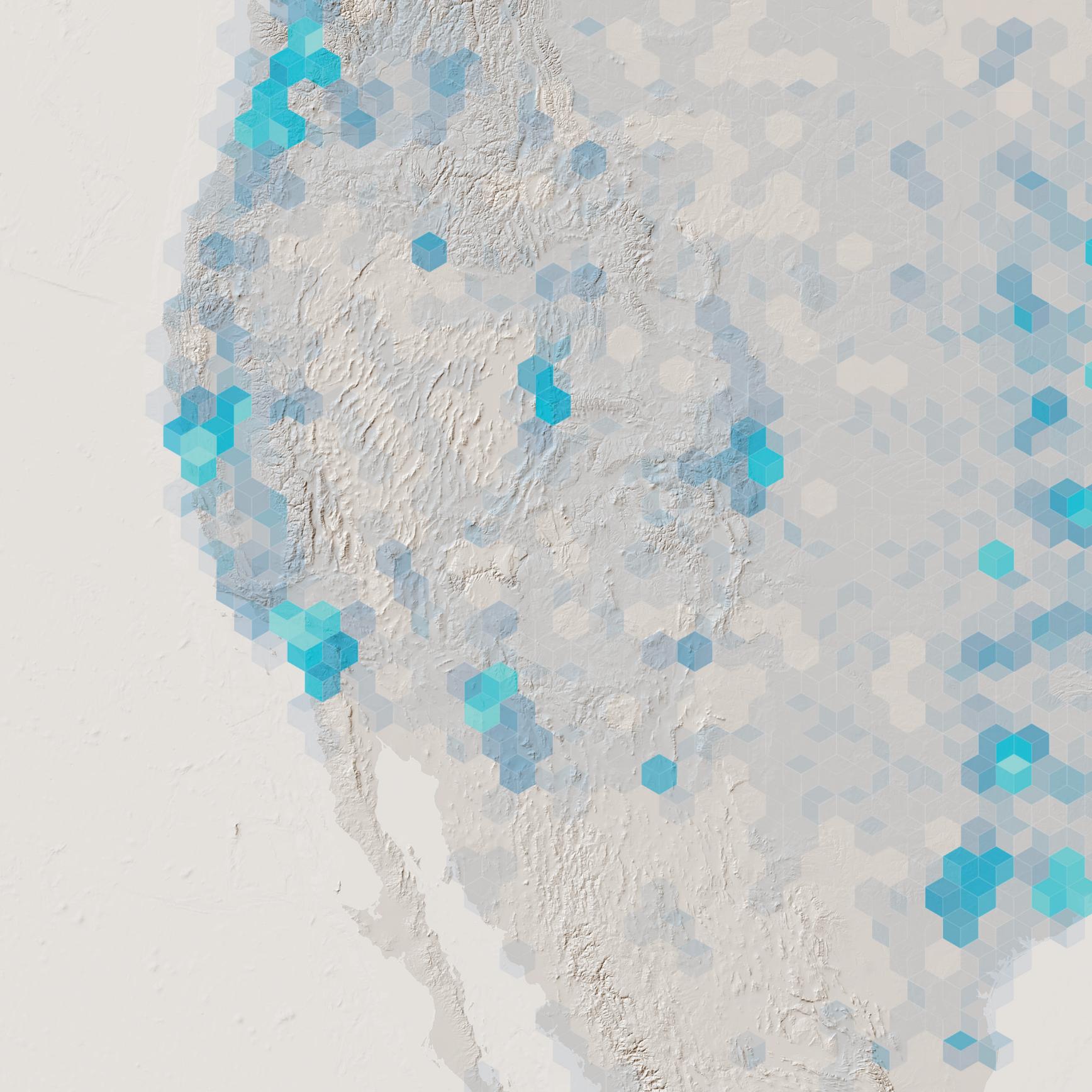
Das Handbuch *Instructional Guide for The ArcGIS Book*, zweite Ausgabe, von Kathryn Keranen und Lyn Malone, ist ein Begleitbuch zu *Das ArcGIS Buch*, zweite Ausgabe, und enthält zusätzliche Aktivitäten und Lektionen, die den entsprechenden Kapiteln in *Das ArcGIS Buch* entsprechen.

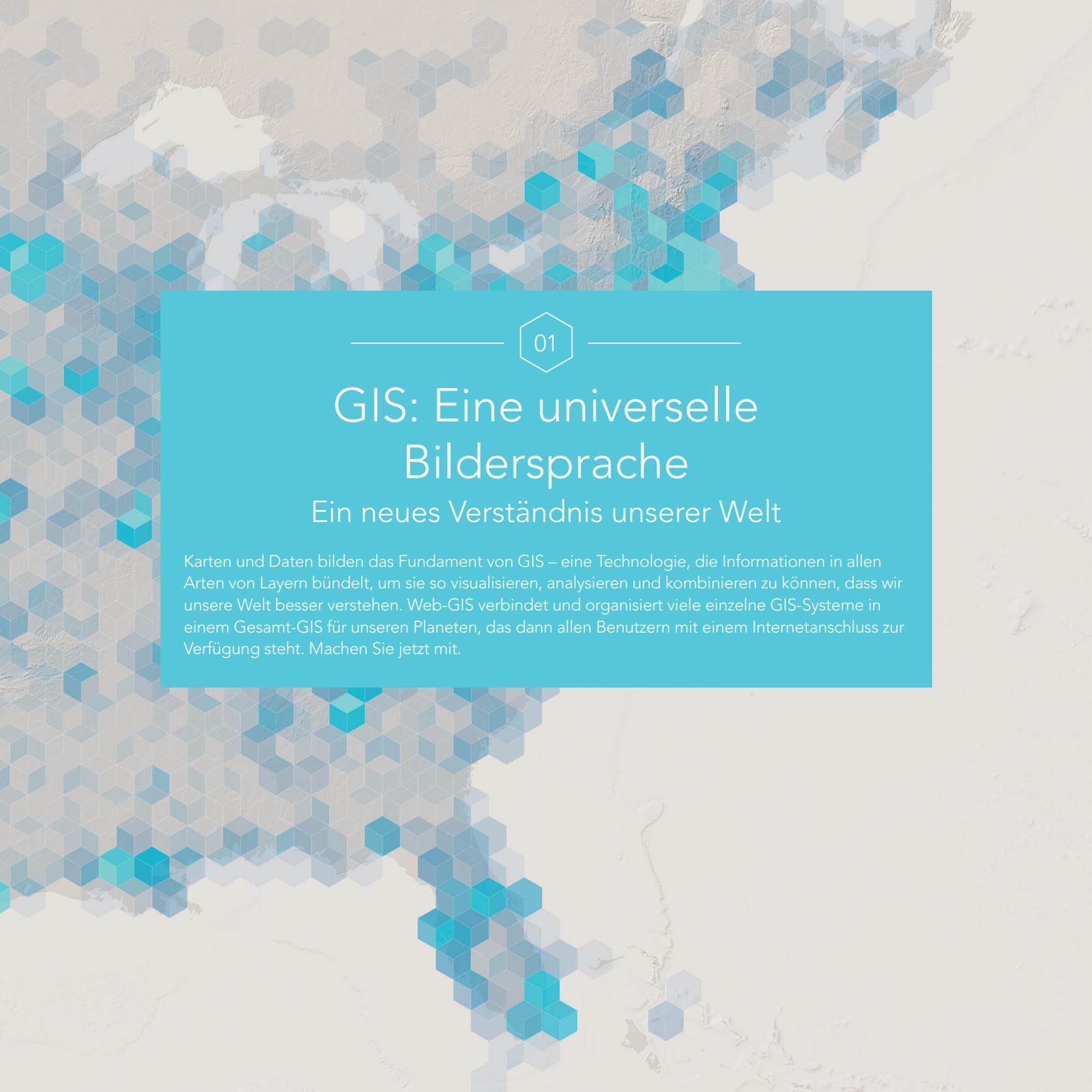
GIS-Lerner und erfahrene Profis können ihre GIS-Kenntnisse erweitern, indem sie Webkarten-Apps erstellen und freigeben, Live-Daten-Feeds in Apps verwenden, Informationen mithilfe von Karten weitergeben, Esri Story Maps erstellen und freigeben, komplexe Fragestellungen mithilfe von Webkarten und Analysewerkzeugen beantworten sowie 3D-Kartendarstellungen anfertigen. Für einige Lektionen ist keinerlei Software erforderlich, für andere sind ArcGIS Online oder die cloudbasierten GIS-Apps von Esri notwendig.

Unabhängig davon, ob Sie ein Selbstlerner sind, GIS unterrichten oder unterrichtet werden möchten, das Handbuch *Instructional Guide for The ArcGIS Book* bietet Ihnen alle Materialien für die Erkundung und Anwendung der GIS-Konzepte und ArcGIS-Werkzeuge.



Das Handbuch "*Instructional Guide for The ArcGIS Book, Zweite Ausgabe*" steht unter TheArcGISBook.com kostenlos im PDF-Format zur Verfügung.





01

GIS: Eine universelle Bildersprache

Ein neues Verständnis unserer Welt

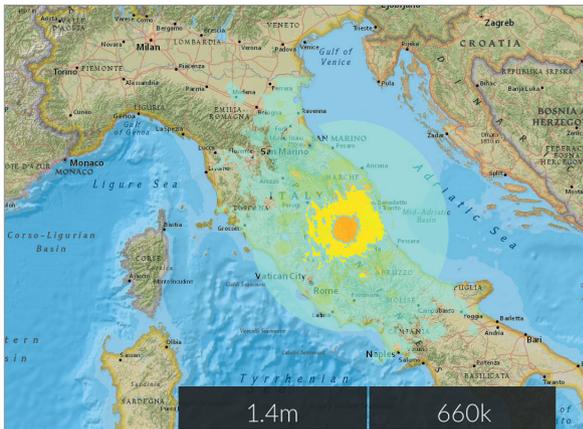
Karten und Daten bilden das Fundament von GIS – eine Technologie, die Informationen in allen Arten von Layern bündelt, um sie so visualisieren, analysieren und kombinieren zu können, dass wir unsere Welt besser verstehen. Web-GIS verbindet und organisiert viele einzelne GIS-Systeme in einem Gesamt-GIS für unseren Planeten, das dann allen Benutzern mit einem Internetanschluss zur Verfügung steht. Machen Sie jetzt mit.

Web-GIS und die Welt

Karten und Analysen führen Menschen zusammen

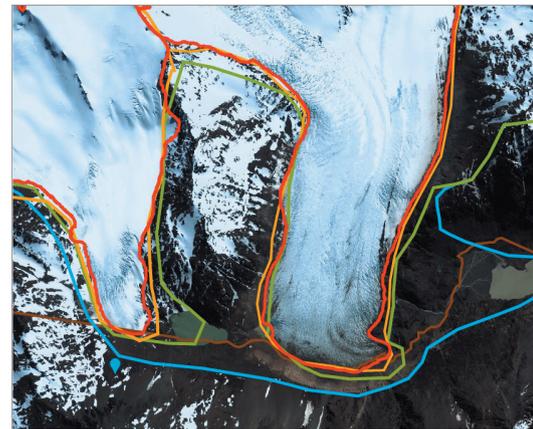
GIS bietet außerordentliche Möglichkeiten, alle Menschen über das Internet durch eine allgemeingültige Bildersprache zu erreichen, die Benutzern in Organisationen und auf der ganzen Welt gemein ist. Heutzutage werden in unzähligen Organisationen in fast jedem Bereich, in dem Menschen tätig sind, mit GIS erstellte Karten zur Kommunikation, Analyse, Informationsfreigabe und Lösung komplexer Probleme genutzt. Daten können damit innovativ in den verschiedensten Bereichen eingesetzt werden. Einige Beispiele in dieser kleinen Galerie zeigen auf beeindruckende Weise, wie sich dieser Wandel auf den Umgang unserer Gesellschaft mit Karten und geographischen Informationen auswirkt.

GIS-Karten fangen den Augenblick ein



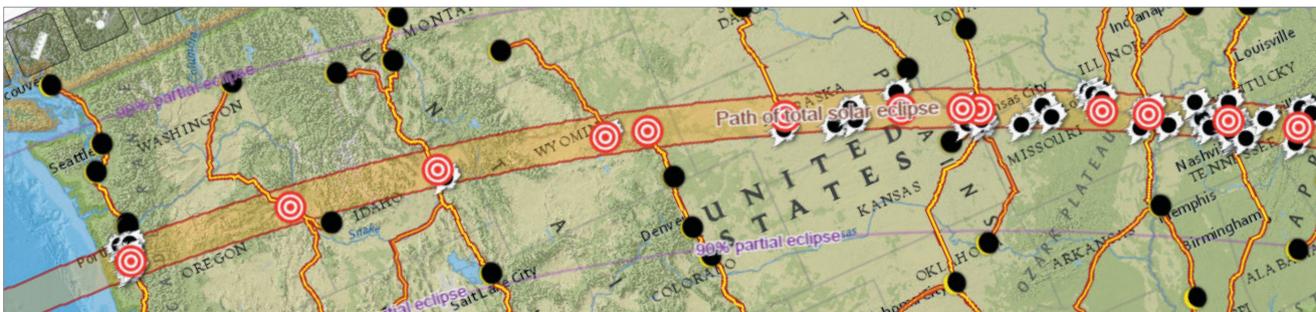
Diese ShakeMap wurde nur Augenblicke nach dem verheerenden Erdbeben in Italien im Jahr 2016 veröffentlicht und zeigt das geographische Ausmaß der Katastrophe auf Land und Menschen.

GIS-Karten mit rasanten globalen Änderungen



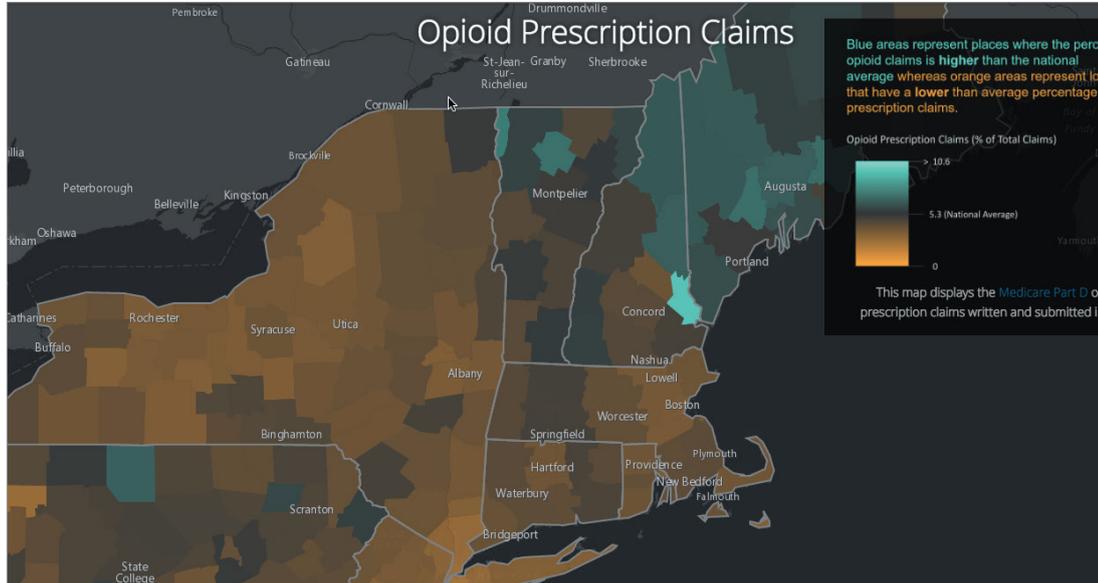
Ein Bild sagt mehr als tausend Worte? Eine Karte zeigt mehr als tausend Bilder. Diese Karte führt das Ausmaß des Gletscherrückgangs in der südlichen Hemisphäre schonungslos vor Augen.

GIS-Karten verdeutlichen Naturphänomene



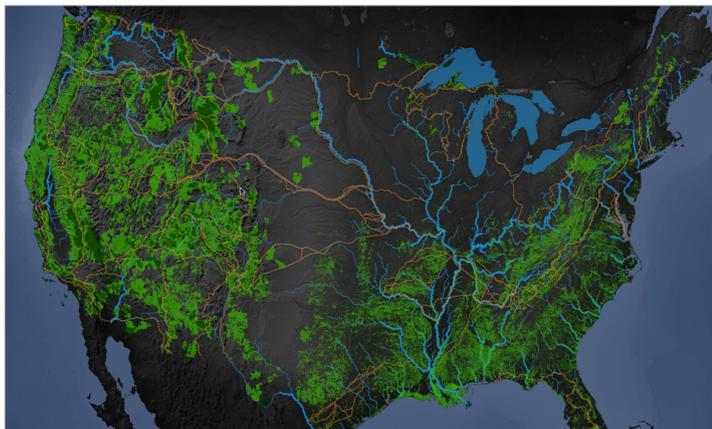
In dieser interaktiven Web-App wird der Pfad der totalen Sonnenfinsternis am 21. August 2017 gezeigt. Er reichte in den USA buchstäblich von einer Küste zur anderen und ist damit ideal für die Darstellung in einer Karte geeignet.

GIS-Karten zeigen soziale Probleme auf



Die Geographie ist auch im Hinblick auf soziale Probleme auf globaler, nationaler und lokaler Ebene von Bedeutung. Diese interaktive Karte zur Anforderung von Opiat-Verschreibungen (hier ist ein Ausschnitt der Ostküste der USA vergrößert dargestellt) zeigt die subtilen und oft tragischen geographischen Muster, die erst dann ins Auge fallen, wenn Daten nach entsprechenden Gesichtspunkten in der Karte dargestellt werden.

GIS-Karten als Grundlage durchdachter Planung



Bei der so genannten "Green Infrastructure" wird versucht, kommunale und klimatische Herausforderungen im Einklang mit der Natur zu lösen. Das Land, das uns umgibt, wird unter ganzheitlichen ökologischen Gesichtspunkten betrachtet.

GIS-Karten zeigen Großveranstaltungen



In dieser praktischen App werden die wichtigsten Details der einzelnen Streckenabschnitte des Dublin Marathon dargestellt. Heutzutage wird eine solche Informationstiefe für Veranstaltungen aller Art erwartet.

Vordenker: Jack Dangermond

GIS: The Science of Where

Bei GIS geht es in erster Linie darum, Einblicke und Erkenntnisse aus Daten zu gewinnen. Diese Entwicklung schreitet rasch voran und bringt völlig neue Strukturen und Prozesse für das Verständnis unserer Umwelt mit sich. Eine zunehmend einfachere Handhabung, die Bereitstellung im Internet und in Cloud-Computing-Umgebungen sowie die Integration mit Informationen in Echtzeit (das "Internet der Dinge") machen GIS zu einer Plattform, die für nahezu alle menschlichen Anstrengungen bedeutsam zu werden verspricht – eine Art Nervensystem unseres Planeten. Es stellt nicht mehr nur eine Möglichkeit dar, unserer Überzeugung nach ist es in vielerlei Hinsicht inzwischen unumgänglich. Weshalb?

GIS beinhaltet Daten zu allen möglichen Dingen und Themen und stellt gleichzeitig eine Plattform für das intuitive Verständnis dieser Daten als Ganzes dar. Dieses "GIS-Nervensystem" bietet eine Struktur für den Fortschritt wissenschaftlicher Erkenntnisse sowie die Integration und Analyse von räumlichen Informationen aller Art - alle Bereiche, die auf "ogie" enden, z. B. Biologie, Soziologie, Geologie, Klimatologie usw.

GIS stellt eine Plattform für das Verständnis unserer Umwelt auf allen Ebenen dar: lokal, regional und global. Wir werden damit in die Lage versetzt, die Komplexität unserer Welt zu entschlüsseln und die Probleme, mit denen wir konfrontiert werden, über die allgemein verständliche Sprache von Karten in Angriff zu nehmen und zu vermitteln. Bei Esri nennen wir dieses Konzept "The Science of Where".

Weltweit wachsende Herausforderungen sind die Bevölkerungsexplosion, der Verlust der Natur, Umweltverschmutzung und das immer größer werdende Dilemma von Klimawandel und Nachhaltigkeit.

Ich bin der Meinung, dass der Menschheit noch nie so viele Möglichkeiten offenstanden, sich über diese Probleme auszutauschen und Lösungen zu erarbeiten. Meiner Überzeugung nach trägt GIS nicht nur dazu bei, zu einem besseren



Jack Dangermond ist Präsident und Gründer von Esri, eines der weltweit führenden Unternehmen für GIS-Software und deren Einsatz in Unternehmen, im Gesundheitswesen, Bildungsbereich, Naturschutz, bei Versorgungsunternehmen, Militär- und Verteidigungseinrichtungen, in der Hydrologie und vielen anderen Bereichen.



**Video: GIS:
Eine smartere Welt**

Verständnis dieser Probleme zu gelangen. GIS bietet auch eine Plattform für die gemeinsame Lösung dieser Probleme, die Entscheidungsfindung und – dies ist der wichtigste Punkt – die Zusammenarbeit.

Dazu brauchen wir jedoch nicht nur unsere besten Köpfe, sondern auch die effektivsten Methoden und Technologien: Wissenschaftler aus vielen verschiedenen Disziplinen, unsere besten Denker und alle unsere herausragenden Entwickler mit dem einen Ziel, eine nachhaltige Zukunft zu schaffen. GIS-Technologie und GIS-Experten spielen eine immer wichtigere Rolle dabei, wie wir mit diesen Problemen umgehen und Lösungen dafür suchen.

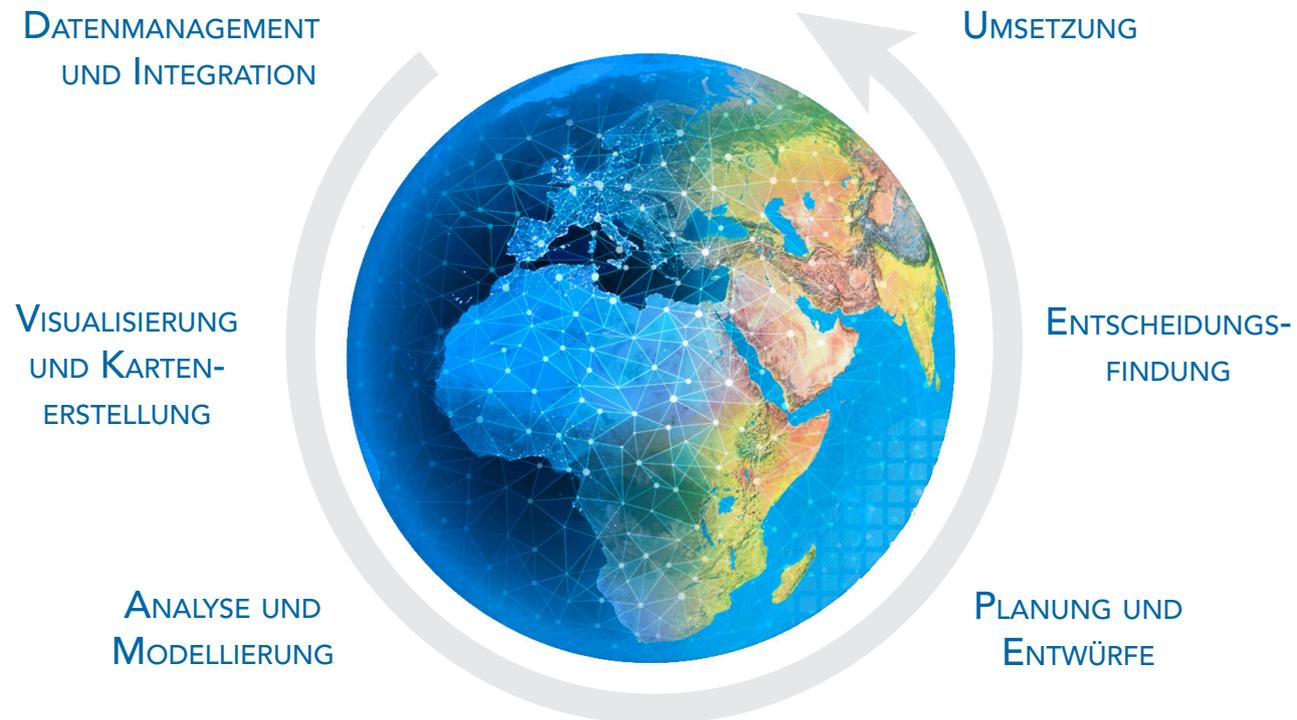
Ich hoffe, dass wir durch GIS und "The Science of Where" zu tieferen Einsichten gelangen, bessere Entscheidungen treffen und diese zügig umsetzen können.

Eine smartere Welt

GIS als Struktur und Prozess

Das "Internet der Dinge" wird Realität. Wir lernen, nahezu alle Bewegungen und Änderungen auf der Erde zu erfassen. Dazu stehen uns eine Reihe von miteinander verbundenen Instrumenten zur Verfügung, mit denen Wasserpegel gemessen, Klimaänderungen dokumentiert und die Orte, an denen sich Menschen und Dinge befinden, bestimmt werden. Dieses Informationsnetz wird über das Internet verfügbar gemacht und überzieht die gesamte Erde mit GIS. Die kartografische Darstellung von Positionen und GIS bilden den essenziellen Rahmen und sprechen eine Sprache, mit der wir nachvollziehen können, was vor sich geht.

Bei vollständiger Umsetzung kann damit ein positives Momentum erzielt werden. GIS-Benutzer arbeiten an ihrem jeweiligen Standort und leisten jeder für sich einen kleinen Beitrag dazu, das große geographische Puzzle zusammenzusetzen. Schließlich werden die Ergebnisse in Karten sowie interaktiven Diagrammen und Grafiken visualisiert und freigegeben. Mit GIS gehen die Benutzer noch einen Schritt weiter: Sie stellen tiefgründigere und detailliertere Fragen, um verschiedene Szenarien zu modellieren und zu untersuchen. Diese GIS-Anwender arbeiten mit "The Science of Where", um Menschen fundierte Entscheidungen und Handlungsoptionen zu ermöglichen. Wenn GIS-Benutzer diesen Kreislauf in unzähligen Situationen überall auf der Erde wiederholen, führt dies automatisch zu einer Einbindung der Wissenschaft in unser tägliches Leben.



Am Anfang steht die Karte

Karten sind das Herzstück von Web-GIS. Sie bilden das Gerüst und den Rahmen für geographische Daten, die in dieser Form gemeinsam genutzt und in Apps integriert werden können. In ArcGIS werden sie als "Webkarten" bezeichnet. Der Zweck der nachstehend gezeigten Webkarte ist ganz einfach: die weltweit aufgetretenen Erdbeben der letzten 120 Tage zu zeigen. Mit dieser PDF-Ausgabe erhalten Sie Zugriff auf Live-Web-GIS und andere Multimedia-Inhalte, indem Sie auf die Grafiken klicken.

Die Karte verfügt über verschiedene praktische Funktionen. Zum einen ist sie mit Navigationsfunktionen ausgestattet. So können Sie darin schwenken und zoomen. Die Karte verfügt außerdem über mehrere Zoomstufen. Je weiter Sie hineinzoomen, desto mehr Details werden sichtbar. Durch Anklicken eines Erdbebensymbols

lassen sich die Stärke und das Datum des Erdbebens anzeigen.

Die kleinen Informationsfenster werden "Pop-ups" genannt. (Wie diese Pop-ups konfiguriert werden, erfahren Sie im weiteren Verlauf.)

Die Karte zeigt außerdem skalierte Symbole, die die relative Stärke jedes Erdbebens darstellen. Die Hintergrundkarte ist ebenfalls symbolisiert. Durch ihre gedämpften dunklen Farbtöne kommen die hellen Erdbebensymbole sehr gut zur Geltung.

Anhand dieser Symbolisierung lässt sich ein interessantes Muster erkennen: der Pazifische Feuerring. Diese Karte kann ganz einfach in eine Webseite oder App integriert werden. Aber wie ist sie entstanden? Grundlage ist eine Webkarte in ArcGIS Map Viewer.



In dieser einfachen Live-Karte werden Erdbeben dargestellt, die sich in den letzten 7 Tagen ereignet haben.

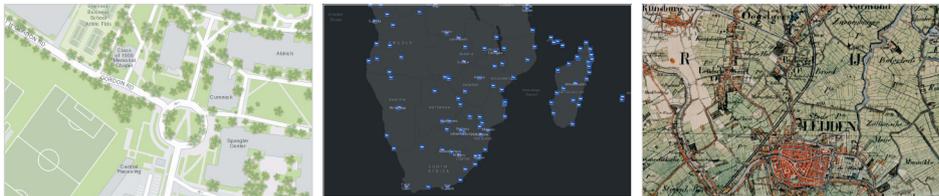
Web-GIS erreicht jeden

In Organisationen und darüber hinaus

Der Aspekt, dass Informationen nach geographischen Gesichtspunkten organisiert werden, war von Anfang an Teil des GIS-Konzepts. Nun kommt das Internet als entscheidender Faktor hinzu. Web-GIS bietet eine Online-Infrastruktur, mit der Karten und geographische Informationen innerhalb einer Organisation, einer Community oder öffentlich im Internet zur Verfügung gestellt werden können. Diese neue Vision von Web-GIS unterstützt und erweitert die Arbeit von GIS-Experten und stellt eine zukunftssträchtige Ergänzung zu herkömmlichen Prozessen dar.

Der Online-Zugriff auf Daten-Layer ist denkbar einfach: Jedem Layer ist eine Internetadresse (URL) zugeordnet. Dies erleichtert die Suche und Freigabe. Da jeder Layer georeferenziert wird, fördert Web-GIS die optimale Integration: Layer verschiedenster Anwender können problemlos abgerufen und in eigene Apps eingebunden werden. Dies ist ein entscheidender Faktor für zahllose GIS-Experten weltweit, die tagtäglich Layer für ihre jeweiligen Zwecke und Anwendungsbereiche erstellen. Indem sie ihre Layer in der GIS-Umgebung freigeben, leisten sie einen Beitrag, das "GIS der Welt" stetig auszubauen und zu optimieren. Diese wichtige Informationsressource wird mit jedem Tag umfangreicher; ArcGIS-Anwender nutzen sie und verbreiten ihre Inhalte im Internet.

GIS entwickelt sich unaufhörlich weiter. Ursprünglich basierte das GIS-Informationsmodell auf Dateien, die lokal auf einem einzelnen Computer gespeichert waren. Daraus wurde eine zentrale Datenbankumgebung auf Grundlage von Clients und Servern. Dank der jüngsten technologischen Entwicklungen stellt es heute ein System von Web-Services dar, die im Netz und in der Cloud verfügbar sind. ArcGIS ist zu einer Web-GIS-Plattform geworden, über die zuverlässige Karten, Apps, Layer mit geographischen Informationen und detaillierte Analysen einem breiten Publikum zur Verfügung gestellt werden können. Die technische Grundlage dafür bilden kompakte Browser-Clients und anpassbare Anwendungen im Internet sowie moderne Mobilgeräte und Desktop-Computer, wie Sie in den folgenden Kapiteln erfahren werden.



In ArcGIS sind außer diesen drei Layern, auf denen die Einrichtungen der Harvard University, Flughäfen der Welt und historische Karten der Niederlande gezeigt werden, Tausende weitere Layer verfügbar.

Die Arbeit der GIS-Benutzer und -Experten bestand traditionell größtenteils darin, Basis-Layer und Grundkarten zu erstellen und zu pflegen – Informationsprodukte mit einem ganz bestimmten Zweck. Hohe Investitionen wurden in die Erstellung solcher Grundkarten und Daten-Layer mit großem Detailreichtum und in verschiedensten Maßstäben getätigt. Die Daten-Layer sind vielseitig: Versorgungsnetze, Flurstückseigentum, Landnutzung, Satelliten- und Luftbilddaten, Daten zu Bodenbeschaffenheit, Geländemodelle, administrative und Volkszählungsgebiete, Gebäude und Einrichtungen, Habitate, Gewässernetze und vieles mehr.

Diese Informationsprodukte finden vermehrt als Karten, umfassende Daten-Layer und informative analytische Modelle ihren Weg ins Internet. Sie stehen für alle Anwender im Living Atlas zur Verfügung, einer Sammlung ansprechender Grundkarten, Bilddaten und geographischer Informationen, die optimal in die ArcGIS Plattform integriert wurde. Dort können sie neben den zahlreichen Datasets und Kartenservices, die von Benutzern aus der ganzen Welt in ArcGIS freigegeben und registriert wurden, abgerufen werden.

Web-GIS: Kooperation ist alles

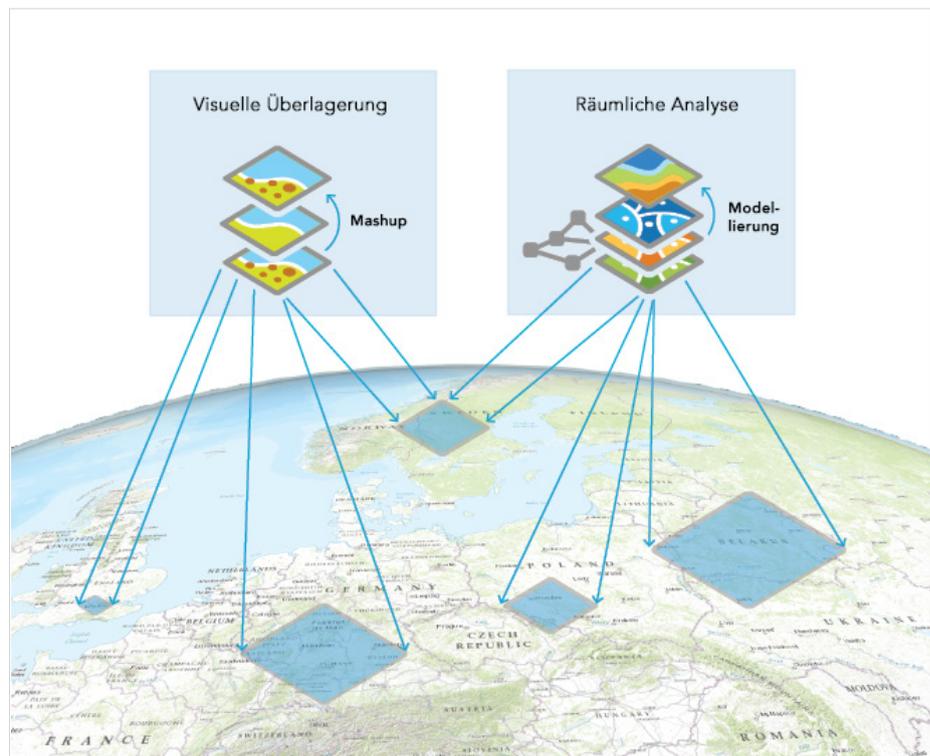
Geographie ist der Schlüssel, das Internet die Plattform

Web-GIS ist in allen Größenordnungen – von der Mikro- bis zur Makroebene – gleichermaßen einsetzbar. Jeden Tag arbeiten Millionen von GIS-Anwendern an der Aufbereitung und Erstellung geographischer Daten-Layer zu Themen, die für ihre Arbeit oder Interessenbereiche bedeutsam sind. Die Bandbreite der Informationen ist äußerst vielfältig und reicht von Räumen in Gebäuden und Grundstücksparzellen über Infrastruktur, Stadtviertel, Kommunen, Regionen und Länder bis hin zur gesamten Erde und darüber hinaus zu anderen Planeten unseres Sonnensystems.

Die Geographie ist das ordnende Element, denn Informationen werden im Web-GIS nach räumlichen Gesichtspunkten kategorisiert. Da all diese Layer den räumlichen Bezug gemein haben, können beliebige Daten mit anderen Layern im selben geographischen Raum kombiniert und als Ganzes ausgewertet werden.

Dieses Ziel war bereits vor dem digitalen Zeitalter der Antrieb für Kartografen: Mit Pauspapier und später transparenten Kunststofffolien wurden in mühevoller Kleinarbeit "Layer-Sandwiches" erstellt, die sich visuell analysieren ließen. Der Wunsch, diesen Prozess durch den Einsatz von Computern zu optimieren, war ausschlaggebend für die Entwicklung der ersten GIS-Anwendungen. Die Bezeichnung für dieses Ansinnen: Georeferenzierung. Dabei werden Informationen mit Orten im geographischen Raum verknüpft.

Die Idee von georeferenzierten Daten wird nun auf das Internet übertragen. Auf diese Weise stehen nicht mehr nur Ihre eigenen Layer oder die Ihrer Kollegen zu Ihrer Verfügung, sondern alles, was jemals veröffentlicht und für ein bestimmtes geographisches Gebiet freigegeben wurde. Deshalb ist die Web-GIS-Technologie so interessant und nutzbringend: Sie können jeden beliebigen Datensatz von anderen Anwendern nutzen, in Ihre Arbeit einbinden, überlagern und danach räumlich analysieren.



Die visuelle Überlagerung und räumliche Analyse kann auf jeden geographischen Ort beliebiger Größe auf dem Planeten angewendet werden.

Funktionsweise von GIS

Geographie als Wissenschaft

GIS ist sowohl Technologie als auch Wissenschaft. Daten werden in diskontinuierlichen Layern organisiert, die in geographischen Räumen zueinander in Beziehung gesetzt (georeferenziert) werden.

Karten-Layer: der geheime Vorteil

Geographische Datasets werden in GIS als eine Reihe von dynamischen überlappenden Karten-Layern in einer bestimmten Ausdehnung (Fläche) dargestellt. Mit diesen Layern können beliebige Objekte (statisch oder dynamisch), Grenzen, Ereignisse oder räumliche Phänomene dargestellt werden.

Mögliche Inhalte von Karten-Layern



Layer: vergleichbar auf der Erdoberfläche

Das wichtigste Merkmal von GIS sind georeferenzierte Informations-Layer, mit denen unterschiedliche Datentypen in einem geographischen Raum angezeigt, kombiniert und analysiert werden können.

Westerville, Ohio, Vereinigte Staaten
40,1262° N, 82,9291° W

Informationselemente in ArcGIS

Layer

Sie können sich die Elemente, die in ArcGIS gespeichert werden können, als geographische Informationen unterschiedlichster Art vorstellen. Im Folgenden werden die drei wichtigsten und am häufigsten aufgerufenen Elemente vorgestellt: Layer, Webkarten und Szenen.

Layer sind Sammlungen von geographischen Daten. Stellen Sie sich eine Karte vor. Sie enthält z. B. Layer für Straßen, Sehenswürdigkeiten, Parks oder Gewässer. In Layern werden geographische Daten für die Erstellung von Karten und Szenen organisiert und miteinander verknüpft. Sie bilden außerdem die Grundlage für geographische Analysen.

Sie können geographische Elemente (Punkte, Linien, Polygone und 3D-Objekte), Bilddaten, Geländemodelle, zellenbasierte Raster oder praktisch jegliche Daten mit einer Position (z. B. Wetterdaten, Flusspegel, die aktuelle Verkehrslage, Daten von Sicherheitskameras, Tweets usw.) darstellen. Hier einige Beispiele für Layer:

Epizentren von Erdbeben in Nepal



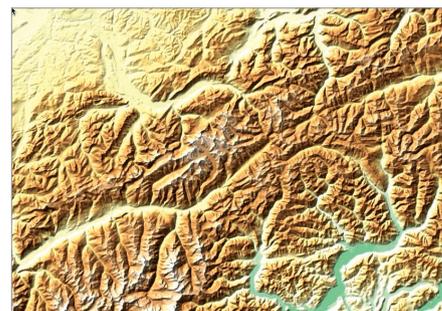
Feature-Punktdaten von im Boden befindlichen Datensensoren

Verkehrsdaten von Toronto



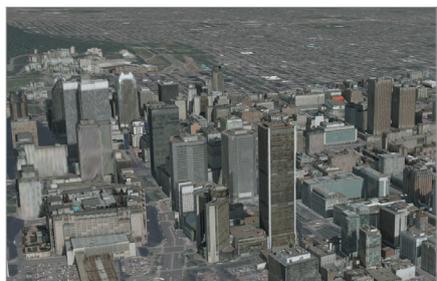
Straßenabschnitte, die anhand von historischen Sensordaten eine Prognose künftiger Fahrzeuggeschwindigkeiten darstellen

Terrain der Schweizer Alpen



Eine farbige Schummerung ist ein zellenbasiertes Raster, das von Höhenwerten abgeleitet wurde.

Gebäude in Montreal



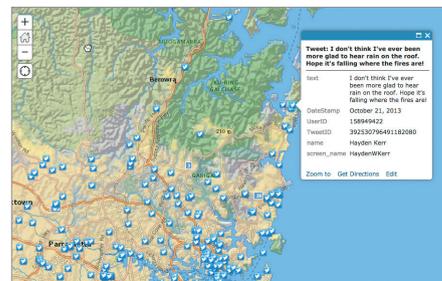
Diese 3D-Szene zeigt Layer für Montreal, Kanada.

Flurstücke in Sioux Falls



Feature-Polygondaten von Katastervermessungen

Waldbrand-Tweets in New South Wales



Feature-Punkt-Layer von Tweets (#SidneyFires) während der Waldbrände in New South Wales 2013.

Webkarten und Szenen

Webkarten

Webkarten bilden die Arbeitsgrundlage für ArcGIS-Benutzer. Sie umfassen die relevanten Inhalte für GIS-Anwendungen und bilden die entscheidende Basis zur Bereitstellung von georeferenzierten Informationen über die ArcGIS Plattform. Jede GIS-Karte enthält eine Grundkarte als Hintergrund sowie verschiedene Daten-Layer, die weiter bearbeitet werden. Wenn es sich um eine 2D-Karte handelt, wird sie "Webkarte" genannt. Hier einige Beispiele für zweidimensionale Webkarten:



Szenen

Das 3D-Gegenstück zu einer Webkarte ist eine Szene. Szenen ähneln Webkarten (eine Kombination aus Grundkarten- und Daten-Layern); Szenen enthalten jedoch noch eine dritte Dimension: die Z-Achse. Damit lassen sich bestimmte Sachverhalte noch besser darstellen und auswerten. Hier einige Beispiele für Szenen:



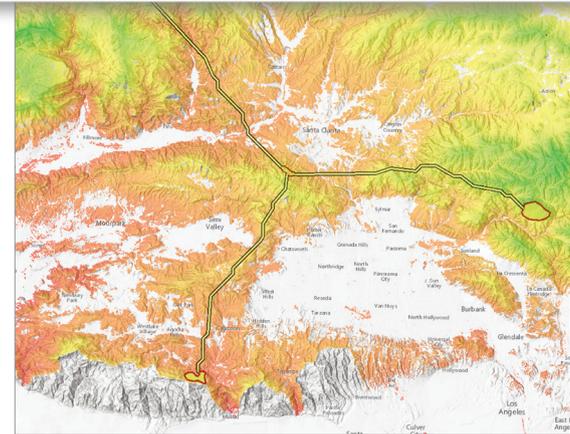
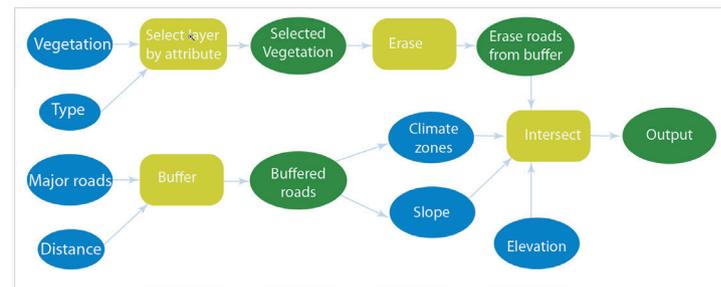
Erkenntnisse gewinnen durch räumliche Analysen

Eine GIS-Analyse beinhaltet eine räumliche Modellierung, das Ableiten von Ergebnissen durch Datenverarbeitung und das anschließende Überprüfen und Interpretieren dieser Modellergebnisse. Eine räumliche Analyse ist hilfreich für das Bewerten der Eignung und Anwendbarkeit, für Schätzungen und Vorhersagen, die Interpretation von Daten usw.

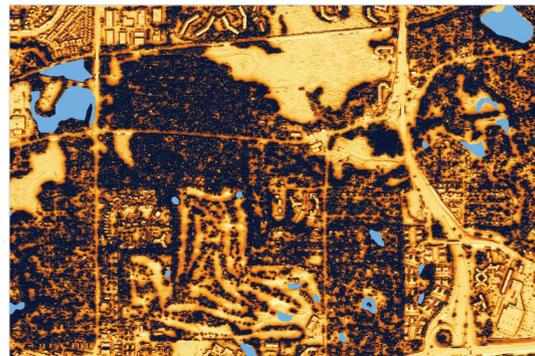
ArcGIS beinhaltet eine umfassende Palette von Modellierungsfunktionen, mit denen sich Analyseergebnisse erstellen lassen. Dabei werden zumeist neue Daten-Layer und zugehörige Datentabellen erzeugt, auf deren Basis quasi jede erdenkliche raumbezogene Fragestellung in ArcGIS modelliert werden kann. (In Kapitel 5 wird auf diesen Bereich von ArcGIS näher eingegangen.)

Eine Reihe von häufig verwendeten Analysefunktionen sind bereits standardmäßig im System integriert. Erfahrene Benutzer können für spezifische Anwendungsbereiche eigene Modelle als Analysewerkzeuge erstellen, die auch von anderen Anwendern als Geoverarbeitungspakete genutzt werden können. Diese Modelle lassen sich ebenfalls zum Konfigurieren neuer Geoverarbeitungs-Tasks in ArcGIS Enterprise, einem leistungsstarken GIS-Server, einsetzen. Kurz gesagt: Mit der entsprechenden Erfahrung können Benutzer also eigene anspruchsvolle Analysemodelle erstellen und für andere Anwender freigeben, damit diese die Ergebnisse für ihre Zwecke nutzen können.

Auf diese Weise können auch weniger erfahrene GIS-Anwender räumliche Analysen durchführen. Durch mehr Praxis und Erfahrung wird die Qualität der räumlichen Analyse und Modellierung im Laufe der Zeit immer besser. Das Gute daran: Räumliche Analysen sind nun auch mit relativ wenig Vorarbeit und Expertise durchführbar. Ziel ist es, räumliche Probleme mit Hilfe von GIS lösen zu können.



Im hier dargestellten GIS-Workflow mit zugehöriger Karte wurden Berglöwenhabitate in den Bergen und ursprünglichen Landschaften um Los Angeles modelliert.



In Minnesota wird das Potenzial für die Nutzung von Solarenergie für den gesamten Bundesstaat modelliert, indem die erwartete Sonneneinstrahlung aus Raster- und Bilddaten-Layern abgeleitet wird. Damit werden Bürger in die Lage versetzt, schnell zumindest oberflächlich prüfen zu können, wo Sonnenenergie als praktikable Alternative infrage kommt.

Apps vergrößern die Reichweite von GIS

Jede GIS-Karte verfügt über eine Schnittstelle – eine Benutzeroberfläche zur Verwendung der Kartendaten. Diese Benutzeroberflächen werden als Apps bezeichnet; sie bringen völlig unterschiedlichen Menschen GIS-Informationen näher. Wie alle anderen Apps auch, können sie praktisch überall verwendet werden: auf Mobiltelefonen und Tablets, in Webbrowsern und auf Desktops.

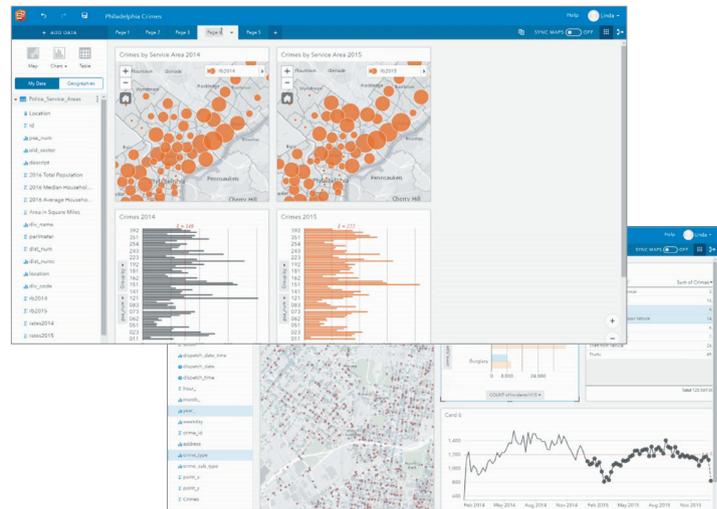
In Kapitel 7 wird näher auf einfache kartenbasierte Computerprogramme in Form von Apps eingegangen. An dieser Stelle sei jedoch bereits erwähnt, dass Sie als Publisher in ArcGIS eine App für bestimmte Benutzer konfigurieren können, die Sie über die Einbindung von bestimmten Karten, Szenen oder Daten-Layern und die Festlegung weiterer App-Eigenschaften ansprechen möchten. Die so erstellten Apps können gespeichert und für ausgewählte Benutzer freigegeben werden. Diese Apps werden als Elemente in einem ArcGIS-Konto verwaltet.

Das App-Konzept wird inzwischen sehr gut angenommen. Das Prinzip ist klar. Viele Menschen verwenden bereits einfache personalisierte Navigationskarten und stellen zunehmend höhere Erwartungen an Karten-Apps, die "mehr können".

Organisationen nutzen diese Situation, um den Anwendungsbereich ihres GIS mit kartenbasierten Apps erheblich zu erweitern.



GIS auf mobilen Geräten revolutioniert den Umgang mit geographischen Daten. Sie können über ein Telefon an den unterschiedlichsten Orten auf GIS-Karten und -Daten zugreifen, sodass sich die zahlreichen GIS-Funktionen auch unterwegs nutzen lassen. Smartphones mit GIS-Funktionen fungieren außerdem als Live-Datensensoren.



In der neuen App "Insights" von Esri können GIS-Daten-Layer mit Karten und Diagrammen erkundet und ausgewertet werden. Sie können weitere umfangreiche Layer integrieren, um Daten bis ins kleinste Detail zu erforschen und neue Muster zu ermitteln.

Kurzanleitung

Die ArcGIS Plattform online und auf dem Desktop nutzen

Genug der Theorie. Jetzt geht es an die praktische Verwendung von ArcGIS. Wenn Sie bereits über eine ArcGIS-Subskription verfügen (mit Publisher-Berechtigungen) und die Anwendung ArcGIS Pro auf Ihrem Computer installiert haben, können Sie direkt mit der nächsten Seite fortfahren. Falls dies nicht der Fall ist, lesen Sie bitte weiter.

► Mitgliedschaft in der kostenlosen Learn ArcGIS-Organisation

Die meisten Lektionen in diesem Buch beziehen sich auf die ArcGIS Plattform (in der Cloud) und erfordern häufig eine Mitgliedschaft (mit Publisher-Berechtigungen) in einer ArcGIS-Organisation. Stellen Sie sich diese als eine Lernspielwiese mit zahlreichen Daten für Studenten und andere Benutzer vor, um sich mit ArcGIS vertraut zu machen. Als Mitglied dieser Organisation können Sie sofort Karten verwenden, Daten erkunden und geographische Informationen im Internet veröffentlichen. Wechseln Sie zur [Learn ArcGIS-Organisation](http://go.esri.com/LearnOrg) (Link "http://go.esri.com/LearnOrg"), und klicken Sie auf den Link [Werden Sie Mitglied](#), um sich für eine 60-Tage-Mitgliedschaft zu registrieren.

► ArcGIS Pro installieren

ArcGIS Pro ist eine Desktop-Anwendung, die Sie auf Ihren lokalen Computer herunterladen und installieren. Sollten Sie noch nicht über ArcGIS Pro verfügen, können Sie eine zeitlich begrenzte Lizenz abrufen, wenn Sie der Learn ArcGIS-Organisation beitreten. Überprüfen Sie die Systemanforderungen, und laden Sie die Software dann über die Download-Schaltfläche unten herunter, um die Software auf Ihrem lokalen Computer zu installieren.

ArcGIS Pro ist eine 64-Bit-Anwendung für Windows. Überprüfen Sie die Systemanforderungen, um zu erfahren, ob ArcGIS Pro auf Ihrem Computer ausgeführt werden kann.



Download
ArcGIS Pro

Die Learn ArcGIS-Organisation wurde ausschließlich für Bildungszwecke eingerichtet. Sie enthält alle erforderlichen Daten für die Durchführung der Lektionen auf Learn.arcgis.com. Sie können dieser Organisation auch dann beitreten, wenn Sie bereits über ein anderes ArcGIS-Konto verfügen.

Lektion in Learn ArcGIS

Demografische Analysen und Smart-Mapping

Der beste Einstieg ist die praktische Arbeit mit ArcGIS. In dieser Lektion in Learn ArcGIS erstellen Sie eine Karte von Detroit in Michigan, indem Sie einen Postleitzahlen-Layer mit demografischen Daten aus ArcGIS Online hinzufügen und anreichern. Darüber hinaus wenden Sie Smart-Mapping an, um den Layer-Style zu definieren, und Sie konfigurieren Pop-ups, damit die demografischen Informationen besser gelesen werden können. Schließlich teilen Sie Ihre Erkenntnisse, indem Sie eine Web-App konfigurieren, aus der die aus den Daten abgeleiteten Informationen klar hervorgehen.

► Überblick

In Detroit, Michigan, leben mehr Kinder in ärmlichen Verhältnissen als in jeder anderen Stadt in den USA. Sie arbeiten für eine Wohltätigkeitsorganisation, die Programme in Gemeinden und Projekte zur Armutsbekämpfung unterstützt. In diesem Jahr möchte die Organisation Geldmittel bereitstellen, um bedrohten Kindern in Detroit zu helfen. Ihre Aufgabe ist es, sicherzustellen, dass die Programme da angeboten werden, wo sie am dringendsten benötigt werden.

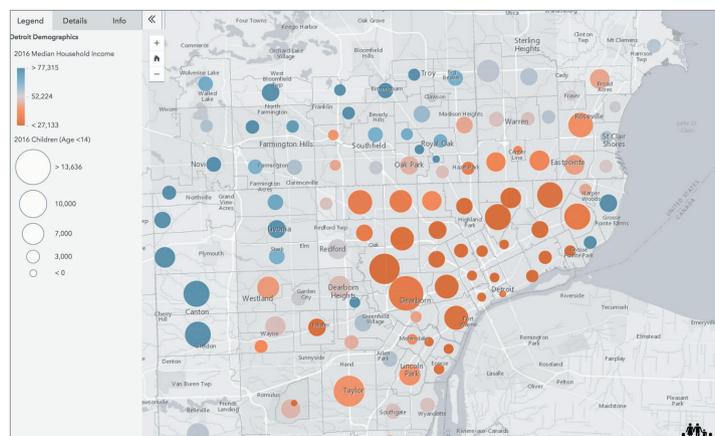
► Erwerben Sie Kenntnisse in den folgenden Bereichen:

- Hinzufügen von Layern zu einer Karte
- Anreichern von Layern mit demografischen Daten
- Formatieren von Layern mithilfe von Smart-Mapping
- Konfigurieren von Pop-ups
- Bearbeiten von Elementdetails
- Konfigurieren von Web-Apps

Lektion starten

► Sie benötigen Folgendes:

- Mitgliedschaft in der Learn ArcGIS-Studentenorganisation (oder einer anderen Organisation mit Publisher-Berechtigungen).
- Geschätzte Zeit: 30 Minuten bis 1 Stunde





Kartografie für jedermann

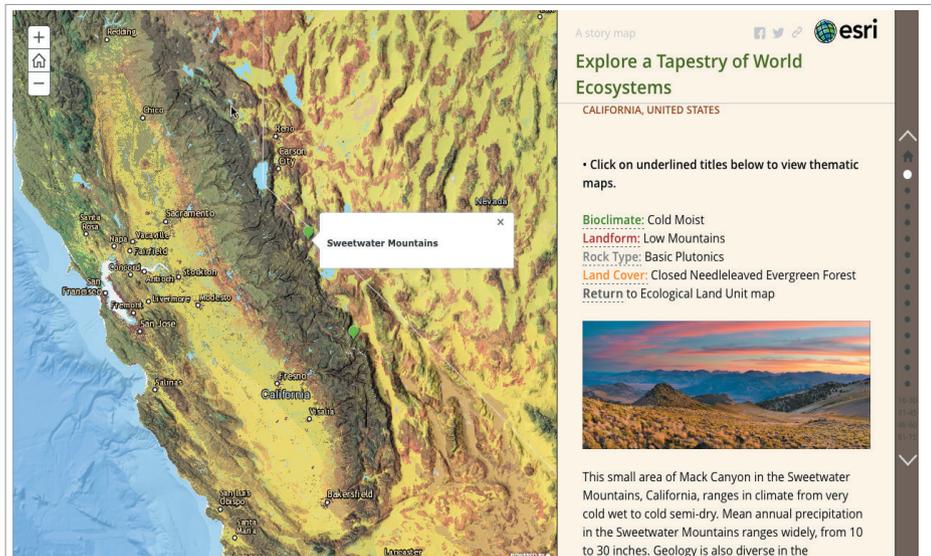
Neue Wege, Karten zu erstellen und zu verwenden

GIS hat die Art und Weise radikal verändert, wie Menschen geographische Informationen erstellen und nutzen. Online-Karten sind elementar für den Benutzer: Sie dienen sowohl der Erstellung von Informationen als auch dem Austausch und der Bereitstellung dieser Daten. Interaktive GIS-Karten sind mittlerweile weit verbreitet und begleiten uns überall hin. Die Menschen schätzen die Möglichkeit, verschiedenste Layer in ihren Karten zu kombinieren, um eine vielfältigere, bedeutungsvollere Perspektive ihrer Welt zu erhalten. Mit Web-GIS können Ihre Karten praktisch von jedem Benutzer überall aufgerufen und verwendet werden.

Online-Kartenerstellung versetzt GIS in einen Umformungsprozess

Karten sind elementare Informationsprodukte. Jeder versteht gute Karten auf Anhieb und weiß deren Wert zu schätzen. GIS-Anwender erstellen täglich Karten und arbeiten damit. Sie stellen die grundlegende Benutzeroberfläche und eine praktische Schnittstelle für die Anwendung von GIS dar. Karten sind auch das primäre Medium, wenn GIS-Anwender ihre Arbeit für andere in ihren Organisationen und in anderen Bereichen freigeben. Karten bieten wichtigen Kontext, da sie analytische und künstlerische Aspekte vereinen. Sie sind universell und verleihen der Welt mehr Klarheit und Gestalt. Mithilfe von Karten können Sie Ihre Daten erkunden sowie Muster entdecken und interpretieren.

Online-GIS-Karten können dank Web-GIS von jedem erstellt werden – und sie können praktisch für jeden freigegeben werden. Diese Karten machen GIS lebendig und begleiten uns auf unseren Smartphones und Tablets. Durch Online-Karten hat sich die Computer- und Internetnutzung nachhaltig verändert.



Im Jahr 2015 veröffentlichte US Geological Survey, ein Institut für die amtliche Kartografie, eine neue weltweite Ökosystemkarte mit einzigartigen Details. Es ist ein Mosaik von fast 4000 einzigartigen ökologischen Bereichen (Ecological Land Units, ELU), die von entscheidender Bedeutung beim Verständnis der Zusammensetzung eines Ökosystems sind.

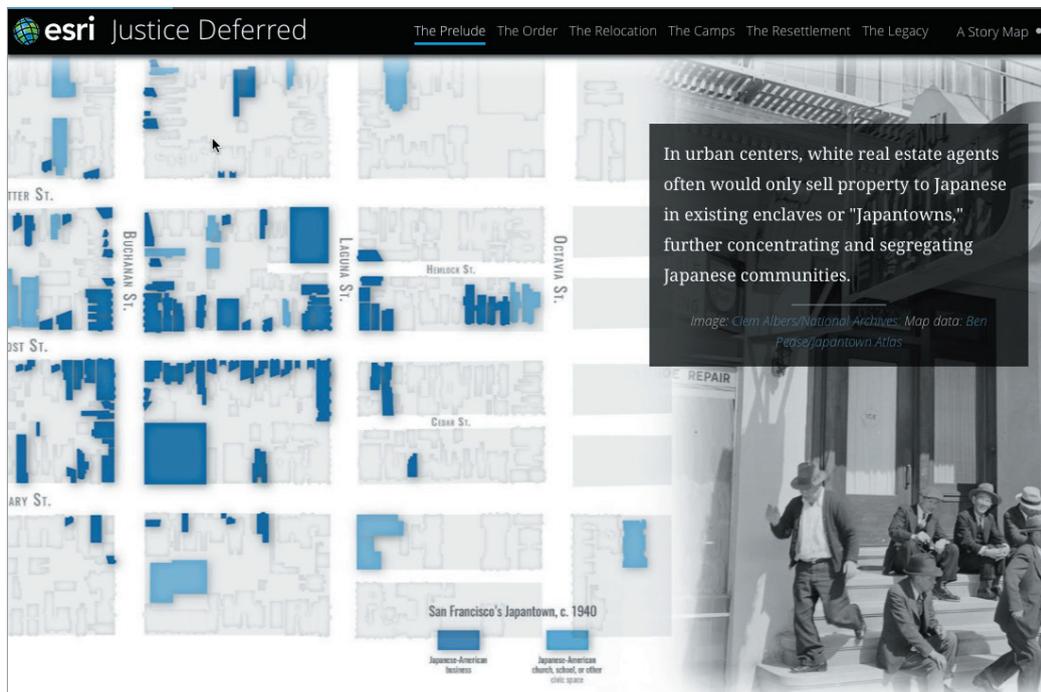
Das soll aber nicht heißen, dass die gedruckten Karten verschwinden werden. Sie spielen auch weiterhin eine wichtige Rolle, da mit ihrer Hilfe der größere Zusammenhang einer Fragestellung oder Situation schnell erfasst werden kann. Die besten gedruckten Karten sind echte Kunstwerke, wecken Emotionen und beflügeln die Phantasie des Betrachters. Es gibt kein vergleichbares großformatiges Dokument, mit dem so viele Informationen auf so effektive und großartige Weise vermittelt und organisiert werden.

Kartografen können mit GIS dieses traditionelle Handwerk fortführen und weiterhin beeindruckende gedruckte Karten erstellen, mit denen die Menschen über unsere faszinierende Welt informiert werden. Und das wird auch noch lange so bleiben. Großformatige gedruckte Karten und deren digitale Versionen (z. B. PDFs) werden weiterhin die Arbeit vieler Kartenerstellungsexperten maßgeblich ausmachen. Der Unterschied: Die GIS-Werkzeuge sind inzwischen so ausgereift, dass auch besonders anspruchsvolle Anforderungen der professionellen Kartografie erfüllt werden können.

Die Welt der Online-Kartenerstellung befindet sich gerade im Umbruch – mit weitreichenden Folgen. Karten für normale Benutzer sind auf Smartphones und im Internet bekanntermaßen allgegenwärtig. Kartenbasierte Anwendungen befinden sich in den Ranglisten der meistgenutzten Programme für Smartphones und mobile Geräte regelmäßig auf den vorderen Plätzen. Online-Karten haben Millionen Menschen den Umgang mit kartografischem Material näher gebracht. Diese riesige weltweite Zielgruppe wird Karten auf jede erdenkliche Art und Weise auch im beruflichen Umfeld nutzen und dabei Web-GIS einsetzen.

Zielgruppenorientierte GIS-Karten

Jede Karte, die Sie erstellen, kann online gespeichert und freigegeben werden – je nach Zielgruppe und erwarteter Verwendung. Online-Karten weisen eine Schnittstelle auf, eine Benutzeroberfläche, die auch App genannt wird. Im Rahmen der ArcGIS Plattform steht Benutzern (ein Benutzer sind Sie, sobald Sie dieses Buch lesen und ein Mitglied der Organisation "Learn ArcGIS" werden) jetzt ein breites Spektrum an Optionen für das Entwerfen und Einbinden von nützlichen Karten und Apps zur Verfügung. Die Möglichkeiten, mit denen Sie Ihre gewünschte Zielgruppe binden können, sind endlos.



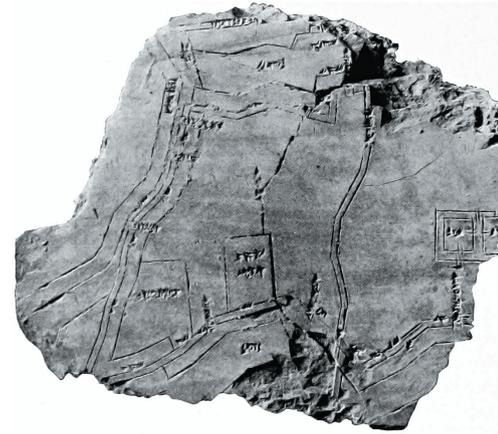
In dieser Folge von Karten mit Begleittexten wird die Geschichte der Amerikaner mit japanischen Wurzeln während des Zweiten Weltkriegs erzählt. Dieses Kapitel der US-amerikanischen Geschichte, das erst 1982 von der US-Regierung als "... die bittere Konsequenz eines Fehlers, ein fehlender Glaube Amerikas an das Engagement der Bürger für ihr Land und eine Missachtung ihres Rechts auf Freiheit, obwohl es keinen Beweis für falsches Verhalten gab" anerkannt wurde.

Kartenerstellung – ein kontinuierlicher Prozess

Schon seit den ersten Aufzeichnungen der Menschheitsgeschichte wurden Karten verwendet, um geographische Informationen bildlich zu bewahren und weiterzugeben. Sie bereichern sowohl die kreativen als auch die logischen Aspekte unserer Denkweise. Sie sind künstlerisch gestaltet und liefern Informationen zu bestimmten Orten.

Die besten Karten enthüllen das volle Potenzial der zugrundeliegenden Daten. Obwohl die Autoren der Beispiele auf dieser Seite wahrscheinlich nicht über ihr Wissen im Bereich Landbesitz oder sichere Häfen als Daten nachdachten, waren diese Informationen wertvoll genug, um in die jeweiligen Karten aufgenommen zu werden. In diesem Buch geht es zwar hauptsächlich um moderne digitale und interaktive

Karten, aber es ist praktisch und inspirierend zu sehen, wie in guten Karten Prinzipien des Informationsdesigns verwendet werden, die sich über Jahrhunderte entwickelt haben.



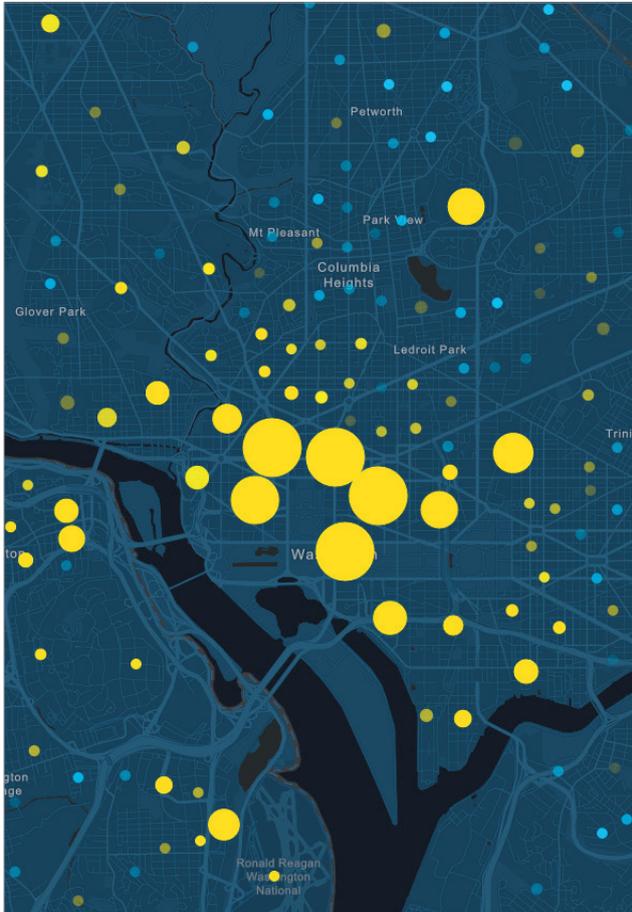
Auf dieser 2500 Jahre alten Tontafel aus Babylon wird ein Stück Land in einem Flusstal zwischen zwei Hügeln dargestellt. In den Inschriften wird als Eigentümer der 12 Hektar großen Parzelle eine Person namens Azala genannt.



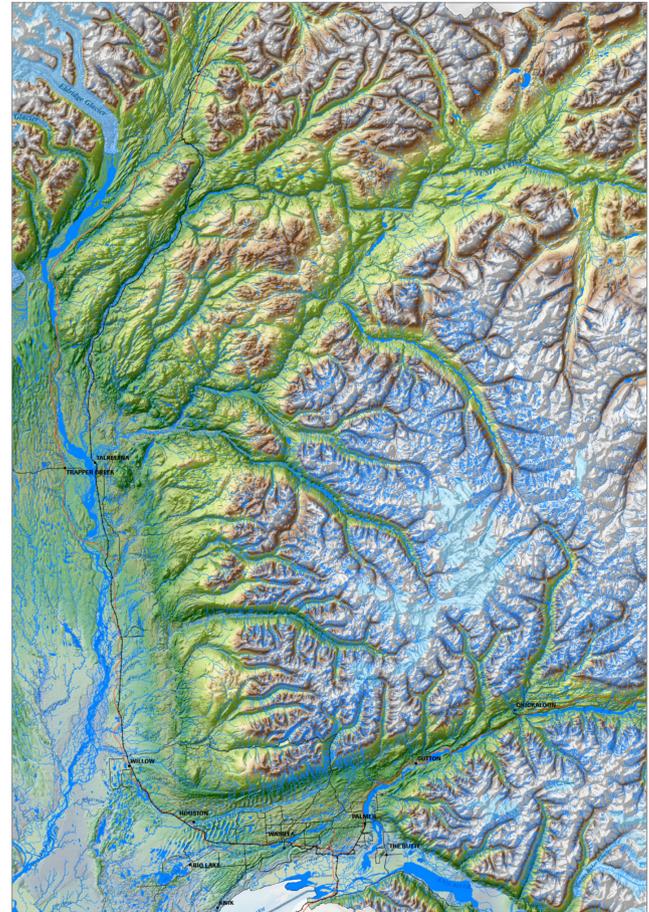
Diese Karte der portugiesischen Küstengewässer von 1584 enthält unzählige wichtige geographische Informationen für Seefahrer (wie Segelstrecken und Hafenpositionen). Der nautische Atlas, in dem sie zuerst veröffentlicht wurde, war der erste seiner Art und sofort ein kommerzieller Erfolg. Heutige Seefahrer sind zwar mit genaueren (und aktualisierten) Beschreibungen ausgerüstet, wissen aber immer noch den entscheidenden Wert dieser Informationen sowie die ästhetische Schönheit der Darstellung zu schätzen.

Allerdings können auch Online-Karten diesen starken emotionalen und visuellen Reiz wie die großartigen gedruckten Karten bieten. Diese jahrhundertealte Idee, dass Informationen räumlich und mit Sorgfalt für eine bestimmte Zielgruppe präsentiert werden, wird immer der Leitgedanke für die Arbeit der geographischen Geschichtenerzähler sein.

Erfolgreiche Karten stellen immer Teile von geographischen Informationen auf eine Weise dar, mit der neue Perspektiven oder Ansichten präsentiert und entwickelt werden und die den Betrachter inspiriert.



Diese Karte mit den Mustern der Tagesbevölkerung ist aus den folgenden Gründen effektiv: Sie zeigt (A) einfach verschiedene verbundene Datasets (das Überwiegen der arbeitenden Bevölkerung im Vergleich zur Tagesbevölkerung), (B) sie weist mehrere Maßstäbe auf und deckt die USA vollständig ab, (C) sie ist interaktiv und kann per Mausclick durchsucht werden, um weitere informative Details zu erhalten, und (D) sie verwendet auf wirksame Weise leuchtende Farbpunkte, die auf einer abgeblendeten aber immer noch lesbaren Grundkarte dargestellt werden.



Das Matanuska-Susitna-Tal weist eine komplexe Geographie und ein dichtes hydrologisches Netzwerk von Bächen, Flüssen und Seen auf. Diese Karte besticht durch den Einsatz von wichtigen Techniken, um eine beeindruckende Ansicht des kompletten Gebiets zu präsentieren.

Warum GIS-Karten erfolgreich sind

GIS-Karten sind erfolgreich, weil sie Informationen über Dinge zeigen, die die Menschen wirklich interessieren. In allen hier dargestellten Beispielen wird ein bestimmtes Thema auf inspirierende Weise vorgestellt.



Vordenker: Scott Morehouse

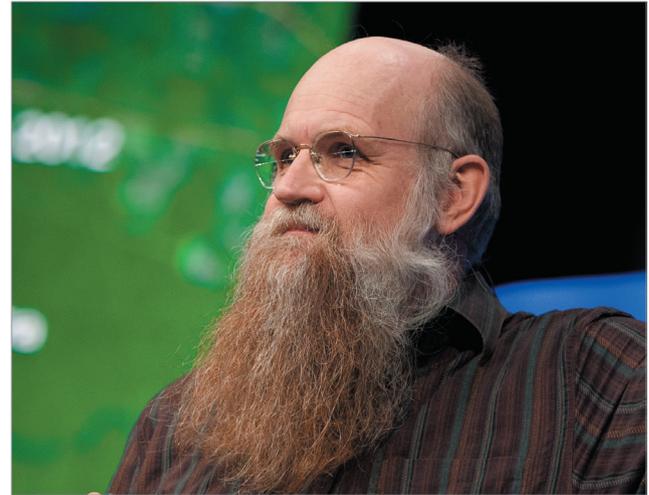
Karten und Geographie als Wissenschaft ermöglichen eine neue Art der Kommunikation

Menschen sind visuelle Lerner und fühlen sich anscheinend instinktiv von Karten angezogen. Karten unterstützen uns dabei, Muster, Beziehungen und Situationen sofort zu begreifen. Sie organisieren und präsentieren nicht nur die reichhaltigen Informationen über unsere Welt, sie bieten auch ein einzigartiges kontextbezogenes Rahmenwerk für das Verständnis, die Vorhersage und das Gestalten der Zukunft.

GIS hat das einzigartige Potenzial, viele Arten von Daten zu integrieren. GIS verwendet Überlagerungen von räumlichen Positionen und digitalen Karten, um die Informationen über unsere Welt zu integrieren und zu analysieren und so die Verbindungen zwischen allen Arten von Daten zu enthüllen. Karten und Daten bilden das Fundament von GIS, das die Informationen dann in unterschiedlichen Layern schichtet, die visualisiert, analysiert und kombiniert werden können, um die Bedeutung der Daten darzulegen. Durch diese Kombination wurde eine leistungsstarke analytische Technologie entwickelt, die wissenschaftsbasiert, zuverlässig und einfach kommunizierbar ist, da Karten und andere Formen der geographischen Visualisierung verwendet werden.

Online-Karten bieten eine besondere Benutzeroberfläche für die Arbeit mit und beim Ableiten von Antworten aus dem GIS-Kontext. Karten sind ein Fenster zu umfassenden Informationen. Sie können eine Karte öffnen und alle Arten von verbundenen Daten abrufen. Karten führen mit ihren analytischen Funktionen darüber hinaus zu neuen Informations-Layern, mit denen ganz neue Arten von Fragen beantwortet werden können.

In diesem Buch erfahren Sie, dass Karten zwei- und dreidimensional sein können und dass Informationen im Zeitverlauf lebendig dargestellt werden können. Da Sie aus vielen Quellen neue Layer hinzufügen können, gewinnen Sie eine neue Perspektive und ein tieferes Verständnis der anstehenden Probleme und Herausforderungen.



Seit 1981 hat Scott Morehouse diese Vision entwickelt und die Anstrengungen gebündelt, eine kommerzielle GIS-Software bei Esri zu erstellen. Er hat gemeinsam mit seinen Kollegen daran gearbeitet, die frühen GIS-Konzepte zu zahlreichen Produktversionen umzuformen. Ein Prozess, der zu einer großen Umformung der Rolle der Kartenerstellung führte.



Video: Das moderne GIS verändert die Kartenerstellung

Die vielleicht wichtigste Rolle spielen Karten als Plattform für Engagement und Kommunikation, für die Darstellung von zahlreichen Meinungen und für das Verstehen der Sichtweise von anderen. Sie helfen uns, Antworten auf die unterschiedlichen Probleme und Fragestellungen zu finden – Ziele, die es wert sind, dass wir sie gemeinsam angehen.

Die Rolle von GIS-Karten

Eigentlich alles ganz einfach

Webkarten sind Online-Karten, die mit ArcGIS erstellt wurden. Sie ermöglichen die Bearbeitung und Nutzung geographischer Inhalte in Form von Layern. Sie werden in Ihrer Organisation und auch im Internet über Smartphones und Tablets freigegeben. Jede Karte enthält eine Grundkarte, verschiedene zusätzliche Daten-Layer sowie Werkzeuge, die auf diese Layer angewendet werden. Mithilfe dieser Werkzeuge können einfache Aktionen ausgeführt werden, wie das Öffnen eines Pop-up-Fensters nach dem Klicken auf die Karte. Aber auch komplexere Aktionen sind möglich, wie beispielsweise eine räumliche Analyse, um die Produktion von Getreide in den einzelnen Landkreisen der USA zu ermitteln.

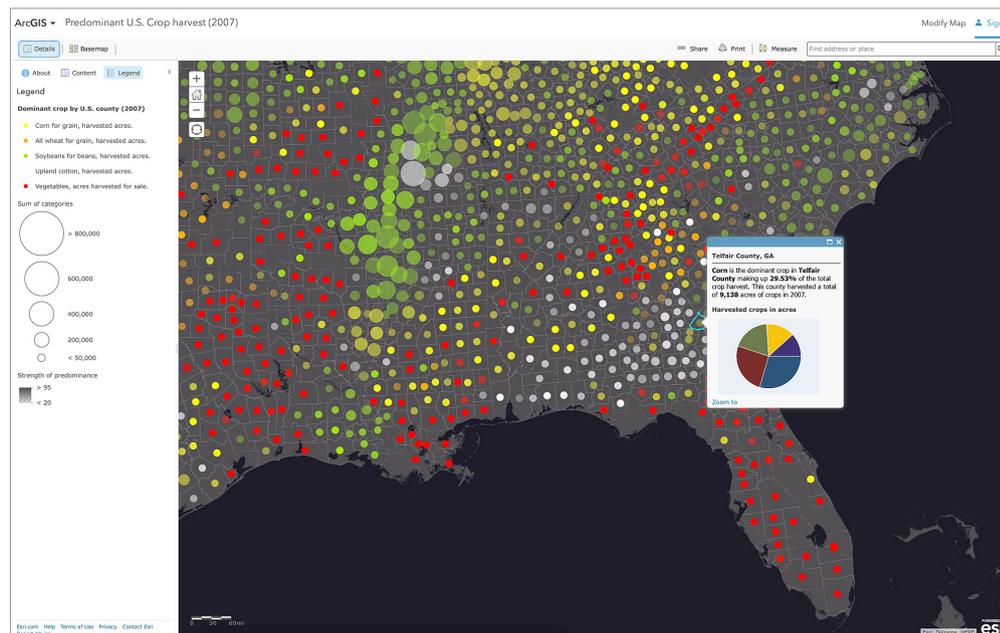
Im Grunde genommen sind GIS-Karten einfach strukturiert: Beginnen Sie mit einer Grundkarte und reichern Sie diese mit Ihren eigenen Daten-Layern oder mit Daten-Layern von anderen ArcGIS-Benutzern an. Fügen Sie dann nur noch die Werkzeuge hinzu, die den Benutzern der Karte die ge-

wünschte Funktionalität bieten: Informationen präsentieren, Analysen durchführen, Daten vor Ort erfassen oder Prozesse überwachen.

Buchstäblich alles aus dem GIS-Bereich kann unter Verwendung von Karten freigegeben werden. Und sie sind überall verfügbar. GIS-Karten können online, über Smartphones oder andere mobile Geräte abgerufen werden und sind so neben den GIS-Daten jederzeit zugänglich.

Karten sind die praktische Umsetzung von GIS

Eine Webkarte kann ganz einfach mit anderen Benutzern geteilt werden. Der Link zu einer Webkarte lässt sich problemlos in eine Website einbetten. Auch eine Vielzahl von GIS-Apps ermöglicht den Zugriff auf Webkarten.



Karten sind eine Variante, um ArcGIS zu nutzen. Sie können überall verwendet werden: in Web-Browsern, auf Smartphones und Tablets und in Desktopanwendungen wie ArcGIS Pro. Diese Webkarte ist ein Fenster zu einem reichhaltigen landesweiten Dataset zur Ernte von Getreidearten nach Landkreisen in den USA. Mit dieser Karte können auch weitere informative Produkte erstellt werden, wie Story-Maps und Apps, die für Mobilgeräte geeignet sind.

Erstellen und Freigeben einer Karte

Fünf einfache Schritte

Jeder Benutzer kann Webkarten erstellen, freigeben und verwenden. Anhand dieses Beispiels soll der einfache Prozess verdeutlicht werden. Angenommen, Sie möchten eine Karte mit den wichtigsten Empfehlungen für Restaurants und Sehenswürdigkeiten in einer Stadt, z. B. San Diego, erstellen.

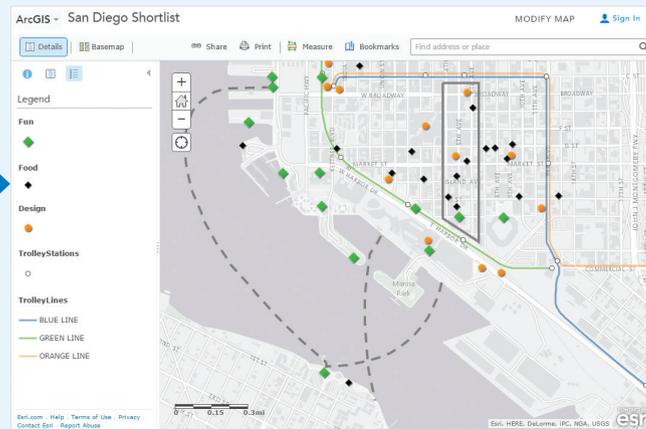
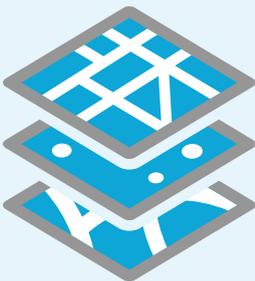
1 Auswählen der Grundkarte

Wählen Sie eine Grundkarte aus, und vergrößern Sie Ihren Interessensbereich.



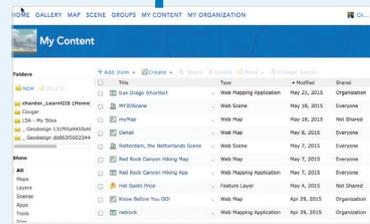
2 Hinzufügen von Daten-Layern

Fügen Sie Ihre Daten-Layer hinzu, und legen Sie fest, wie jeder Layer symbolisiert und wiedergegeben werden soll.



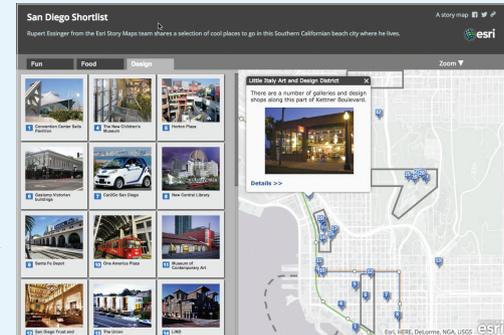
5 Bereitstellen als App, z. B. als Story-Map

Geben Sie Ihre Karte als Story-Map oder als eine andere konfigurierbare Web-App frei.



4 Speichern der Webkarte

Speichern Sie Ihre Karte im Ordner "Eigene Inhalte" mit einer informativen Beschreibung und einem sinnvollen Namen.



3 Konfigurieren eines Pop-ups

Erstellen Sie Pop-ups, in denen Benutzer Features erkunden können, indem sie darauf klicken.

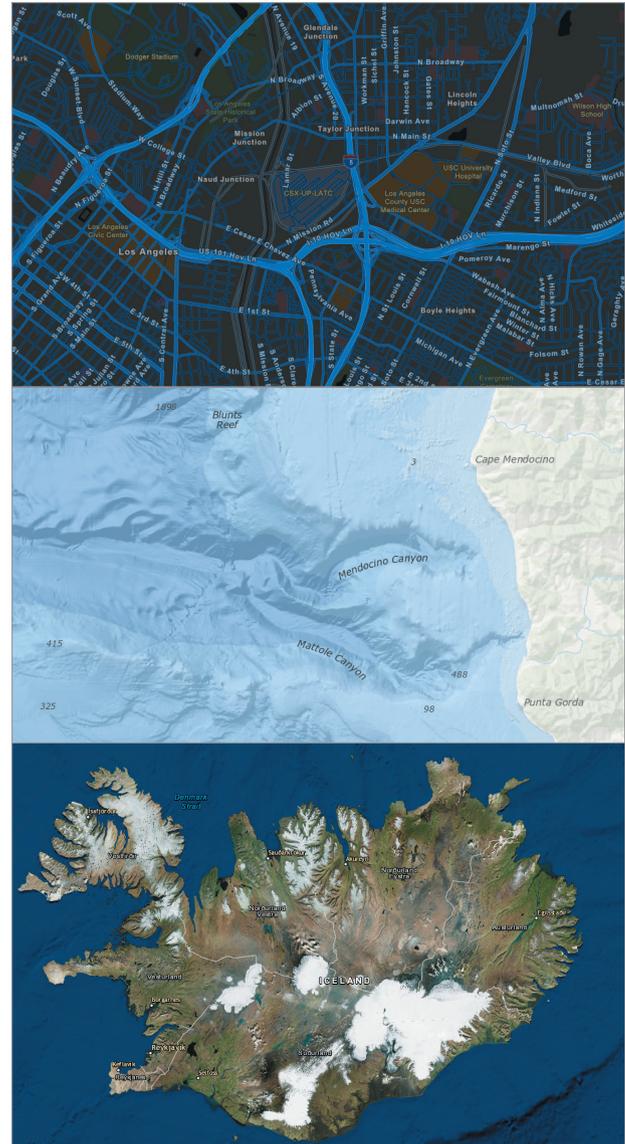


Grundkarten und Daten-Layer

Die Idee eines digitalen Karten-Mashups, d. h. der Kombination von unterschiedlichen geographischen Layern, ist eine der hervorragenden Leistungsmultiplikatoren in der modernen Kartografie. Dank dieser einfachen Freigabe und Wiederverwendung von digitalen Inhalten lassen sich sehr viel ambitioniertere Kartografieprojekte in Angriff nehmen, als dies früher möglich war, als GIS-Experten ganz allein an solchen Aufträgen arbeiteten oder Kartendaten komplett neu erstellt werden mussten. Das Aufkommen von Karten-Mashups hat die Möglichkeiten der Kartografie erweitert. Jeder Anwender kann nun von der Arbeit anderer Benutzer profitieren. Die meisten zahlreichen täglich in ArcGIS erstellten und freigegebenen Karten sind so entstanden: basierend auf den Daten, der Arbeit und den Erkenntnissen einer großen GIS-Community. In diesem Zeitalter der vernetzten GIS-Community können sich auch Menschen, die noch keine Erfahrung mit Kartografie haben, an der Erstellung von Karten beteiligen.

Ausgangspunkt ist die Grundkarte

In ArcGIS können Kartenautoren bequem auf verschiedene professionell erstellte Grundkarten zurückgreifen. Diese bilden quasi die digitale Zeichenfläche – die Grundlage für die Kartenerstellung. Jede Grundkarte von Esri zeichnet sich durch ein bestimmtes Design oder einen kartografischen Schwerpunkt aus. Diese Auswahl deckt den Bedarf für fast alle Karten ab, die erstellt werden. Ob Terrain, Meere, Straßen oder ein anderes der vielen Themen – die passende Grundkarte bildet die perfekte Ergänzung zu den Daten, die in der Karte abgebildet werden sollen, und bietet die Hintergrundinformationen für den geographischen Kontext (z. B. Positionen, Features und Beschriftungen). Jede dieser ArcGIS-Grundkarten enthält sehr genaue und aktuelle geographische Informationen in vielen Zoomstufen: von einer Komplettansicht der Erde bis hin zu sehr detaillierten Gebäudegrundrissen. Um für jeden Ort der Erde solch detaillierte geographische Daten zur Verfügung zu stellen, sind eine kleine Armee von Kartografen und viele Terabyte an Daten erforderlich. Das Gute daran: Jeder Anwender profitiert direkt von dieser Arbeit. Einige der am meisten verwendeten Grundkarten, wie die hier gezeigten, werden jede Woche unzählige Male aufgerufen.



In ArcGIS wird eine Reihe von Grundkarten zur Verfügung gestellt, die die Welt in zahlreichen kartografischen Stilrichtungen darstellen. In diesen drei Beispielen werden von oben nach unten das Thema Straßen bei Nacht, die Grundkarte der Meere und Bilddaten mit Beschriftungen, die populärste Grundkarte, dargestellt.

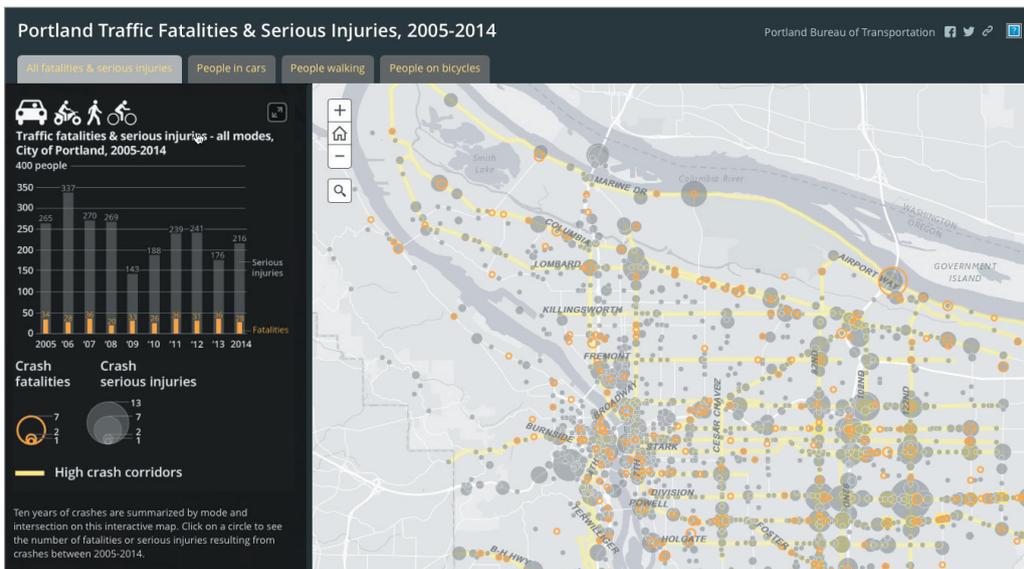
Operationale Layer

Grundkarten wirken vergleichsweise einfach und unaufdringlich. Das ist so beabsichtigt, Sie sollen den lokalen Kontext (die "Basis") für den Inhalt bieten, der über die Grundkarten gelegt wird. Daten-Layer enthalten die eigentlichen Daten, die in der Karte dargestellt werden sollen. Ein Layer kann alles beinhalten: Vorfälle der Notfallversorgung, die monatlichen Umsätze Ihres Unternehmens, die Lebenserwartung, die Position von Öl- und Gasquellen oder Verkehrsbedingungen in Echtzeit. Die Kombination einer Grundkarte mit einem oder mehreren Layern bildet das Herzstück der modernen Online-Karte.

Living Atlas of the World

Einige Kartenautoren erfassen selbst Daten und möchten diese auch in Karten darstellen. Andere Kartenautoren benötigen hingegen etwas Unterstützung: Sie haben zwar eine Vorstellung davon, was in der Karte dargestellt werden soll, die relevanten Daten müssen jedoch erst noch gefunden werden. Auch hierfür gibt es eine Lösung: ArcGIS bietet Zugang zu unterschiedlichsten Inhalten, die in Daten-Layern verwendet werden können. Die GIS-Community – und dazu gehört auch Esri – erfasst und stellt unzählige Datensätze in ArcGIS bereit, die sehr zuverlässig sind und sofort verwendet werden können. Diese reichen von historischen Volkszählungsdaten über Umweltdaten, die in Echtzeit über Sensornetzwerke aufgezeichnet werden, bis hin zu atemberaubenden Satellitenaufnahmen. Und alle diese Aspekte befinden sich im Living Atlas of the World. Weitere Informationen finden Sie in Kapitel 4. Noch nie war es so einfach, auf interessante und vor allem verlässliche geographische Layer zuzugreifen.

Die Verschmelzung der vorkonfigurierten Grundkarten mit operationalen Layern und statistischen Diagrammen zu einer ansprechenden und dynamischen Karte ermöglicht es, geographische Informationen einfach und präzise zu präsentieren.

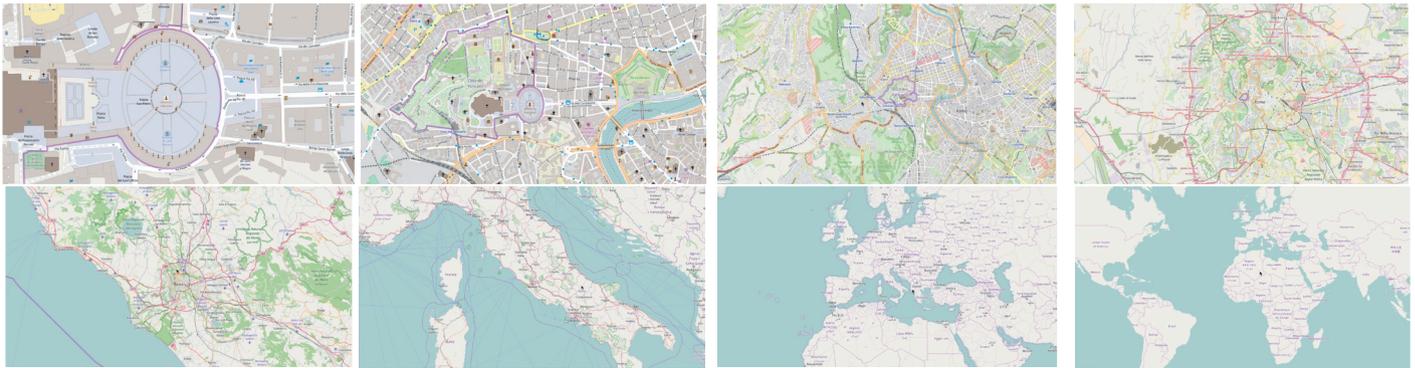


Stellen Sie sich einfach vor, Sie müssten das feine räumliche Muster der Verkehrsunfälle und schweren Verletzungen in Portland, Oregon, für einen Zeitraum von 10 Jahren in einer Tabelle lesen. Eine schier unlösbare Aufgabe. Zum Vergleich: Eine solche Karte mit denselben Daten ist ganz leicht verständlich. Dafür ist fast keine Erläuterung erforderlich. Genau hier liegt das Potenzial von Webkarten!

Eigenschaften von Webkarten

Nahtlos und in verschiedenen Maßstäben

Webkarten unterstützen verschiedenste Maßstäbe. Die vergrößerte Darstellung bietet noch mehr Details und Hintergrundinformationen. In Online-Karten stehen kontinuierliche Schwenk- und Zoomfunktionen zur Verfügung. Sie haben buchstäblich keine Kanten, Sie können überall hin schwenken und alle Bereiche vergrößern, um mehr Einzelheiten anzuzeigen. Auch wenn für einen bestimmten Bereich keine Daten vorhanden sind, dient die Grundkarte trotzdem als Referenz.



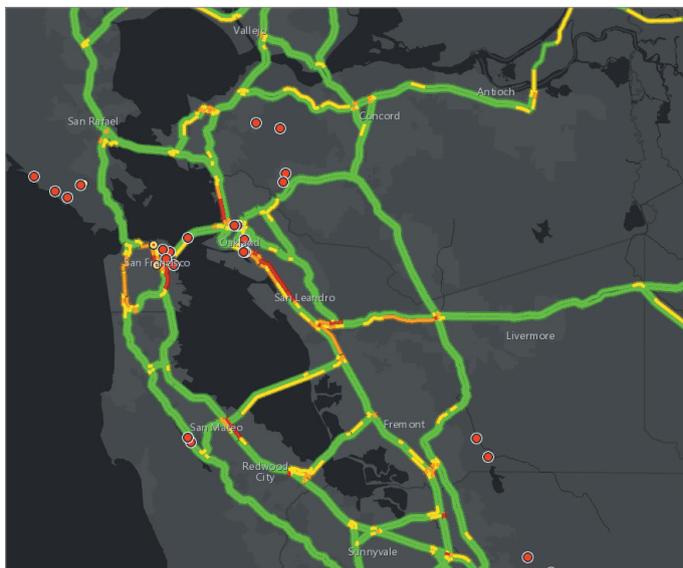
Diese Webkarte zeigt die Grundkarte "Open Street Map (OSM)" der Welt. Durch Schwenken und Verkleinern können für jeden beliebigen Ort der Welt beeindruckende Details mit der geeigneten Auflösung für den Maßstab angezeigt werden.

Pop-ups

Webkarten bieten Zugang zu einer Fülle von Informationen. Klicken Sie auf einer Karte auf eine Stelle, um die Beschreibung in Form eines Pop-ups anzuzeigen. Dank Pop-ups können noch mehr Hintergrundinformationen in eine Karte integriert und ganz nach Bedarf aufgerufen werden. So haben Sie nicht nur Zugang zu einer Karte mit rein geographischen Daten, sondern zu einer Welt von interessanten Details in Form von Tabellen, Bildern, Multimedia-Dateien und anderen Analysen. Dank der Möglichkeit, vielfältige Inhalte mit der Karte zu verknüpfen, hat sich die Wahrnehmung und der Stellenwert von Karten verändert. Sie sind keine statischen "Daten-Container" mehr, sondern dynamische Präsentationen von Informationen mit Raumbezug.



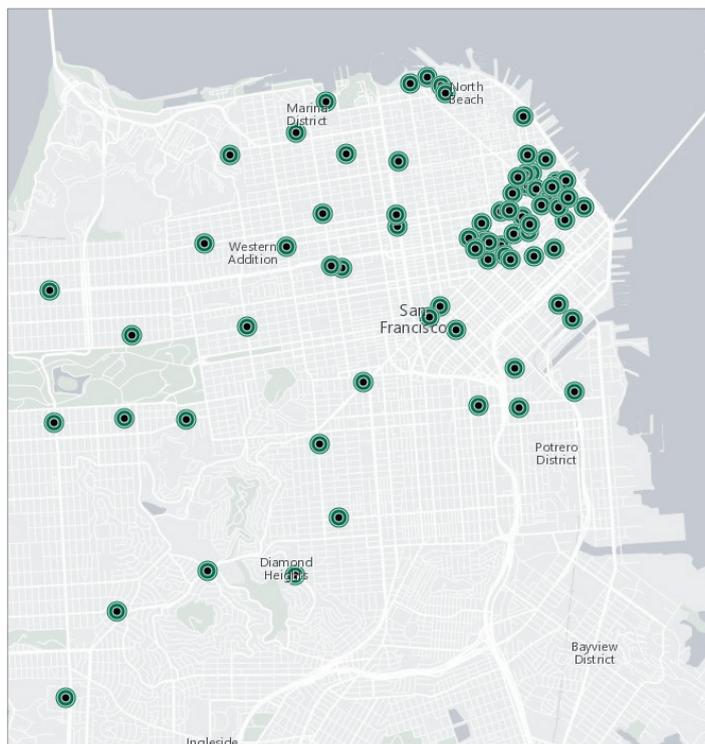
Die besten Pop-ups sind einfach gehalten. Schlichte, informative Pop-ups wie die in der Story-Map zu "World of Cheese" sind tatsächlich besonders effektiv: Sie bieten genau die relevanten Informationen, die der Autor für dieses Feature vermitteln möchte.



Feeds in Echtzeit

Online-Karten sind nicht mehr statisch. Die Aktualisierung ist ganz einfach und jederzeit möglich, da für die Online-Layer stets die neuesten und genauesten Informationen genutzt werden können. Sobald sich die zugrunde liegenden Daten ändern, werden auch die Karten aktualisiert, in denen der jeweilige Layer verwendet wird.

Diese Karte enthält Live-Feed-Layer zur Darstellung des Verkehrs in den USA, Kanada und Mexiko.



Daten-Mashup

In Ihre Karten können neben Ihren eigenen Daten noch weitere Informationen integriert werden. Es steht ein enormer Pool an Daten anderer GIS-Benutzer weltweit zur Verfügung. Sie können so Ihre GIS-Daten mit zusätzlichen Inhalten erweitern, die für Ihr Projekt relevant sind.

Diese einfache Webkarte ist ein Mashup der Positionen einer bekannten Kaffeehauskette in San Francisco.

Smart-Mapping leicht gemacht

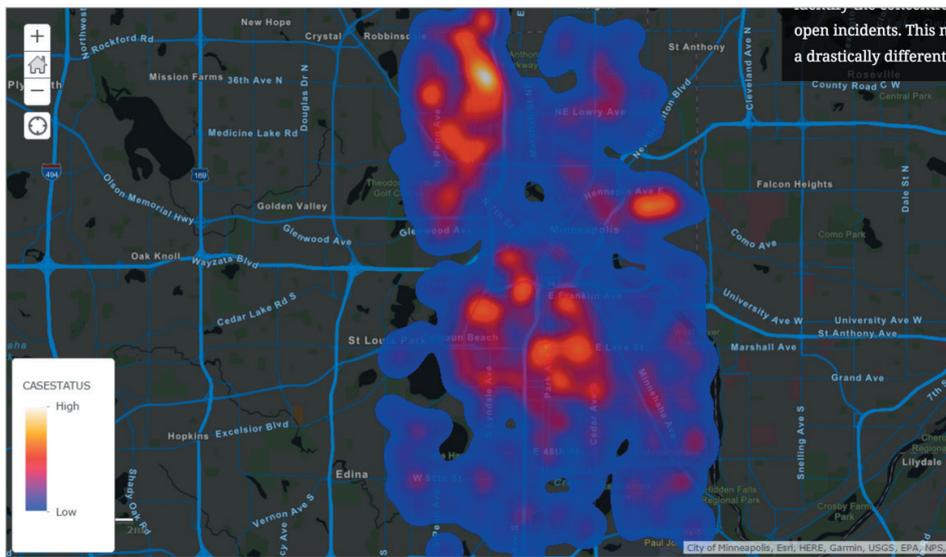
Die Welt ist voller Daten. Karten sind ein praktisches Hilfsmittel, diese sinnvoll zu organisieren und zu verstehen. Die Nachfrage nach aussagekräftigen Karten steigt stetig. Ziel ist es, auf einfache Weise interaktive Karten und Infografiken mit zuverlässigen Live-Daten zu erstellen. Smart-Mapping ist der Ansatz der interaktiven Kartenerstellung: Dank der innovativen "künstlichen Kartenintelligenz" kann praktisch jeder innerhalb weniger Minuten Karten in professioneller Qualität analysieren, erstellen und freigeben – mit minimalen kartografischen Kenntnissen bzw. Softwarekenntnissen.

Dieses Konzept bietet ArcGIS-Benutzern die Möglichkeit, optisch ansprechende und zielgruppenorientierte Karten zu kreieren. Das kartografische Fachwissen ist in ArcGIS quasi integriert und macht die besonders gute Benutzerfreundlichkeit von ArcGIS aus. Die damit erstellten Karten sind durch verschiedene Aspekte geprägt: durch die dargestellten Daten, die Art der Karte, die gewünscht ist, und die Informationen, die damit vermittelt werden sollen.

Dank nunmehr leicht verständlicher Einstellungen und Auswahlmöglichkeiten werden schon Ihre ersten Versuche auf dem Gebiet der Kartografie ansprechend und genau sein. Es gibt unzählige Konfigurationsmöglichkeiten, die Sie sicher im Laufe der Zeit – wenn Sie schon etwas Erfahrung gesammelt haben – ausprobieren werden. Die interaktive Benutzerführung bietet jedoch den perfekten Einstieg, um schnell und einfach Daten kartografisch darzustellen. Kein zeitaufwändiges und nervenaufreibendes Probieren, Suchen nach den richtigen Werkzeugen und Verwerfen von Entwürfen mehr.

Erkundung räumlicher Daten

Eine der besonders wichtigen Funktionen beim Smart-Mapping ist das interaktive Erkunden Ihrer Daten-Layer. Sie können beispielsweise den Wertebereich für das durchschnittliche Haushaltseinkommen in jeder Blockgruppe der Karte erkunden, indem Sie mit dem Histogramm der durchschnittlichen Einkommenswerte interagieren. Die Möglichkeit, mit den Daten hinter jedem Karten-Layer zu interagieren, bietet tiefere Einblicke in die Problemstellungen.



Dank Smart-Mapping können Sie mit den Daten hinter Ihrer Karte interagieren und sie interpretieren. Diese Kurzanleitung stellt eine schnelle und einfache Methode für das effektive Analysieren von Punktdaten mithilfe von Heatmaps beim Smart-Mapping vor.

Einstieg in die Kartenerstellung

Gestalten von attraktiven Karten für die Zielgruppe

Webkarten sind interaktiv und eine Bereicherung – mehr als nur schöne Bilder. Wirklich gute Karten ziehen das Publikum schon auf den ersten Blick visuell in den Bann. Und auf den zweiten Blick bieten sie noch sehr viel mehr an wichtigen Informationen, wenn Sie die Karte erkunden und mit ihr interagieren. Es ist wirklich kinderleicht: Einfach den gewünschten Punkt anklicken und schon werden die zusätzlichen Daten übersichtlich präsentiert. So können Sie beispielsweise ein Geschäft in einer Einkaufspassage anklicken und erhalten auf diese Weise die aktuellen Umsatzzahlen von diesem Jahr sowie ein Diagramm mit den Umsätzen der letzten drei Jahre.

Großartige Karten erstellen sich allerdings nicht von selbst. Es ist wie bei einem Lebenslauf: Am Anfang ist es nur ein leeres Blatt, das mit Informationen – Ihren persönlichen Daten – und Ihrer ganz eigenen Interpretation gefüllt werden muss, um wirklich Aussagekraft zu haben. Man muss also immer auch ein Stück von sich selbst einbringen. Die Daten in einer Karte werden auch nur durch Ihr Zutun wirklich aufschlussreich. Wenn sich Muster in der Karte abzeichnen, lassen sich die wichtigen Aspekte gezielt hervorheben; Unwichti-

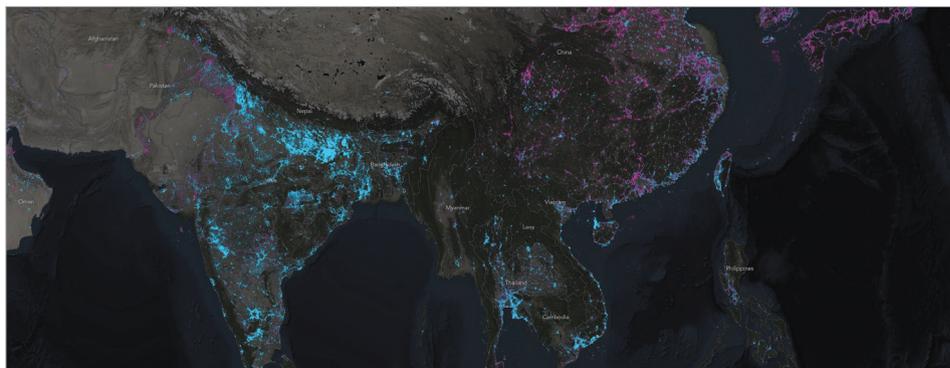
ges wird in den Hintergrund gestellt.

Oberstes Ziel sollte immer sein, ansprechende Karten zu erstellen. Damit sind wirkungsvolle Karten gemeint, die einerseits sofort intuitiv sind, andererseits die Betrachter mit unterschiedlichem Wissenshintergrund auch dazu animieren, sich noch mehr mit dem Thema zu beschäftigen, die Informationen zu hinterfragen und Schlüsse daraus zu ziehen.

Die beste Vorgehensweise ist, das gewünschte Endergebnis klar vor Augen zu haben und dann von diesem Ausgangspunkt aus sozusagen rückwärts die erforderlichen Strukturen zu erarbeiten. Um mit den Worten von Roger Tomlinson, einem der Gründerväter von GIS in den 1960er Jahren, zu sprechen: Man muss wissen, welche Informationen ein GIS ausgeben soll, um zu wissen, welche Informationen eingegeben werden müssen. Ziellooses Herumklicken führt zu nichts. Sie sollten ein klares Konzept für die Geschichte haben, die Sie zu Ihren Daten erzählen möchten. Suchen Sie sich dann Testdaten und fangen Sie einfach an.



Optimieren einer Karte: Darstellen von Anzahl und Prozentwert in einer Karte



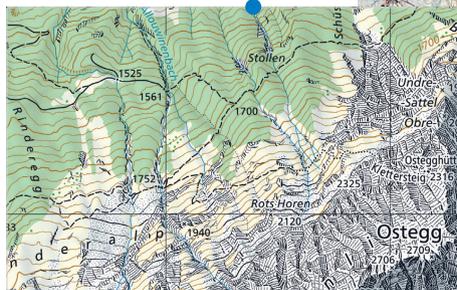
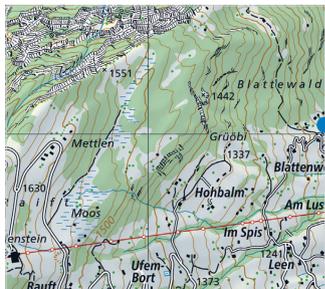
In dieser Story-Map wird gezeigt, wo weltweit Lichter eingeschaltet (blau) und ausgeschaltet wurden (magenta). Hier werden Südostasien und der indische Subkontinent gezeigt.

ArcGIS Pro: Das Zugpferd eines Kartografen

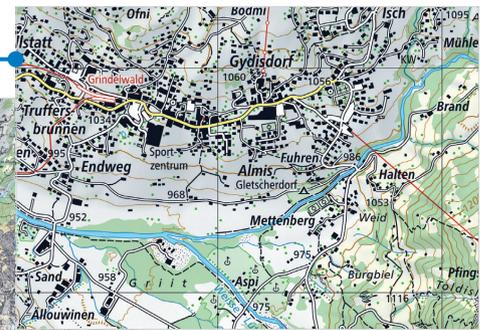
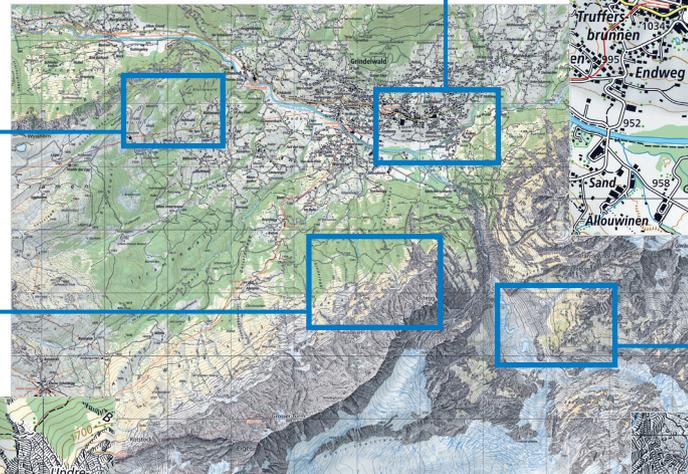
ArcGIS Pro bietet Kartenerstellern die grundlegenden Funktionen, um hervorragende Karten zu erstellen. Darüber hinaus werden auch ausgeklügelte Workflows unterstützt, wie sie professionelle Kartografen bei ihrer Arbeit einsetzen. Dazu gehören Werkzeuge für die umfassende Datenerstellung, zum Import von Daten aus verschiedensten Formaten sowie zur Integration dieser Informationen in den eigenen Datenbestand. Dies ist die Grundlage, um konsistente, korrekte und ansprechende Kartografieprodukte für den Druck und die Online-Verwendung zu gestalten. ArcGIS Pro ist das Zugpferd für die professionelle Kartografie in 2D und 3D. Das Programm wird täglich von unzähligen GIS-Benutzern weltweit genutzt. Diese moderne Anwendung fußt auf der Tradition gelungener Kartenerstellung, ergänzt um zusätzliche innovative Funktionen wie erweiterte 3D-Szenen.

Die im Folgenden gezeigte swisstopo-Karte wurde mit ihren charakteristischen Zeichnungen und ihrer Textgestaltung von Generationen von Schweizer Kartografen im letzten Jahrhundert entwickelt. Sie wird allgemein als die Messlatte bei der topografischen 3D-Kartenerstellung auf Papier angesehen. Heutzutage verwendet die Behörde Werkzeuge wie ArcGIS Pro, um dieselben Resultate mit Computern zu erzielen.

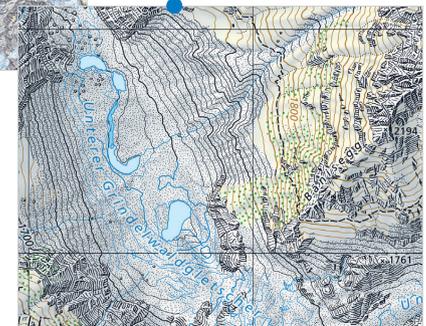
Kartografische Symbole und Styles



Intelligenter und künstlerischer Einsatz von Farb- und Schemaspezifikationen



Attributgesteuerte Kartenbeschriftung

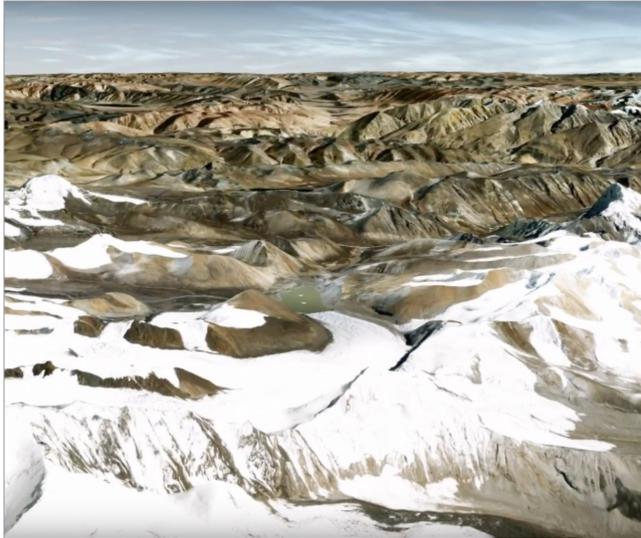


Künstlerisch gestaltetes Terrain

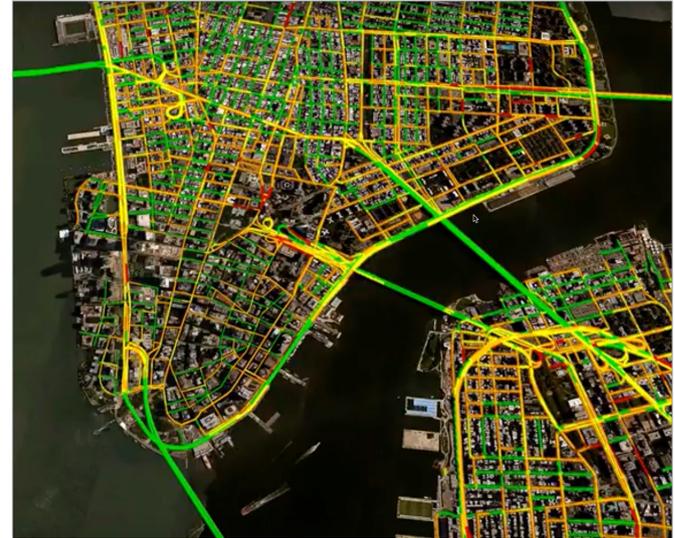
Swisstopo ist der offizielle Name des Bundesamts für Landestopografie in der Schweiz. Angesichts all der Berge in der Schweiz verwundert es nicht, dass die Schweizer viele der klassischen kartografischen Techniken, wie z. B. die Schummernach Schweizer Manier, entwickelt haben.

Karten in der dritten und vierten Dimension

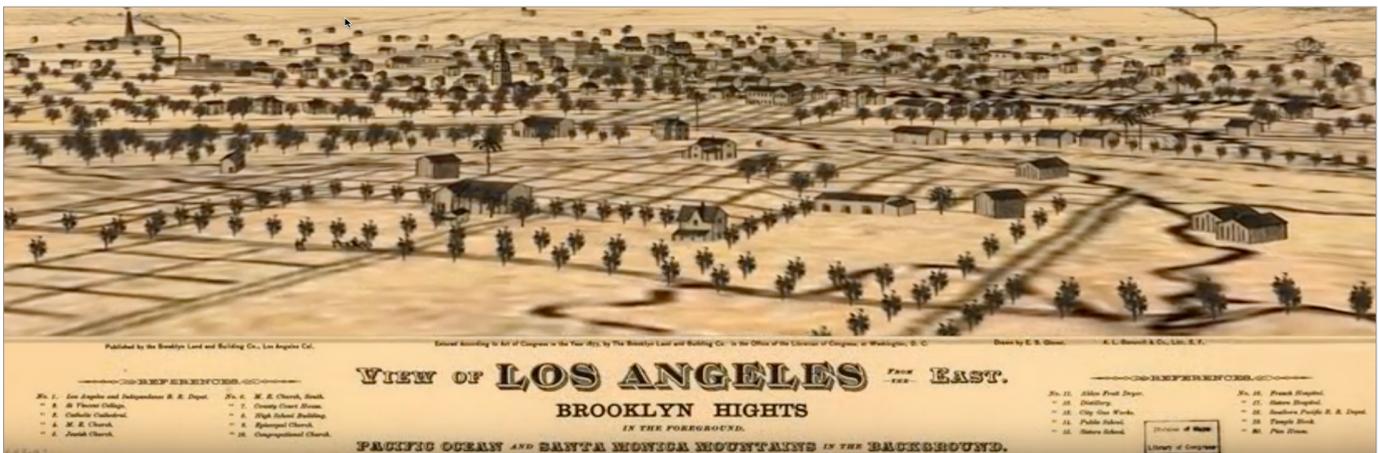
Gelungene kartografische Produkte gab es natürlich auch schon vor dem Computerzeitalter; doch die digitale Ära hat nochmals herausragende Ergebnisse im Bereich der Kartenerstellung in der dritten (vertikalen) und vierten (zeitlichen) Dimension hervorgebracht. ArcGIS Pro stellt Werkzeuge zur Verfügung, die es modernen Kartografen ermöglichen, ihre Karten auf die 3D- und 4D-Ansicht auszuweiten.



Kartendarstellung einer bekannten Kletterroute vom Basiscamp auf den Gipfel des Mount Everest in 8.848 m.



Verkehrsdatenmuster werden durch die Animationswerkzeuge in ArcGIS Pro zum Leben erweckt.



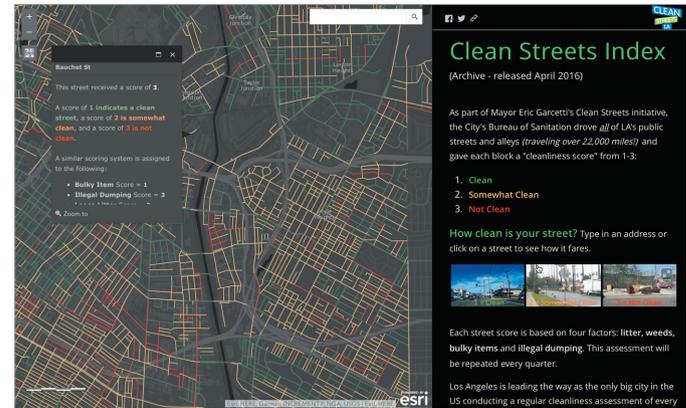
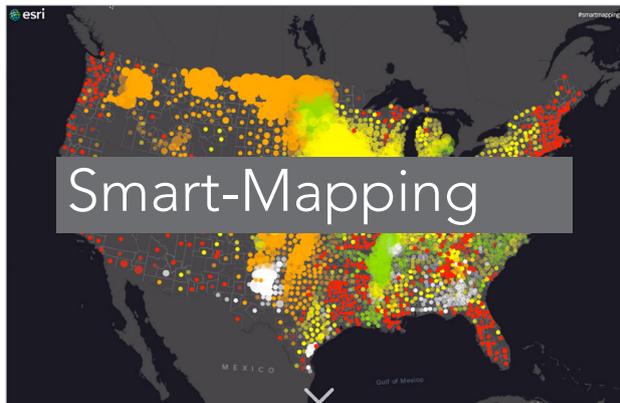
Inspiriert durch die bekannte Illustration von E. S. Glover wurde diese 3D-Animation des Los Angeles-Beckens des späten 19. Jahrhunderts vollständig in ArcGIS Pro erstellt.

Kurzanleitung

Inspiration und moderne Techniken zur Kartenerstellung: Beispiele von "Maps We Love".

Was macht eine gute Karte aus? Wie kann man das Interesse von Menschen an einer Karte wecken? Wie erstellt man eine Karte, die unerwartete Einblicke erlaubt und den Betrachter in ihren Bann zieht? Wir bei Esri haben uns viele Gedanken darüber gemacht und hoffen, dass das Ergebnis diese Fragen beantwortet: Maps We Love.

"Maps We Love" ist ein fortlaufendes Projekt, das anhand von praktischen Beispielen aufzeigen soll, welche vielfältigen Möglichkeiten ArcGIS bietet. Hier finden Sie die Inspiration, Ideen und Informationen, die Sie benötigen, um Ihre Daten in eindrucksvolle Karten zu verwandeln. Wir geben Ihnen Hintergrundinformationen zu den wichtigen Schritten und hilfreiche Verweise (viele Links!), so dass Sie sich noch intensiver mit bestimmten Themen beschäftigen können. Ziel des Projekts „Maps We Love“ ist es, mit dem Vorurteil aufzuräumen, die Kartenerstellung sei sehr schwierig. Es soll Ihnen Mut machen und Sicherheit geben, dass auch Sie schöne und wirkungsvolle Karten erstellen können.



Saubere Straßen in Los Angeles



Zweihundert Jahre Holländisches Kataster

Besuchen Sie
Maps We Love

In dieser als Story-Map dargestellten Anleitung wird erklärt, was Smart-Mapping ist und wie Sie mit dieser speziellen Funktion arbeiten können.

Lektion in Learn ArcGIS

Kartografisches Design mit ArcGIS Pro

► Überblick

In dieser Lektion verwenden Sie die kürzlich vom US Department of Defense, dem Verteidigungsministerium der USA, herausgegebenen Daten mit dem Titel "[Theater History of Operations](#)", um eine ca. 30 x 40 cm große Wandkarte zu erstellen. Auf dieser Karte werden Bomben- und Bodenangriffe der USA von 1966 bis 1974 während des Vietnamkriegs dargestellt.

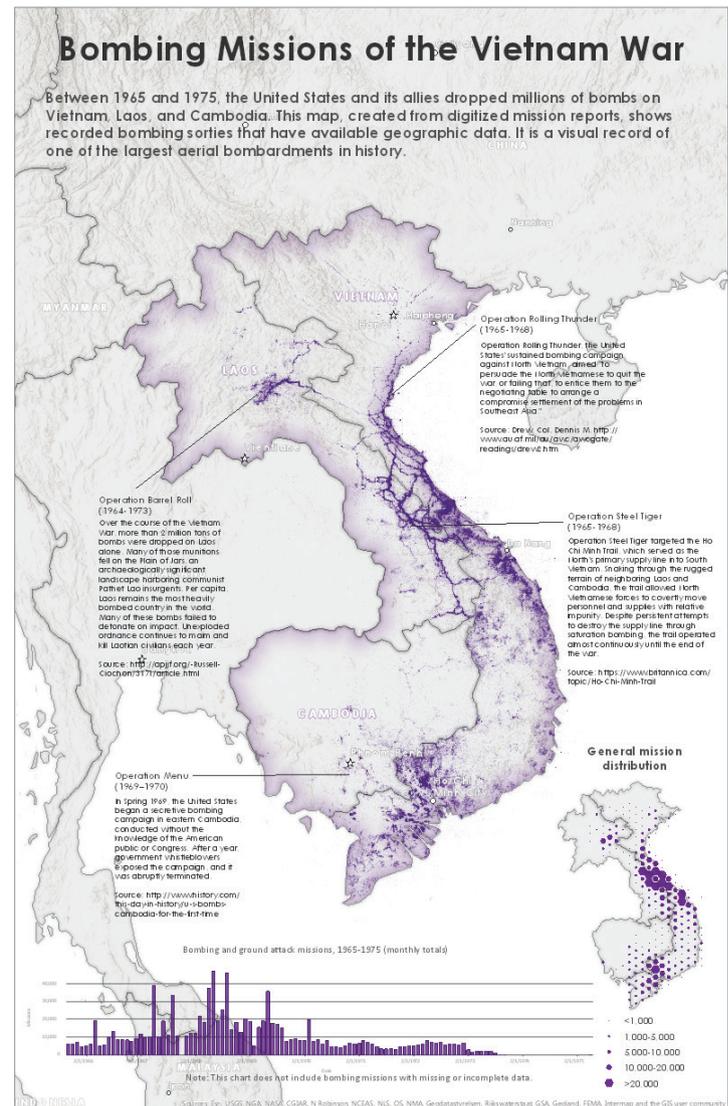
Sie beginnen damit, den genauen Umriss des Landes aus dem Living Atlas herunterzuladen. Mit über 3,1 Millionen militärischen Einsätzen im Dataset ist es eine Herausforderung, eine Datenvisualisierung zu erstellen, die mehr ist als eine reine Makroansicht. Jeder Einsatz wird durch einen einzelnen fast durchsichtigen Punkt dargestellt, sodass isolierte Einsätze kaum sichtbar sind, Bereiche mit intensiver Bombardierung jedoch fast deckend erscheinen. Abschließend fügen Sie ein Säulendiagramm hinzu, in dem alle Einsätze nach Monat aufgeführt sind, und vervollständigen die Karte mit zusätzlichen Elementen wie Anmerkungen, einer Maßstabsleiste und einem Titel.

► Erwerben Sie Kenntnisse in den folgenden Bereichen:

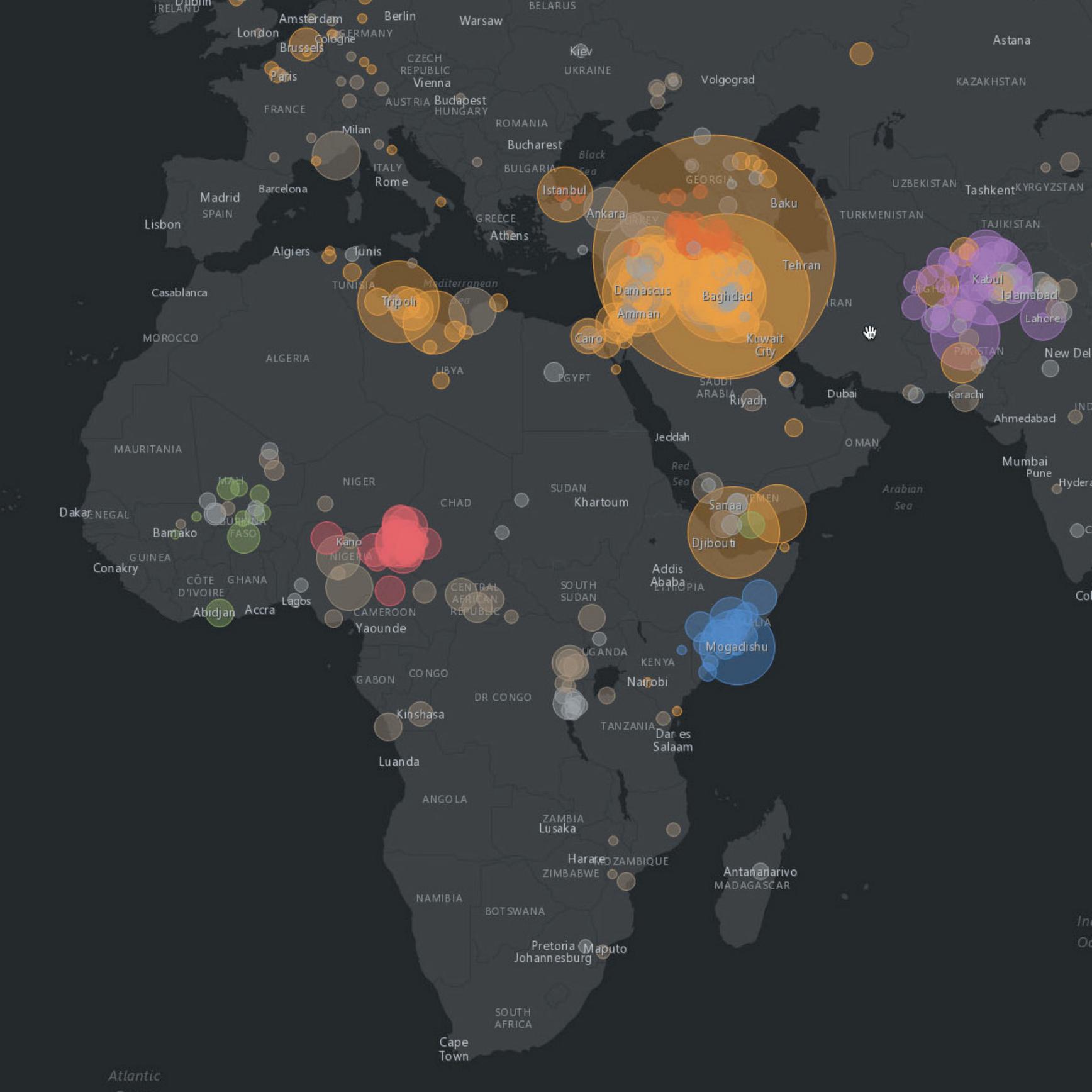
- Abrufen von Daten aus dem Living Atlas
- Symbolisieren und Organisieren von Daten
- Erstellen von Diagrammen
- Erstellen von Nordpfeilen und Maßstabsleisten

► Sie benötigen Folgendes:

- ArcGIS Pro
- Geschätzte Zeit: 1 bis 2 Stunden



Lektion starten



Karten als Informationsmedium

Mit Story-Maps inspirieren und Interesse wecken

Jeder hat eine Geschichte zu erzählen. Nutzen Sie das Potenzial von Karten, um Ihre ansprechend zu präsentieren. Kombinieren Sie interaktive Karten und 3D-Szenen mit Begleittexten und beeindruckenden Multimedia-Inhalten, um Ihre Geschichte richtig ins Rampenlicht zu rücken.

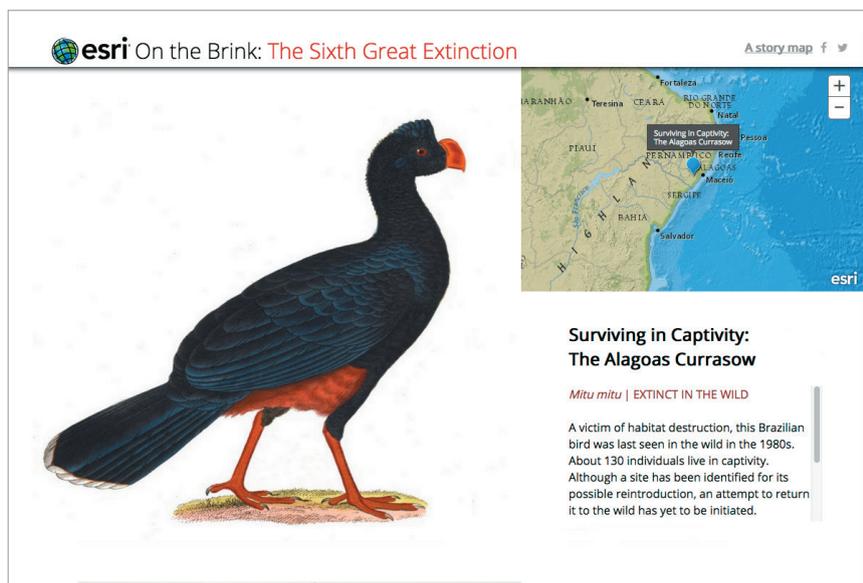
Story-Maps

Karten und Storys – die ideale Kombination

Um Informationen gut vermitteln zu können, werden häufig Karten herangezogen. Dadurch werden die Fakten in einen geographischen Kontext gesetzt und noch anschaulicher. Karten stellen die Orte, an denen Ereignisse passiert sind, visuell dar. Somit ergänzen sich Karten und die Informationen wunderbar. Bisher allerdings existierten sie eher nebeneinander und nicht integriert in einer Präsentation. Hinter diesem Kapitel steht die Idee, dass informative Inhalte und die geographischen Daten kombiniert werden. Das Ergebnis ist eine Story-Map.

In Story-Maps dienen geographische Daten der Organisation und Darstellung von Informationen. Sie vermitteln Fakten zu einem spezifischen Ort, Ereignis, Problem, Trend oder Muster in einem geographischen Kontext. Ergänzt werden die interaktiven Karten durch weitere informative Inhalte wie Texte, Fotos, Abbildungen, Videos und Audiodateien – alles mit einer äußerst intuitiven Benutzeroberfläche. Die meisten Story-Maps werden sicher für eine allgemeine Zielgruppe erstellt. Aber auch für Fachpublikum kann diese Art der Informationsvermittlung sehr gut eingesetzt werden. Für die Erstellung werden GIS-Funktionen verwendet und häufig Ergebnisse räumlicher Analysen als Datengrundlage genutzt. Dafür sind jedoch keine speziellen GIS-Kenntnisse erforderlich. Diese benutzerfreundliche Handhabung hat dazu geführt, dass die Zahl der Story-Maps buchstäblich explodiert. (Unter storymaps.arcgis.com finden Sie anschauliche Beispiele.) Wenn Sie per Mausclick durch die verschiedenen Story-Maps navigieren, die in diesem Kapitel oder auf der Story-Maps-Website als Beispiele verknüpft sind, nehmen Sie sich doch die Zeit, sich näher mit den Inhalten zu beschäftigen. Diese interaktiven Geschichten sind es in jedem Fall wert.

Mit den heutigen cloudbasierten Plattformen für die Kartenerstellung ist auch die Kombination von Karten und Informationen endgültig den Kinderschuhen entwachsen.



esri On the Brink: **The Sixth Great Extinction** A story map f t

**Surviving in Captivity:
The Alagoas Curassow**

Mitu mitu | EXTINCT IN THE WILD

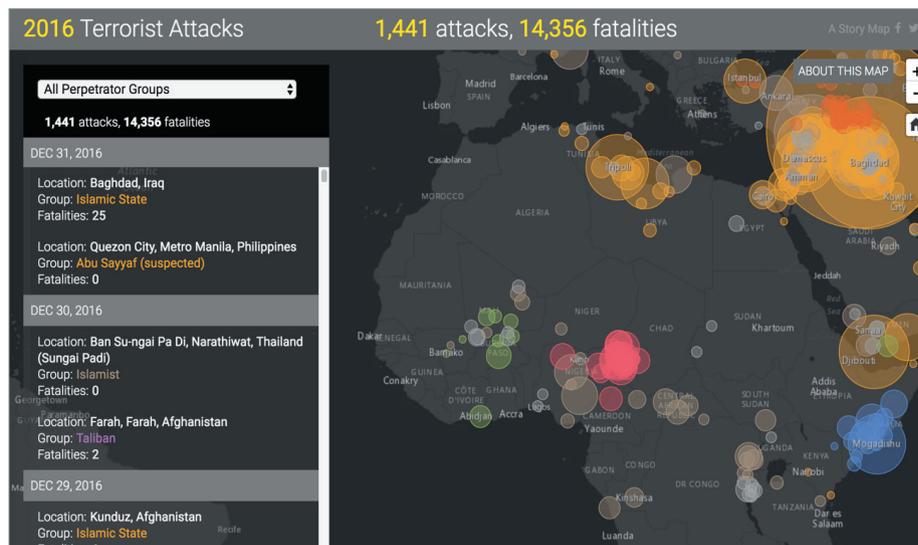
A victim of habitat destruction, this Brazilian bird was last seen in the wild in the 1980s. About 130 individuals live in captivity. Although a site has been identified for its possible reintroduction, an attempt to return it to the wild has yet to be initiated.

Die Rote Liste gefährdeter Arten der International Union for Conservation of Nature ist mittlerweile weltweit die größte Informationsquelle zum Gefährdungszustand von Tier-, Pilz- und Pflanzenarten. Diese Story-Map zeigt die kritische Arbeit der Organisation unter Einbeziehung eines geographischen und auch emotionalen Aspekts, da beeindruckende Bilder der gefährdeten und ausgestorbenen Arten einer breiten Zielgruppe vorgestellt werden.

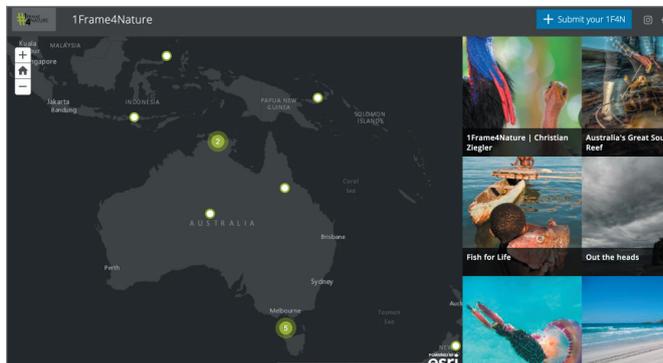
Die Welt der Story-Maps

Story-Maps voll mit interessanten Informationen aus der ganzen Welt

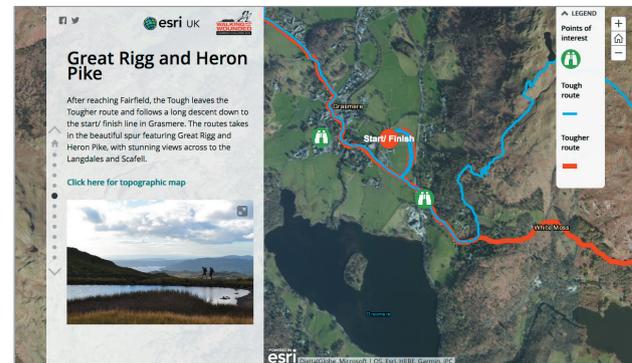
Die weltweite Benutzer-Community von Esri arbeitet täglich daran, hochgradig zuverlässige wissenschaftliche Daten zu den dringendsten und wichtigsten Problemen der Welt zu erstellen. Die meisten stehen ohne Einschränkung auf der ArcGIS Plattform zur Erkundung bereit. Der Einfallsreichtum und die aufschlussreichen Fakten der Story-Maps auf diesen Seiten und in der von Esri kuratierten [Galerie](#) sollen die große Bandbreite an Möglichkeiten aufzeigen, wie umfassende und komplexe Informationen ansprechend präsentiert werden können.



Auf dieser Karte, einer Zusammenarbeit zwischen dem Esri Story Maps Team und Peace-Tech Lab, werden Crowdsourc-Daten aus Wikipedia verwendet, um eine Chronologie der Terrorangriffe weltweit darzustellen. Die Moderatoren von Wikipedia haben Experten aus dem Bereich globale Konflikte und Terrorismus zu Rate gezogen und die Seiten, die für diese Story verwendet wurden, mehrfach seit 2016 geprüft. Dies trägt dazu bei, dass die Qualität der Daten auf dieser Karte ständig verbessert wird.



Diese weltweite Bilder-Story-Map wird von der International League of Conservation Photographers unterhalten. Fotografen geben dort Bilder und Geschichten frei, die die Verbindung der Menschen untereinander durch die Natur zum Thema haben.

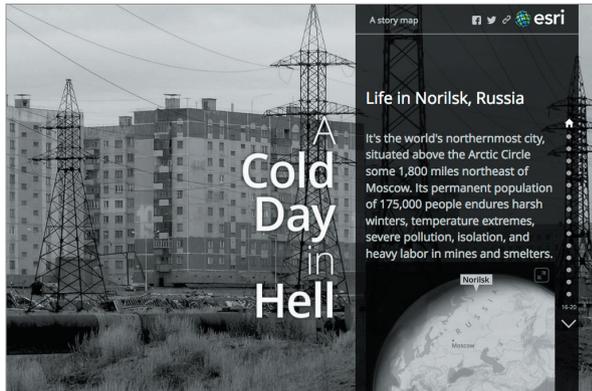


Bei der Cumbrian Challenge handelt es sich um eine jährlich stattfindende Spendenveranstaltung für verwundete Soldaten, bei der die Teilnehmer die interessantesten und unterschiedlichsten Gegenden in England kennenlernen. Diese Story-Map richtet sich gleichermaßen an Wanderer und Zuschauer.

Karten erzählen Geschichten

Welche Geschichte möchten Sie erzählen?

Orte beschreiben



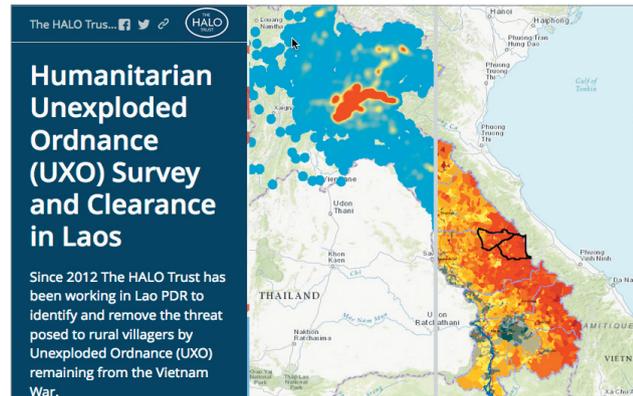
Manche Karten bieten eine Beschreibung der Orte. Mit diesen Karten erkunden wir die Welt und orientieren uns darin. Diese Geschichte der eisigen Kälte in Norilsk, Russland, wurde für unerschrockene Reisende wie auch "Lehnstuhltouristen" entwickelt.

Muster aufdecken



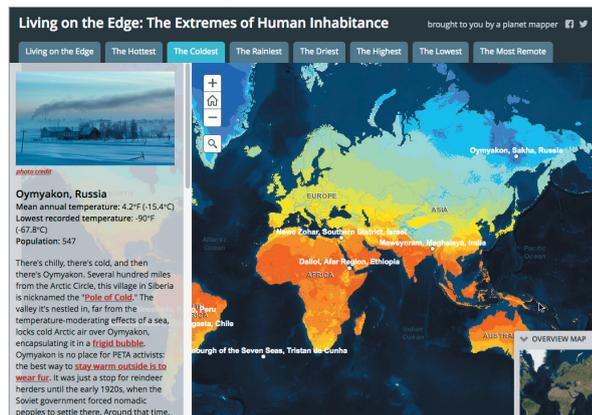
Die meisten Menschen glauben wahrscheinlich, dass die größten Fastfoodketten in den USA gleichmäßig verteilt sind. In dieser Story-Map werden durch die Untersuchung von 94.000 Standorten die regionalen Unterschiede enthüllt.

Leben schützen



Vietnam wird bis heute von nicht detonierten Kampfmitteln aus dem Vietnamkrieg geplagt. Diese Story-Map zeigt, wie die Menschen auf dem Land weiterhin von diesen Blindgängern beeinträchtigt wird, da ihnen der sichere Zugang zu landwirtschaftlichen Flächen verwehrt bleibt.

Informationen präsentieren



Unternehmen Sie eine Tour durch die am wenigsten besiedelten Gebiete der Erde, und lernen Sie das Leben dort kennen. Worin unterscheiden sich diese Gebiete von Ihrem Wohnort?

Die Welt visualisieren



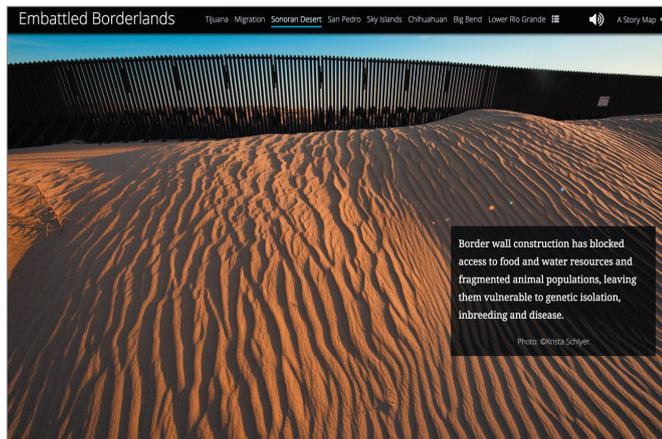
Auf unserem Planeten wachsen Millionen von wunderbaren Bäumen. Zum Tag des Baumes erzählt diese Story-Map die Geschichte der wenigen Bäume, die als heilige oder historische Stätten oder als besonders große, interessant geformte oder alte Exemplare Berühmtheit erlangt haben und in die botanische Ruhmeshalle aufgenommen wurden.

Ein Hoch auf die Welt



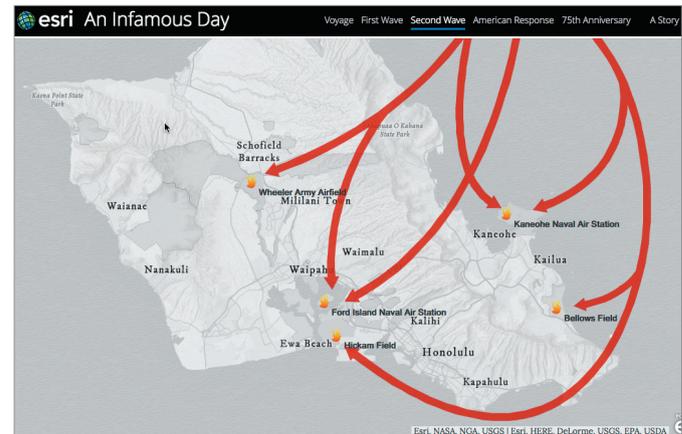
Trotz ihrer etwas morbiden Funktion gehören Friedhöfe und Begräbnisstätten zu den faszinierendsten Orten unseres Planeten, wie diese Story-Map aus dem Halloween-Themenkreis auf lockere Weise zeigt.

Nachrichten aufbereiten



Im Kontext der vom US-Grenzschutz dominierten Nachrichten werden in dieser Story-Map wissenschaftliche und geographische Daten kombiniert, um die folgende Frage objektiv zu beantworten: Wird die Grenzmauer einem der am meisten gefährdeten Wildgebiete in Nordamerika den Todesstoß versetzen?

Geschichte nacherzählen

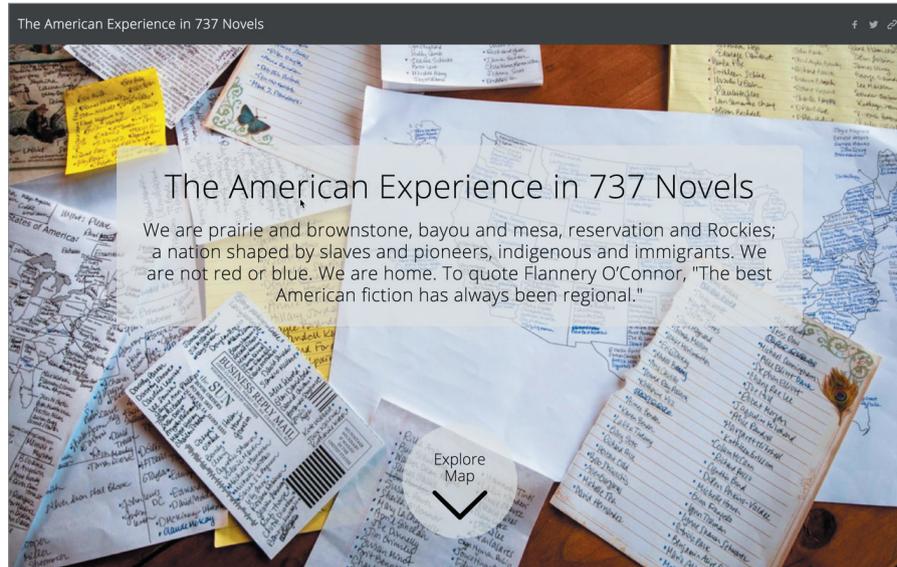


Am 7. Dezember 1941 griffen die Japaner überraschend Pearl Harbor an. Diese geographische Erkundung des tatsächlichen Angriffsgebiets stellt ein vermeintlich allseits bekanntes Ereignis in einem ganz neuen Kontext dar.

Das Potenzial von Storytelling mit Karten

Storytelling verfügt über ein enormes Potenzial: Es lassen sich Veränderungen erwirken, Meinungen beeinflussen, es wird ein Bewusstsein für bestimmte Themen geschaffen und Aufmerksamkeit darauf gelenkt oder neue Entwicklungen werden präsentiert. Wer erstellt Story-Maps? Praktisch jeder. Einzelpersonen oder Gruppen, die den Wunsch haben, wirkungsvoll zu kommunizieren – auch Sie. Hier sind einige Beispiele von Menschen wie Ihnen. Lassen Sie sich einfach inspirieren.

Literaturrecherche



Die Schriftstellerin Susan Straight aus Kalifornien erstellte diese umfangreiche Story-Map als Begleitmaterial für ein veröffentlichtes Essay. Die Karte und das Essay illustrieren die lebenslange Verbindung der Autorin zur regionalen amerikanischen Erzählliteratur und verdeutlichen, dass diese Geschichten von "Sklaven und Pionieren, von indigenen Völkern und Immigranten" uns dabei helfen können, die kulturellen Unterschiede in den USA besser zu verstehen.

Geschichtsunterricht



Der Feuerwehrhauptmann Henry Mitchell hatte am 18. April 1906 Dienst, als das Erdbeben in San Francisco geschah. Seine detaillierten Notizen aus den folgenden drei Tagen wurden von seinem Enkel 100 Jahre später veröffentlicht.

Wissenschaftsberichte



Seit der Klimawandel den Blick der Welt auf die Arktis lenkte, wurden neue Datenerhebungen entwickelt, um die wissenschaftlichen Erkenntnisse zu optimieren. In dieser umfangreichen Story-Map wurden die Daten besonders anschaulich aufbereitet.

Vordenker: Allen Carroll

Warum Karten so interessant sind

Die meisten Menschen nehmen Dinge vor allem mit den Augen wahr. Wenn es also um die Präsentation von Informationen geht, bevorzugen die meisten eine visuelle Darstellung. Für die Veröffentlichung von Daten gibt es eigentlich nicht sehr viele Optionen: Wir können sie alphabetisch anordnen, was aber wenig Nutzen bringt. Die Daten können chronologisch sortiert werden, aber auch das hat seine Grenzen. Wir können Informationen nach Kategorien oder hierarchisch in einer Art Rangfolge organisieren. Und dann gibt es noch die räumliche Darstellung: Die Dinge werden nach ihrer geographischen Position angeordnet. Diese Option bietet einzigartige Einblicke und die hervorragende Möglichkeit, Informationen zu visualisieren. Die Organisation nach der räumlichen Position ist eine besonders interessante und hilfreiche Möglichkeit, Informationen gezielt zu ordnen.

Ein weiterer Grund dafür, dass so stark auf Karten und Geographie Bezug genommen wird, liegt darin, dass beim Menschen das Denken mit dem räumlichen Sehen einhergeht. Wir müssen unsere Umgebung verstehen und uns in der Welt zurechtfinden. Karten machen Dinge verständlich. Sie geben komplexen Umgebungen eine Ordnung und machen Muster und Zusammenhänge sichtbar.

Karten können außerdem wirklich schön sein. Sie stimulieren beide Seiten unseres Gehirns: die rechte Seite für die intuitive und ästhetische Wahrnehmung, die linke für die rationale und analytische. Karten kombinieren beide Aspekte wunderbar miteinander. Diese tolle Vereinigung von Nützlichem und Schönem macht für mich die Faszination von Karten aus.



Mehr als zwei Jahrzehnte lang erzählte Allen Carroll bei National Geographic Geschichten mithilfe von Karten. Als leitender Kartograf der Gesellschaft war er an der Erstellung dutzender Wandkarten, Atlanten, Globen und kartografischer Websites beteiligt. Heute leitet er bei Esri das Story Maps Team, das modernste GIS-Technologie in Verbindung mit digitalen Medien nutzt, um Karten auf ganz neue Art Leben einzuhauchen.



Workshop zu Story Maps auf der Esri User Conference 2016 mit Allen Carroll und Bern Szukalski

Welche Informationen möchten Sie vermitteln?

Esri® Story Map TourSM

Eine App für standortbasierte Erzählungen



Die [Story Map Tour](#)-App eignet sich ideal zum Darstellen einer linearen, standortbasierten Zusammenfassung mit Bildern und Videos. Jeder "Story-Punkt" in der Zusammenfassung ist verortet. Benutzer können per Mausclick der Reihe nach durch die Geschichte navigieren oder diese interaktiv durchsuchen.

Esri Story Map CascadeSM

Beeindruckende scrollbare Storys im Vollbildmodus



Mit der [Story Map Cascade](#)-App können Sie Begleittexte mit interessanten Karten, Bildern und anderen Inhalten zu einem beeindruckenden Vollbilderlebnis kombinieren, das sich bequem durch Scrollen erkunden lässt. Bei einer Cascade-Story können sich informative Texte und eingebettete Medienelemente mit fesselnden Karten und Grafiken abwechseln, die den ganzen Bildschirm füllen und so die Inhalte besonders realistisch vermitteln

Esri Story Map JournalSM

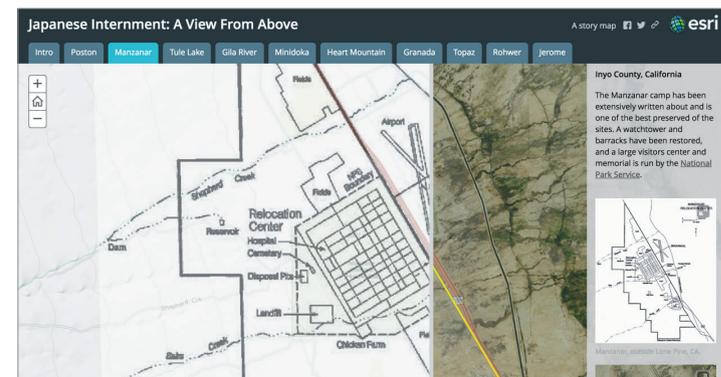
Aussagekräftige Story-Maps mit Multimedia-Inhalten



Die [Map Journal](#)-App ist für die Kombination von Text mit Karten und anderem eingebetteten Inhalt konzipiert. Sie enthält Einträge oder Abschnitte, durch die Benutzer einfach blättern, um sich die zugehörigen Karten, Bilder, Videos, Abbildungen oder Webseiten anzusehen.

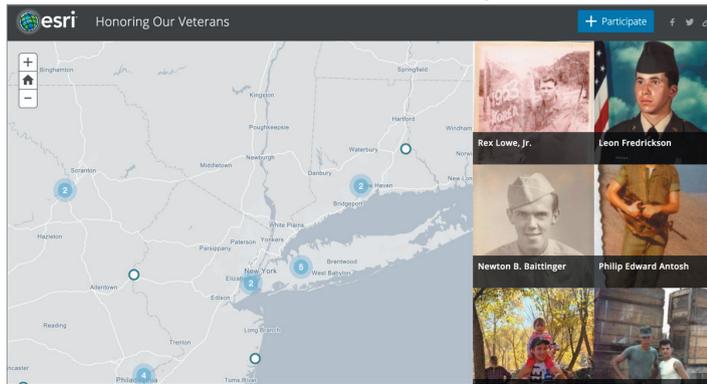
Esri Story Map SeriesSM

Leichteres Navigieren in einer Kartenserie



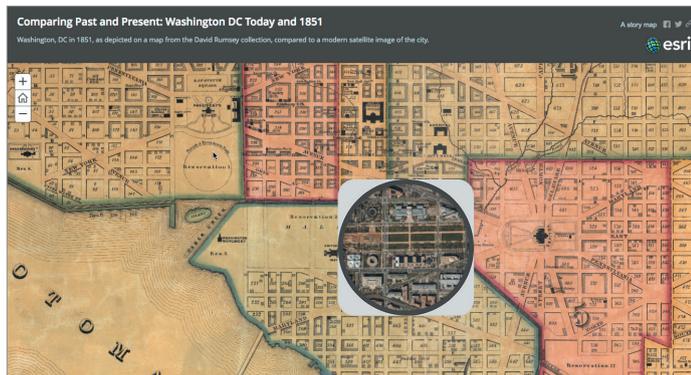
Mit der [Story Map Series](#)-App können Sie eine Kartenserie über Registerkarten (wie oben gezeigt), Aufzählungszeichen oder ein erweiterbares Side Accordion-Steurelement darstellen. Neben Karten können Sie auch Bilder, Videos oder Webinhalte in die Serie einfügen, um Ihre Informationen zu veranschaulichen und Ihre Zielgruppe anzusprechen.

Esri Story Map CrowdsomeSM Crowdsourcing für Ihre Story-Maps



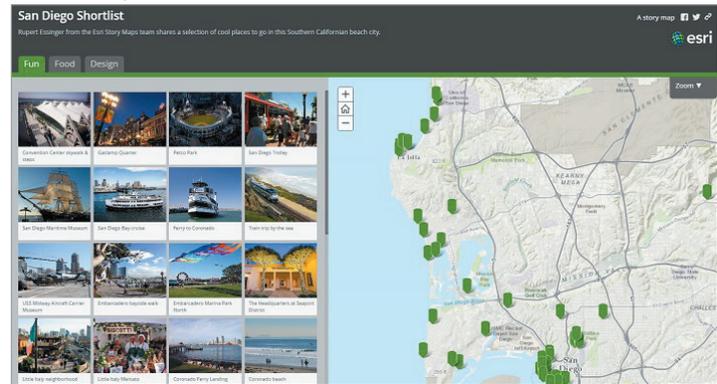
Mit der [Story Map Crowdsome](#)-App können Sie eine Story veröffentlichen und verwalten, zu der jeder Fotos mit Beschriftungen beitragen kann. Das ist ideal, um eine spezifische oder allgemeine Zielgruppe rund um ein beliebiges Thema gezielt anzusprechen. Die beitragenden Personen können sich per Facebook, Google, ArcGIS oder über ein Gastkonto anmelden.

Esri Story Map SwipeSM und Esri Story Map SpyglassSM Zwei Karten, die miteinander in Beziehung stehen, verglichen



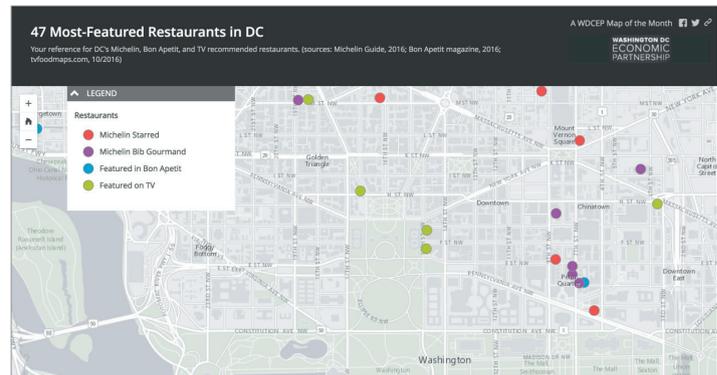
Mit der [Story Map Swipe and Spyglass](#)-App können Benutzer, je nachdem wie Sie die Story erstellt haben, mit zwei Webkarten oder zwei Layern einer Webkarte interagieren. Auf diese Weise können Sie eine einzelne Ansicht darstellen oder eine Geschichte entwickeln, die eine Reihe von Orten oder Ansichten derselben Karten zeigt.

Esri Story Map ShortlistSM Eine ansprechende Art, Points of Interest darzustellen



Mit der [Story Map Shortlist](#)-App können Sie Points of Interest in Registerkarten organisieren, die Benutzern das Erkunden eines Gebiets auf interessante, ansprechende Weise ermöglichen. Sie können in den Registerkarten oder in der Karte auf die jeweiligen Orte klicken, um weitere Informationen zu diesen Bereichen zu erhalten. Die Registerkarten werden automatisch beim Navigieren auf der Karte aktualisiert.

Esri Story Map Basic Lassen Sie Ihre Karte für sich sprechen



Bei [Story Map Basic](#) liegt das Hauptaugenmerk auf Ihrer Karte. Daher funktioniert diese App dann am besten, wenn die Kartografie gelungen ist und eine klare Struktur aufweist. Nehmen Sie sich ausreichend Zeit, um schöne Pop-ups mit Texten, Bildern, Diagrammen, Videos und weiteren Inhalten zu konfigurieren.

Kurzanleitung

Folgende Aspekte sind bei der Erstellung einer Story-Map zu berücksichtigen

▶ Eine Story-Map über Story-Maps!



▶ Zielsetzung und Zielgruppe

Zunächst müssen Sie sich überlegen, welche Informationen Sie mit Ihrer Story Map vermitteln möchten und welche Zielsetzung Sie dabei verfolgen. Welche Zielgruppe wird angesprochen? Ist Ihre Geschichte für die allgemeine Öffentlichkeit oder ein spezielles Publikum, wie etwa Interessengruppen, Förderer oder Spezialisten, gedacht, das daran interessiert ist, ausführlichere Informationen über ein Thema zu erfahren?

▶ Kreativität

In der [Story-Maps-Galerie](#) finden Sie verschiedene Beispiele, die speziell ausgewählt wurden, um Sie zu inspirieren und besonders kreative Ansätze aufzuzeigen. Finden Sie mit Filter- und Suchfunktionen heraus, wie Autoren bestimmte Themen und Informationen behandelt haben, die Ihrem Thema ähneln. Seien Sie ruhig neugierig. So bekommen Sie ein Gespür dafür, was eine gute Story ausmacht.

▶ Die passende Vorlage

Unter [Story-Maps-App](#) finden Sie eine Vielzahl von App-Vorlagen. Wählen Sie für Ihr Story-Map-Projekt die passende aus. Jede App bietet eine ganz spezifische Benutzeroberfläche für Ihre Zielgruppe oder einen bestimmten Inhalt.

▶ Anweisungen für die ausgewählte App-Vorlage

Auf der Registerkarte "Lernprogramm" für die gewählte Story-Map-App-Vorlage finden Sie Informationen zur weiteren Vorgehensweise. Beispielsweise können Sie das [Lernprogramm](#) für die Story Map Journal-App-Vorlage aufrufen.

▶ Story-Map freigeben und Werbetrommel rühren

Wenn Sie fertig sind, geben Sie Ihre Story Map einfach frei, damit sie online verfügbar ist. Sie können sie öffentlich freigeben oder den Zugriff auf Benutzer in Ihrer Organisation beschränken. Um auf Ihre Story-Map aufmerksam zu machen, können Sie Links hinzufügen und diese auf Ihrer Website einfügen, einen Blogbeitrag darüber schreiben und so in den sozialen Medien dafür werben.



Lektion in Learn ArcGIS

Der Osteraufstand – Wendepunkt in der Geschichte Irlands

Der Osteraufstand, auch Osterrebellion genannt, war ein fehlgeschlagener bewaffneter Aufstand, der während der Osterwoche im April 1916 in Irland stattfand. Nach der Hinrichtung von 16 Rebellenführern durch die britische Regierung wandelte sich die öffentliche Meinung. Der Aufstand wurde von separatistischen Gruppen in Irland als symbolträchtige Kampfparole aufgegriffen und befeuerte das politische Wunschdenken. Erst an einem Gedenktag im Jahr 2006 wurden die zivilen Todesopfer des Aufstands auf öffentlicher und politischer Ebene anerkannt.

► Überblick

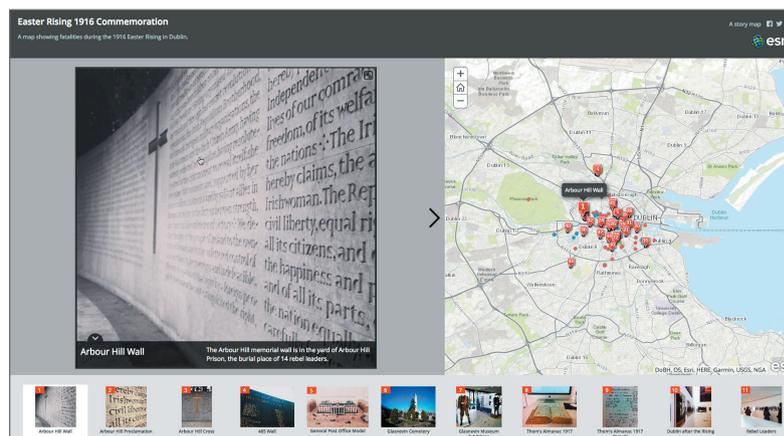
Zunächst verwenden Sie eine Datei mit kommagetrennten Werten (CSV), um die Opfer des Aufstands darzustellen. Anschließend erstellen Sie eine Web-App "Öffentliche Informationen", die Social-Media-Beiträge über das Gedenken an den Aufstand enthält. Durch den Vergleich der Positionen dieser Social-Media-Beiträge mit den Positionen der Opfer werden Sie Fragen nachgehen, wie sich in der breiten Öffentlichkeit die Wahrnehmung, Erinnerung und Auseinandersetzung in Bezug auf den Aufstand darstellen. Dabei steht im Mittelpunkt, wie das Schicksal der zivilen Opfer bei Gedenkstätten und -veranstaltungen und in den Äußerungen in den sozialen Medien würdigenden Eingang gefunden hat. Abschließend erstellen Sie eine Story-Map, um Ihre Ergebnisse im Kontext einiger wichtiger Orte während des Aufstands freizugeben.

► Erwerben Sie Kenntnisse in den folgenden Bereichen:

- Hinzufügen von Layern aus CSV-Dateien
- Erstellen einer Web-App
- Erstellen einer Story-Map
- Ziehen von Schlussfolgerungen aus Karten und Daten

► Sie benötigen Folgendes:

- Publisher- oder Administratorrolle in einer ArcGIS-Organisation
- Geschätzte Zeit: 30 Minuten bis 1 Stunde



Lektion starten



Utar Ganga

Nisi Khola

Nisi Khola

olpa

Bag

Nisi Khola

Mera Khola

Pyuthan

Madi Khola

Arghakhanchi

Eindrucksvolle Karten aus erstklassigen Daten

Living Atlas of the World: Die zuverlässige Grundlage

ArcGIS Online entwickelt sich schnell zu einer wichtigen Plattform für die Erstellung und Verbreitung von zuverlässigen geographischen Dateninhalten. Der Living Atlas of the World ist ein überaus aktives Netzwerk aus Autoren und Kuratoren, deren Arbeit jede Woche milliardenfach von Benutzern aufgerufen wird. Dieses Kapitel erklärt, wie diese einzigartige Sammlung von Daten funktioniert, wie man darauf zugreift und wie Sie einen Beitrag zum globalen GIS-Puzzle leisten können.

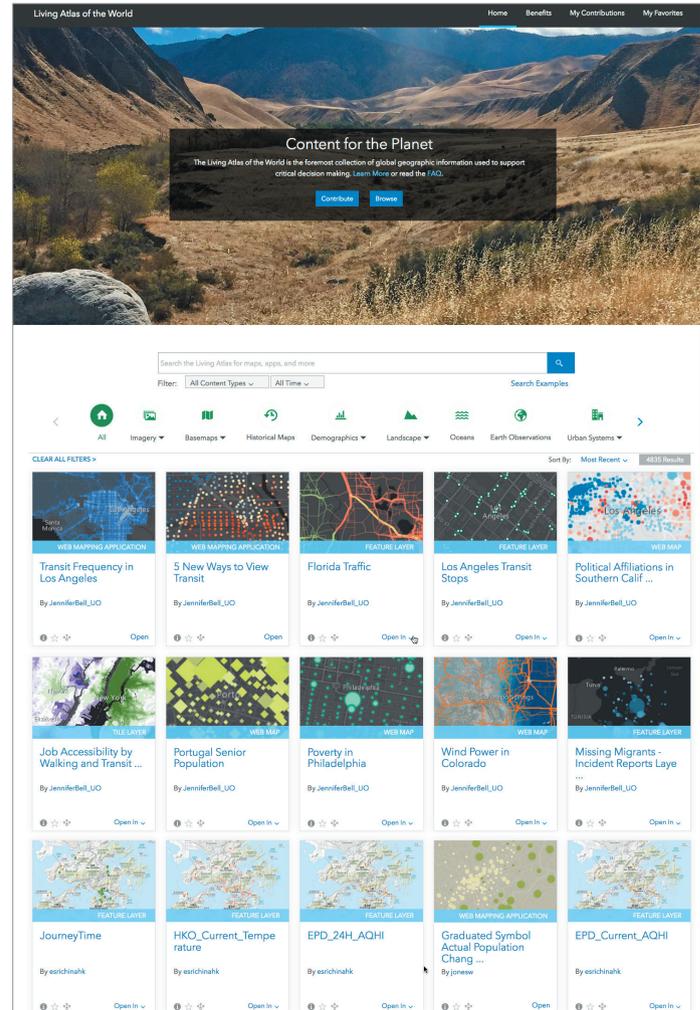
Living Atlas of the World

Umfassende räumliche Inhalte auf der ArcGIS Plattform

Der Living Atlas of the World ist eine Schatztruhe an Informationen: eine dynamische Sammlung aus Tausenden von Karten, Datasets, Bildern, Werkzeugen und Apps, die von ArcGIS-Benutzern in Zusammenarbeit mit Esri und seinen Partnern als Kuratoren und Verfasser der Daten weltweit erstellt werden. Er umfasst die wichtigste und größte Sammlung globaler geographischer Informationen, die zur kritischen Entscheidungsfindung herangezogen werden kann. Stellen Sie sich eine nach Thema sortierte, kuratierte Teilmenge der besten verfügbaren ArcGIS Online-Inhalte vor, die von der GIS-Community erstellt und verwaltet werden. Dieser umfassende und zuverlässige Katalog an Daten wartet nur darauf, von Ihnen entdeckt und erkundet zu werden. Er ist auch das zentrale Thema dieses Kapitels: Sie kombinieren Inhalte aus dieser Sammlung mit Ihren eigenen Daten, um neue, aussagekräftige Karten und Apps zu erstellen. Und es ist keine Einbahnstraße: Sie können die Werkzeuge für Mitwirkende verwenden, um Ihre eigenen Daten zum Living Atlas hinzuzufügen.

Der Living Atlas repräsentiert die kollektive Arbeit der weltweiten Mapping-Community, also der Menschen, die die ArcGIS Plattform als System von Datensätzen (System of Record) für ihre Arbeit verwenden. Auf diese Weise hat er sich weltweit schnell als die umfassendste und zuverlässigste Quelle geographischer Informationen etabliert.

Das Sammeln von relevanten Daten für ein neues GIS-Projekt war früher sehr zeitaufwändig und arbeitsintensiv. Heute sind GIS-Analysten durch sofort verwendbare Grundkarten und zuverlässige Daten aus ArcGIS Online in der Lage, mehr Zeit für Analysen und Auswertungen aufzuwenden. Denn das ist das Herzstück des weltweiten GIS.



Der Living Atlas of the World enthält eine große Auswahl an ansprechenden und zuverlässigen Karten zu unterschiedlichsten Themen. Erkunden Sie Karten und Daten von Esri und anderen Organisationen, und kombinieren Sie diese mit eigenen Inhalten zu neuen Karten und Apps.

Die GIS-Daten-Community

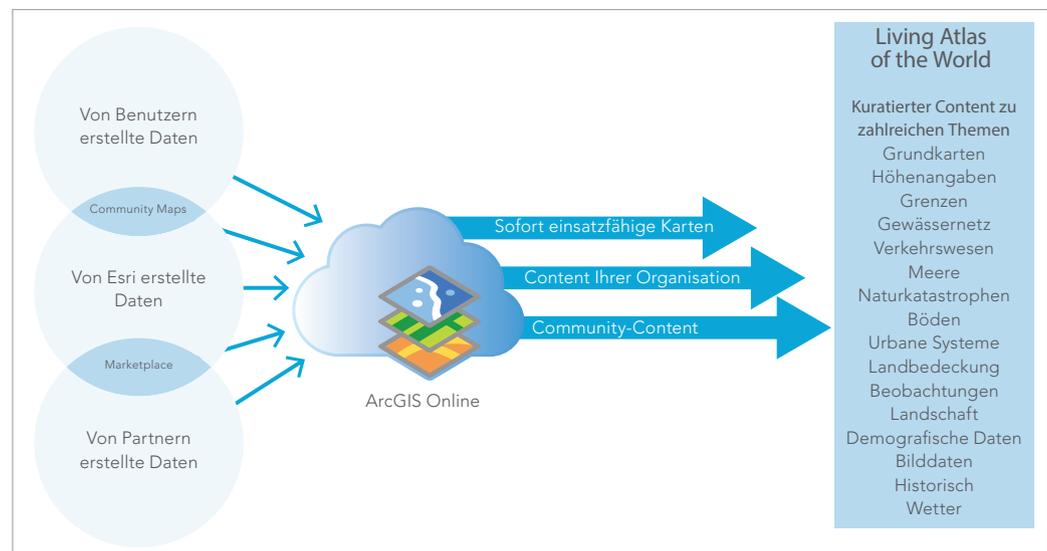
Ein weltweites Netzwerk für das Erstellen und Freigeben

Alle GIS-Organisationen haben eine Kernaufgabe, eine Daseinsberechtigung, bei der Umsetzung ihrer Aufträge und für ihr Spezialgebiet. Als Teil dieser Arbeit und Kernaufgaben erstellen diese Organisationen wichtige maßgebliche Daten-Layer. Dazu gehört die Aufbereitung von grundlegenden Daten-Layern sowie von standardmäßigen Grundkarten-Layern und operationalen Daten für die jeweiligen Regionen und Anwendungsbereiche.

Für solche Organisationen – und davon gibt es weltweit unzählige auf lokaler, regionaler und nationaler Ebene – bilden diese Informationen die Basis für die gesamte GIS-Arbeit. In den ersten Tagen von GIS war die komplett neue Erstellung dieser Daten-Layer tatsächlich die vornehmlichste Aufgabe dieser GIS-Organisationen.

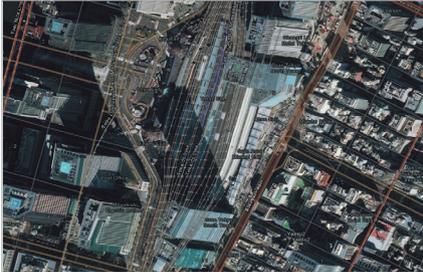
Grundlagenbildung Seit diese neuen *maßgeblichen* räumlichen Datensammlungen aufgebaut wurden, können sich GIS-Experten ihre Informationsressourcen in allen Arten von GIS-Anwendungen zunutze machen, indem sie ihre Arbeit ausweiten und so ihren Auftraggebern helfen. Das Ergebnis: All diese Organisationen generieren

Daten, die offiziell als Aufzeichnungssystem (System of Record) für den jeweiligen Auftrag oder das Themengebiet unterhalten werden. Die Migration dieser Daten in Web-GIS vollzieht sich immer schneller. Viele der jetzt online abgelegten Beiträge füllen Lücken auf der ganzen Welt. Daraus ergibt sich eine kontinuierliche Erfassung der geographischen Informationen auf globaler Ebene – das *GIS der Welt*.



Der Living Atlas of the World ist ein kuratierter Abschnitt des umfangreicheren Datenportfolios von ArcGIS Online, der Daten von Benutzern, von Esri und von Partnern umfasst.

Die Datenbibliothek



Bilddaten

Mit Bilddaten-Layern können Sie aktuelle Bilder mit hoher Auflösung für viele Gebiete der Welt, täglich aktualisierte multispektrale Bilddaten der Erde sowie Bilder in nahezu Echtzeit für Teile der Welt anzeigen, die durch wichtige Ereignisse wie Naturkatastrophen betroffen sind.

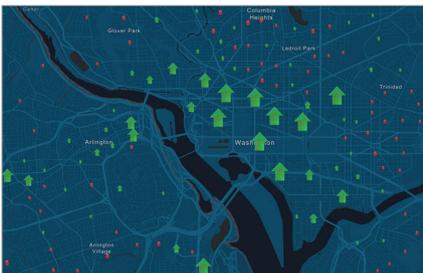
Der Bahnhof von Tokio befindet sich im Zentrum der japanischen Hauptstadt. Die Metadaten (Auflösung, Alter und Quelle) dieses nützlichen Bilddaten-Layers sind nur einen Mausklick weit entfernt.



Grenzen und Orte

Viele Orte sind logisch durch eine Grenze definiert. Diese Karten-Layer beschreiben Orte auf vielen geographischen Ebenen, darunter Länder, Verwaltungsgebiete, Postleitzahlen, Grenzen der Zählbezirke usw.

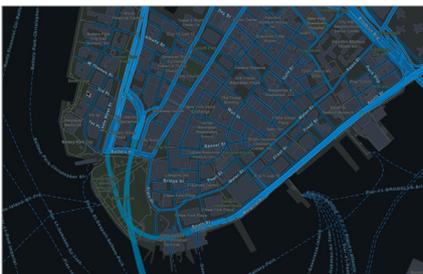
Grenzen und Orte sind das A und O von GIS-Vektordaten. Praktisch alles, was als Punkt-, Linien- oder Polygon-Features dargestellt werden kann, ist hier zu sehen. Diese Web-App stellt Wanderwege in Idaho in einem Linien-Feature dar.



Demografie und Lifestyle

Demografische und Lifestyle-Karten der USA und aus mehr als 120 anderen Ländern, einschließlich aktueller Informationen über Gesamtbevölkerung, Familiengröße, Haushaltseinkommen, Ausgaben usw.

Diese Story-Map zeigt die Daten der Tagesbevölkerung in den gesamten USA auf.



Grundkarten

Grundkarten stellen Referenzkarten der Welt und damit den Kontext für Ihre Arbeit bereit. Sie wurden auf Basis der besten verfügbaren Daten der zuverlässigen Datenanbieter der GIS-Community erstellt, weisen viele kartografische Styles auf und bilden die Grundlage für die GIS-Apps.

Diese Grundkarte zeigt eine detaillierte Darstellung der Welt im Stil einer benutzerdefinierten Straßenkarte, die für die Verwendung in der Nacht oder in schwach beleuchteten Umgebungen konzipiert wurde. (Die Abbildung zeigt Lower Manhattan.)



Verkehrswesen

Hier ist eine Reihe von Karten und Layern zum Thema Verkehr und Fortbewegung zu sehen. Dazu gehören unterschiedliche Karten auf globaler, nationaler und lokaler Ebene zu verschiedenen Themen: von Infrastrukturprojekten bis hin zu Rastplätzen. Einige dieser Layer sind dynamisch, wie etwa die weltweite Live-Verkehrsdatenkarte, die in einem Intervall von wenigen Minuten mit Verkehrsunfall- und Staudaten aktualisiert wird.

An Orten mit hohem Auto- und LKW-Verkehr zeigen tägliche Verkehrszahlen Muster der besonders belasteten Gebiete. (Die Abbildung zeigt Los Angeles.)



Erdbeobachtung

Diese Karten und Layer werden von Sensoren am Boden und von Satelliten im Weltall gesammelt. Sie beschreiben die aktuellen Bedingungen auf unserem Planeten – von Erdbeben über Waldbrände bis hin zu Extremwetterlagen und Wirbelstürmen.

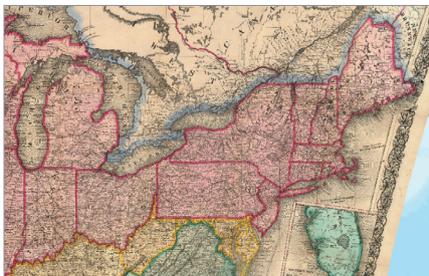
Egal, ob Sie wissen möchten, wie viel Schnee gestern in den Alpen gefallen ist, oder ob Sie sich für die Wassertemperaturen vor der japanischen Küste interessieren, diese Beobachtungen sind über ArcGIS verfügbar.



Urbane Systeme

Diese Layer erzeugen Daten über menschliche Aktivitäten in Städten sowie deren ökonomische Aktivitäten und beinhalten Dinge wie beispielsweise Versorgungsinfrastrukturen, Flurstücksgrenzen, 3D-Stadtstrukturen, Wohnungs- und Beschäftigungststatistiken.

3D-Gebäude werden oft in sehr detaillierter Ansicht in den Living Atlas aufgenommen. Die Abbildung zeigt eine Szene aus Rotterdam in den Niederlanden.



Historische Karten

Diese Sammlung umfasst eingescannte Rasterkarten und dynamische Bild-Layer. Diese Layer können einzeln als Grundkarte oder zu Vergleichszwecken mit einer aktuellen Grundkarte angezeigt werden.

Die David Rumsey Map Collection in ArcGIS Online zeigt einige der bekanntesten Karten aus der vollständigen Sammlung der historischen Karten, deren Schwerpunkt auf den seltenen nord- und südamerikanischen Karten aus dem 18. und 19. Jahrhundert liegt.

Grundkarten

Der Rahmen für Ihre Daten

Eine Grundkarte bildet die geographische Referenz und den Kontext für den Inhalt, den Sie kartografisch darstellen möchten. Zu Beginn steht daher die Entscheidung, welche der verschiedenen Grundkarten besonders geeignet ist. Sie können die Grundkarte einer Karte jederzeit durch eine andere aus der Grundkartengalerie oder eine eigene ersetzen.

Die Entwicklung der Grundkarten hat den Arbeitsalltag von Kartografen ganz still und heimlich verändert. Das Erstellen von Karten ist damit in vielen Fällen nun deutlich einfacher geworden. Jede Woche werden milliardenfach ArcGIS-Karten auf der Basis solcher Grundkarten erstellt und freigegeben. Die hier gezeigten Beispiele beinhalten Verknüpfungen zu den beschreibenden Seiten, in denen weitere Informationen gelesen und in einem Live-Fenster geöffnet werden können.

Diese Grundkarten weisen mehrere Maßstäbe auf, sind kontinuierlich und zeigen eine weltweite Abdeckung:

Mehrere Maßstäbe

Das bedeutet, dass sich beim Vergrößern oder Verkleinern die angezeigten Features und Details ändern. Die ArcGIS-Grundkartensammlung bietet eine kontinuierliche Skalierbarkeit. Zoomen Sie von der Ansicht des gesamten Planeten zu Details in Ihrer Nachbarschaft und bis hinunter zu einem einzelnen Grundstück.

Globale Abdeckung

Diese Karten decken die gesamte Erdoberfläche ab. Die Datenabdeckung und der Detailgrad von Grundkarten verbessern sich stetig, da immer mehr Daten in das System eingespeist werden.

Kontinuierlich

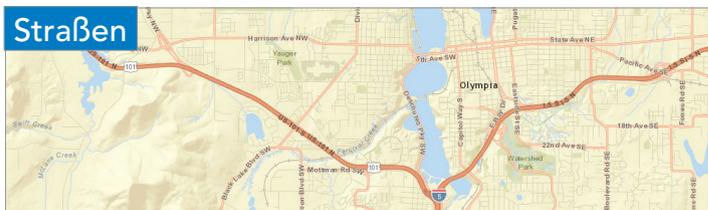
Die Karten sind grenzenlos. Grundkarten bedecken die komplette Erdoberfläche.



Die weltweite Bildkarte stellt Satellitenbilder sowie wolkenfreie Luftbildaufnahmen in natürlichen Farben mit einer Auflösung von 1 Meter oder weniger für viele Teile der Welt sowie weltweite Satellitenbilddaten mit niedrigerer Auflösung zur Verfügung.



Neben exakt denselben Bilddaten wie die weltweite Bildkartengrundkarte weist diese Karte zusätzlich politische Grenzen und Ortsnamen zu Referenzzwecken auf.



Diese umfassende Straßenkarte stellt ein geschummertes Relief dar und beinhaltet Fernstraßen, Hauptverkehrsstraßen, Nebenstraßen, Eisenbahnlينien, Gewässer, Städte, Parks, Landmarks, Gebäudegrundrisse und Verwaltungsgrenzen.



Diese Grundkarte basiert auf einer Darstellung der Landnutzung sowie einem geschummerten Relief. Überlagert werden diese durch Städte, Gewässer, physiografische Features, Parks, Landmarks, Fernstraßen, Straßen, Eisenbahnlينien, Flughäfen sowie Verwaltungsgrenzen.

Dunkelgrauer Hintergrund



Diese dunkle Grundkarte bringt Überlagerungen von Layern mit hellen Farben besonders gut zur Geltung und ermöglicht so eine visuell aussagekräftige Karte: Die relevanten Daten werden in den Vordergrund gerückt und Betrachter können so Muster in den dargestellten Inhalten besser erkennen.

Hellgrauer Hintergrund



Wie ihr dunkles Gegenstück soll diese Karte die Aufmerksamkeit auf thematische Inhalte lenken, indem ein neutraler Hintergrund mit wenig Farben, Beschriftungen und Features verwendet wird. Die Hintergrunddarstellungen lassen Raum für das Hervorheben der Daten-Layer.

Weltweite Verkehrsinfrastruktur



Diese Bezugskarte stellt eine Überlagerung mit der Verkehrsinfrastruktur und Beschriftungen für Straßennamen zur Verfügung, die insbesondere für die Verwendung über Bilddaten nützlich ist.

Meere



Die Karte stellt die Küstenregionen und den Meeresboden dar. Sie wird von GIS-Fachleuten im marinen Bereich verwendet und dient auch als Referenzkarte für Benutzer, die an Meeresdaten interessiert sind.

Terrain mit Beschriftungen (Vektor)



Diese Grundkarte im schnell darstellbaren Vektorformat bietet geschummerte Relief-Bilddaten, bathymetrische Daten und Küsten-Wasser-Features auf neutralem Hintergrund mit politischen Grenzen und Ortsnamen zu Referenzzwecken.

OpenStreetMap



OpenStreetMap ist ein Gemeinschaftsprojekt zur Erstellung einer frei nutzbaren und editierbaren Weltkarte. Freiwillige sammeln Positionsdaten anhand von GPS, Ortskenntnis und anderen kostenlosen Informationsquellen.

Topografische Karten der USA



Die Karten bieten eine nützliche Grundkarte für eine Vielzahl von Anwendungen, insbesondere für ländliche Gebiete, für die topografische Karten einzigartige Details und Features aus anderen Grundkarten bereitstellen.

USGS National Map



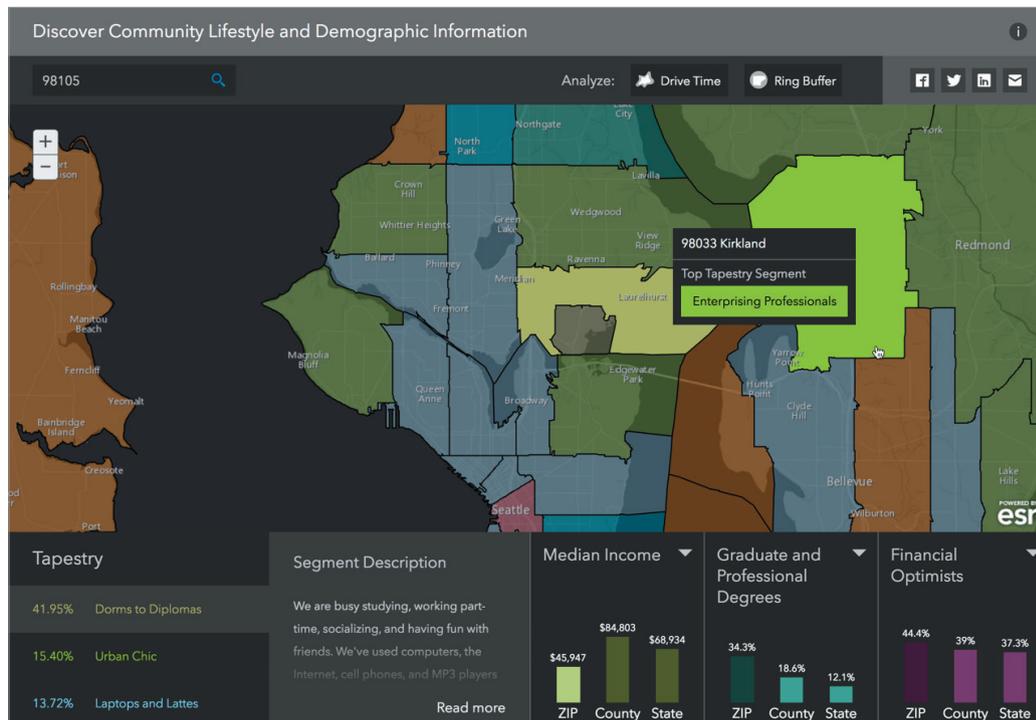
Diese kombinierte topografische Grundkarte der USA von USGS enthält Konturen, geschummertes Relief, Waldgebiete und städtische Gebiete zusammen mit Vektor-Layern, wie z. B. Grenzen von Verwaltungseinheiten, Hydrografie, Strukturen und Verkehr.

Demografische Daten

Demografische Daten beinhalten neben Grunddaten wie Alter und Ethnizität auch detailliertere Informationen zu Einkommen, Vermögen, Gesundheitsstatus, Konsumgewohnheiten und politischer Orientierung. ArcGIS beinhaltet Hunderte von demografischen Variablen (weltweit), die als Karten, Berichte und Rohdaten zur Verfügung stehen und zum Anreichern eigener Karten verwendet werden können.

Anreichern bedeutet, dass geographische und demografische Daten miteinander verknüpft werden. Diese gezielte Kombination vorhandener räumlicher Daten mit relevanten demografischen Informationen eröffnet völlig neue Möglichkeiten: nicht nur für das Verbrauchermarketing, sondern auch für Epidemiologen, Politikwissenschaftler, Soziologen sowie für alle Experten, die sich intensiver mit bestimmten Themen und Bereichen der Gesellschaft beschäftigen.

Ziel der Demografie ist es, nicht nur Einblicke in die gegenwärtige Bevölkerungssituation zu erhalten, sondern künftige Entwicklungen vorhersagen zu können. Wie wird sich beispielsweise eine bestimmte Bevölkerungsgruppe im Laufe der Zeit entwickeln? Demografie-Experten bei Esri beschäftigen sich intensiv mit den Vorhersagen für das aktuelle Jahr. Diese Schätzungen basieren auf Daten von Volkszählungen in den USA, die alle zehn Jahre stattfinden. Ein Endprodukt dieser Arbeit ist die Tapestry Segmentation, die in der App weiter unten gezeigt wird.



Die Menge der in ArcGIS Online zur Verfügung stehenden demografischen Daten ist der Inbegriff von "Big Data". Die Herausforderung für moderne GIS-Entwickler ist das Reduzieren von großen Datenmengen und das Bereitstellen von zusammengefassten, gefilterten und interpretierten Informationsprodukten. Hier kommt es auf GIS an.

Zu den verfügbaren demografische Daten in den USA gehören folgende Bereiche:



Aktualisierte Demografie

Genauere Vorhersagen für das aktuelle Jahr sowie Fünfjahresprognosen für die Demografie der USA, einschließlich Haushalte, Einkommen und Wohnsituation.



Daten aus Volkszählung und von American Community Survey

Daten aus Volkszählungen und von American Community Survey (ACS) werden zur Analyse der Auswirkungen der Bevölkerungsentwicklung auf Dienstleistungen und Standorte verwendet.



Tapestry Segmentation

Detaillierte Beschreibungen von Wohngebieten, z. B. Demografie, Lifestyle-Daten und wirtschaftliche Faktoren, in 67 Segmente aufgeteilt.



Konsumausgaben

Daten über Produkte und Dienstleistungen, die Konsumenten kaufen. Dazu gehören Bekleidung, Lebensmittel und Getränke, Unterhaltung sowie Hausrat und Dienstleistungen.



Marktpotenzial

Enthält tausende Artikel, die Konsumenten nachfragen. Der Marktpotenzialindex misst das Konsumentenverhalten nach Gebiet im Vergleich mit dem US-Durchschnitt.



Einzelhandelsmärkte

Direkter Vergleich zwischen Einzelhandelsumsatz und Konsumausgaben nach Branche. Damit wird die Diskrepanz zwischen Angebot und Nachfrage ermittelt.



Unternehmensdaten

Wirtschaftsstandorte und Wirtschaftsdaten von Dun & Bradstreet. Die Daten bieten Umsatz- und Mitarbeiterinformationen sowie Aufgliederung nach Branchen.



Große Einkaufszentren

Statistiken für Tausende von großen Einkaufszentren, erstellt vom Directory of Major Malls. Die Daten enthalten Namen, Umsatzzahlen usw.



Verbrechensraten

Statistiken über die Hauptkategorien von Gewaltverbrechen und Eigentumsdelikten. Beinhaltet u. a. Daten zu Überfällen, Einbrüchen usw.



Verkehrsdaten

Aufgeführt wird das hohe und niedrige Verkehrsaufkommen von Fahrzeugen, die einen bestimmten Punkt oder eine Straßenposition passieren. Die Daten umfassen mehr als eine Million Punkte.

Atlas zu demografischen und statistischen Daten

Dieser Atlas zeigt die sich ändernde Bevölkerung: das Anwachsen in einigen Teilen der USA und das Schrumpfen in anderen Teilen.



Weltweit verfügbare Daten enthalten:



Globale Demografie

Aktuelle demografische Untersuchungen über Gesamtbevölkerung, Familiengröße, Haushaltseinkommen, Ausbildung, Familienstand, Haushaltstyp, Arbeitslosigkeit usw.



Globale Ausgaben

Gesamtausgaben und Ausgaben pro Kopf für Kategorien wie Lebensmittel, Bekleidung, Hausrat, Medizin, Elektronik usw.

Open Data

Mit Open Data können Organisationen der Öffentlichkeit über die ArcGIS Plattform freien Zugriff auf räumliche Daten gewähren. Dazu werden in ArcGIS Online eine eigene Website erstellt und Open Data-Gruppen für die Freigabe bestimmter Elemente angelegt. Die breite Öffentlichkeit kann Open Data-Sites nutzen, um unter thematischen oder geographischen Gesichtspunkten nach Informationen zu suchen, Daten in verschiedenen Formaten herunterzuladen und diese auf einer interaktiven Karte oder in Form einer Tabelle anzuzeigen. Hier einige Beispiele:

ArcGIS Open Data-Community

Die ArcGIS Open Data-Community bietet direkten Zugang zu unzähligen frei verfügbaren Daten von Tausenden von Organisationen. Diese Daten wachsen täglich.

Explore 59,838 Open Datasets from 3,838 Organizations Worldwide.

Find Bus Routes, Park Services, Schools Near City, Country

Charlotte, photo by Erich Rainville (CC-BY-SA)

Newest Data

- ROUTE83.V EVT ORL MAINT...**
evenements routiers maintenant, routes departementales du VAR, representation ponctuelle et linéaire
© February 24, 2017
#evenement
- atlantic hurricanes 2000**
Atlantic Hurricanes in 2000
© February 24, 2017
#hurricane
- Rotateddata**
te
© February 24, 2017
#edt

Explore More Datasets

Noteworthy Data

- Open Charlotte**
City of Charlotte employee annual salary and hourly rate information as maintained and stored in the Charlotte Human Resources management system.
#Business
- Lynchburg Open Data**
Location of crime incidents within the City of Lynchburg as provided by the Lynchburg Police Department. Crime data is updated on a monthly basis and goes back to 2000. Any
#Crime

Featured Organizations Sharing Data

MARYLAND HALIFAX DC.gov

Maryland Open Data

MARYLAND.gov MD iMAP MARYLAND'S MAPPING & GIS DATA PORTAL

HOME GIS DATA CATALOG

Search for open data SEARCH WITHIN MAP My Activity

GIS Data Categories

- Agriculture
- Biota
- Boundaries
- Business Economy
- Demographics
- Education
- Elevation
- Environment
- Geoscientific
- Health
- Historic
- Hydrology

Open Charlotte

Open Charlotte City of Charlotte Open Data Portal

Search Data Content

About Open Charlotte Maps & Info Products

Welcome to Open Charlotte Providing accessible City services, operations and statistical data to promote community engagement, stimulate innovation and increase productivity.

311/Services Arts & Education

Bilddaten

Im Grunde sind Fernerkundungsdaten einfach Aufnahmen der Erde. Diese werden unmittelbar oder über längere Zeit erfasst, um Veränderungen zu messen und zu überwachen. Jedes Bild enthält große Mengen an Informationen und kann eine der schnellsten Möglichkeiten sein, Daten zu erfassen.

In Kombination mit GIS bieten Fernerkundungsdaten eine umfangreiche Datensammlung über unsere Welt in Form von Aufnahmen aus der Vogelperspektive: von Satelliten im Weltall, Flugzeugen oder anderen Sensoren. Die Bilddaten liefern eine Darstellung der Erde in digitaler Form, die sich aus Millionen von Pixeln zusammensetzt. Satelliten- und Luftbilder sind georeferenzierte Bilder, die bestimmte Bereiche unseres Planeten abdecken.

Da Fernerkundungsdaten die Erde jeweils auf ganz spezifische Weise darstellen, sind wir in der Lage, unsere Welt aus verschiedensten Perspektiven zu sehen und zu analysieren. Abhängig von den Sensoren des Satelliten bilden die Aufnahmen den Bereich des sichtbaren Lichts sowie unsichtbare Teile des elektromagnetischen Spektrums ab. Dadurch bietet sich ein Zugang zu den Dingen, die mit bloßem Auge nicht erkennbar sind. Auf diese Weise lassen sich verschiedenste Aspekte betrachten, z. B. das Vorhandensein von Wasser, Arten der Landnutzung und Urbanisierung, Vorkommen bestimmter Mineralien, Eingriffe des Menschen, der Gesundheitszustand der Vegetation sowie Veränderungen bei Eis- und Wasserflächen. Bilddaten bilden außerdem die Grundlage für die Erstellung von 3D-Ansichten unseres Planeten.

Da die Bilderfassung in Echtzeit erfolgt, lassen sich Veränderungen im Laufe der Zeit sehr gut nachverfolgen und auswerten. Weitere Informationen zu Bilddaten und GIS finden Sie in Kapitel 8 in diesem Buch und im [The ArcGIS Imagery Book](#).

Luftbildaufnahmen



Luftbildaufnahmen, früher auf Film, werden heutzutage digital erstellt. Fotos und Videoaufnahmen von Drohnen sind auf dem Vormarsch. Nach dem Tornado in Oklahoma im Mai 2014 standen innerhalb von 24 Stunden aktualisierte Bilder des Gebietes online zur Verfügung.

Satellitenaufnahmen



Die Verwendung von Satellitenbildern für die Erkundung der Erde ist dank der gestiegenen Anzahl an Bilddatensatelliten und Verbesserungen bei der Visualisierungs- und Analysesoftware förmlich explodiert.

Multispectral



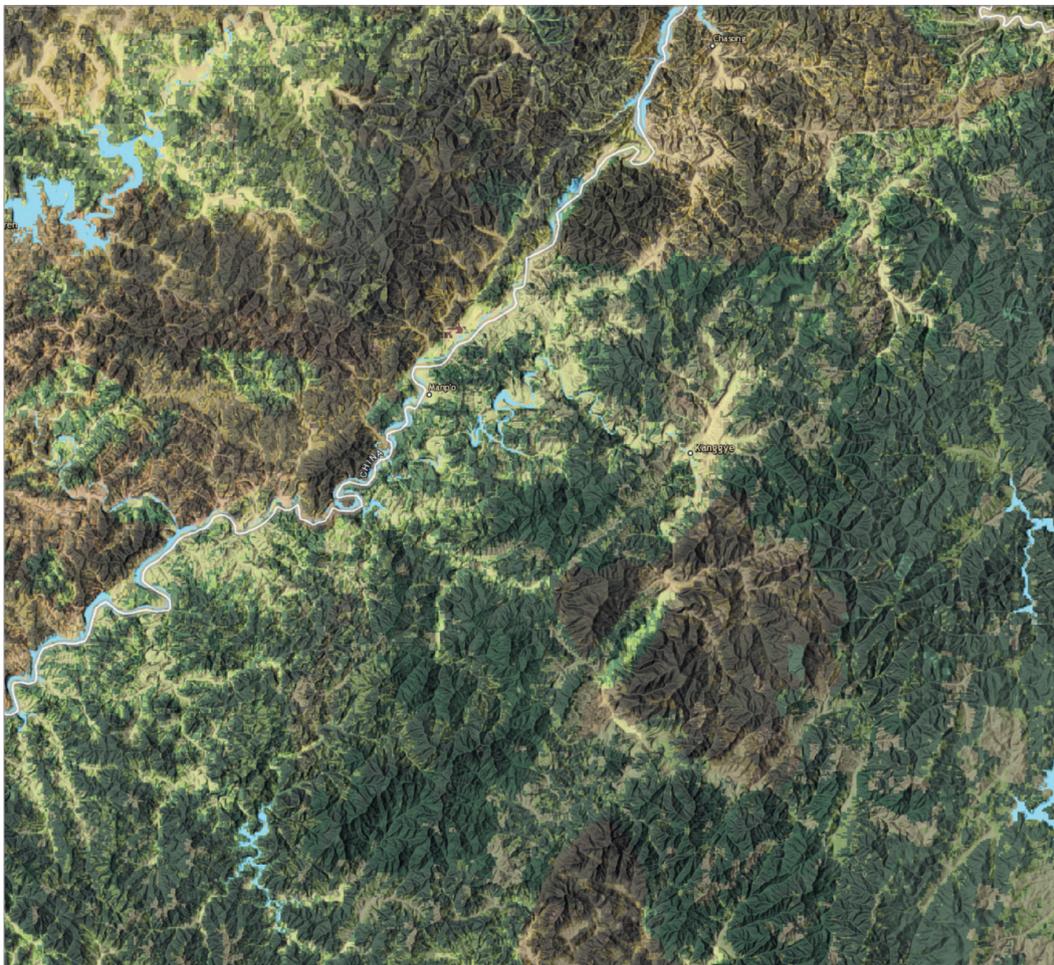
Elektronische Sensoren in Satelliten und Flugzeugen erkennen mehr als das menschliche Auge – Informationen in Form von Spektralbändern. Nachdem ein Spektralband von einem Sensor als Bild erfasst wurde, kann es unter Verwendung der für uns sichtbaren Farben dargestellt werden.

Landschaften

Landschaftsanalyse-Layer

Die Landschaftsanalyse ist der Stützpfiler bei den Bemühungen, die Landnutzung zu planen, natürliche Ressourcen sinnvoll zu verwalten und ein besseres Verständnis für das Zusammenspiel zwischen Mensch und Umwelt zu erzielen. Esri hat die besten verfügbaren Informationen verschiedenster öffentlicher Datenquellen zusammengetragen und in einer benutzerfreundlichen Sammlung von GIS-Datasets zur Verfügung gestellt.

Die Karten-Layer in dieser Gruppe bieten Informationen über natürliche Systeme, die Pflanzen- und Tierwelt sowie die Auswirkungen und Zusammenhänge, die sich aus der Nutzung dieser Ressourcen ergeben und die die Landschaft in verschiedensten Regionen der Welt prägen.



Ecological Land Units (ELUs) stellen ökologische und physiografische Informationen in Bezug auf die Erde dar. Sie bieten eine Berechnungsgrundlage für die Bewertung von Kohlenstoffeinlagerungen und Bodenbildung sowie für wichtige Risikofaktoren wie z. B. die Umweltzerstörung. ELUs bieten sich auch für Studien über die ökologische Vielfalt, seltene Arten und die evolutionäre Isolation an. So lassen sich beispielsweise die unterschiedlichsten Landschaften in Bezug auf spezifische ökologische Landeigenschaften identifizieren. (Die Abbildung zeigt Nordkorea.)

Vordenker: Richard Saul Wurman

Eine Karte ist ein verständlich gemachtes Muster

Die gängige Meinung lautet: Je mehr auf der Karte zu sehen ist, desto besser ist die Karte. Aber auch das Gegenteil kann zutreffen: Fügen Sie zwei Muster zusammen und Sie entdecken ein drittes. Wenn zu viele Informationen eingefügt werden, ist irgendwann gar kein Muster mehr erkennbar.

Die einfache Aussage, dass Verstehen vor dem Handeln steht, war eine spontane Bemerkung von mir, die wie eine einleuchtende Wahrheit klang. Und so hat sich der Satz erhalten. Hier ein Beispiel, das die Bedeutung der Idee veranschaulicht:

Kommunen bauen bei zunehmendem Verkehr mehr Autobahnen und Fernverkehrsstraßen. Wird das Problem dadurch gelöst? Oder bewirkt das den Kauf von noch mehr Autos, die unsere Autobahnen noch mehr verstopfen, mehr Kraftstoff verbrauchen und die Luft stärker verschmutzen? Der Bau zusätzlicher Fahrspuren verursacht einfach noch mehr Verkehr. Das grundsätzliche Problem wurde nicht verstanden, aber trotzdem wurden Maßnahmen ergriffen.

Erst verstehen, dann handeln. Das ist der Grundgedanke von Urban Observatory – ein lang gehegter Traum, der mithilfe meiner Mitstreiter bei Esri vor Kurzem endlich wahr wurde. Es ist eigentlich eine ganz einfache Idee. Aber einfach heißt nicht notwendigerweise schlecht oder zu simpel. Es kann vielmehr sehr lehrreich sein. Das ist meine persönliche Meinung. Und GIS ist der Schlüssel zu diesen Erkenntnissen. Die Kartenerstellung wird dadurch zu einer universellen Sprache und bietet die Möglichkeit, Fragen zu stellen und anhand der visuellen Darstellung auch die Antworten zu finden. GIS macht es sogar möglich, noch treffendere Fragen zu stellen.



Richard Saul Wurman ist ein US-amerikanischer Architekt und Grafikdesigner. Er hat mehr als 80 Bücher geschrieben und gestaltet und ist Mitbegründer der TED Conference (Technology, Entertainment, and Design) sowie vieler anderer Konferenzen. Dank seiner lebenslangen Begeisterung für Wissensvermittlung hat Wurman großes Interesse an Karten, Kartografie und Design entwickelt. Er arbeitet dabei auch mit Esri an der Erstellung des Urban Observatory, zusammen, bei dem GIS als integrative Plattform eingesetzt wird.

Urban Observatory kennenlernen



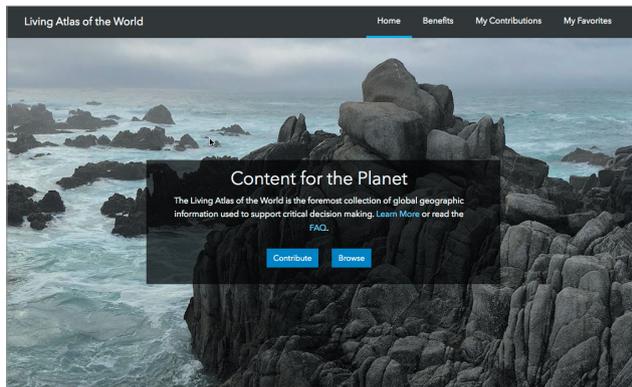
Richard Saul Wurman und Jack Dangermond erläutern Urban Observatory

Kurzanleitung

Verwenden der GIS-Datensammlung

Living Atlas durchsuchen

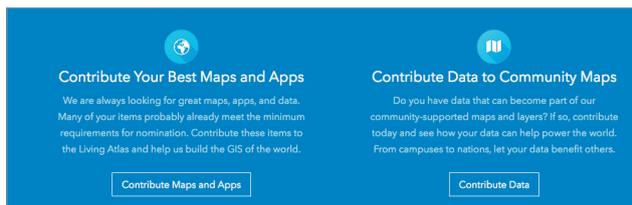
Der Living Atlas of the World ist ein wichtiger Teil von ArcGIS und bietet ansprechende, zuverlässige Karten und Layer zu Hunderten von Themen. Diese Karten werden von Esri, unseren Partnern und Mitgliedern der ArcGIS-Anwender-Community zur Verfügung gestellt. Der Living Atlas wird ständig gepflegt, so dass Sie und andere Benutzer stets aktuelle und qualitativ hochwertige Informationen für Ihre ArcGIS-Apps finden können.



Die aus Karten, intelligenten Karten-Layern, Bilddaten, Werkzeugen und Apps bestehende Sammlung, zu der neben Esri und seinen Partnern ArcGIS-Benutzer aus der ganzen Welt beigetragen haben, ist unter livingatlas.arcgis.com zu finden.

Zum Living Atlas beitragen

Auch Sie können den Living Atlas durch Karten und Apps bereichern. Um Ihre Inhalte der ArcGIS-Community zur Verfügung zu stellen, reichen Sie einfach Ihre öffentlich freigegebenen ArcGIS Online-Karten und -Apps für eine Überprüfung durch unsere Kuratoren ein.



Landsat – die Geheimnisse der Erde entdecken



Dank Landsat erhält man eine völlig neue Sicht auf die Erde. Durch die Satellitenbilder der ganzen Welt kommen interessante Muster zum Vorschein: von vulkanischer Aktivität bis zur Ausbreitung der Städte.

Community Maps



Umfangreiche Karten-Layer fügen Kontext und verbesserte Benutzerfreundlichkeit zu Grundkarten hinzu. In dieser Story-Map werden Karten-Layer gezeigt, Standorte von bestimmten Mitwirkenden dargestellt und Anwendungsbeispiele geboten.

Living Atlas Community Webinar



Einstündiges Webinar zur Verwendung und Erweiterung des Living Atlas

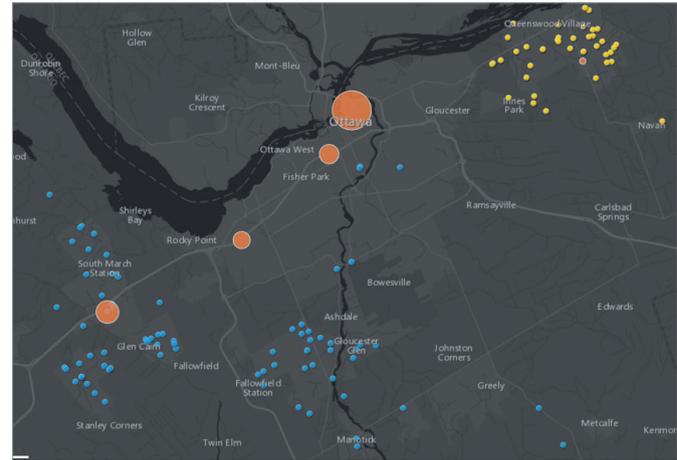
Lektion in Learn ArcGIS

Eine demografische Analyse mithilfe der demografischen Daten von ArcGIS in Ottawa, Kanada, durchführen

Sie sind Marketingleiter einer Luxus-Schönheitssalonkette mit Sitz in der Region Ottawa, Kanada. Die Besitzer haben kürzlich einen neuen Standort eröffnet, doch der Umsatz entspricht nicht ganz den Erwartungen – Sie müssen einen neuen, loyalen Kundenstamm aufbauen! Vor Kurzem haben Sie auf einer Women's Show-Messe an Ihrem Stand ein Preisausschreiben veranstaltet und zahlreiche neue Kontaktinformationen gesammelt. Jetzt möchten Sie in dieser Liste alle Personen identifizieren, die neue Kunden am neuen Salonstandort werden könnten, um ihnen ein Sonderangebotspaket zu senden und die Buchung eines Termins schmackhaft zu machen.

Hierfür nutzen Sie ArcGIS Maps for Office, um die Salonstandorte in Microsoft® Excel darzustellen. Außerdem fügen Sie die Positionen der potenziellen Neukunden hinzu und erweitern die Kundendaten mit demografischen Angaben, um sicherzustellen, dass Sie besonders wohlhabende Kundinnen und Kunden ansprechen. Sie führen eine Datenanalyse durch, um herauszufinden, für welche potenziellen Kunden die Fahrstrecke zum neuen Salon vertretbar ist. Anschließend filtern Sie die Analyseergebnisse, um nur die jeweils passenden Kunden herauszufiltern, sodass Sie eine individualisierte Verteilerliste für Ihr Werbepaket erstellen können. Danach fügen Sie eine Folie mit einer dynamischen Karte zu einer Microsoft PowerPoint-Präsentation hinzu, um die Ergebnisse Ihrem Vorgesetzten zu zeigen.

Lektion starten

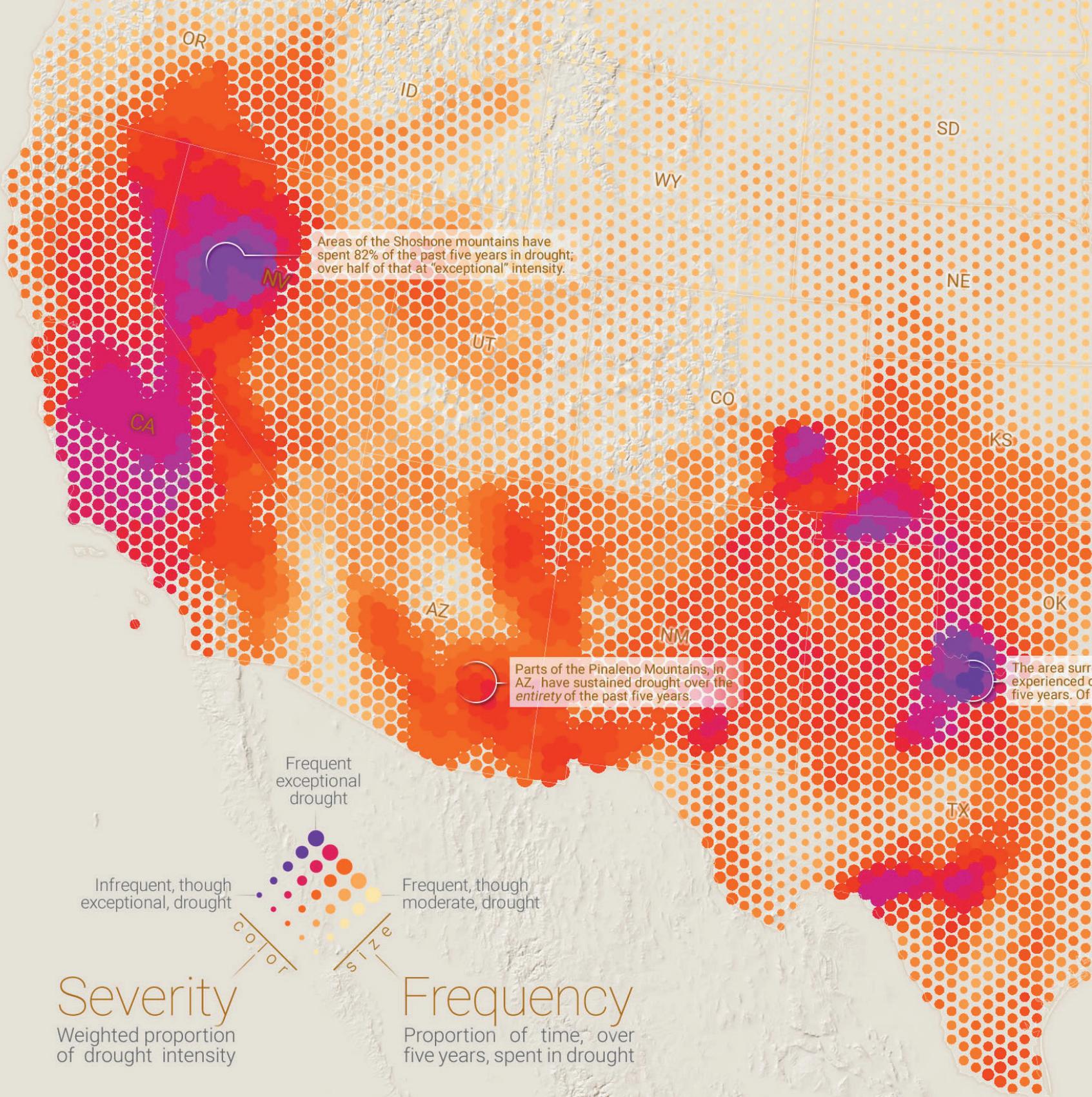


► Erwerben Sie Kenntnisse in den folgenden Bereichen:

- Erstellen einer Karte aus Excel-Daten
- Gestalten der Karte und Hervorheben bestimmter Features
- Konfigurieren von Pop-ups
- Anreichern von Daten mit demografischen Angaben aus ArcGIS
- Durchführen einer Fahrzeitanalyse zum Suchen nach nahegelegenen Features
- Filtern von Daten zum Erstellen eines neuen Karten-Layers
- Freigeben einer Karte in ArcGIS
- Hinzufügen einer dynamischen Karte zu einer PowerPoint-Folie

► Sie benötigen Folgendes:

- Publisher- oder Administratorrolle in einer ArcGIS-Organisation
- ArcGIS Maps for Office
- ArcGIS-Service-Credits (ca.): 20–25
- Geschätzte Zeit: 30 Minuten bis 1 Stunde



Areas of the Shoshone mountains have spent 82% of the past five years in drought; over half of that at "exceptional" intensity.

Parts of the Pinaleno Mountains, in AZ, have sustained drought over the entirety of the past five years.

The area surrounding Phoenix experienced drought over the entirety of the past five years.

Frequent exceptional drought

Infrequent, though exceptional, drought

Frequent, though moderate, drought



Severity
Weighted proportion of drought intensity

Frequency
Proportion of time, over five years, spent in drought

Das Wo ist entscheidend

Mehr Einblicke durch räumliche Analysen

Mit einer räumlichen Analyse lassen sich komplexe lagebezogene Probleme lösen und Einblicke gewinnen, was wo auf der Welt geschieht. Dies geht über die bloße Kartenerstellung hinaus. Sie können die Eigenschaften von Standorten und eventuell vorhandene Zusammenhänge untersuchen. Eine räumliche Analyse eröffnet neue Perspektiven für die Entscheidungsfindung.

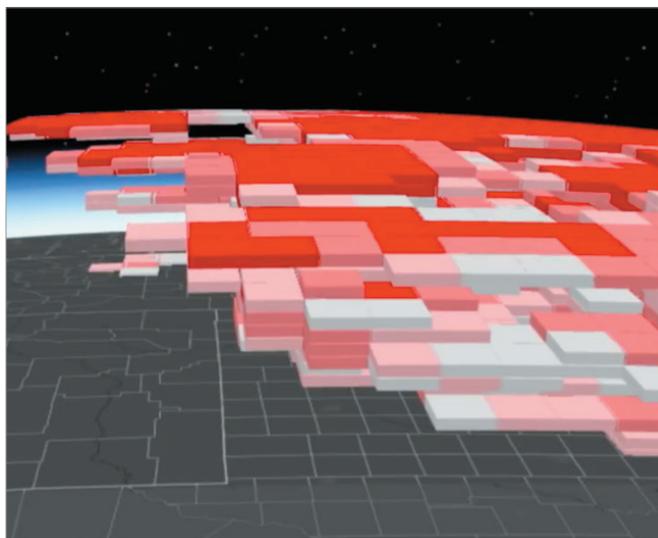
ounding Santa Rosa Lake, TX has
drought conditions for 84% of the past
that, 74% was of "exceptional" intensity.

Geographische Analyse

Haben Sie sich jemals eine Karte Ihrer Stadt angesehen, auf der die Verbrechenschwerpunkte hervorgehoben sind? Oder haben Sie andere Informationen wie Schulstandorte, Einkaufsmöglichkeiten und Freizeiteinrichtungen betrachtet, um die optimale Gegend für einen Hauskauf zu ermitteln? Beim Ansehen einer Karte wird diese durch das Analysieren des Inhalts automatisch in Informationen umgewandelt: Wir suchen nach Mustern, bewerten Trends oder treffen Entscheidungen. Dieser Prozess wird als "räumliche Analyse" bezeichnet und spiegelt das wider, was Augen und Gehirn beim Betrachten einer Karte automatisch tun.

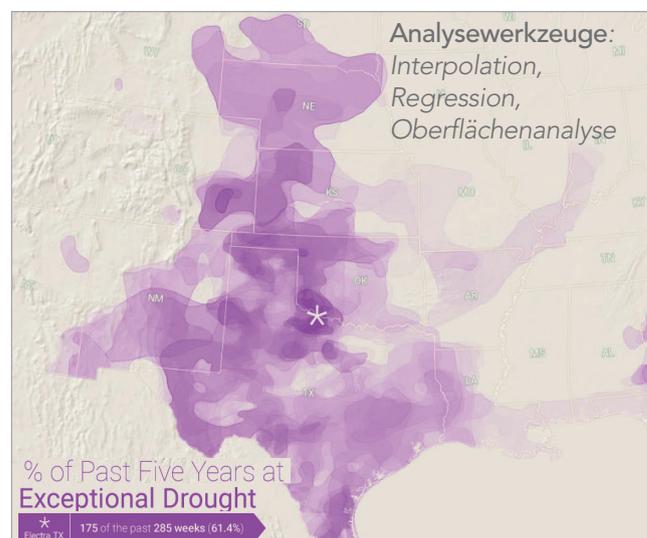
Die räumliche Analyse ist der faszinierendste und wichtigste Aspekt des GIS. Mithilfe der räumlichen Analyse lassen sich Informationen aus zahlreichen unabhängigen Quellen kombinieren und neue Informationen ableiten. Dabei kommen verschiedene räumliche Operatoren zum Einsatz. Anhand dieser umfassenden Analysefunktionen können Sie komplexe raumbezogene Fragestellungen umfassender bearbeiten. Durch eine statistische Analyse lässt sich bestimmen, ob die Muster auf der Karte signifikant sind. Mithilfe der Analyse verschiedener Layer kann errechnet werden, ob ein Ort für einen bestimmten Zweck geeignet ist. Und anhand von Bildanalysen werden Änderungen im zeitlichen Verlauf sichtbar. Mit diesen Werkzeugen und vielen weiteren in ArcGIS können Sie Antworten auf wichtige Fragen finden und Entscheidungsgrundlagen erarbeiten, die über eine einfache visuelle Analyse hinausgehen. Hier einige der grundlegenden räumlichen Analysen und Beispiele dafür, wie diese in der Praxis angewendet werden.

Zusammenhänge ermitteln



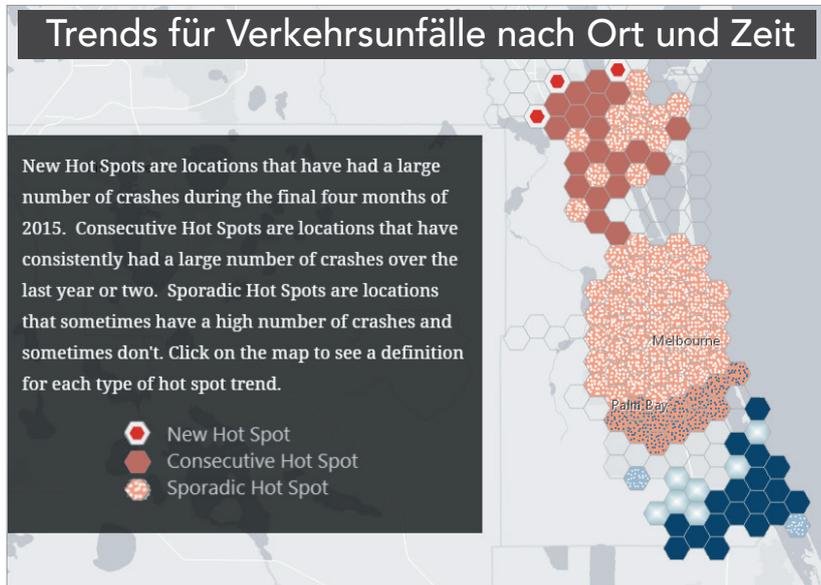
Bei dieser 3D-Hot-Spot-Analyse von im Verlauf von 20 Jahren überall in den USA erfassten Daten zu Sturmzellen wird auf der vertikalen Z-Achse die Zeit dargestellt. Wenn sie also in einem 3D-Viewer genau richtig geneigt wird, sind Veränderungen in der Sturmaktivität über zwei Jahrzehnte zu sehen.

Orte und Ereignisse verstehen und beschreiben



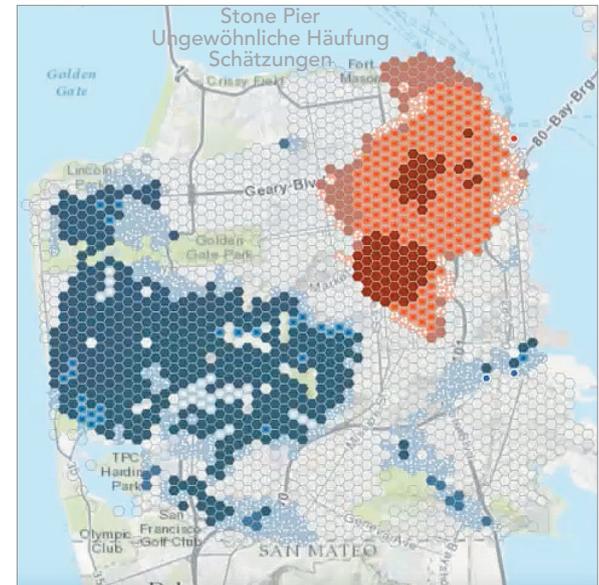
Diese Karte, die auf Daten basiert, die das National Drought Mitigation Center von zahlreichen Behörden zusammengetragen hat, zeigt die stark schwankenden Dürregrade in Texas zwischen 2011 und 2016.

Muster erkennen und quantifizieren



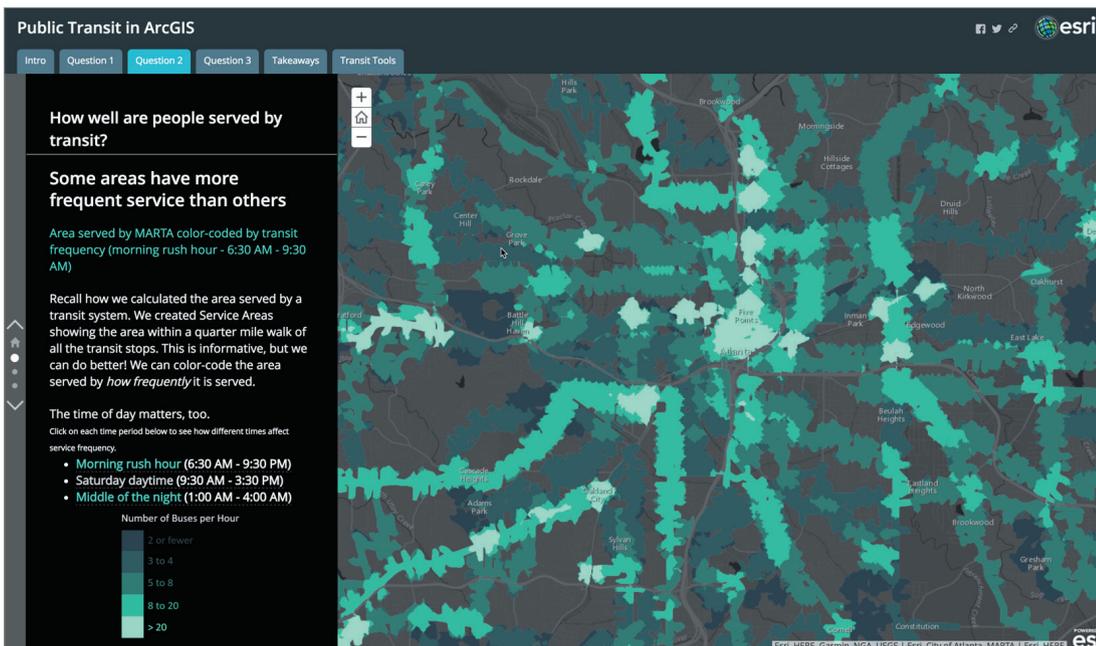
Bei dieser räumlichen und zeitlichen Trendanalyse von Daten zu Autounfällen in Florida werden die Tageszeit und die Straßenbedingungen berücksichtigt, um neue Hot-Spots zu identifizieren.

Vorhersagen treffen



Mithilfe statistischer Analysen können Muster bei Vorfällen identifiziert werden, die sonst als zufällig und nicht zusammenhängend eingeschätzt würden, etwa Verbrechen in San Francisco.

Optimale Standorte und Wege bestimmen



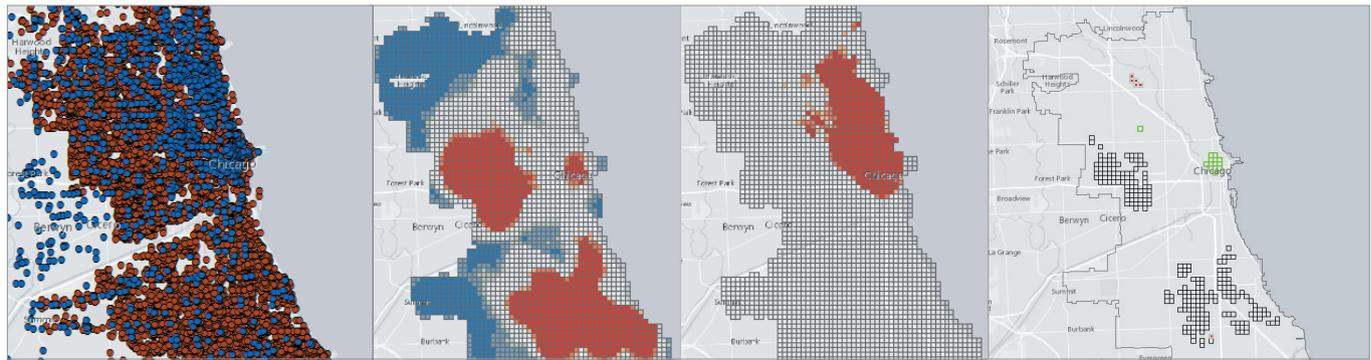
Mit einer GIS-Analyse wird untersucht, wie effektiv den Bürgern in der Großstadt Atlanta öffentliche Verkehrsmittel zur Verfügung gestellt werden. Wie jedem Pendler klar ist, spielt auch die Tageszeit eine Rolle. Anhand dieser Story-Map können Sie herausfinden, wie gut das Angebot des öffentlichen Verkehrs in verschiedenen Zeitfenstern ist.

Einsatz räumlicher Analysen

Fragen stellen, Antworten ableiten

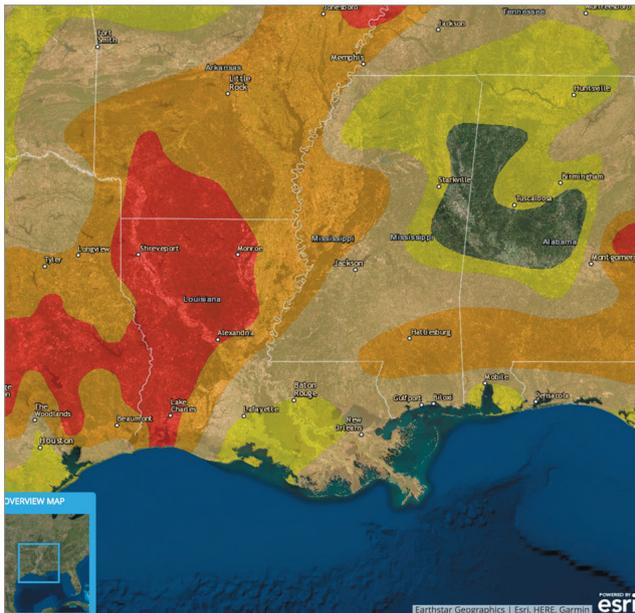
Überall auf der Welt kommen räumliche Analysen zum Einsatz, um neue Informationen zu ermitteln und informierte Entscheidungen zu treffen. Die Organisationen, die bei ihrer Arbeit derartige Auswertungen einsetzen, sind vielfältig: kommunale und regionale Behörden, landesweit tätige Einrichtungen, Unternehmen aller Art, Versorgungsbetriebe, Hochschulen und Nichtregierungsorganisationen – die Liste ließe sich beliebig fortsetzen. Hier nur einige ausgewählte Beispiele:

Kriminalitätsstudien



Anhand eines Modells zur räumlichen Interaktion werden die Hot-Spots der Kriminalität in Chicago bestimmt.

Analyse von Dürredaten



Evolution of the 2010-2015 Texas Drought

The seeds of drought are planted: A dry end to 2010

Three months of very little rain in the fall of 2010 set the stage for moderate drought to develop over 70% of Texas by the end of the year.

LEFT: Drought monitor map for December 28, 2010

The year 2010 began with a relatively wet winter, spring, and summer in Texas. At the end of September only 2% of the state was classified as being in drought, according to the [U.S. Drought Monitor](#). By October, the beginning of the West's water year, dry conditions emerged.

December 28, 2010
(Released Thursday, Dec. 30, 2010)
Valid 7 a.m. EST

	Drought Conditions (Percent Area)				
	None	D1	D2	D3	D4
Current	59.05	17.20	14.69	6.70	2.36
Last Week (12/21/10)	58.48	16.18	14.95	6.43	1.95
3 Months Ago (10/01/10)	90.05	26.79	10.07	2.78	0.30
Start of Calendar Year (1/01/10)	72.07	15.52	8.16	4.06	0.19
Start of Water Year (10/01/09)	90.05	26.79	10.07	2.78	0.30
One Year Ago (12/28/09)	72.07	15.52	8.16	4.06	0.19

Intensity:

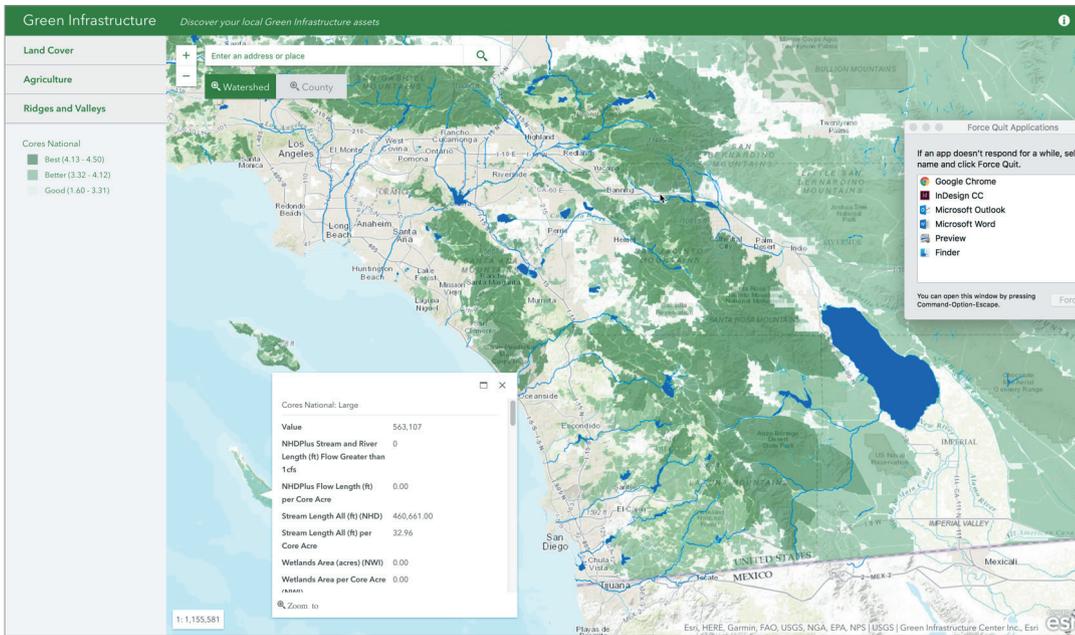
- D0 Abnormally Dry
- D1 Moderate Drought
- D2 Severe Drought
- D3 Extreme Drought
- D4 Exceptional Drought

Drought Monitor Categorical Statistics for the Continental United States (CONUS) from December 28, 2010. (Source: U.S. Drought Monitor)

Three months of dry weather provided Texas and surrounding states with one of the

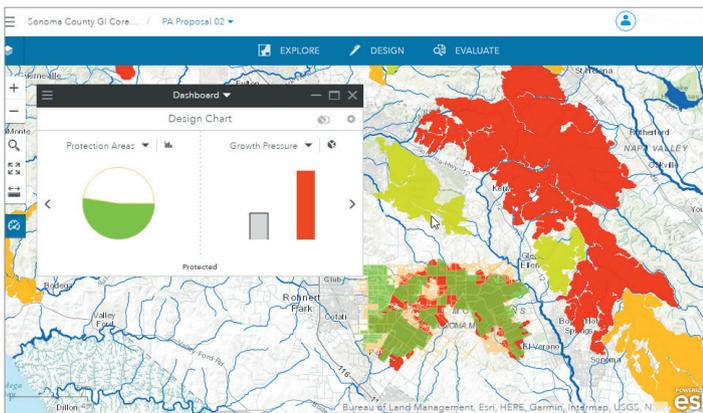
Bei dieser zeitbezogenen Analyse der Dürreentwicklung in Texas von 2010 bis 2015 werden sowohl die Raster- als auch die Vektoranalyse verwendet. Dieses Projekt ist erfolgreich, weil das Augenmerk auf das angestrebte Informationsprodukt gerichtet ist: eine Story-Map.

Green Infrastructure



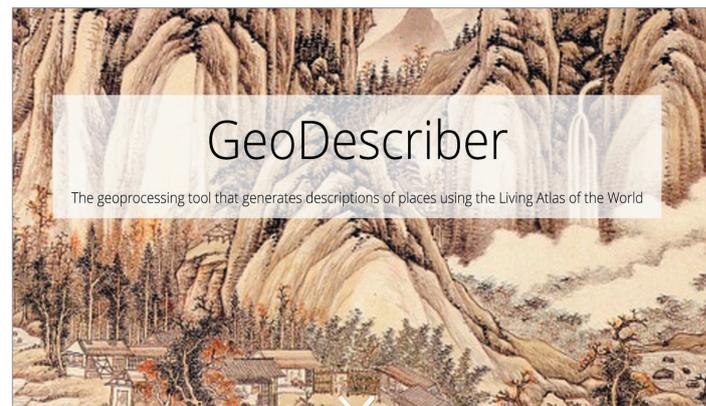
Im Rahmen der Esri Initiative "Green Infrastructure" wurden für die kontinentalen USA Daten zu kritischen Bereichen von je 100 Acres (gut 40 Hektar) entwickelt, die "intakte Kernlebensräume" darstellen. Durch die kostenlose Bereitstellung dieser Daten als Quelldaten zur Planung der Landnutzung und zum Erstellen von Informationsprodukten wird jedem vor Augen geführt, wie wichtig es ist, das verbleibende Naturerbe der USA zu erhalten.

Planung der Landnutzung



GeoPlannerSM for ArcGIS[®] ist eine Planungs-App, mit der sich gegensätzliche oder konkurrierende Interessen der Landnutzung auf lokaler und regionaler Ebene auswerten lassen. Diese Bildschirmaufnahme zeigt ein Szenario, in dem vorgeschlagene Schutzgebiete (hellgrün) in Gebieten mit einem hohen prognostizierten Bevölkerungszuwachs liegen.

Automatische Interpretation von Daten



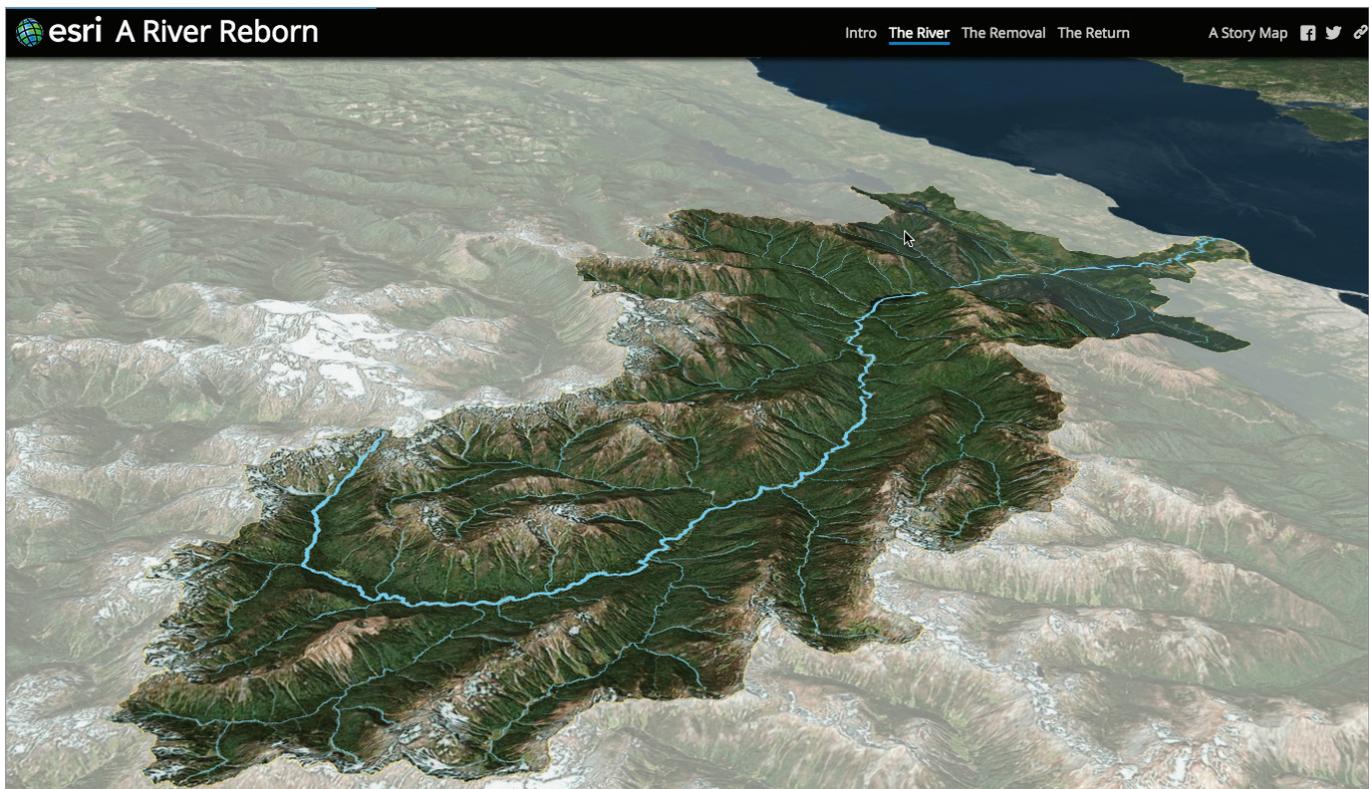
GeoDescriber analysiert Landschafts-Layer im Living Atlas of the World, um einen Text in natürlicher Sprache zu generieren, in dem die wichtigsten Elemente der Landschaft beschrieben werden.

Visualisierung

Was Karten zeigen können

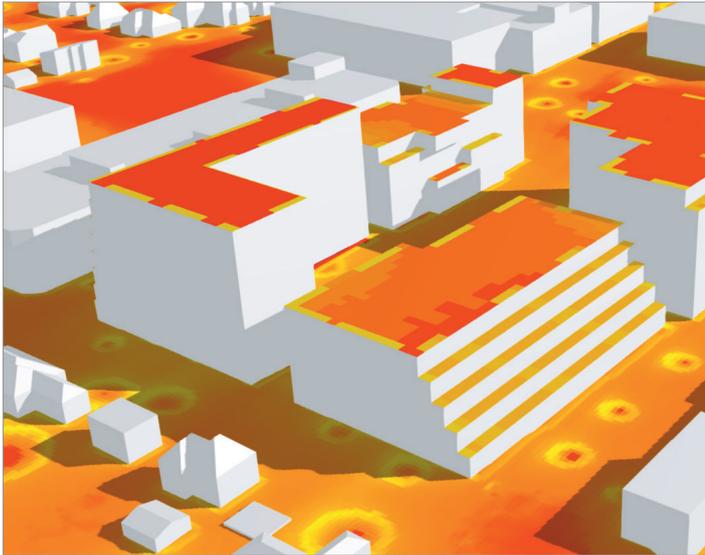
In vielen Fällen bildet schon das Erstellen einer Karte eine Analyse, denn die Karte wird nicht ohne Grund angefertigt. Sie haben Fragen, die Sie mithilfe der Karte beantworten möchten, z. B.: Wo wurden Bäume durch Krankheiten geschädigt? Welche Siedlungen sind möglicherweise durch einen Waldbrand gefährdet? Wo liegen die Kriminalitätsschwerpunkte? Außerdem treffen Sie beim Erstellen der Karte wie bei jeder Analyse Entscheidungen darüber, welche Informationen berücksichtigt werden sollen und wie diese Daten dargestellt werden. Eine zweckorientierte Darstellung ist entscheidend dafür, Ergebnisse und Botschaften deutlich und ansprechend zu vermitteln.

Visuelle Analyse und Sichtbarkeitsanalyse



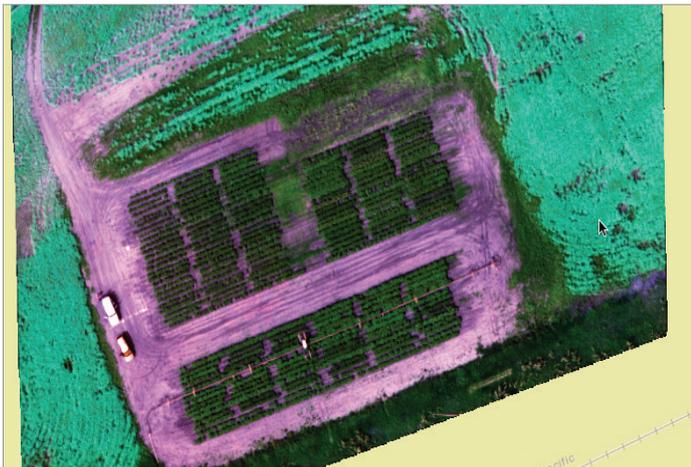
Eine im dreidimensionalen Raum dargestellte Oberfläche eignet sich gut als visueller Hintergrund, über dem Daten drapiert und analysiert werden können. Diese perspektivische Szene zeigt ein über einem digitalen Höhenmodell drapiertes wiederhergestelltes Abflussgebiet mit dem zugehörigen Fluss.

Visualisieren der Sonneneinstrahlung



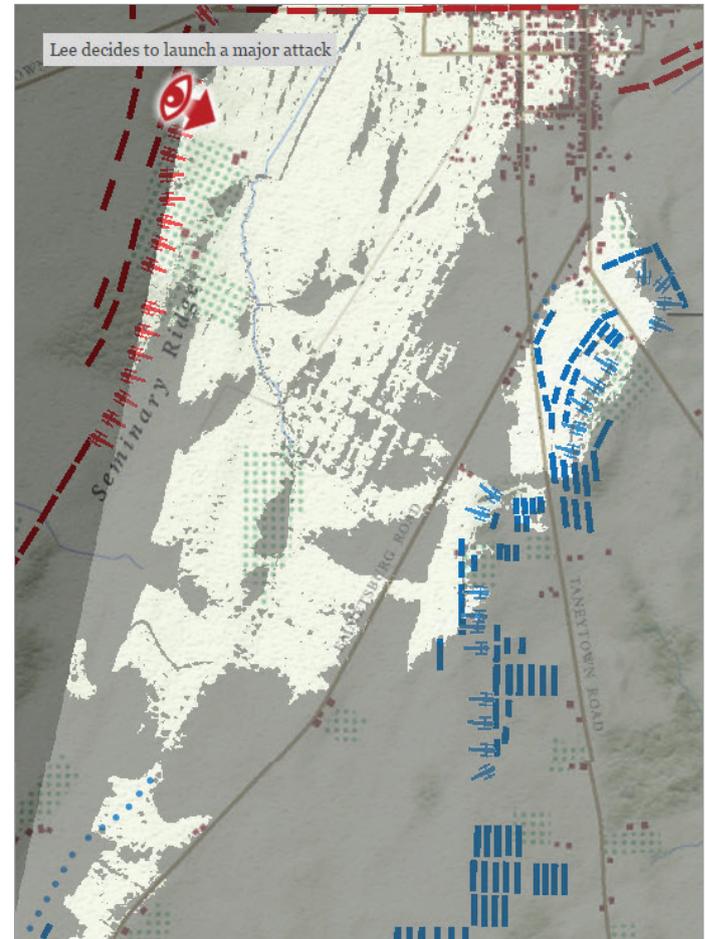
Mithilfe von Werkzeugen für die Sonneneinstrahlung in ArcGIS können Sie das Potenzial für Solarkollektoren zur Stromerzeugung darstellen und analysieren. (Hier ist Naperville im US-Bundesstaat Illinois dargestellt.)

Bewerten der Pflanzengesundheit



Multispektralbilder können neue Einblicke in die Gesundheit und Vitalität von Kulturpflanzen liefern. Der normalisierte differenzierte Vegetationsindex (NDVI) zeigt gesunde Kartoffel- und Rapsfelder in Saskatchewan, Kanada.

Berechnen des Sichtfelds



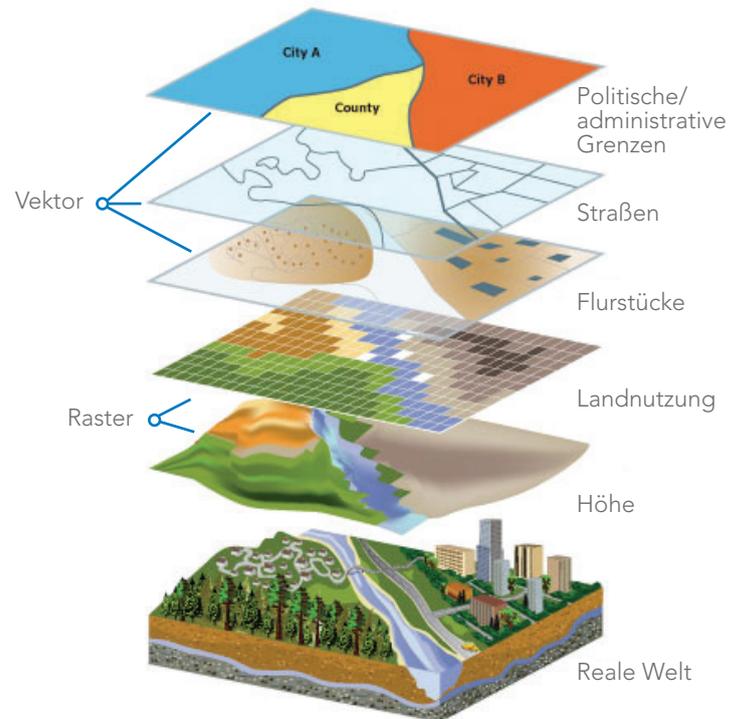
In dieser historischen Karte wird die GIS-Sichtbarkeitsanalyse verwendet, um die Geschichte der schicksalhaften Schlacht von Gettysburg im amerikanischen Bürgerkrieg zu erzählen. Als sich General Robert E. Lee (rotes Auge) entschloss, in die Schlacht gegen die Unionstruppen zu ziehen, konnte er nur die Truppen in den hellen Bereichen sehen. Alles in den geschummerten Bereichen (der viel größere Teil der Unionsarmee) war für ihn in diesem Augenblick unsichtbar. Mithilfe von Augenzeugenberichten, Karten der Schlacht und einem einfachen Höhen-Layer ist es Historikern gelungen, das Geheimnis zu lüften, warum sich Lee gegen eine solche Übermacht für den Angriff entschieden haben mag.

Räumliche Daten und Analysen

Die meisten Informationen und Messwerte lassen sich mit geographischen Daten verknüpfen und damit auf der Karte verorten. Auf diese Weise ist nicht nur ersichtlich, was vorhanden ist, sondern auch wo. Die Welt lässt sich darstellen in Form von diskontinuierlichen Daten, die anhand ihrer geographischen Position gespeichert werden (sogenannte "Feature-Daten"), oder durch kontinuierliche Daten, die durch ein regelmäßiges Raster repräsentiert werden (sogenannte "Raster-Daten"). Wie diese Daten am besten dargestellt werden, hängt natürlich von der Art der Auswertung ab. Die natürlichen Umweltbedingungen (z. B. Höhe, Temperatur und Niederschlag) werden oft durch Raster dargestellt. Die bebauten Landschaft (z. B. Straßen und Gebäude) sowie administrative Daten (z. B. Länder, Volkszählungsgebiete) werden tendenziell eher als Vektordaten dargestellt. Es lassen sich außerdem weitere Informationen hinzufügen, die beschreiben, was sich an der jeweiligen Position befindet. Diese Informationen werden häufig als "Attribute" bezeichnet.

In GIS wird jedes Dataset als Layer verwaltet und kann mit analytischen Operatoren grafisch kombiniert werden (dies wird als *Überlagerungsanalyse* bezeichnet). Durch die Kombination von Layern mit Operatoren und Darstellungen können äußerst wichtige Fragestellungen betrachtet und Antworten darauf ermittelt werden.

Neben Positions- und Attributinformationen enthalten räumliche Daten auch geometrische und topologische Eigenschaften. Zu den geometrischen Eigenschaften gehören die Lage und Messgrößen wie Länge, Richtung, Fläche und Volumen. Topologische Eigenschaften stellen räumliche Beziehungen dar, etwa Konnektivität, Zugehörigkeit und Nachbarschaft. Mit diesen räumlichen Eigenschaften lassen sich noch weitere Auswertungen durchführen, die tiefere Einblicke gewähren.



Das Grundprinzip der räumlichen Analyse besteht darin, Layer mit unterschiedlichen Arten von Daten übereinanderzulegen und sie anhand der Position einzelner Elemente miteinander zu vergleichen. Die Layer sind dahingehend miteinander verzahnt, dass sie alle auf den geographischen Raum georeferenziert sind.

Aufbau einer Überlagerungsanalyse

Durch die GIS-Analyse lassen sich Fragen wie diese beantworten: Welcher Ort eignet sich am besten für die Errichtung einer neuen Siedlung? Dazu können einige scheinbar unzusammenhängende Faktoren – Landbedeckung, relative Neigung, Entfernung zu bestehenden Straßen und Wasserläufen sowie Bodenzusammensetzung – jeweils als Layer modelliert und dann zusammen analysiert werden. Dabei kommt die gewichtete Überlagerung zum Einsatz, eine Technik, die häufig dem Landschaftsarchitekten Ian McHarg zugeschrieben wird.

Erfassen der Quell-Layer

Als Erstes werden die Daten als Polygon- oder Raster-Layer digitalisiert. Bei den vorliegenden Daten zur Eignung von Wohnraum handelt es sich um Raster-Daten.



Reklassifikation

Quell-Layer aus kontinuierlichen Werten (z. B. Neigungs- und Entfernungs-Layer) werden zunächst in einen aussagekräftigen Wertebereich reklassifiziert.

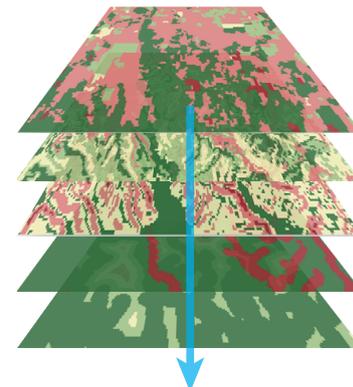
Erstellen von Eignungs-Layern

Jeder Layer wird nun klassifiziert, damit ein gemeinsamer Eignungsmaßstab verwendet wird: Beispielsweise könnte einem geringen Eignungsgrad der Wert 1 (dunkelrot) zugewiesen werden und einem hohen Eignungsgrad der Wert 5 (dunkelgrün).



Berechnen der gewichteten Überlagerung

Eignungs-Layer werden überlagert, damit für jede Zelle eine Gesamtbewertung hinsichtlich der Eignung abgegeben werden kann.



Durchführen von räumlichen Analysen

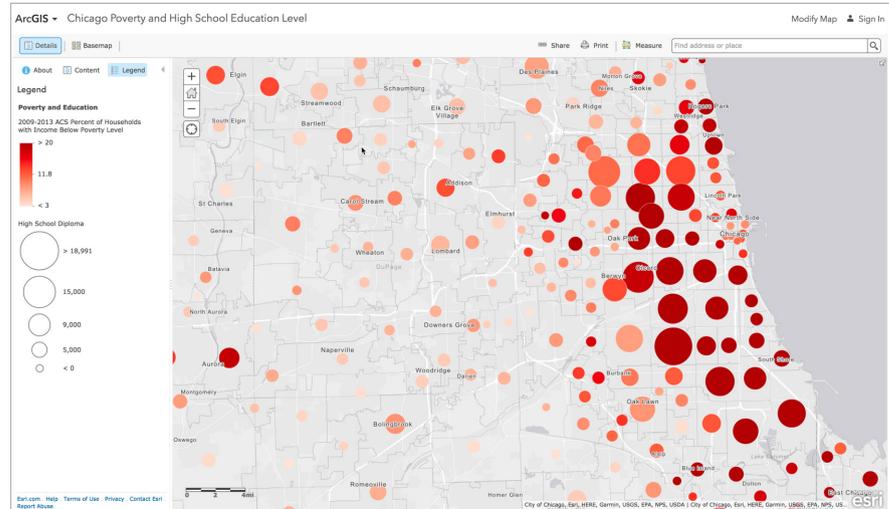
Die wahre Stärke von GIS liegt in der Möglichkeit, Analysen durchzuführen. Bei der räumlichen Analyse werden Probleme geographisch modelliert, Ergebnisse durch Datenverarbeitung abgeleitet und diese Ergebnisse anschließend überprüft und untersucht. Diese Art der Analyse hat sich als äußerst effektiv erwiesen, wenn es darum geht, die geographische Eignung bestimmter Orte für bestimmte Zwecke auszuwerten, Ergebnisse abzuschätzen und vorherzusagen, Veränderungen zu interpretieren und zu verstehen, wichtige, in Informationen verborgene Muster zu erkennen und vieles mehr.

Das Großartige daran ist, dass räumliche Analysen nun auch mit relativ wenig Vorarbeit und selbst für Neueinsteiger durchführbar sind. Ziel ist es, räumliche Probleme lösen zu können. Hier einige Beispiele für grundlegende Workflows für räumliche Analysen: *Erkundung räumlicher Daten*, *Modellierung mit GIS-Werkzeugen* und *Lösung räumlicher Probleme*.

Erkundung räumlicher Daten

Bei der Erkundung räumlicher Daten geht es um die Interaktion mit einer Sammlung von Daten und Karten, um eine bestimmte Frage zu beantworten. Sie können dann auf die Fragestellung bezogene geographische Informationen und Analyseergebnisse visualisieren und erkunden. Auf diese Weise lassen sich aus den Daten Wissen und Einblicke gewinnen. Die Erkundung räumlicher Daten umfasst die Arbeit mit interaktiven Karten und zugehörigen Tabellen, Diagrammen, Grafiken und Multimedia-Inhalten. So wird die geographische Perspektive mit statistischen Informationen in den Attributen kombiniert. Es handelt sich dabei um einen iterativen Prozess der interaktiven Erkundung und Visualisierung von Karten und Daten.

Eine wichtige Methode der Datenerkundung in ArcGIS ist das Smart-Mapping. Dieses ist interessant, da Sie im Kontext der Kartensymbolisierung mit den Daten interagieren können. Smart Maps basieren auf datenabhängigen Workflows, die intelligente Datenanzeigen und effektive Standardmöglichkeiten zur Anzeige von und Interaktion mit Ihren Informationen generieren, sodass Elemente wie die Verteilung der Daten sichtbar werden.



Beim Smart-Mapping können Sie mehrere Attribute aus Ihren Daten auswählen und die Muster für die einzelnen Attribute in einer einzigen Karte visualisieren. Zur Unterscheidung werden sowohl Farben als auch Größen verwendet (auch als bivariate Kartenerstellung bezeichnet). Dies kann nützlich sein, um Daten zu erkunden, und ermöglicht es Ihnen, Informationen nicht in mehreren statischen Karten, sondern in einer einzigen interaktiven Karte zu vermitteln.

Kombinieren interaktiver Diagramme und Grafiken mit GIS-Karten

Die Visualisierung mit Diagrammen, Grafiken und Tabellen bietet eine Möglichkeit, die Untersuchung Ihrer Daten weiterzuführen. Damit eröffnen sich neue Wege, Analyseergebnisse zu deuten und Erkenntnisse zu vermitteln. Am Anfang steht normalerweise das Durchsuchen der Rohdaten und das Betrachten von Datensätzen in der Tabelle. Danach zeichnen (geokodieren) Sie vielleicht die Punkte auf die Karte, wobei Sie jeweils eine unterschiedliche Symbolisierung verwenden. Dann beginnen Sie mit dem Erstellen verschiedener Diagrammtypen (Balkendiagramm, Liniendiagramm, Scatterplott usw.), um die Daten auf unterschiedliche Weise zusammenzufassen (nach Bezirk, nach Typ oder nach Datum).

Als Nächstes beginnen Sie mit der Erkundung der zeitlichen Trends in den Daten, indem Sie die Zeit in Liniendiagrammen darstellen. Die Informationsgestaltung dient dazu, verschiedene Datenvisualisierungen anzuordnen, um Analyseergebnisse zu deuten. Kombinieren Sie Ihre überzeugendsten, aussagekräftigsten Elemente wie Karten, Diagramme und Text in einem Layout, das Sie präsentieren und freigeben.



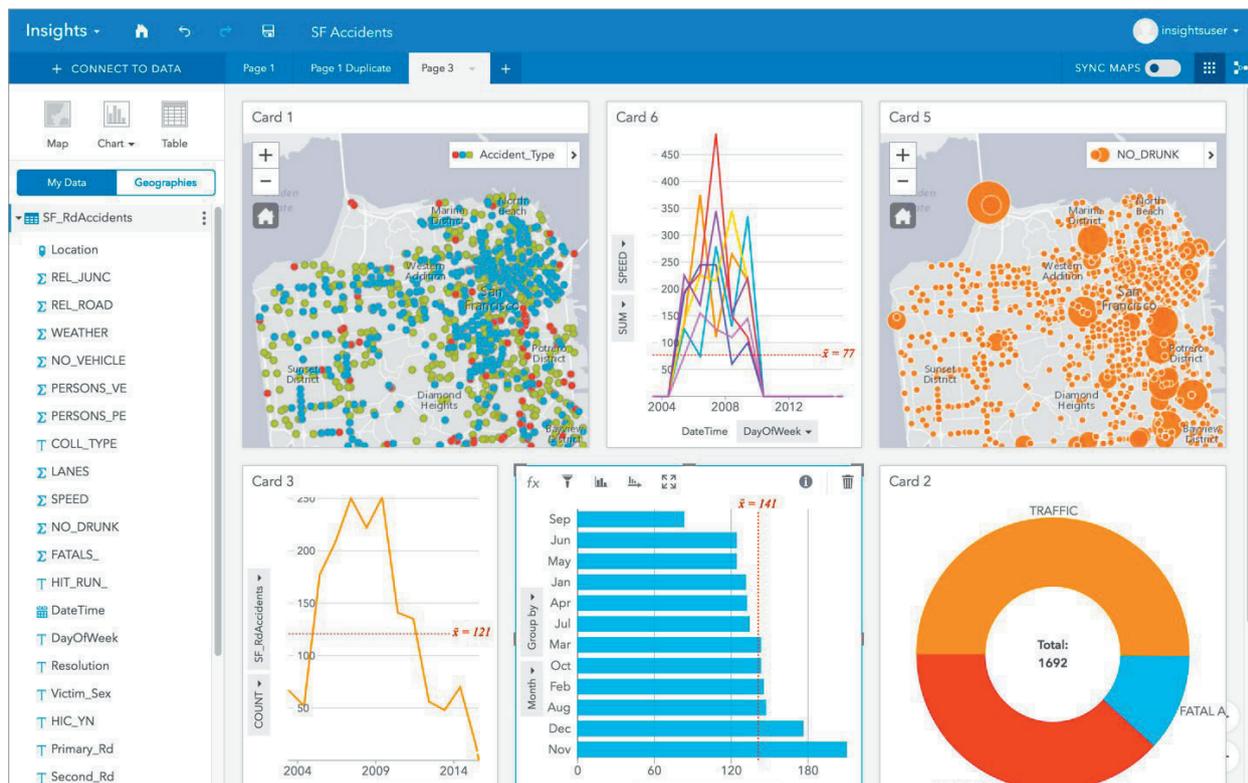
Im Rauschen das finden, worauf es ankommt. Durch die Visualisierung von Daten in Diagrammen können Sie Muster, Trends, Beziehungen und Strukturen in Daten entdecken, die ansonsten als unverarbeitete Zahlen schwer zu erkennen sind. In dieser Abbildung der Statistik von Gewaltverbrechen in Chicago macht eine Kombination von Diagrammen und Karten Muster erkennbar und verleiht Daten eine Bedeutung, die anfangs nur als reine Tabellendaten vorlagen.

Insights

Erkundung und Analyse von Karten und Daten in Echtzeit

Insights for ArcGIS® ist eine browserbasierte Analyse-Workbench, die es ermöglicht, Daten aus zahlreichen Quellen interaktiv zu erkunden und zu analysieren. Dank der umfassenden, interaktiven Benutzeroberfläche von Insights können Sie schnell umfassendere Einblicke und aussagekräftige Ergebnisse erzielen.

In Insights for ArcGIS lassen sich verschiedenste Datenquellen zur Analyse integrieren. Sie können GIS-Daten, Enterprise Data Warehouses, Big Data, Echtzeitdatenströme, Kalkulationstabellen und vieles mehr integrieren und analysieren. Zudem nutzt Insights for ArcGIS das riesige Datenportfolio von Esri, darunter den kuratierten, zuverlässigen Living Atlas of the World, womit vielfältigere Informationen in die Analyse einbezogen werden.



Diese Bildschirmaufnahme zeigt die Verbrechensfälle und fasst anhand beschreibender Statistiken zusammen, welche Auswirkungen die Kriminalität in San Francisco über einen Zeitraum von fünf Jahren in Bezug auf Tote und Verletzte sowie finanzielle Schäden hatte. Klicken Sie auf das Bild, um eine Videodemonstration vom Esri Developer Summit 2017 wiederzugeben.

Der Workflow von Insights

1 Erste Schritte



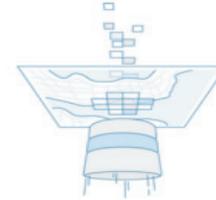
Erstellen Sie eine Insights-Arbeitsmappe, visualisieren Sie Ihre Daten, und beginnen Sie mit der Erkundung.

2 Hinzufügen und Verwalten von Daten



Fügen Sie Daten aus unterschiedlichen Quellen hinzu, und erweitern Sie sie mit Positionsfeldern, Attributverbindungen und berechneten Feldern.

3 Darstellen und Visualisieren

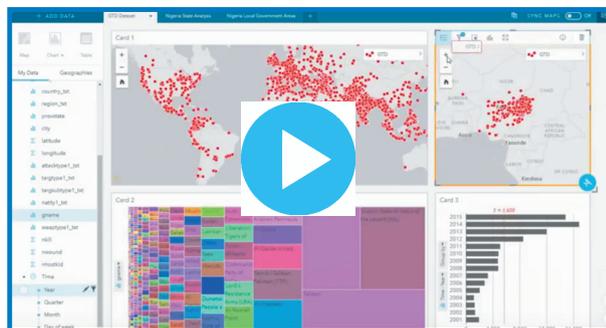


Erstellen Sie attraktive interaktive Visualisierungen dank intelligenter Standardeinstellungen.

4 Antworten durch räumliche Analysen



Aktualisieren Sie Karten, stellen Sie Puffer dar, verwenden Sie räumliche Filterfunktionen, aggregieren Sie Daten in verschiedensten Geographien und vieles mehr.



Videodemonstration:
Mit Insights for ArcGIS terroristische Aktivitäten weltweit analysieren



Zehn Fragen und Antworten:
Insights for ArcGIS

Modellieren

Die Sprache der räumlichen Analyse

Die räumliche Analyse beinhaltet eine geographische Modellierung eines Problems oder einer Fragestellung, das Ableiten von Ergebnissen durch Datenverarbeitung und das anschließende Erkunden und Interpretieren dieser Modellergebnisse. Das erstellte räumliche Modell basiert auf einer Reihe von Werkzeugen, mit denen Operationen auf Ihre Daten angewendet werden, um zu neuen Ergebnissen zu gelangen.

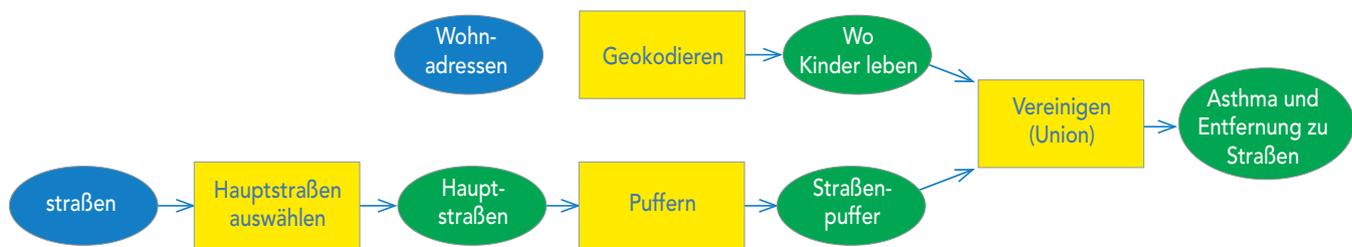
Datenelemente und Werkzeuge

Jedes Geoverarbeitungswerkzeug führt eine kleine, aber wichtige Operation für geographische Informationen aus. Dazu gehören beispielsweise das Hinzufügen eines Feldes zu einer Tabelle, das Erstellen von Pufferzonen um Features, das Berechnen der kostengünstigsten Routen zwischen mehreren Positionen oder das Berechnen einer gewichteten Überlagerung, um mehrere Layer zu kombinieren und damit zu einem einzigen Ergebnis zu gelangen.



Ein typisches Geoverarbeitungswerkzeug führt eine Operation für ein ArcGIS-Dataset aus und gibt als Ergebnis ein neues Dataset aus.

ArcGIS bietet Hunderte von Analysewerkzeugen, mit denen sich praktisch jede erdenkliche Analyseoperation mit räumlichen Informationen aller Art ausführen lässt. Ein Beispiel sind die umfassenden Operatoren in den [Geoverarbeitungs-Toolboxes](#), die im Lieferumfang von ArcGIS Pro enthalten sind. ArcGIS Pro umfasst auch ModelBuilder, eine Anwendung für visuelles Programmieren, mit der Sie Geoverarbeitungsmodelle erstellen, bearbeiten und verwalten können.



Dieses Beispiel zeigt ein in ModelBuilder erstelltes räumliches Modell, das die Möglichkeit bietet, potenzielle Beziehungen zwischen Asthma bei Kindern und der Luftqualität bei starkem Verkehr zu erkunden.

Die räumliche Analyse unterstützt die Automatisierung von Aufgaben, denn es wird eine Vielzahl an Werkzeugen bereitgestellt, die sich mit Modellen und Skripten in eine Folge von Operationen kombinieren lassen. Bei der räumlichen Modellierung können Sie Werkzeuge miteinander verketteten, wobei die Ausgabe eines Werkzeugs an das darauf folgende Werkzeug übergeben wird. So stellen Sie Ihr eigenes Modell zusammen.

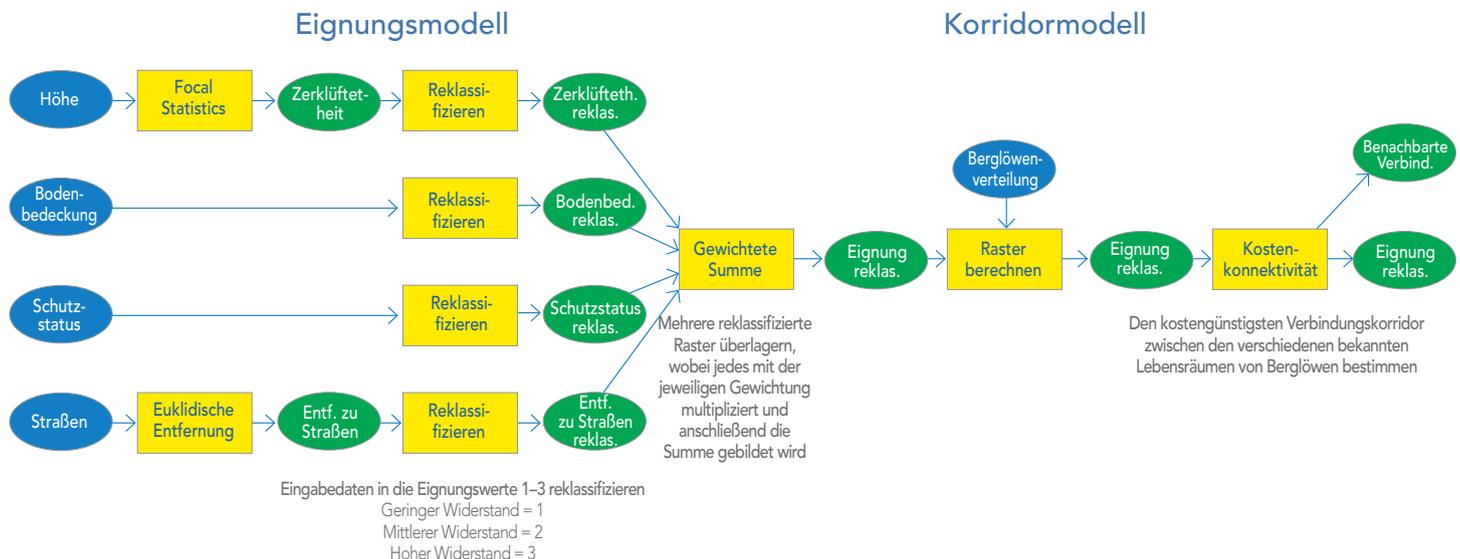
Fallstudie: *Puma concolor*

Modellieren des Lebensraums von Berglöwen in Südkalifornien

Der Großraum Los Angeles erstreckt sich über 12.561 Quadratkilometer und ist damit das zweitgrößte Ballungsgebiet in den Vereinigten Staaten. In der Region sind einige der ursprünglichen Naturgebiete erhalten geblieben. In den Bergen rund um die Metropole sind die Berglöwen die größten Fleischfresser, die in dieser Gegend Südkaliforniens leben, jagen und sich vermehren. Unsere Aufgabe ist es, ihr Überleben zu sichern. Theoretisch würde eine Verbindung zwischen den verbleibenden natürlichen Lebensräumen es den Tieren erlauben, sich frei zwischen den verschiedenen Gebieten zu bewegen.



Bei dieser Studie wurden Möglichkeiten analysiert, eine Verbindung zwischen den Berglöwen in mehreren Kerngebieten und denen in anderen, geographisch von diesen getrennten Gebieten zu schaffen. Im Folgenden identifizieren Sie potenzielle Korridore für Wildtiere, die Wissenschaftler und Behörden dann nutzen können, um physische Verbindungen zwischen den Lebensräumen von Berglöwen in den Santa Susana Mountains und den Lebensräumen in den Santa Monica Mountains, den San Gabriel Mountains und im Los Padres National Forest zu schaffen. Der vollständige Workflow ist in der Learn ArcGIS-Lektion auf Seite 84 beschrieben.



Problemlösung durch räumliche Analyse

Ein konzeptioneller Rahmen

Dank des Lösungsansatzes für räumliche Probleme lassen sich mit ArcGIS vielfältigste Probleme lösen und Szenarien auswerten. Mit den fünf Schritten dieses Ansatzes können Sie nützliche Analysemodelle erstellen und diese in Kombination mit der Erkundung räumlicher Daten verwenden, um eine ganze Reihe von Problemen zu lösen und Antworten auf Fragestellungen zu finden:

1. Fragen und erkunden

Legen Sie die Ziele für Ihre Analyse fest. Beginnen Sie mit einer gut formulierten Frage auf Basis Ihres Verständnisses des Problems. Die richtige Antwort ist der Schlüssel für aussagekräftige Ergebnisse.

2. Modellieren und berechnen

Verwenden Sie die Geoverarbeitung zum Modellieren und Berechnen von Ergebnissen, um Antworten auf die Fragen zu finden, die Sie interessieren. Wählen Sie die Analysewerkzeuge aus, die aus Ihren Daten neue Ergebnisse liefern. Höchstwahrscheinlich erstellen Sie ein Modell, in dem mehrere Werkzeuge zum Modellieren Ihrer Szenarien miteinander kombiniert werden. Dann wenden Sie Ihr Modell an, um Ergebnisse zu berechnen und abzuleiten, die Sie der Beantwortung Ihrer Frage näher bringen.

3. Untersuchen und interpretieren

Verwenden Sie Workflows für die Erkundung räumlicher Daten, um Ihre Ergebnisse zu erkunden, zu untersuchen und

zu interpretieren. Dabei helfen Ihnen interaktive Karten, Berichte, Diagramme, Grafiken und informative Pop-ups. Finden Sie Erklärungen für die Muster, die Sie beobachten und die für die Deutung der Ergebnisse hilfreich sind. Bei einer effektiven Erkundung können Sie Ihre Ergebnisse um eigene Perspektiven und Interpretationen ergänzen.

4. Entscheidungen treffen

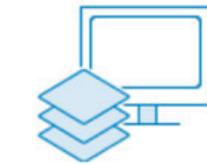
Treffen Sie nach dem Erkunden und Interpretieren Ihrer Analyseergebnisse eine Entscheidung, und notieren Sie Ihre Schlussfolgerungen und die Ergebnisse der Analyse. Beurteilen Sie, wie gut Ihre Ergebnisse Ihre Ausgangsfrage für die Analyse beantwortet haben. Häufig treten neue Fragen auf, die es zu beantworten gilt. Diese machen oftmals weitere Analysen erforderlich.

5. Die Ergebnisse freigeben

Identifizieren Sie die Zielgruppe, für die Ihre Ergebnisse von Interesse sein könnten, und legen Sie fest, wen Sie beeinflussen möchten. Zur effizienten und wirksamen Darstellung Ihrer Ergebnisse verwenden Sie dann Karten, Pop-ups, Diagramme oder Übersichten. Teilen Sie diese Ergebnisse mit anderen über Webkarten und -Apps, die geographisch angereichert wurden, um nähere Erläuterungen bereitzustellen und Rückfragen zu ermöglichen. Story-Maps bieten eine effektive Möglichkeit, Ihre Erkenntnisse mit anderen zu teilen.



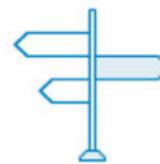
1 Fragen und erkunden



2 Modellieren und berechnen



3 Untersuchen und interpretieren



4 Entscheidungen treffen



5 Die Ergebnisse freigeben

Vordenkerin: Linda Beale

Die Herausforderung: komplexe Daten verständlich vermitteln



Linda Beale ist Geoanalytistin und Expertin für räumliche Epidemiologie – die Untersuchung von Krankheiten und deren geographischen Variationen. Ihre Arbeit trägt zur Entwicklung der ArcGIS-Analyse- und Geoverarbeitungssoftware von Esri bei. Als Research Fellow für Gesundheit und GIS am

Imperial College London war sie an der Herausgabe des *Environment and Health Atlas for England and Wales* (Oxford University Press, 2014) federführend beteiligt.

Die Geographie spielt in der Gesundheitsanalyse eine entscheidende Rolle. Sie bildet im Prinzip den Kontext für Gesundheitsrisiken. Umweltgefahren, Risiken, Anfälligkeiten und die Auswirkungen auf die Gesundheit sind sehr ortsbezogen. Der Zugang zu Gesundheitsversorgung wird sowohl durch die physische als auch die Humangeographie geprägt. Außerdem unterscheiden sich Verwaltung und Politik je nach Standort, und Ressourcen werden geographisch zugewiesen. Die Gesundheit ist übergreifend von Bedeutung; die Gesundheitsanalyse stellt jedoch eine große Herausforderung dar und erfordert Kompetenz auf verschiedensten Gebieten wie beispielsweise Epidemiologie, Statistik und Geographie. Die räumliche Epidemiologie ist ausgesprochen multidisziplinär, und auch wenn für die Analyse komplexe Techniken angewandt werden, müssen die Ergebnisse für jeden zugänglich sein.

All diese Herausforderungen ergaben sich auch bei der Entwicklung des *"Environment and Health Atlas for England and Wales"* (Umwelt- und Gesundheitsatlas für England und Wales). Der Atlas wurde mit einem

ehrgeizigen Ziel entwickelt. Er sollte eine Ressource für die Öffentlichkeit, Wissenschaftler und jeden sein, der in der öffentlichen Gesundheit tätig ist, und interaktive Webkarten in mehreren Maßstäben bieten, anhand derer sich die geographische Verteilung von Krankheitsrisiken und Umwelteinflüssen bis hinunter zu einzelnen Siedlungen darstellen lassen.

Die Überwachung von Umwelt und Gesundheit hat in den letzten Jahrzehnten Fortschritte gemacht, aber bei einzelnen Vorfällen kommt es weiterhin zu wirtschaftlichen und sozialen Schäden und natürlich auch zu Todesfällen. Die Welt ist sowohl in gesellschaftlicher als auch in wirtschaftlicher Hinsicht immer stärker verwoben, und Auswirkungen auf Umwelt und Gesundheit ziehen größere Kreise als je zuvor. So sind nach Vulkanausbrüchen, Atomunfällen oder bei Epidemien wie Vogelgrippe und Ebola die schwächsten Bevölkerungsgruppen viel zu häufig unverhältnismäßig stark von den Auswirkungen der Umweltgefahren betroffen.

GIS bietet die Technologie, mit der sich Daten aus verschiedenen Quellen untersuchen, bearbeiten, analysieren und modellieren lassen. Mit der räumlichen Analyse zur Erstellung von Gefahrenkarten und Prognosen zur Risikobewertung können Sie anhand von Modellen Reaktionsstrategien beurteilen und mittels Karten die Vorgehensweise zur Vorsorge, Vermeidung und Risikokommunikation im Ernstfall veranschaulichen.

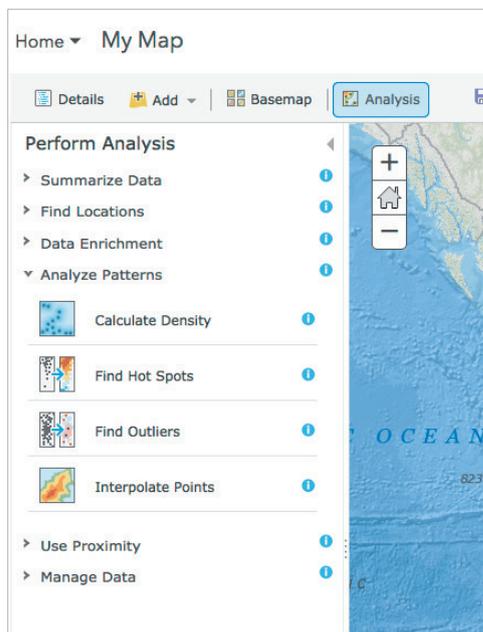
Die Technologie hat sich weiterentwickelt, und das Gleiche gilt für Wissenschaft, Daten und die Instrumente, mit denen sich Hypothesen testen und tiefgreifende Erkenntnisse über die öffentliche Gesundheit gewinnen lassen. Für zahlreiche Analysen muss man heute nicht mehr auf weitere Fortschritte bei Technologie oder Datenlage warten. Stattdessen sollten wir die Herausforderung annehmen und unser Wissen sowie die öffentliche Gesundheit durch Analysen weiter verbessern.

Kurzanleitung

ArcGIS-Werkzeuge für die räumliche Analyse werden an verschiedenen Positionen in der Online- und der Desktop-Umgebung implementiert.

► ArcGIS Online

Über die Schaltfläche "Analyse" im Map Viewer können Sie auf die Analysefunktionen von ArcGIS Online zugreifen:



Credits: Manche Analysewerkzeuge verbrauchen ArcGIS-Credits. Ihr Learn ArcGIS-Studentenkonto umfasst 200 Credits.

► Insights for ArcGIS

Zum Zeitpunkt der Entstehung dieses Dokuments erfordert Insights for ArcGIS ArcGIS® Enterprise. Halten Sie künftig in ArcGIS Online danach Ausschau.

► ArcGIS Pro

ArcGIS Pro ist die führende Anwendung von Esri für die räumliche Analyse. Die Geoverarbeitungs-Toolbox von ArcGIS Pro enthält Hunderte von Werkzeugen für die räumliche Analyse. Mit Ihrer Learn ArcGIS-Studentenmitgliedschaft können Sie das gesamte System für nicht kommerzielle Zwecke nutzen und sich durch die praktische Anwendung mit räumlichen Analysen vertraut machen. Laden Sie die Software herunter. Ihre Lizenz wird von der Learn ArcGIS-Organisation aktiviert.

► MOOC zu räumlichen Analysen

Dieser Massive Open Online Course (MOOC) wird während des gesamten Jahres regelmäßig abgehalten. Sie erhalten in diesem Kurs kostenlosen Zugriff auf die umfassenden Analysemöglichkeiten von ArcGIS Online, der cloudbasierten GIS-Plattform von Esri.

► Online-Fallstudien

Die ArcGIS Analytics-Website beinhaltet eine beeindruckende Sammlung an [Fallstudien für räumliche Analysen](#).

Lektion in Learn ArcGIS

Große Katzen, große Herausforderungen – Klauen, Autos und Opfer

► Überblick

Die Millionenstadt Los Angeles gehört zu den wenigen Städten der Erde, in denen in Naturgebieten der Stadt Großkatzen leben. Doch die Stadtlandschaft wird durch die Stadtentwicklung sowie den Bau von Straßen und Autobahnen immer stärker zersplittert. Damit schrumpft der Lebensraum der Berglöwen.

Bei dem Versuch, auf der Suche nach Beute und Partnern Straßen und Autobahnen zu überqueren, werden viele Berglöwen angefahren und getötet. Um das Überleben der Berglöwenpopulation in Los Angeles ebenso zu sichern wie die genetische Diversität und die Gesundheit der Gesamtpopulation, muss langfristig eine Lösung gefunden werden, die es den Tieren erlaubt, sich sicher zwischen den voneinander isolierten Gebieten zu bewegen, in denen sie derzeit leben.

Bei diesem Projekt besteht Ihr Ziel darin, die gegenwärtige Verteilung der Berglöwenpopulation zu ermitteln und ein räumliches Modell zu erstellen, das mögliche Korridore aufzeigt, über die sich die verschiedenen Kernlebensräume der Berglöwen innerhalb der Stadt miteinander verbinden lassen.

Der Schwerpunkt liegt in dem Workflow darauf, Analyseziele festzulegen, die Fragen nach sich ziehen, die wiederum durch aussagekräftige Ergebnisse beantwortet werden. Entsprechend dem Workflow werten Sie die Ergebnisse der Analyse aus, suchen nach Erklärungen für die beobachteten Muster und erkunden deren Bedeutung aus räumlicher oder zeitlicher Perspektive. Besonders steht bei diesem Workflow die Suche nach und Verwendung von Daten aus der Community und dem Living Atlas of the World im Vordergrund, ebenso wie die anschließende Bereitstellung Ihrer Ergebnisse und Erkenntnisse in der Community. Einen weiteren Schwerpunkt im Workflow bildet die Verwendung von Infografiken und GeoEnrichment-Werkzeugen, um nähere Erläuterungen bereitzustellen und Rückfragen zu ermöglichen.



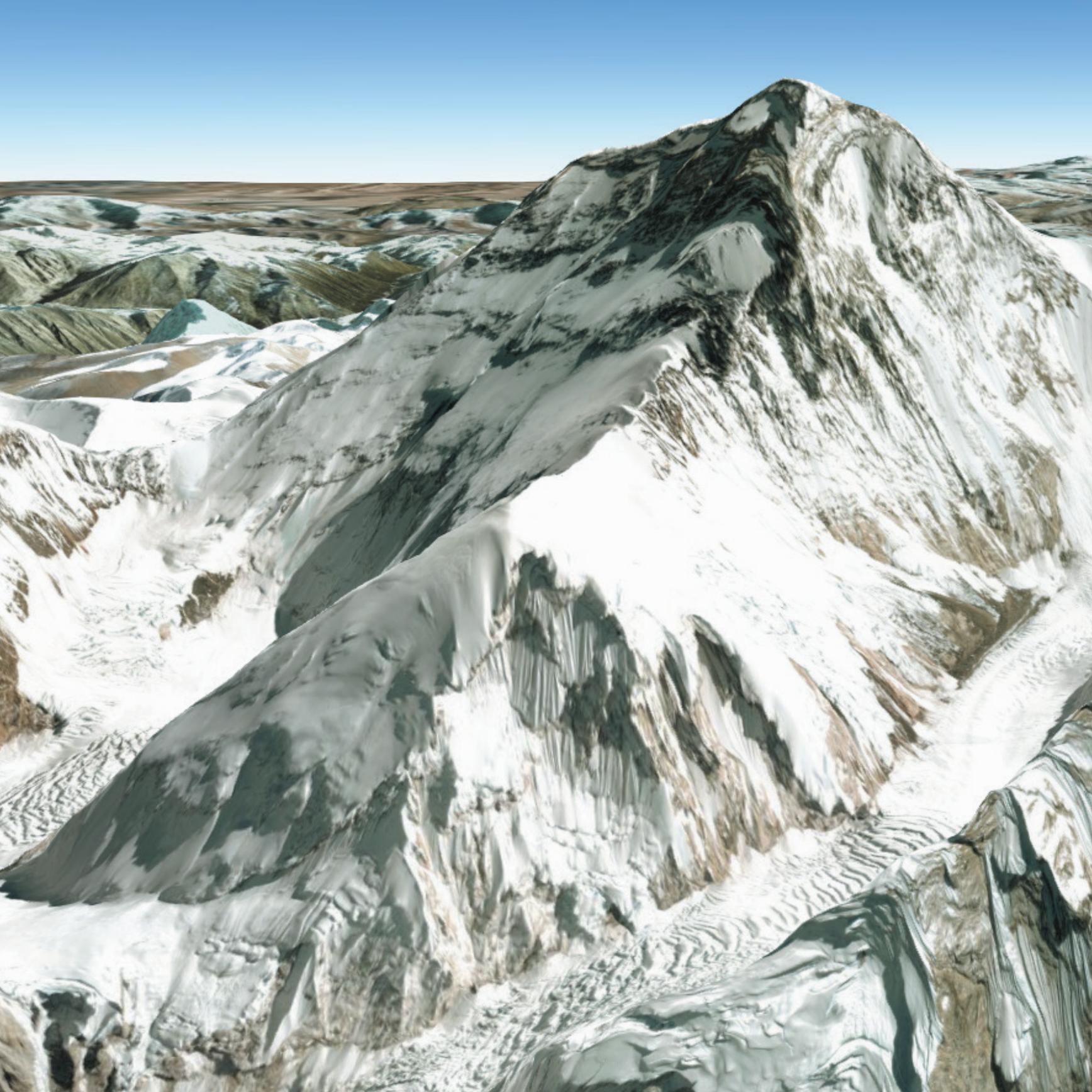
► Erwerben Sie Kenntnisse in den folgenden Bereichen:

- Konvertieren und Vorbereiten von Daten für die Analyse
- Erstellen und Füllen einer Geodatabase
- Hinzufügen und Symbolisieren von Daten auf einer Karte
- Erstellen eines Modells zur Korridoranalyse mit ModelBuilder
- Durchführen der Klassifizierung von Raster-Daten und einer gewichteten Überlagerung
- Generieren einer Kostenoberfläche und der kostengünstigsten Route
- Freigeben der Ergebnisse für die Öffentlichkeit

► Sie benötigen Folgendes:

- ArcGIS Pro 1.4
- Erweiterung "ArcGIS® Spatial Analyst"
- Publisher- oder Administratorrolle in einer ArcGIS-Organisation
- Geschätzte Zeit: 1 bis 2 Stunden

Lektion starten



Die Welt in 3D-Karten

Eine neue Perspektive

von Nathan Shephard

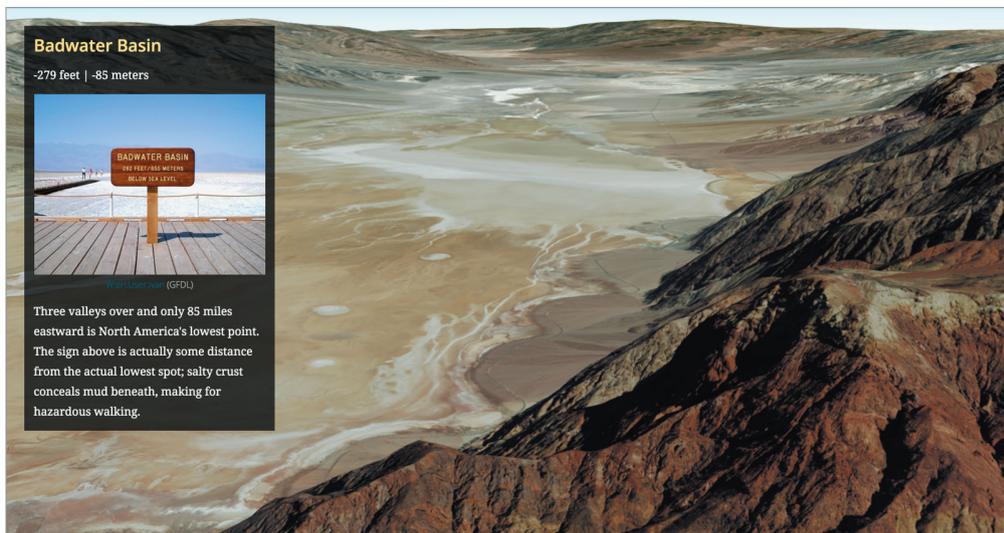
Wir sehen die Welt in 3D. Und mit 3D Web-GIS erhalten Karten ebenfalls diese zusätzliche Dimension. Betrachten Sie Ihre Daten in der echten Perspektive mit bemerkenswerten fotorealistischen Einzelheiten. Oder präsentieren Sie Informationen auf fantasievolle Weise mit 3D-Symbolen, um ein besseres Verständnis zu vermitteln oder komplexe Sachverhalte durch Veranschaulichungen zu verdeutlichen.

Die Evolution der 3D-Kartenerstellung

In der Vergangenheit wurden geographische Informationen in Form zweidimensionaler Karten auf der am besten geeigneten Oberfläche der jeweiligen Zeit erstellt und präsentiert: auf den Boden, auf Tierhäute oder an Höhlenwände gemalt, von Hand auf Pergament gezeichnet, später mechanisch auf Papier gedruckt und schließlich auf Computerbildschirmen. Unabhängig vom jeweiligen System war das Ergebnis stets eine flache Darstellung der Welt. Diese 2D-Karten waren (und sind) für viele Zwecke sehr nützlich, etwa wenn es darum geht, sich in einer unbekanntenen Stadt zurechtzufinden oder Grenzen zu bestimmen; sie sind jedoch weiterhin auf eine Draufsicht der Welt beschränkt.

Dreidimensionale Repräsentationen geographischer Daten gibt es seit Jahrhunderten. Künstlerische Darstellungen aus der Vogelperspektive waren sehr beliebt zur Kartierung von Städten und kleinräumigen Landschaften, die sich intuitiv nachvollziehen ließen. Da diese jedoch statisch waren und nicht direkt für Messungen oder Analysen verwendet werden konnten, wurden sie von ernsthaften Kartografen oft als reine Kuriositäten betrachtet, nicht als Möglichkeit, seriöse Inhalte darzustellen.

Dies änderte sich jedoch mit der Einführung der "Szene" in ArcGIS, bei der es sich um mehr als nur eine 3D-Ansicht handelt. In einer Szene lassen sich etwa auch Beleuchtung, Kameraneigung und Betrachtungswinkel steuern. Das heißt, beim Erstellen einer Karte kann eine Szene aufgebaut werden, die eine hochrealistische Darstellung der geographischen Informationen in drei Dimensionen erlaubt. Dies bietet eine vollkommen neue Möglichkeit, wie der Betrachter mit geographischen Inhalten interagieren kann. Räumliche Informationen, die von Grund auf in 3D vorliegen – wie die Topografie der Landschaft, die Bebauung und sogar der geologische Untergrund – können jetzt auf eine Weise dargestellt werden, die nicht nur intuitiv und visuell, sondern auch quantitativ und messbar ist. So lassen sich mit 3D-Daten komplexe Analysen und wissenschaftliche Auswertungen durchführen.



Einige Informationen sind von Natur aus gut mit 3D-Darstellungen vermittelbar. Bei "Peaks and Valleys" handelt es sich um eine 3D-Tour der höchsten und tiefsten Punkte unseres Planeten.

Vorteile von 3D



Vertikale Informationen

Der offensichtlichste Vorteil einer Szene liegt darin, dass hierbei vertikale (und damit *volumetrische*) Informationen berücksichtigt werden können: die Oberflächengestaltung von Bergen, die Landschaft der Umgebung, die Form von Gebäuden oder die Flugbahn von Flugzeugen usw. Ausschlaggebend ist die *Z-Achse*.

Die 3D-Ansicht eines Firmengeländes ist die perfekte Methode, um sich auf einem weitläufigen Gelände oder in Gebäuden zu orientieren. Auf dieser Visualisierung des Esri Standorts in Redlands, Kalifornien, wird das Firmengelände in 3D dargestellt, sodass bestimmte Points of Interest innerhalb der Gebäude sowie der Weg zu Ihrem Ziel erkannt werden können.



Intuitive Symbolisierung

In 3D können Sie dank der zusätzlichen Dimension besser erkennbare Symbole hinzufügen und Ihre Karten so intuitiver gestalten. Sämtliche "Daten" lassen sich am jeweiligen Ort aus jeder Perspektive gleichermaßen gut betrachten. Jedes Symbol, das auf der Karte direkt klar verständlich ist, erspart den Blick auf die Legende.

Diese 3D-Szene bedarf keiner Legende. Die Elemente, z. B. der Hauptplatz, die Bäume oder die anderen Strukturen, sind sofort erkennbar.



Die Welt aus der Vogelperspektive

Viele der frühesten Karten der Menschheit, insbesondere von Städten und kleineren Ansiedlungen, wurden bereits in Form von Szenen dargestellt. Diese stilisierten Karten wurden als statische 3D-Ansichten aus der Vogelperspektive gestaltet und konnten auf diese Weise einen guten Einblick in den Ort vermitteln. Heute betrachten und nutzen GIS-Autoren diese Szenen aus vielen verschiedenen Perspektiven.

Erkunden Sie die Sanierungsszenarios des Flussufers in Portland.

Navigation nach menschlichen Maßstäben

Der Mensch nimmt die Umwelt normalerweise nur 2–3 Meter über dem Boden wahr. Mit 3D lässt sich diese Ansicht widerspiegeln. Durch die Darstellung der Informationen in dieser übersichtlichen Perspektive erschließen sich einem Betrachter, der sich virtuell durch die Szene bewegt, die Größe und die relativen Positionen der Objekte sehr intuitiv. Es ist nicht nötig zu erklären, dass man sich in einem Wald befindet oder dass ein Gewässer den Weg versperrt – aufgrund der 3D-Perspektive sind die Landschaftsmerkmale unmittelbar erkennbar.

Wichtige 3D-Terminologie

Erläuterungen zur Z-Achse

Karten und Szenen

GIS-Inhalt kann in 2D oder 3D dargestellt werden. Zwischen den beiden Modi gibt es viele Übereinstimmungen: So umfassen beide beispielsweise GIS-Layer, verwenden Raumbezüge und unterstützen GIS-Operationen wie Auswahl, Analyse und Bearbeitung.

Es gibt jedoch auch eine Reihe von Unterschieden. Auf Layer-Ebene werden Telefonmasten in 2D-Karten möglicherweise als braune Kreise dargestellt, während der gleiche Inhalt in 3D-Szenen als volumetrische Modelle – mit Querbalken und Leitungen – dargestellt werden könnte, die in Größe und Ausrichtung an den Standort angepasst wurden. Auf Szenenebene gibt es Eigenschaften, die in 2D-Karten nicht sinnvoll wären, wie etwa die Notwendigkeit einer Geländeoberfläche, das Vorhandensein einer Lichtquelle und atmosphärische Effekte wie etwa Nebel.

In ArcGIS werden 2D-Ansichten als "Karten" und 3D-Ansichten als "Szenen" bezeichnet.



In dieser Szene wird Magellans Weltumsegelung nachvollzogen. Im Erdkunde- und Geschichtsunterricht können Schüler dank der aussagekräftigen 3D-Benutzererfahrungen die Herausforderungen und den Erfolg einer solchen Reise besser verstehen.

Lokal und global

3D-Inhalt kann in zwei verschiedenen Szenenumgebungen dargestellt werden: einer globalen Welt und einer lokalen Welt (oder Fläche). Globale Ansichten sind zurzeit der vorherrschende Ansichtstyp. Hier wird 3D-Inhalt in einem globalen Koordinatensystem angezeigt, das in Form einer Kugel dargestellt wird. Die globale Darstellung eignet sich gut für Daten, die sich über große Entfernungen erstrecken und bei denen die Erdkrümmung berücksichtigt werden muss, z. B. für weltweite Flugstrecken oder Schifffahrtsrouten.

Lokale Ansichten sind wie abgeschlossene Aquarien, in denen Szenen eine feste Ausdehnung in einem umschlossenen Raum haben. Sie sind besser für Daten mit geringer Ausdehnung geeignet, etwa ein Universitätsgelände oder Bergbaustandort, und haben außerdem den Vorteil, dass sie die Darstellung in einem projizierten Koordinatensystem unterstützen. Lokale Ansichten können auch für die Darstellung wissenschaftlicher Daten effektiv sein, bei der die relative Größe von Features wichtiger als die physische Position des Inhalts auf einem Sphäroid ist.



Realistische 3D-Gebäudemodelle mit genauer Textur im Stadtzentrum von Indianapolis, Indiana.

Oberflächen

Eine Oberfläche ist wie ein Stück Stoff, das eng an der Erdoberfläche anliegt. Oberflächendaten umfassen definitionsgemäß einen X-, Y- und Z-Wert für jeden Punkt. Eine Oberfläche kann etwas Physisches sein, das es in der echten Welt gibt, etwa ein Gebirgszug, oder es kann sich um eine fiktive Oberfläche handeln, die es vielleicht in Zukunft geben wird, etwa ein Straßenbauplan. Sie kann auch ein Thema zeigen, das es nur konzeptuell gibt, etwa eine Oberfläche mit Daten zur Bevölkerungsdichte. Oberflächen gibt es in vielen unterschiedlichen Genauigkeiten, von einer hohen Auflösung im Zentimeterbereich bis zu einer Oberfläche mit einer niedrigen Auflösung von 90 Metern oder noch größerer Darstellung.

Oberflächen sind die grundlegenden Bausteine für fast jede Szene; sie bieten die Basis, zu der andere Inhalte hinzugefügt werden können. Manchmal steht die Oberfläche selbst im Mittelpunkt des Geschehens (etwa bei einer Szene des Mount Everest). In anderen Fällen spielt die Oberfläche eine untergeordnete Rolle als Rahmen für andere, wichtigere Szenendaten, etwa Luftbilder oder Verwaltungsgrenzen. Oberflächen können auch Basishöheninformationen für 3D-Vektorsymbole wie Bäume, Gebäude und Hydranten bieten, deren vertikale Position ansonsten in der Szene nicht bekannt wäre.

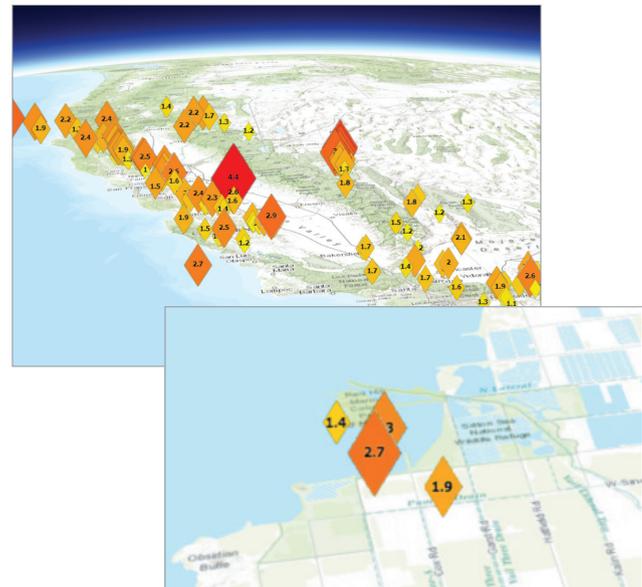


Diese Szene stellt die Oberfläche von interessanten Orten auf der ganzen Welt dar. Verwendet wird dafür die Grundkarte "World Imagery" zusammen mit 3D-Terrain-Layern. Sie können auf die Folien in der Szene klicken, um sie zu erkunden, und in der Szene navigieren, um jeden Ort aus unterschiedlichen Perspektiven zu betrachten.

Reale Größe und Bildschirmgröße

Die Symbolisierung von Features in realer Größe ist bei 3D sehr häufig. Beispielsweise wird erwartet, dass Gebäude, Bäume und Lichtmasten in der virtuellen Welt in derselben relativen Größe wie in Wirklichkeit dargestellt werden. Auch einige thematische Symbole wie ein Kegel, der die geschätzte Leuchtweite einer Straßenlaterne darstellt, können dazu dienen, die realen Größenverhältnisse zu vermitteln.

Es kann jedoch auch sinnvoll sein, Symbole in der Szene zu verwenden, die sich an der Bildschirmgröße orientieren. Das heißt, wenn eine Szene vergrößert oder verkleinert wird, wird das Symbol auf dem Bildschirm immer mit derselben Pixelanzahl angezeigt. Dieser Effekt entspricht dem eines 2D-Karten-Layers, dessen Symbolgröße sich beim Anpassen des Kartenmaßstabs nicht ändert.



Die Symbole dieser Erdbebenkarte von Kalifornien sind an die Bildschirmgröße angepasst und weisen immer die gleiche Größe auf, unabhängig davon, wie weit und wo vergrößert und verkleinert bzw. geschwenkt wird.

Neue Welten mit 3D-Daten

Punktwolken, GIS unter der Erdoberfläche und vieles mehr

3D-Daten sind in zunehmendem Maße aus einer Vielzahl unterschiedlicher Quellen verfügbar. Die hier vorgestellten Beispiele zeigen nur einige Möglichkeiten. Klicken Sie auf die Apps, um mehr Details zu erfahren. Diese und viele weitere innovative Beispiele wurden in der Galerie der [ArcGIS-Webszenen](#) zusammengestellt.

Lidar

Lidar (Light Detection and Ranging) ist eine optische Fernerkundungstechnik, bei der Laserlicht für ein dichtes Abtasten der Erdoberfläche verwendet wird und hochgenaue X-, Y- und Z-Messwerte ermittelt werden. Lidar wird hauptsächlich bei der Kartenerstellung mit flugzeuggetragenen Laseranwendungen eingesetzt und setzt sich als kostengünstige Alternative zu herkömmlichen Vermessungstechniken wie etwa der Photogrammetrie durch. Lidar erzeugt Massenkpunktwolken-Datasets, die Sie mit ArcGIS verwalten, visualisieren, analysieren und freigeben können.

Integriertes Mesh

Integrierte Mesh-Daten werden meist automatisch im Zuge der Konstruktion von 3D-Objekten aus großen Mengen einander überlappender Bilddaten gewonnen. Bei dem Ergebnis werden die ursprünglichen Bildeingabedaten als Mesh mit Textur integriert, wobei eine Interlaced-Dreiecksstruktur verwendet wird. Mit einem integrierten Mesh lassen sich künstliche und natürliche 3D-Features unter Verwendung realistischer Texturen darstellen, z. B. Gebäudemauern, Bäume, Täler, Klippen. Es werden auch Höheninformationen verwendet. Integrierte Mesh-Szenen-Layer werden üblicherweise für die 3D-Kartenerstellung von Städten verwendet und werden meist mithilfe von Drone2Map™ for ArcGIS® erstellt. Sie können anschließend für ArcGIS Desktop oder Web-Apps freigegeben werden.



Schiedam, Niederlande



Marseilles, Frankreich

Drohnenbilddaten

Seit einigen Jahren werden immer häufiger Drohnen für die Erfassung von hochauflösenden Bildern lokaler Gebiete eingesetzt. Drohnenbilder werden im Allgemeinen mit geographischen Informationen getaggt, die beschreiben, wo das jeweilige Bild aufgenommen wurde, sodass sie in ArcGIS verwendet werden können. Drone2Map for ArcGIS ermöglicht es Ihnen nicht nur, unverarbeitete Drohnenbilder auf einer Karte anzuzeigen, Sie können außerdem 2D-Karten und 3D-Szenen aus den Bildern erstellen.



Calimesa, Kalifornien

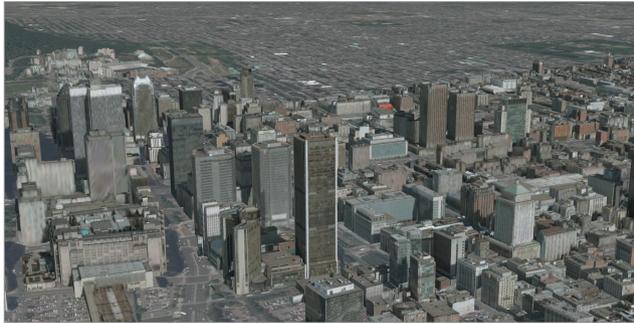
Die Welt unter Ihren Füßen

Die Navigation unter der Oberfläche ist standardmäßig deaktiviert, um zu vermeiden, dass versehentlich unter die Oberfläche der 3D-Szene gezoomt wird und es so zu einer Desorientierung kommt. Wenn die Szene jedoch tatsächlich unterirdische Daten enthält, z. B. unterirdische Versorgungsleitungen oder geologische Strukturen, kann diese Funktion für die 3D-Szene aktiviert werden.



Tunnel unter Quebec

Die Welt in 3D dargestellt



Montreal, Kanada

Fotorealistische Darstellung

Bei fotorealistischen Darstellungen wird im Prinzip danach gestrebt, die Wirklichkeit möglichst detailgetreu nachzubilden, indem Features mit Fotos texturiert werden. Diese Szenen sind bei Weitem die gängigsten. Mit enormem Aufwand wird versucht, die virtuelle Welt so erscheinen zu lassen, als wäre man persönlich dort. Diese virtuellen Welten werden eingesetzt für Simulationen, Planung und Konstruktion sowie für Werbevideos und Filme. Die Aufgabenbeschreibung ist immer sehr einfach: *Die virtuelle Welt soll so aussehen, wie das, was man sieht, wenn man aus dem Fenster schaut.*

In einem GIS-Kontext eignen sich fotorealistische Ansichten außerordentlich gut dafür, der Öffentlichkeit zu zeigen, wie sich ein Ort im Laufe der Zeit verändert hat oder voraussichtlich verändern wird, z. B. wie eine Stadtlandschaft nach dem Bau eines geplanten Gebäudes aussehen wird oder wie eine Region aussah, als die Dinosaurier noch die Erde bevölkerten. Bei einer fotorealistischen Ansicht müssen sich Betrachter nicht mehr in der Fantasie ausmalen, wie die Welt aussehen würde; sie haben sie direkt vor Augen.



Pasadena, Kalifornien

Kartografische 3D-Elemente

Der Einsatz von 3D-Elementen zur Darstellung von Daten und anderer nicht-fotorealistischer Informationen ist die nächste große Herausforderung. Der Grundgedanke besteht darin, Darstellungstechniken für thematische 2D-Karten in 3D zu überführen. Diese Karten sind leistungsfähige und ausdrucksstarke Informationsprodukte, die ins Auge stechen. Sie werden häufig in Form von navigierbaren Szenen oder als Video präsentiert. Das Benutzererlebnis wird gezielt konzipiert, um die größtmögliche Wirkung zu erzielen.



Philadelphia

Virtuelle Realität

Eine 3D-Szene fühlt sich schnell wie virtuelle Realität an, wenn fotorealistische und thematische Techniken zusammen eingesetzt werden. Die fotorealistischen Bestandteile der Szene sorgen dafür, dass sie dem Benutzer vertraut vorkommt, und mit den thematischen Bestandteilen können wichtige Informationen vermittelt werden. Mit einem zusätzlichen Oculus Rift-Headset taucht man plötzlich in eine 3D-Welt ein.

Was macht eine ansprechende Szene aus?

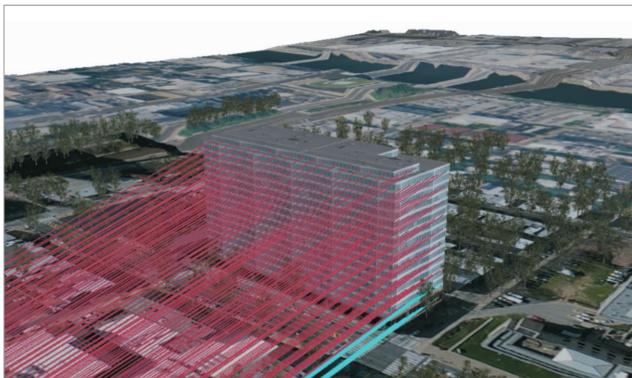
Das Erscheinungsbild

3D-Szenen sind so konzipiert, dass der Betrachter das Gefühl hat, direkt darin einzutauchen. Der dargestellte Raum wird in allen drei Dimensionen erlebt – wie in der Realität – und lädt gewissermaßen dazu ein, sich direkt in die Szene hineinzusetzen. Deshalb ist das Erscheinungsbild so entscheidend dafür, wie die Szene als Ganzes wahrgenommen wird.

Eine Stadt, die mit dunkler Beleuchtung und in dichtem Nebel dargestellt wird, erweckt einen unheilverkündenden oder von Verfall geprägten Eindruck, während eine helle und sonnige Darstellung derselben Stadt, mit Menschen und Autos, eine lebendige und sichere Stadt impliziert – beispielsweise Gotham City im Gegensatz zu Pleasantville.

Gestaltung von 3D-Inhalt

Auch die Gestaltung der GIS-Inhalte selbst innerhalb der 3D-Szene hat einen großen Effekt auf die Wirkung der Szene. Es stehen im Wesentlichen drei Möglichkeiten zur Auswahl: vollständig fotorealistisch, vollständig thematisch oder eine Kombination aus fotorealistisch und thematisch.

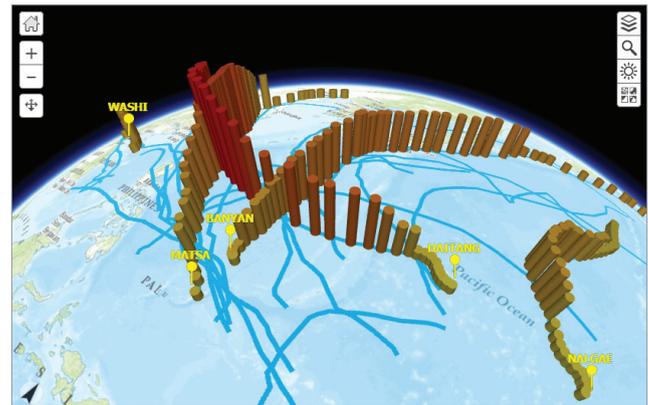


In dieser Webszene zeigen die roten Linien die Sichtbarkeit von den verschiedenen Teilen eines bestimmten Gebäudes aus, d. h. ob etwas von dort aus gesehen werden kann.

Thematische Szenen

Mit thematischen Ansichten wird die Wirklichkeit so modelliert und klassifiziert, dass räumliche Informationen noch effektiver vermittelt werden. Thematische 3D-Ansichten nutzen kartografische 2D-Techniken wie Klassifizierung, Farbschemata und relative Symbolgröße, um die Welt für ein leichteres Verständnis etwas vereinfacht darzustellen. Durch diese schematische Darstellung lassen sich wichtige Informationen effektiver präsentieren, insbesondere für Visualisierungen aus dem Bereich der Wissenschaft.

GIS-Benutzern bietet dies hervorragende Optionen, thematische Informationen wirkungsvoll in Szene zu setzen sowie relevante *Eigenschaften* zu vermitteln – und so mehr als nur die rein geographische Lage darzustellen. Wie im Beispiel unten können mit Datenpunkten sowohl der Weg eines Wirbelsturms als auch Veränderungen seiner Windgeschwindigkeit symbolisiert werden.



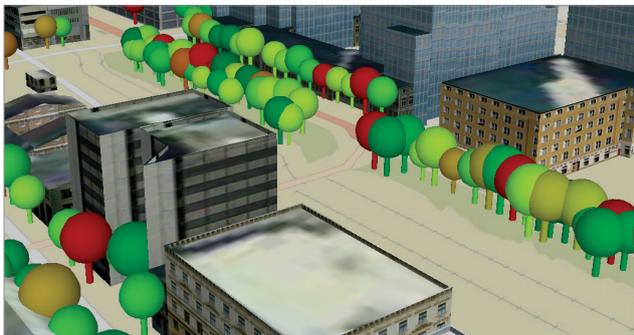
2005 gab es insgesamt 23 Taifune im Westpazifik. Diese Szene im globalen Maßstab nutzt thematische vertikale Säulen, um ihren Weg und die relativen Windgeschwindigkeiten darzustellen. Über Pop-ups können die dazugehörigen Satellitenbilder aufgerufen werden.

Vordenker: Nathan Shephard

Der Aufstieg der 3D-Szene in der Kartografie

Wenn man von einer überwältigenden computergenerierten 3D-Ansicht spricht, ist fast immer eine realistische Darstellung gemeint - mit Raytracing, Umgebungsbeleuchtung und reflektierenden Oberflächen, die so echt wirkt, dass man meint, sie anfassen zu können. Diese Art von Ansicht ist zwar für die Vermittlung bestimmter geographischer Informationen nützlich – etwa einer geplanten Stadtlandschaft –, aber sie ist nicht für alle Einsatzbereiche gleichermaßen geeignet. So wie nicht jede Karte ein Luftbild ist, so sollte auch nicht mit jeder 3D-Ansicht versucht werden, die echte Welt nachzubilden.

GIS-Benutzer veröffentlichen Karten und Szenen mit einer Absicht: die Vermittlung räumlicher Informationen. Die gezielte Verwendung thematischer Symbolisierung in 3D-Darstellungen kann genauso wirkungsvoll sein wie entsprechende Techniken in 2D – oder sogar noch besser. Beispielsweise ist die Darstellung von Baum-Features als bunte Kugeln auf Stäben (wobei die Bäume rot hervorgehoben werden, die beschnitten werden müssen) viel zweckmäßiger, als die Bäume als hochrealistische Modelle mit Ästen und Blättern darzustellen. Die Größe der Kugeln kann natürlich reale Eigenschaften widerspiegeln, z. B. die Höhe und Kronenbreite. Der wirkliche Mehrwert der



Nathan Shephard ist Technologie-Evangelist und 3D GIS Engineer bei Esri sowie selbstständiger Spieleentwickler.

Symbole beruht jedoch auf der kartografischen Darstellung: eine einfachere, repräsentativere Darstellung, aus der sofort das Wesentliche ersichtlich ist. Der Vorteil von 3D ist, dass eine Kugel auf einem Stab einem Baum ähnlich ist, sodass man dafür keine Legende benötigt.

Jahrhundertlang waren Kartografen auf zwei Dimensionen beschränkt. Viel wurde experimentiert, um räumliche Informationen durch den gezielten Einsatz von Symbolen, Klassifizierungen und Farben noch besser vermitteln zu können. Mittelalterliche Karten in Vogelperspektive belegen, dass viele die Mächtigkeit der dritten Dimension bereits verstanden hatten, auch wenn sie nicht die Werkzeuge zur Hand hatten, dies umfassend zu nutzen. Aber nun stehen diese Werkzeuge jedem zur Verfügung. Und Kartografen können diese fantastische dritte Dimension hervorragend für ihre Arbeit einsetzen.



Video: Erstellen von Webszenen mit ArcGIS Online

Wer verwendet 3D-Kartografie?

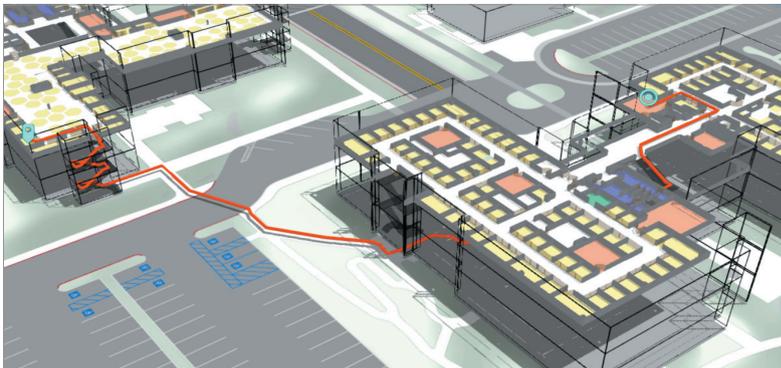
3D-Kartografie wird in vielen verschiedenen Branchen, bei Behörden und in der Wissenschaft erfolgreich eingesetzt. Die hier vorgestellten Beispiele zeigen nur einige Möglichkeiten.

Stadtplaner



Diese 3D-Karte von Portland, Oregon, wurde erstellt um zu zeigen, welche Auswirkungen ein geplantes Hochhaus in der Innenstadt auf Sonneneinstrahlung und Sicht haben würde.

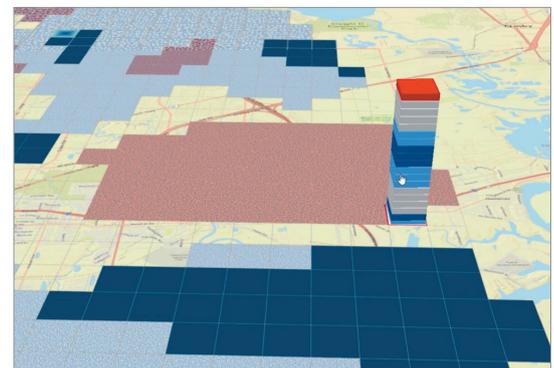
Gebäude- und Facility-Manager



Die Erstellung von Gebäudekarten, sowohl für Innenbereiche als auch für die Außenansicht, ist eine Methode für die Orientierung auf einem Campus/Firmengelände, in Museen, Sportstadien und anderen öffentlichen Orten.

Klicken Sie auf die Apps, um mehr Details zu erfahren. Diese und viele weitere innovative Beispiele wurden in der Galerie der [ArcGIS-Webszenen](#) zusammengestellt.

Sozialwissenschaftler



Umfassende Daten, die die Verbrechen in Chicago über einen Zeitraum von drei Jahren widerspiegeln, lassen sich gut in 3D visualisieren. In diesem Fall wird mit der Z-Achse die Zeit dargestellt.

Kurzanleitung

Die ArcGIS Plattform versetzt Karten in die dritte Dimension

► ArcGIS Scene Viewer

Mit dem ArcGIS Scene Viewer können Sie direkt im 3D-Raum arbeiten. Der Scene Viewer kann mit Desktop-Webbrowsern verwendet werden, die den Webtechnologiestandard WebGL zum Rendern von 3D-Grafiken unterstützen. Dieser ist in den meisten modernen Browsern integriert. Anhand dieser [Galerie von Szenen](#) können Sie feststellen, ob Ihr Browser entsprechend konfiguriert ist.

► ArcGIS Earth

Mit diesem interaktiven Globus können Sie die Welt erkunden. Zeigen Sie schnell 3D- und 2D-Kartendaten inklusive KML an, und skizzieren Sie Ortsmarken, um räumliche Informationen verständlich zu machen. Laden Sie die Anwendung [hier](#) herunter.

► 3D in ArcGIS Pro

ArcGIS Pro ist eine moderne 64-Bit-Desktop-Anwendung mit vielfältigen integrierten 3D-Funktionalitäten. 2D-Ansichten und 3D-Szenen können parallel bearbeitet werden. ArcGIS Pro wird auch in den Learn ArcGIS-Lektionen vorgestellt (auf Seite 15 erfahren Sie, wie Sie ArcGIS Pro erhalten).

► Esri CityEngine

CityEngine ist ein innovatives Werkzeug für die Stadtgestaltung anhand von Szenarien und zur Entwicklung von Regeln für die Erstellung prozedural zusammengesetzter Stadtstrukturen.

► Overlays für Terrain und Grundkarte

Jede Szene beginnt mit einer Grundkarte, die auf der 3D-Höhenoberfläche der Welt drapiert ist. Zoomen Sie in Ihren Interessenbereich, und fügen Sie Ihre Overlays ein.

► Welchen Zweck soll die Szene erfüllen?

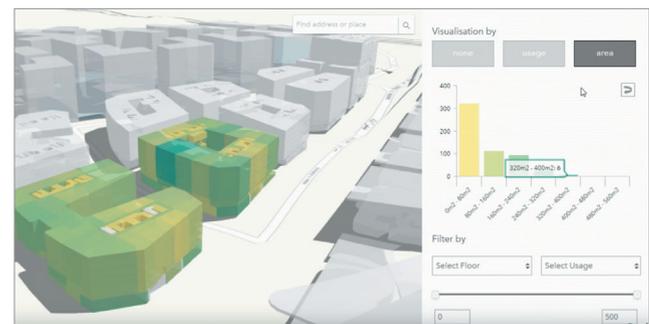
Bevor eine neue Szene erarbeitet wird, muss der Zweck klar sein. Welche Aussage oder Informationen sollen damit vermitteln werden?

Diese Überlegung ist entscheidend für die Gestaltung der Elemente in der Szene.

- Beispiel: Ist die Krümmung der Erde für die Aussage eher hilfreich oder hinderlich (globale oder lokale Ansicht)?
- Wird die thematische Darstellung eher von den GIS-Informationen ablenken oder diese stärker in den Vordergrund rücken (fotorealistische oder thematische Layer)?
- Müssen Benutzer fast bis zum Boden heranzoomen (Mindestanforderung an die Oberflächenauflösung)?
- Welche Grundkarte eignet sich, um den passenden Kontext zu bieten (Bildkarten, kartografische oder thematische Karten)?

Ausschlaggebend ist, dass bei jeder einzelnen Gestaltungsentscheidung das Ziel der Szene berücksichtigt wird.

► Video vom ArcGIS Developer Summit 2017

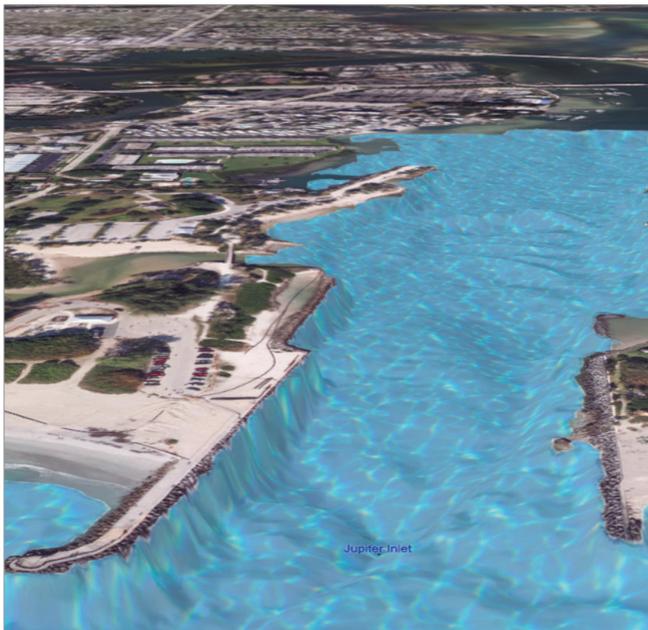


Kurzer Überblick über neue Produkte und Funktionen in 3D

Lektion in Learn ArcGIS

Eine 3D-Webzene der Wiederherstellungsmaßnahmen für Strand- und Unterwasserbereiche an der Küste von Palm Beach County, Florida, erstellen

Die Strände und Meeresarme entlang der Küste von Palm Beach County, Florida, beherbergen auch ein empfindliches Ökosystem mit einer üppigen Flora und Fauna. Allerdings sind Strände von Natur aus instabil. Der Sand wird von den Gezeiten und gelegentlichen Stürmen weggespült. Küstenbereiche müssen daher häufig wiederhergestellt und gepflegt werden. Sand wird an seichten Bereichen oder Meeresarmen ausgebaggert, um erodierte Strände wieder aufzufüllen, und zum Schutz der Küstenlinie werden künstliche Riffe angelegt. Für die Verwaltung dieser komplexen Wiederherstellungsmaßnahmen sind sorgfältige Überwachung und Kartenerstellung unverzichtbar.



Überblick

In diesen Lektionen unterstützen Sie die Strandwiederherstellungsmaßnahmen in Palm Beach County, indem Sie eine Karte der wichtigsten Strände und Meeresarme im Landkreis anfertigen, die Sie der Öffentlichkeit und Politikern präsentieren. Um bathymetrische Features und Topographie zu betonen, erstellen Sie die Karte mit Scene Viewer in ArcGIS in 3D. Beginnen Sie mit dem Hinzufügen von Layern mit Riffen, Sedimenten und Baggerarbeiten zu einer neuen Szene. Erstellen Sie dann Folien wichtiger Bereiche, damit Benutzer rasch zu den Orten navigieren können, die Sie besonders in den Vordergrund rücken möchten. Zum Schluss erstellen Sie eine Web-App, die Sie für andere freigeben.

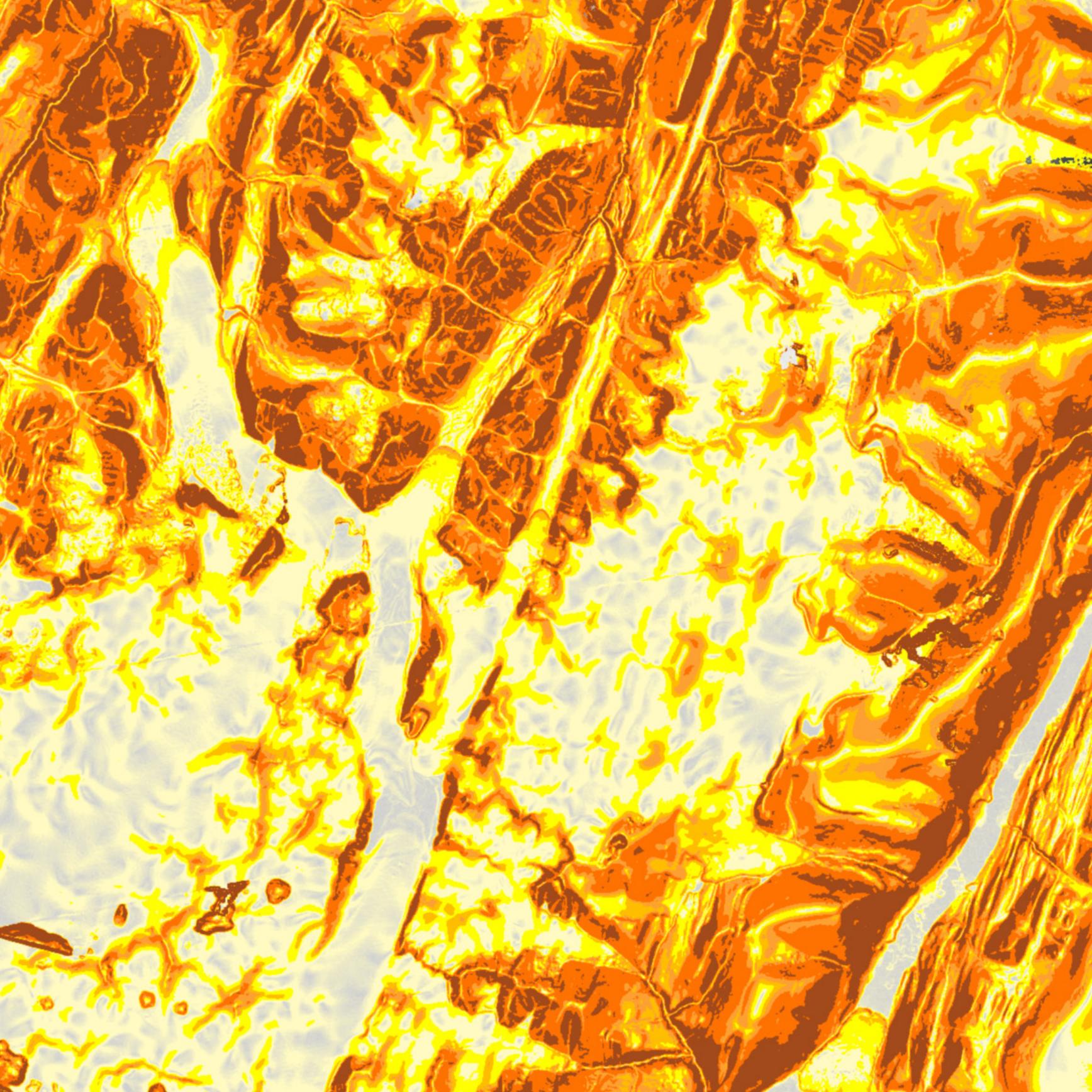
► Erwerben Sie Kenntnisse in den folgenden Bereichen:

- Navigieren in einer Szene
- Hinzufügen von Layern zu einer Szene
- Erstellen von Layer-Gruppen zum Organisieren von Daten
- Erstellen von Folien
- Erstellen einer 3D-Web-App

► Sie benötigen Folgendes:

- Publisher- oder Administratorrolle in einer ArcGIS-Organisation
- Geschätzte Zeit: 20 bis 40 Minuten

Lektion starten



Das Potenzial von Apps

Leistungsfähige Werkzeuge für mehr Effizienz

Bei Milliarden von Smartphones, Tablets, Laptops und anderen Geräten mit Internetverbindung, die weltweit verwendet werden, sind eigenständige Apps in den Vordergrund gerückt. Insbesondere GIS-Apps haben das Verständnis der Menschen für Geographie verändert. Jede Karte verfügt über eine Schnittstelle – eine Benutzeroberfläche zur Verwendung der Kartendaten. Dadurch wird GIS für alle möglichen Nutzungsszenarien zum Leben erweckt, z. B. die hier gezeigte Arctic Elevation Explorer-App mit aktuellen Terrain-Messdaten mit hoher Auflösung.

Der Erfolg intelligenter Apps

Apps sind vereinfachte Computerprogramme, die für die Ausführung im Web, auf Smartphones, Tablets und anderen mobilen Geräten konzipiert sind. Und GIS-Apps bilden eine besondere Kategorie: Sie sind kartenzentriert und können räumliche Daten verarbeiten.

Heutzutage sind Apps allgegenwärtig. Milliarden von Menschen weltweit nutzen sie auf Computern und auf mobilen Geräten. Die Erstellung ansprechender Apps mit geographischen Daten ist nun auch für Sie problemlos zu realisieren. Von intuitiven Story-Map-Apps über Web AppBuilder for ArcGIS® bis hin zur App-Sammlung für Smartphones und Tablets – ArcGIS bietet die nötige Technologie für die Bereitstellung leistungsfähiger und ansprechender Apps, um GIS neuen Zielgruppen zur Verfügung zu stellen. Damit lassen sich Reichweite und Bedeutung von GIS in der ganzen Welt weiter ausbauen.

Grundlagen bilden meist spezifische Workflows, die auf optimale Benutzerfreundlichkeit ausgerichtet sind. Sie sind so konzipiert, dass Benutzer durch bestimmte Aufgaben geleitet werden. Dabei werden nur die Daten angezeigt, die dazu jeweils erforderlich sind. So ermöglichen die Apps, wirkungsvoll das zu kommunizieren, was vermittelt werden soll.

In diesem Kapitel soll aufgezeigt werden, wo Apps verfügbar sind und wie sich ganz problemlos eigene Apps erstellen lassen. Auch innovative Verwendungsmöglichkeiten für die Arbeit mit ArcGIS werden beleuchtet. Unabhängig von Aufgabenstellung und Gerät werden die Vorteile der ArcGIS-Apps für Ihre Arbeit schnell deutlich. Datenerfassung im Außendienst? Dafür gibt es eine App. Daten sollen für die Öffentlichkeit verfügbar sein? Auch kein Problem mit der entsprechenden App. Ob als Leiter eines mobilen Außendienstteams, Gründer eines Startups für Geolokalisierung oder auf der Suche nach innovativen Möglichkeiten für die effiziente und sinnvolle Veröffentlichung von Informationen – Apps sind das optimale Instrument.



ArcGIS überall

Mit Apps steht ArcGIS überall bereit, wo es benötigt wird.

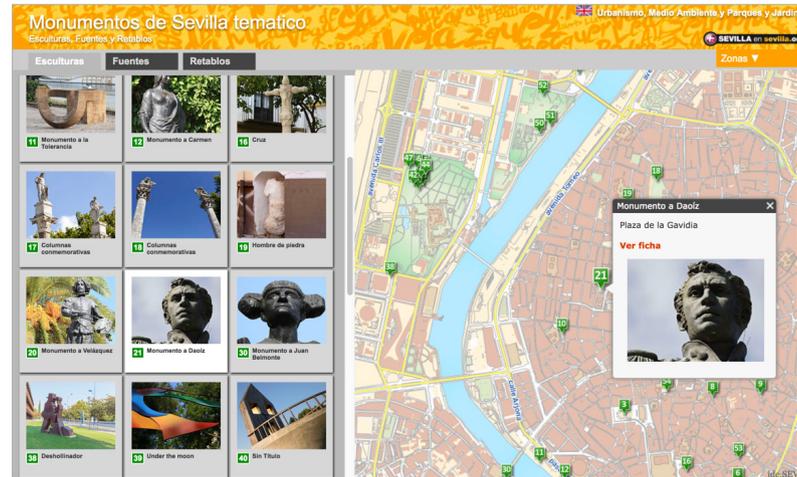
Mit Mobiltelefonen und mobilen Geräten sind GIS-Karten und -Apps immer und überall verfügbar. Das ist in vielerlei Hinsicht praktisch. Ihr Telefon ist ein Sensor, der ständig die aktuelle Position registriert und zudem die Fähigkeit hat, Fotos zusammen mit Geo-Tags aufzunehmen und die jeweiligen Ortsdaten zu erfassen. Die Integration von Smartphone und GIS bietet viele Möglichkeiten.

GIS unterwegs verwenden

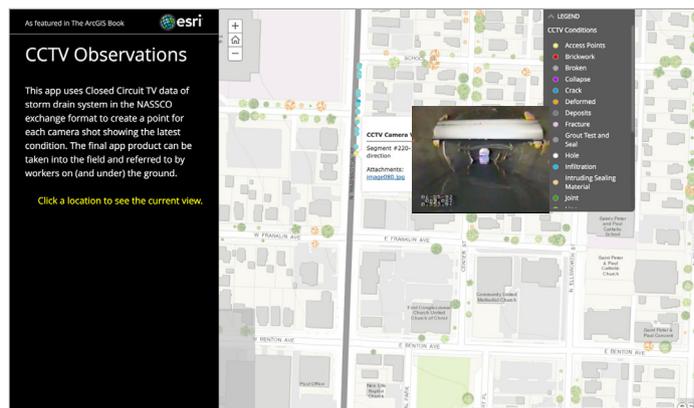
Mit dem Smartphone lassen sich unterwegs Fotos und Videos mit Geo-Tags erstellen, die später ergänzt um zusätzliche Hintergrundinformationen ansprechend in erzählerischer Form präsentiert werden können. Eine weitere Einsatzmöglichkeit ist die Datenerfassung im Außendienst und die Aktualisierung der Enterprise-Systeme.

Verbindung zum Unternehmens-GIS herstellen

Das Gerät bietet für Ihre Position auch Zugriff auf Enterprise-Systeme. So sind jederzeit standortbezogene Details verfügbar. Sie können Landkarten verwenden, die Sie beim Navigieren im Feld und bei der Ausführung einer Vielzahl von Aufgaben unterstützen – beim Erfassen von Informationen und bei der Durchführung von Vermessungen, um dann die Ergebnisse mit Ihrem GIS im Büro zu synchronisieren.



Verwenden Sie Fotos mit Geo-Tags von Ihrem Smartphone, um eine Story-Map zu erstellen, wie zum Beispiel die Story-Map der Denkmäler und Kunstwerke von Sevilla. Oder, wenn Sie dort sind, laden Sie die App auf Ihr Smartphone, damit sie Ihnen hilft, die Denkmäler zu finden.



Diese App liefert auch Live-Daten von Überwachungskameras, die zum Beispiel den aktuellen Zustand der Regenwasserkanalisation in Naperville, Illinois, zeigen. Die Informationen sind paketweise so aufbereitet, dass auf sie jederzeit und von überall per Webbrowser oder Mobilgerät zugegriffen werden kann. Damit stehen sie den Personen zur Verfügung, die sie brauchen, damit sie ihre Arbeit tun können.

Die Lösung für (fast) alles: eine App

Jede Online-GIS-Karte verfügt über eine Schnittstelle mit dem Anwender – eine Benutzeroberfläche mit Funktionen, die es ermöglichen, dass Menschen überall GIS anwenden können. Interessanterweise handelt es sich bei diesen Funktionen tatsächlich um Apps, so ähnlich wie die, die Sie jeden Tag auf Ihrem Smartphone benutzen. Auf den folgenden Seiten werden fast ein Dutzend unterschiedliche Anwendungsbeispiele beschrieben, die verdeutlichen, wie sich GIS-Apps gezielt einsetzen lassen. Dies soll als Inspiration dienen, wie sie auch in Ihrem Bereich sinnvoll genutzt werden könnten. Und es werden sich mit Sicherheit noch zahlreiche weitere Einsatzmöglichkeiten ergeben.

Informationsvermittlung

Eine Story-Map (ausführlich beschrieben in [Kapitel 3](#)) lässt sich relativ leicht erstellen: Wählen Sie einfach eine der zahlreichen in ArcGIS angebotenen Story-Map-Vorlagen, um Ihre Informationen zielgruppengerecht und ansprechend zu präsentieren. Story-Map-Apps bilden eine hervorragende Kombination aus Karten, Hintergrundinformationen und Multimedia-Inhalten. So können alle Arten von Daten unterhaltsam dargestellt und das Interesse des Publikums geweckt werden.



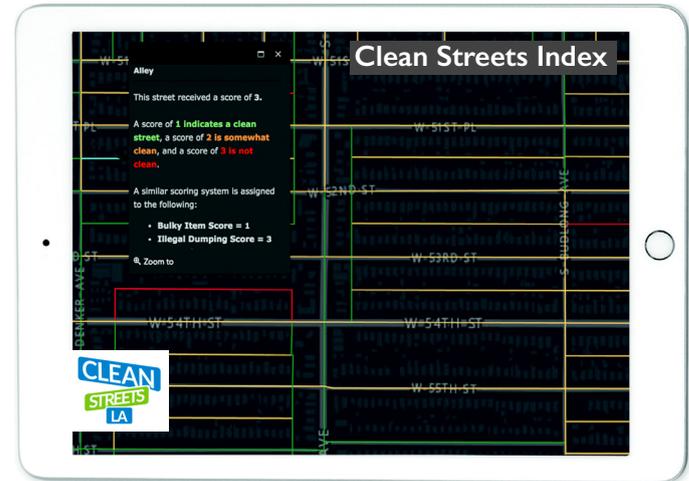
In dieser Story-Map wird die Geschichte des Bebauungsplans der Stadt Greenville in South Carolina erzählt, der erstellt wurde, um die Stadt neu zu beleben.

Direkt im Kontakt mit dem Anwender

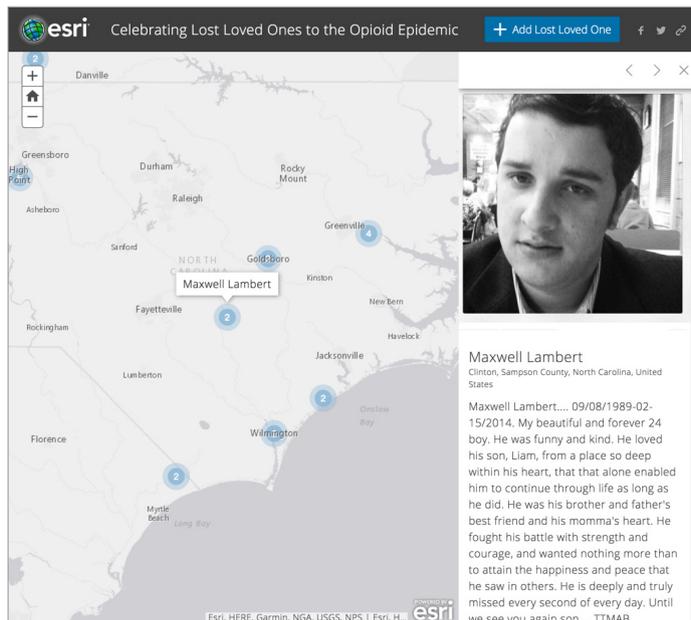
Mit GIS-Apps lassen sich geographische Informationen auf vielfältige und ansprechende Weise veröffentlichen. Die Möglichkeiten sind mannigfaltig: Zugriff auf Live-Kartenmaterial, Kommunikation mit dem weltweiten GIS oder die Standortbestimmung für relevante Informationen zur unmittelbaren Umgebung – dieses personalisierte und intuitive Benutzererlebnis macht Apps zu etwas Besonderem.



iGeology ist eine kostenlose Smartphone-App mit mehr als 500 geologischen Karten von Großbritannien, die im wahrsten Sinne des Wortes tiefe Einblicke gewähren.



Beim "Clean Streets Index" von Los Angeles, dem ersten dieser Art, handelt es sich um ein Bewertungssystem, in dem jede Straße der Stadt erfasst ist. Er ist ein Aufruf zum Handeln und zielt darauf ab, eine Schnittstelle zwischen den Bürgern und dem Bureau of Sanitation der Stadt herzustellen. Die Einwohner können auf diese Weise dazu beitragen, für mehr Gesundheit und Sauberkeit in ihrer Nachbarschaft zu sorgen.



Diese Karte auf Basis der Esri Story Map Crowdsource-App deckt die Leiden und Schmerzen auf, die der dramatische Anstieg von Todesfällen durch verschreibungspflichtige Arzneimittel und Heroinkonsum in den Vereinigten Staaten verursacht.

GIS unterwegs

Überall, wo Unternehmen und Personen im Außendienst tätig sind, gibt es ein Potenzial für die Anwendung von GIS, z. B. um die Arbeiten besser zu koordinieren, die Effizienz zu steigern und um Kosten einzusparen. Hier einige Beispiele, wie ArcGIS unterwegs eingesetzt wird.

Umweltüberwachung

Bitácora de la RB Bahía de los Ángeles

Ubicación general del recorrido

28.957°N 113.504°W

Fecha y hora de inicio *
30/3/17 11:36 AM

Instituciones participantes *
 CONANP CONAFESCA PROFEPA SEMAR
 SEPESCA Other

Propósito
 Atención a denuncia Monitoreo Recorrido Operativo
 Visita de inspección

Personas que participan en el recorrido
Esai Camacho, Hugo Moreno, Isabel Fuentes

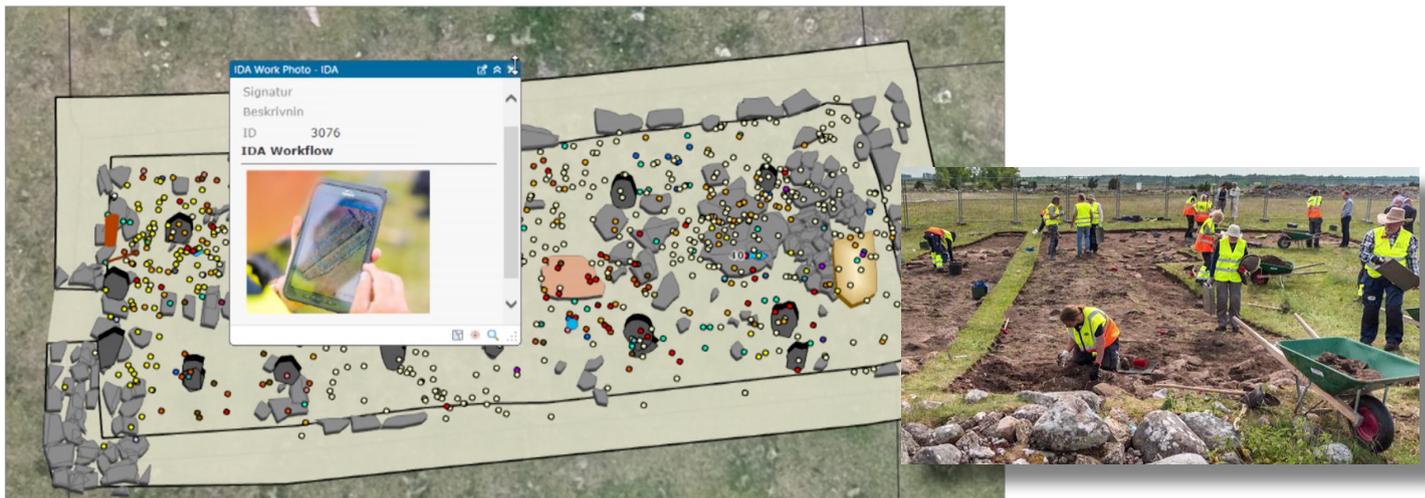
Tipo de recorrido
 Marino Terrestre Terrestre y marino

Vehículo utilizado
 CONANP PROFEPA SEMAR CONAFESCA



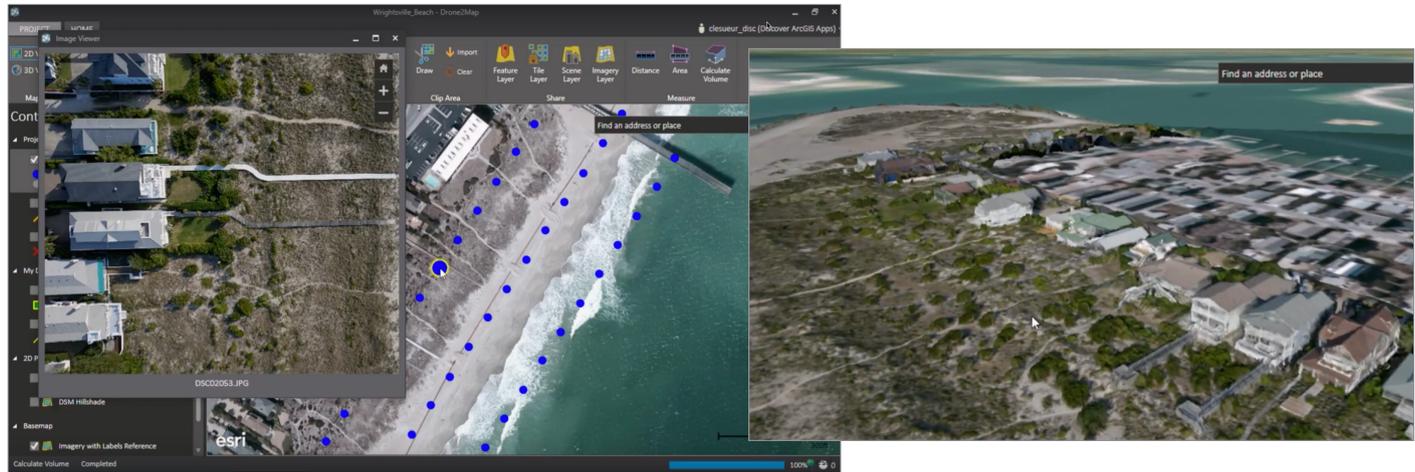
Pronatura Noroeste, die größte gemeinnützige Organisation für Naturschutz in Mexiko, erfasst und sammelt an entfernten Meeresstandorten Beobachtungsdaten mithilfe einer GIS-App, statt dazu das fehleranfällige Verfahren mit Papierformularen zu benutzen. Auch ohne Programmierkenntnisse waren die fachlich nicht ausgebildeten Feldinspektoren mühelos in der Lage, die intelligente App Survey123 for ArcGIS zu konfigurieren. Ziele wie mehr Datenkonsistenz, Effizienz und Genauigkeit wurden erreicht.

Archäologie



Bei einem der uralten Ring-Kastelle in Öland haben Archäologen des schwedischen Landesmuseums in Kalmar ArcGIS und GIS-Werkzeuge für Feldarbeiten verwendet, um mehrere Entdeckungen und Beobachtungen in Bezug auf dieses Kastell zu machen, dessen Wurzeln bis ins antike Römische Reich reichen. Das hat einen faszinierenden Blick in die Vergangenheit bis zurück ins fünfte Jahrhundert eröffnet. Klicken Sie auf das Bild, um per Video das Geschehen zu verfolgen, während die Wissenschaftler das Gebiet unter Verwendung von ArcGIS erkunden.

Topaktuelle, hochauflösende Luftaufnahmen



In diesem Beispiel werden Collector for ArcGIS® und Drone2Map zusammen genutzt, um in Wilmington, North Carolina, detailgenaue Orthofotos von einem Strandabschnitt zu machen. Collector wurde verwendet, um ein Netzwerk von Vermessungspasspunkten mit einer Genauigkeit von 3 cm zu erfassen. Dieses Netzwerk von Bodenpasspunkten wurde zur Georeferenzierung hoch auflösender Fotos und Erhebungen verwendet. Die Daten wurden von einer Drohne erfasst, die in geringer Höhe über den Strand flog.

Ressourcen zu GIS-Apps für unterwegs

Navigator for ArcGIS®



Workforce for ArcGIS®



Collector



Survey123 for ArcGIS®



Explorer® for ArcGIS



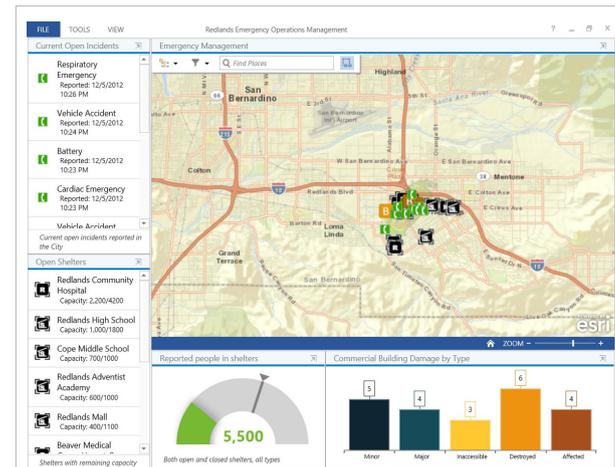
Drone2Map



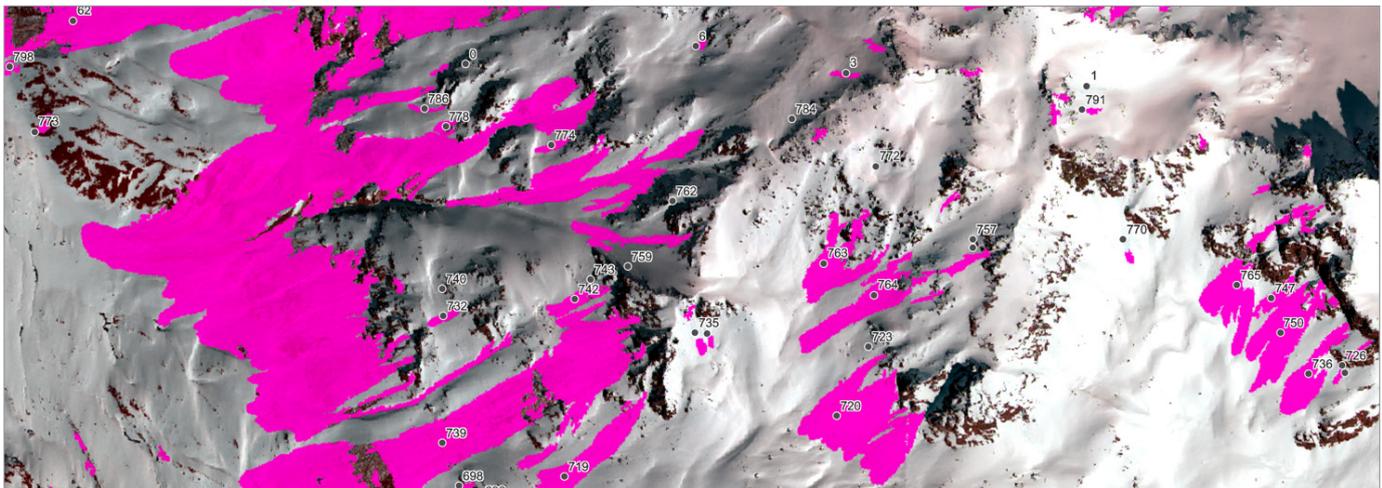
Arbeiten überwachen und organisieren

In der heutigen Welt erachten GIS-Fachleute GIS als eine Methode, sich "digitale Zwillinge" zu erschaffen, um der realen Welt eine zweite computerisierte Arbeitsversion an die Seite zu stellen. GIS als räumliches Bezugssystem zu verwenden, um Arbeiten nachzuverfolgen und zu überwachen, ist überaus sinnvoll. Digitale Zwillinge arbeiten mit Daten von Sensoren, die an verschiedenen Anlageobjekten und Betriebsmitteln installiert sind, um kontinuierlich deren Status, Arbeitszustand und Standort zu überwachen. Geographische Informationen liefern eine allgemeingültige Methode, diese Kartenstandorte und eingespeisten Sensordaten von unterwegs zu verwenden, um Arbeiten zu organisieren und zu verwalten.

Für die meisten Unternehmen bedeutet es einen großen Vorteil, wenn ihnen Echtzeit-Datenströme zur Verfügung stehen, um ihre Arbeiten zu überwachen, nachzuverfolgen und Berichte darüber erstellen zu können. Viele Handelsgesellschaften verfolgen zum Beispiel ihre abgesetzten Waren und ihre Konkurrenten; Epidemiologen rückverfolgen Krankheitsverläufe; Notfallhelfer überwachen und leiten Veranstaltungen und Ereignisse; Naturforscher verfolgen Wanderungsbewegungen von Tieren; Landwirte erkunden den Reifestatus ihres Getreides und anderer Feldfrüchte und Meteorologen beobachten das Wetter und leiten Voraussagen daraus ab. Und alle Arten von Unternehmen organisieren und verfolgen den jeweiligen Aufenthaltsort ihrer mobilen Arbeitskräfte.



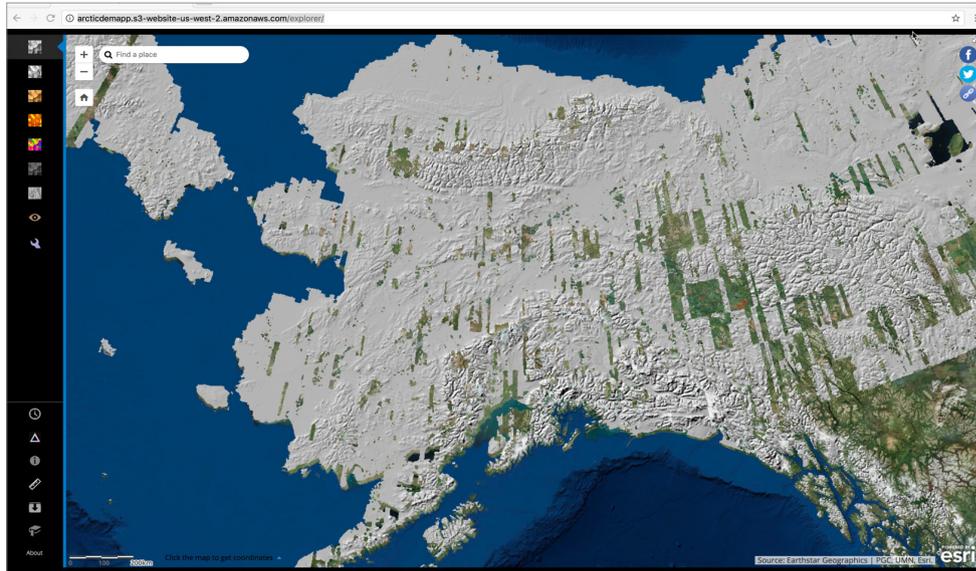
Unternehmen verwenden Operations Dashboard for ArcGIS®, um Lieferungen, Dienstleistungen, Personen, Fahrzeuge und andere Aktivposten überall in der Welt zu überwachen.



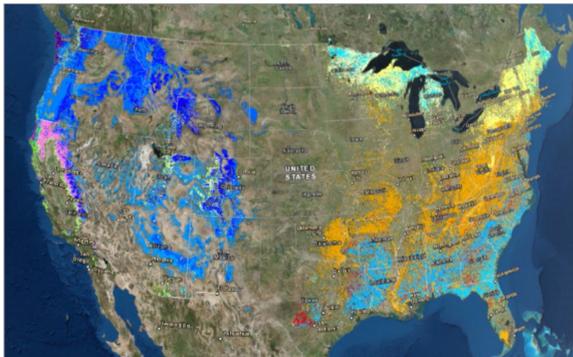
Am Ende des Winters 2012/2013 wurden in der Schweiz nahe Davos auf Basis von ADS80-Bildern automatisch Schneelawinen kartografiert. Diese automatisierten Karten-Alarmsysteme sind in das Gefahrenabwehrsystem der Region integriert.

Fragen mithilfe der räumlichen Analyse beantworten

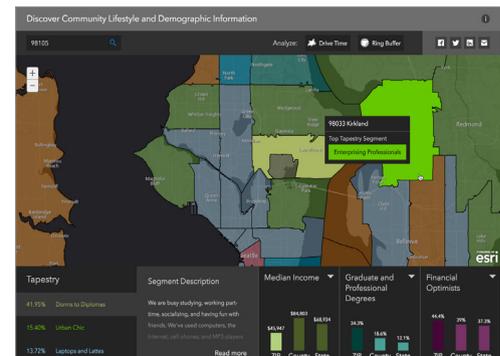
Die Betrachtung unter geographischen Aspekten ist häufig die beste Möglichkeit, wichtige Fragen zu beantworten. Durch das Einfügen mehrerer Layer in eine Karte und deren Analyse mit innovativen räumlichen Modellen können Zusammenhänge herausgearbeitet werden, die andernfalls nicht ersichtlich wären. Experten können anhand von Modellen in ArcGIS Antworten auf fast jede Fragestellung finden: ob es um einen geeigneten Standort für eine neue Einrichtung geht oder die Ermittlung des Risikos für ein bestimmtes Gebiet.



Den ArcticDEM-Projekt-karten sind neue Modelle hinzugefügt worden. ArcticDEM ist eine öffentlich-private Initiative zum Erstellen von hochauflösenden qualitativ hochwertigen digitalen Höhenmodellen (DEM, Digital Elevation Model) der Arktis.



Der USDA Forest Service (USDA, United States Department of Agriculture; Forstverwaltung des Landwirtschaftsministeriums der USA) überwacht die Verteilung und die Ausdehnung von Waldbeständen verschiedener Holzarten und leitet Voraussagen daraus ab. Die Behörde verwendet die Daten, um wissenschaftliche Erkenntnisse darüber zu gewinnen, wie angesichts des Klimawandels und den daraus resultierenden Problemen bei Waldgebieten und deren Nutzung am besten zu verfahren ist.

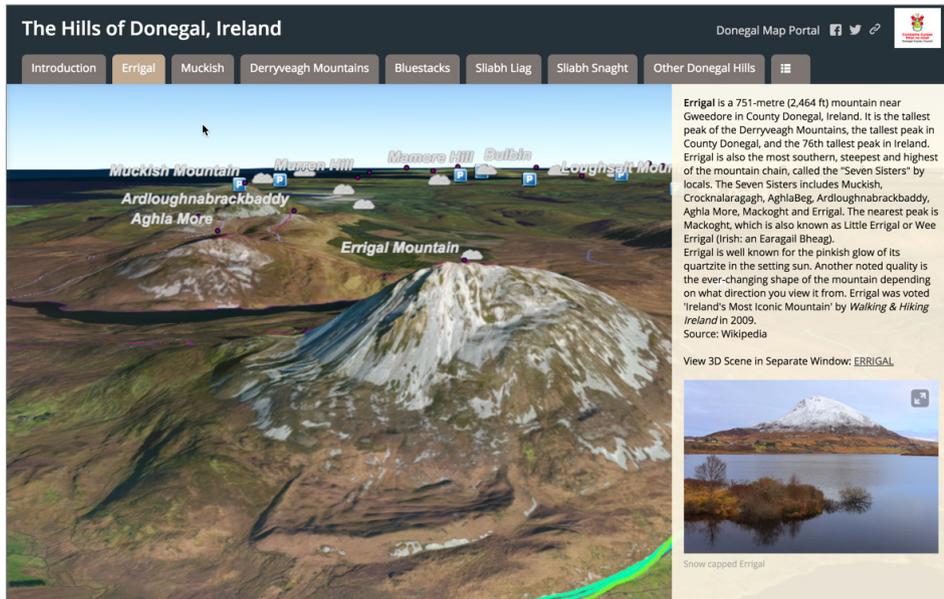


Esri veröffentlicht ein Tapestry Dataset mit Lifestyle-Informationen für die Vereinigten Staaten. Geben Sie die Postleitzahl für den Bereich ein, der Sie interessiert, und Sie erhalten die demografischen Daten.

Apps bringen GIS voran

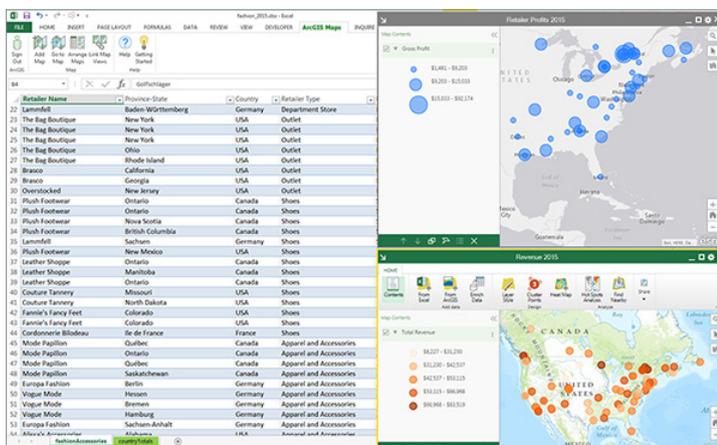
Mit Apps die Reichweite Ihres GIS vergrößern

Freizeitaktivitäten im Freien



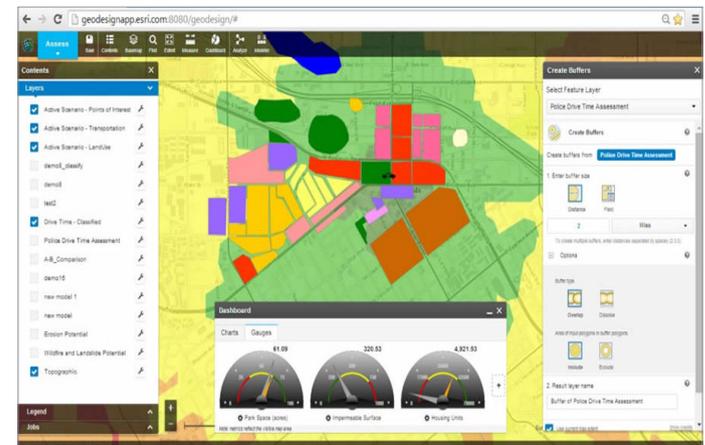
Das Bergland von Donegal, Irland, ist zu jeder Jahreszeit ein beliebtes Ziel von Touristen, die gerne wandern. Sie lieben die hohen Bergspitzen, die Panoramablicke, die stillen Wege und die saubere Luft. In dieser Webdarstellung in 3D werden kenntlich gemachte Touren bildlich dargestellt. Die Darstellung dient als Gateway zum Donegal Map Portal, das eine umfangreiche Sammlung an GIS-Daten und -Karten enthält.

GIS in Excel



Maps for Office bringt die Kartenerstellung in Microsoft Excel ein.

Planung



GeoPlanner for ArcGIS ist eine einfach zu bedienende App, die raffinierte räumliche Analysen anwendet, um Vergleiche und Workflows bei Planungen zu unterstützen.

Vordenker: Jeff Shaner

Die Katastrophe auf der Bohrinsel "Deepwater Horizon"

Während der Ölkatastrophe auf der Plattform "Deepwater Horizon" 2010 im Golf von Mexiko war ich Teil eines Teams, das von Esri zur Unterstützung unserer Kunden entsandt wurde, die an den Notfallmaßnahmen beteiligt waren. Die Situation war äußerst schwierig. Bei den Besprechungen wurden wir mit Informationen überflutet – nicht immer ganz exakt oder zur richtigen Zeit verfügbar. Dutzende von Teams waren vor Ort, um die Entwicklung der Situation zu überwachen, Daten zu erfassen und die Auswirkungen auf die Umwelt zu untersuchen. Die Erfassung der Daten erfolgte größtenteils auf Papier, und die Koordination zwischen den Teams gestaltete sich sehr schwierig.

Das Problem waren nicht etwa fehlende Karten oder GIS-Infrastruktur. Unsere Kunden zählten damals schon zu den erfahrensten Anwendern. Die Schwierigkeit bestand vielmehr darin, neue Informationen, die bei der Zentrale eingingen, auf geeignete Weise weiterzugeben und alle Beteiligten auf dem Laufenden zu halten. Die Teams, die draußen auf dem Meer und an der Küste Daten erfassten, versuchten diese möglichst schnell zusammenzutragen und weiterzuleiten, damit umgehend geeignete Maßnahmen ergriffen werden konnten.

Dank des unermüdlichen Einsatzes zahlreicher Technologen, Einsatzkräfte und Mitarbeiter von British Petroleum fügten sich im Laufe einer Woche alle Teile zusammen und GIS wurde zur mobilen Datenerfassung und Kommunikation eingesetzt. Die Teams konnten auf diese Weise Karten, Daten, Videos und Fotos freigeben. Dadurch ließen sich die Maßnahmen zwischen den Einsatzkräften und den Zentralen besser koordinieren und man hatte einen guten Überblick über die Ge-



Jeff Shaner ist Product Manager bei Esri und arbeitet bei der Entwicklung neuer mobiler und Webtechnologie-Produkte mit.

samtsituation. So tragisch das Ereignis auch war – ich konnte sehen, wie viel effektiver diese Teams durch die Verwendung von mobilem GIS waren.

Nach unserer Rückkehr nutzten wir diese Erfahrung aus erster Hand, um im Rahmen der Produktentwicklung die vielen Ideen umzusetzen, die wir in diesen hektischen Wochen gesammelt hatten. Eines der Konzepte, die aus dieser Initiative hervorgingen, war die erste Generation der Collector for ArcGIS-App.

Für mich ist es ermutigend zu wissen, dass diese Einsatzkräfte neben verschiedenen neuen Anwendungen für effizientere Rettungs- und Wiederaufbaumaßnahmen nun auch mit Collector for ArcGIS ausgerüstet sind.

App-Quellen

Es gibt zahlreiche Quellen für hilfreiche Apps, die für verschiedene Geräte und Zielgruppen eingesetzt werden können: Sie reichen von vorkonfigurierten Apps von Esri und anderen Entwicklern in der GIS-Community, die in beliebten App-Stores zur Verfügung stehen, und gehen über eigene Apps, die mithilfe von Vorlagen und App-Buildern selbst erstellt werden können, bis hin zu vollständig benutzerdefinierten Lösungen, die mit Software Development Kits (SDKs) und Application Program Interfaces (APIs) entwickelt werden.

ArcGIS-Apps

ArcGIS beinhaltet eine Reihe von [Apps](#), die mit einem ArcGISSM Online-Organisationskonto sofort und kostenlos verwendet werden können. Apps zur Kartenerstellung wie Explorer for ArcGIS (auf der Plattform Apple iOS) ermöglichen, Datensammlungen zu verwalten.

ArcGIS Marketplace

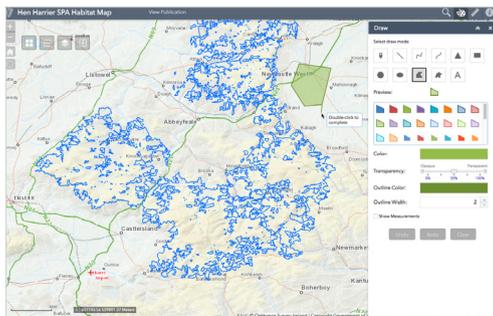
Im [ArcGIS Marketplace](#) stehen Ihnen Apps und Datendienste zur Verfügung, nicht nur von Esri, sondern auch von seinen Distributoren und Partnern. Alle Apps in Marketplace sind für die Verwendung mit ArcGIS Online konzipiert, sodass sie einfach für ArcGIS Online-Gruppen und -Benutzer in der Organisation freigegeben werden können.

Branchenspezifische Apps

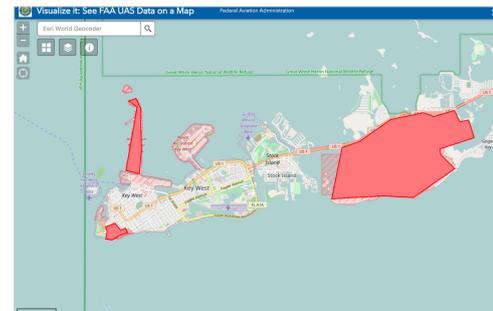
[ArcGIS Solution Apps](#) unterstützen Unternehmen und Stellen verschiedener Branchen, z. B. Landes- und Regionalbehörden, Katastrophenschutz, Versorgungsunternehmen, Telekommunikation, Militär und Nachrichtendienst. Sie können diese reichhaltige Sammlung vorkonfigurierter Apps nutzen, um Ihre Unternehmens-Implementierung von ArcGIS sofort in Angriff zu nehmen.

Eigene Apps erstellen

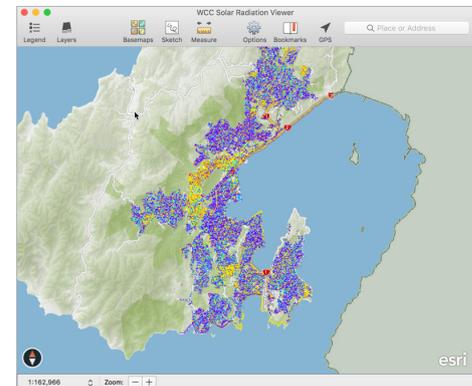
ArcGIS liefert Entwicklerwerkzeuge für App-Builder. Eigene Apps zu codieren erfordert mehr Mühe, ermöglicht aber auch größte Flexibilität. Die unten gezeigten beiden Studio-basierten Werkzeuge zum Entwickeln von Apps liefern eine Entwickler-Workbench, mit der eigene Apps so erstellt werden können, dass das Selberschreiben von eigenem Code auf ein Minimum reduziert ist.



Diese Hen Harrier Habitat App wurde mit [Web App Builder for ArcGIS](#) erstellt.



Die FAA (Federal Aviation Administration, Bundesluftfahrtbehörde der Vereinigten Staaten) hat [AppStudio for ArcGIS](#) verwendet, um ihre Open Data-Site zu erstellen.



Explorer for ArcGIS

Fallstudie: US Geological Survey

2009 begann der US Geological Survey (USGS), eine neue Generation topografischer Karten (US Topo) in elektronischer Form zu veröffentlichen. Zwei Jahre später wurden diese ergänzt durch hochauflösende Scans historischer topografischer Karten der USA aus dem Jahre 1882. Die topografische Karte bleibt ein unverzichtbares Werkzeug für die tägliche Arbeit in den Bereichen Verwaltung, Wissenschaft, Industrie, Landnutzungsplanung und Freizeit.

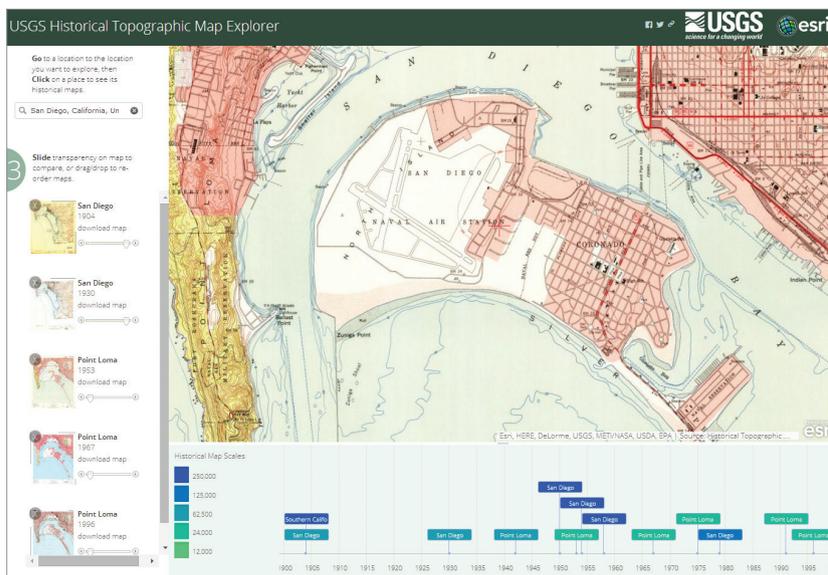
Historische Karten sind Momentaufnahmen der physischen und kulturellen Besonderheiten zu einer bestimmten Zeit. Karten eines bestimmten Gebiets können zeigen, wie das Gebiet vor der Erschließung ausgesehen hat. Damit bieten sie die Möglichkeit, detailliert zu erkunden, wie sich das Gebiet im Laufe der Zeit verändert hat. Historische Karten sind meist besonders hilfreich für Wissenschaftler, Historiker, Umweltschützer, Ahnenforscher, Bürger und alle, die sich für

einen bestimmten geographischen Standort oder ein Gebiet interessieren. Der USGS hat mit Unterstützung von Esri eine App erstellt, mit der diese umfassende Sammlung von topografischen Karten an einem zentralen Ort verfügbar ist. Mit USGS Historical Topographic Map Explorer kann die Bibliothek von mehr als 178.000 historischen Karten bequem in einer Web-App durchsucht werden. Die Karten werden dabei nach Gebieten, Zeit und Kartenmaßstab organisiert.

Die Verwendung von USGS [Historical Topographic Map Explorer](#) ist denkbar einfach: Im linken Bereich der Benutzeroberfläche einfach den nummerierten Schritten folgen. Die Kartendarstellung wird gemäß der getroffenen Auswahl aktualisiert.

In nur drei Schritten lassen sich die Karten abrufen:

- das gewünschte Gebiet festlegen
- auf der Zeitachse die Karten auswählen
- die Karten vergleichen



Der USGS wurde 1879 gegründet und mit der "Klassifizierung des öffentlichen Landes und der Überprüfung der geologischen Struktur, mineralischen Ressourcen und heimischen Produkte" betraut. Diese benutzerfreundliche App vereint beeindruckende historische Kartografiearbeit mit einer ansprechenden und einfach zu bedienenden Oberfläche.

Kurzanleitung

Von vorkonfigurierten Anwendungen bis hin zu selbst entwickelten Apps für spezielle Anforderungen – die Möglichkeiten sind vielfältig

▶ ArcGIS-Apps von Esri verwenden

Hierbei handelt es sich um vorgefertigte Apps, die Sie direkt für Ihre eigenen Zwecke nutzen können:

Karten erkunden – Explorer for ArcGIS: einen Überblick erhalten

Daten erfassen – Collector for ArcGIS: ideal für die Schadensfeststellung

Prozesse überwachen – Operations Dashboard for ArcGIS: Notfallmaßnahmen bei einem Erdbeben überwachen

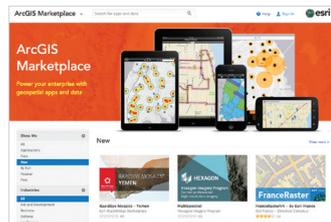
Demografische Daten analysieren – Esri® Community Analyst: Video mit Überblick über die App ansehen

Szenarien analysieren und bewerten – GeoPlanner for ArcGIS: für zusätzliche Informationen

Geschäftsdaten einbinden – Location Analytics: die perfekte App für Ihr Unternehmen finden

▶ Apps in ArcGIS Marketplace

Esri hat einen Markt- platz für Apps eingerichtet, auf dem Sie die von Esri, Geschäfts- partnern und anderen auf der Basis von ArcGIS entwickelten Apps abrufen können.



▶ Developers.arcgis.com

Wenn Sie den Unterschied zwischen API und SDK kennen, dann sind Sie auf der Website ArcGIS for Developers oder GitHub genau richtig.

▶ Eigene Apps erstellen

Wenn die vorkonfigurierten Apps nicht so ganz Ihren Anforderungen entsprechen, warum nicht selbst eine erstellen?

Ohne Programmierkenntnisse – Web AppBuilder for ArcGIS: die erste eigene App in wenigen Minuten erstellen

App-Vorlagen konfigurieren – ArcGIS Solutions: Vorlagen für Lösungen als Starthilfe für Ihre Projekte erkunden

Web-App codieren – ArcGIS® API for JavaScript™: API zum Erstellen Ihrer ersten Web-App

Native Apps programmieren – ArcGIS® Runtime SDKs: die Vorteile nativer Apps nutzen

Apps freigeben

Web-Apps

1. Wählen Sie die App aus.
2. Passen Sie die Konfiguration an.
3. Speichern Sie die App und geben sie über ArcGIS Online oder ArcGIS-Server frei.

Native Apps

1. Suchen Sie die App, die im iTunes App Store oder in Google Play freigegeben werden soll.
2. Geben Sie die URL an die Benutzer weiter.



1 App-Typ auswählen



2 Karten oder Gruppen erstellen



3 Inhalte zusammenstellen



4 Vorlage oder Builder auswählen



5 Optimieren



6 Veröffentlichen

Lektion in Learn ArcGIS

Erste Schritte mit Workforce, Collector und Navigator for Hydrant Inspections

Zum Schutz von Personen und Objekten setzt die Stadt San Diego wie alle großen Städte auf Hydranten, die zum Löschen von Brandherden eingesetzt werden. Um sicherzustellen, dass die Hydranten funktionieren, wenn sie gebraucht werden, werden sie von der Feuerwehr von San Diego regelmäßig inspiziert. Bis vor kurzem war es eine sehr mühsame, papiergestützte Arbeit, die Übersicht über die vollzogenen bzw. noch nicht vollzogenen Inspektionen zu behalten und zu dokumentieren.

In dieser Übung tragen Sie dazu bei, das System der Inspektionen zu verbessern, indem Sie die GIS-Technologie dazu verwenden. In der Rolle verschiedener Mitarbeiter der Stadt San Diego und deren Feuerwehr erstellen und verwalten Sie Aufträge zur Inspektion von Hydranten und führen diese Arbeiten im Außendienst



durch. Ihr Ziel ist es, dafür zu sorgen, dass die Hydranten rund um das Convention Center vor Ende des Sommers alle inspiziert sind.

► Überblick

Ihr Brandmeister hat Ihnen die Inspektion einiger Hydranten zugewiesen, damit Sie sicherstellen, dass die Hydranten funktionieren, wenn sie gebraucht werden. Der Brandmeister verwendet ein Workforce-Projekt, um Ihre Arbeit zu verwalten, und Sie müssen die mobile App verwenden, um Aufträge anzuzeigen und auszuführen. Darüber hinaus verwenden Sie Navigator, um zu den Hydranten zu gelangen, die zu inspizieren sind.

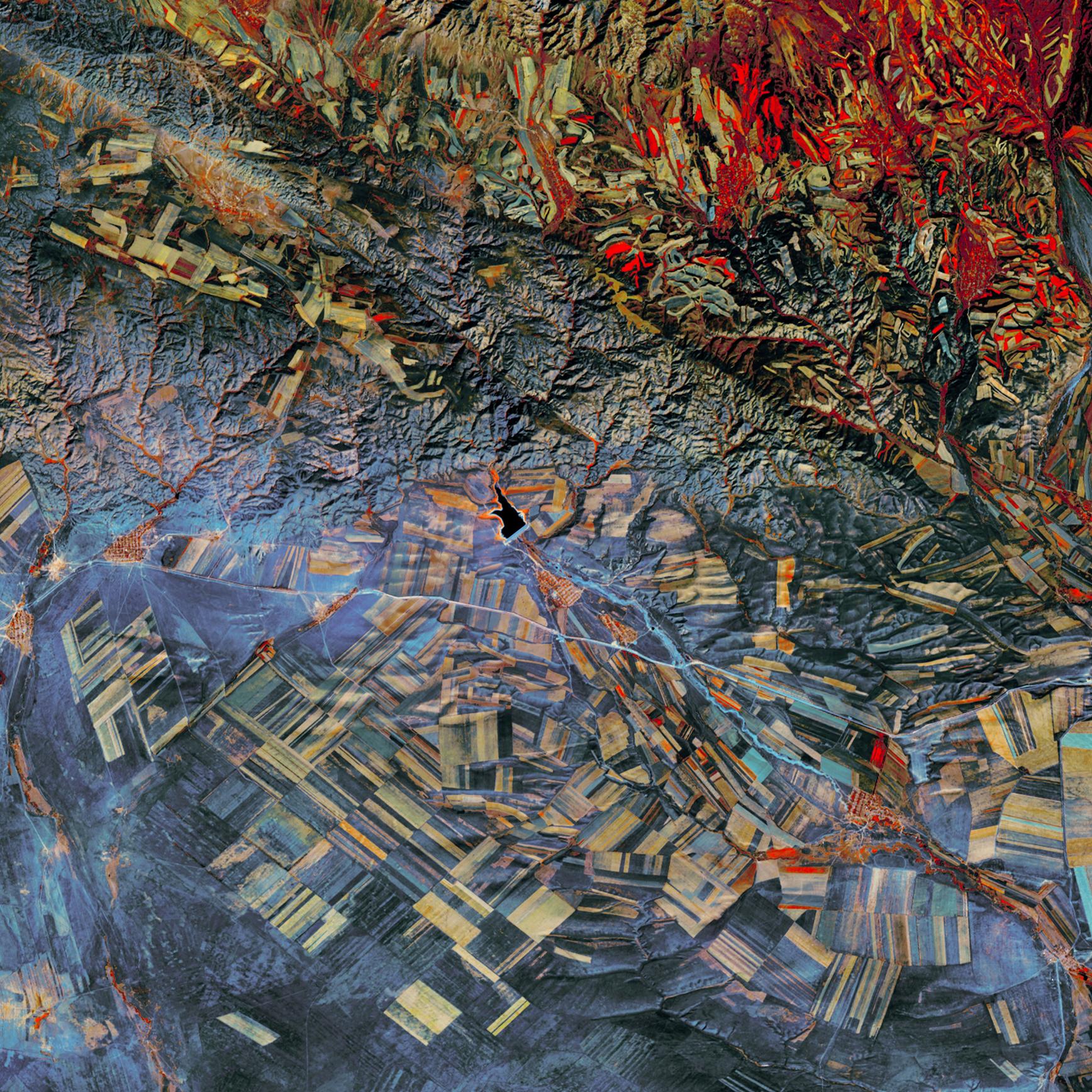
► Erwerben Sie Kenntnisse in den folgenden Bereichen:

- Erstellen eines Workforce-Projekts
- Erstellen und Verwalten von Aufträgen in Workforce
- Verwenden von Workforce und Navigator zum Durchführen von Aufträgen

► Sie benötigen Folgendes:

- Publisher- oder Administratorrolle in einer ArcGIS-Organisation
- Workforce for ArcGIS und Navigator for ArcGIS installiert auf einem Mobilgerät
- Ein ArcGIS-Organisationskonto lizenziert für Navigator for ArcGIS
- Geschätzte Zeit: 1½ Stunden

Lektion starten



Bilddaten vermitteln Einblicke

Der Schlüssel zu geographischen Analysen

GIS ist intuitiv und kognitiv. Es kombiniert Visualisierung und Kartenerstellung mit Analyse- und Modellierungswerkzeugen auf großartige Weise. Die Erdbeobachtung per Fernerkundung – in GIS-Kreisen ist im Allgemeinen einfach von *Bilddaten* die Rede – ist der maßgebliche visuelle Anhaltspunkt, der das Kernstück von GIS bildet. Diese Daten sind der Schlüssel zu geographischen Analysen, die das Geheimnis um die Arbeitsweise des Planeten lüften und sie zum Leben erwecken. Wenn wir Bilder unserer Welt von oben sehen, ist uns sofort klar, warum es bei GIS geht.

Bilddaten führen zu einem tieferen Verständnis

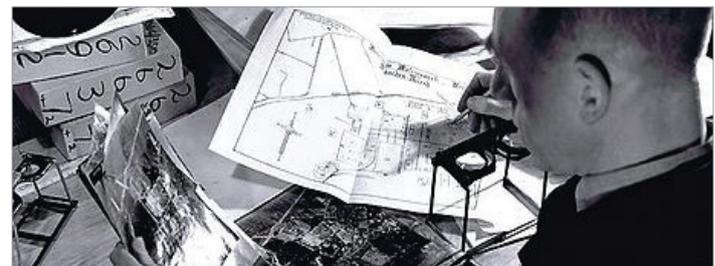
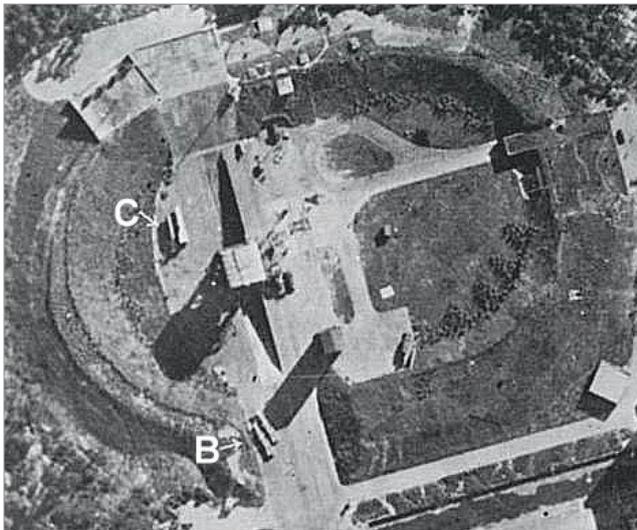
Sehen bedeutet nicht nur glauben, sondern auch wahrnehmen

Die Geschichte der Bilddaten als Instrument der Erdbeobachtung beginnt mit der Fotografie. Im frühen 20. Jahrhundert unterlag die Fotografie außerordentlichen Veränderungen und sozialen Anpassungen. Fotos eröffneten der Menschheit nicht nur eine neue, erschwingliche Art der visuellen Darstellung, sie boten auch eine veränderte Perspektive. Dann wurde die Verwendung der Farbfotografie weiter entwickelt. Bewegte Bilder und das Fernsehen wurden zu den Medien, die wir heute kennen. Und die Menschen eroberten mithilfe von Flugzeugen den Himmel und konnten so zum ersten Mal Bilder der Welt von oben aufnehmen. In der Kartenerstellung und Beobachtung war dies eine Zeit des Übergangs, die einen ganz neuen Ansatz für die Sicht auf die Welt bot.

Der Zweite Weltkrieg: Informationen für Aufklärungs- und Nachrichtendienste

Während des Zweiten Weltkriegs wurden die wichtigsten Fortschritte bei der Verwendung von Bilddaten für Nachrichtendienste erzielt. Die Alliierten begannen damit, Doppelbild-Fotografien desselben Gebiets aufzunehmen und diese zu kombinieren. Mit diesen Stereofotopaaren konnte die nachrichtendienstliche Erfassung verbessert werden. In einer der zahlreichen Aufklärungsübungen, der Operation Crossbow, flogen Piloten mit Flugzeugen, die so stark mit Fotoausrüstung ausgestattet war, dass kein Platz für Waffen blieb. Dabei nahmen sie Tausende von Fotos der vom Feind eingenommenen Gebiete auf. Die aus diesen Aufnahmen entstandenen unzähligen Stereopaare mussten von Spezialisten der Nachrichtendienste interpretiert und analysiert werden.

Mit diesen 3D-Luftaufnahmen gelang es den Analysten, die exakte Position der gut getarnten, von den Deutschen entwickelten Raketentechnologie zu identifizieren. Dies war der Schlüsselerfolg bei der Schwächung der Raketenysteme, die Großbritannien im Visier hatten. Er trug dazu bei, Tausende von Menschenleben zu retten und den Zweiten Weltkrieg zu beenden. Zu diesem Thema wurde von der BBC ein [umfassender Dokumentarfilm](#) produziert (*Operation Crossbow: How 3D Glasses Helped Defeat Hitler*).



Stereoskopische Bilddaten waren bei der Erkennung der Einrichtungen des Raketenprogramms der Nazis von entscheidender Bedeutung. Auf diesem Foto ist eine Stereobrille zu sehen, die zum Ansehen von Doppelbild-Fotopaaren verwendet wurde. Mithilfe dieser Aufnahme vom Juni 1943 (links) konnten erstmals über Fotografien funktionstüchtige Waffen entdeckt werden. Bei (B) sind zwei 12 Meter lange V2-Raketen in horizontaler Lage zu erkennen. Aber erst im Dezember wurde klar, dass die Struktur bei (C) der Prototyp einer Abschussrampe für fliegende Bomben war.

1969: Der Mensch bricht ins Weltall auf

Die ersten Menschen erkunden den Mond

In den frühen 1960er Jahren dachten die meisten Menschen wahrscheinlich, dass ein Spaziergang auf dem Mond für die Menschen unmöglich wäre. Doch im Juli 1969 wurden Bilder vom Mond im Fernsehen gesendet, auf denen Neil Armstrong und Buzz Aldrin über die Mondoberfläche hüpften. Sie zeigten, dass ein Spaziergang auf dem Mond nicht nur denkbar war, sondern gerade vor unseren Augen geschah. Sehen hieß glauben.

Als Armstrong, Aldrin und die nachfolgenden Astronauten auf dem Mond ihre Kameras auf die Erde richteten, wurde ein unerwarteter Nutzen deutlich: Die Menschheit bekam nun eine völlig neue Sichtweise auf ihren Heimatplaneten. Dies war der Vorbote der Einführung und Verwendung der Bilddaten der Erde (siehe "Die Erde aus dem Weltraum" auf Seite 129).



Im Dezember 1972 nahmen die Astronauten der Apollo 17 dieses Kultfoto der Erde aus dem Weltraum auf: Das berühmte Foto "Blue Marble", das der Welt eine neue Sicht auf die Erde und auf unseren Platz im Universum bot.



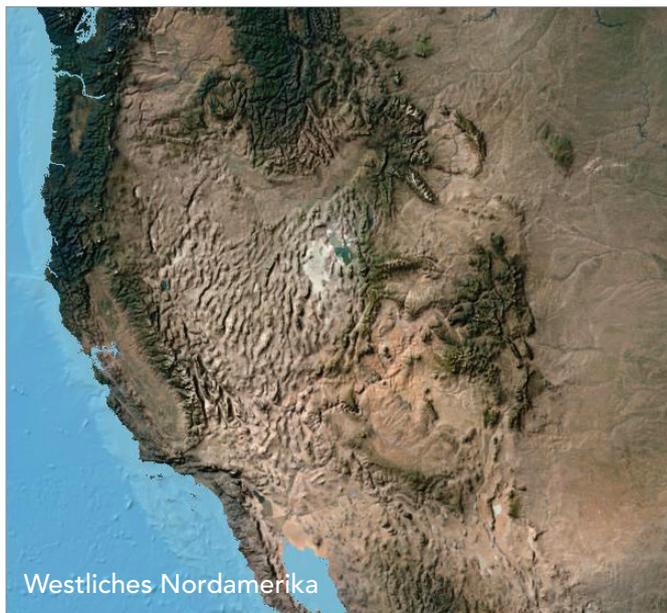
Der Astronaut Buzz Aldrin während der Mission Apollo 11 auf dem Mond im Juli 1969. Foto von Astronaut Neil Armstrong (gespiegelt in Aldrins Visier).

1972: Das Landsat-Programm

Die ersten Satellitenbilder der Erde

1972 führte dieselbe Raumfahrttechnik, die für den Flug zum Mond entwickelt wurde, zum Start des ersten Landsat-Satelliten. Mithilfe der Landsat-Mission erhielten wir völlig neuartige Ansichten unseres eigenen Planeten. Es war ein bahnbrechendes System. Die ersten zivil ausgerichteten, umfassend verfügbaren Satellitenbilddaten zeigten uns nicht nur, was auf der Erde sichtbar war, sondern boten auch eine Darstellung von nicht sichtbaren Informationen. Sie eröffneten den Zugang zu elektromagnetischen Reflexionen unserer Welt. Wir konnten die Erde auf eine ganz neue Weise sehen.

Dieses dauerhafte Programm zur Erdbeobachtung wird bis heute zusammen mit Hunderten von anderen Satelliten und Fernerkundungsmissionen fortgesetzt. Andere Staaten – und in letzter Zeit auch Privatunternehmen – haben ebenfalls zahlreiche Programme ins Leben gerufen. Sie nehmen dabei Bilddaten von der Erde auf, mit denen unser Planet kontinuierlich beobachtet und überwacht werden kann.



Landsat-Sensoren erstellen und senden kontinuierlich seit den 1970er Jahren Bilder der Erde. Schon früh waren die Wissenschaftler begeistert von den wertvollen neu erstellten Ansichten der Erde. Heute nimmt eine große Anzahl von Satelliten tausendmal täglich Bilder der Erde auf und erzeugt so einen umfassenden und virtuellen Bilderkatalog unseres Planeten. Web-GIS nutzt diese Bilder und ermöglicht den Anwendern so, eine breite Palette an Fragen und Herausforderungen in Angriff zu nehmen, denen wir als Verwalter der Erde gegenüberstehen.

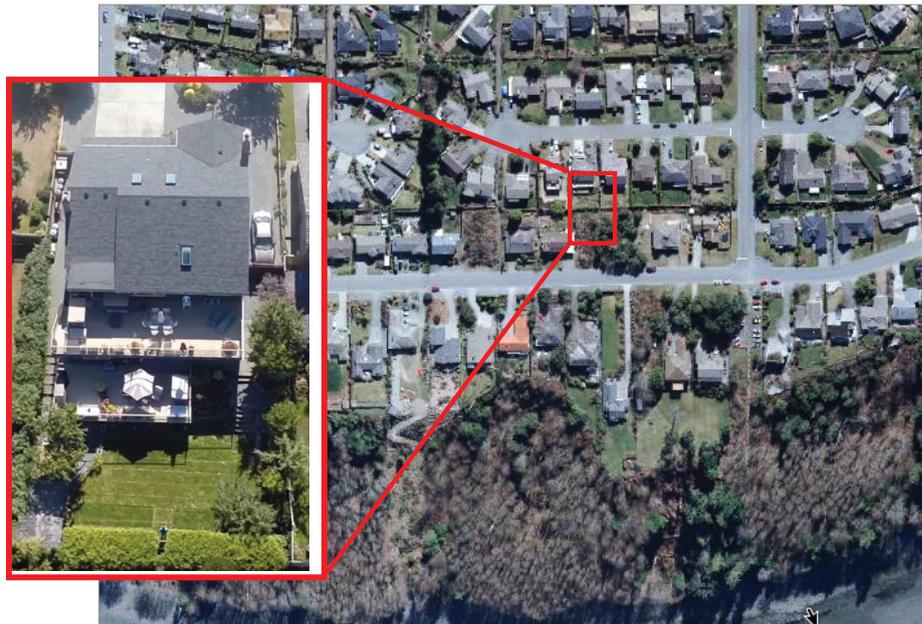
Show me my home – Mein Zuhause von oben

2005: Die menschliche Ära von GIS beginnt

Erst vor ungefähr zehn Jahren wurde sich die Welt anscheinend plötzlich bewusst, welche Möglichkeiten in den Bilddaten der Erde von oben steckten. Wir begannen damit, eine kontinuierliche Bildkarte der Welt mit mehreren Maßstäben zu erkunden, die online von Google, Microsoft und anderen Unternehmen bereitgestellt wurde. Mit einer Kombination von Satelliten- und Luftaufnahmen halfen uns diese Bilder der Erde dabei, die Möglichkeiten von Bilddaten zu erkennen. Nun begannen die Menschen überall, etwas von dem zu verstehen, was GIS-Anwender schon lange wussten. Wir zoomten sofort unsere Stadtteile und Wohngebiete heran und erkundeten die ortsbezogenen Kontexte unserer Wohngegenden. Mit diesen sich entwickelnden Funktionen konnten wir unsere Gemeinden, Stadtteile und Wohngebiete vor Ort durch ein wunderbares neues Mikroskop betrachten. Später konzentrierten wir uns natürlich über diese erste lokale Erkundung hinaus darauf, in alle Gebiete der Welt zu sehen. Daraus ergab sich eine ganz neue Möglichkeit, unseren Planeten zu erfahren und über ihn nachzudenken.

Diese einfachen Bilder beflügelten mit ihren neuen Perspektiven die Phantasie der Menschen und inspirierten sie, neue Möglichkeiten auszuprobieren. Heutzutage kann praktisch jeder mit Internetzugang die eigenen Stadtteile und Wohngebiete ins Visier nehmen und die alltägliche Welt auf ganz neue Weise erfahren. Darüber hinaus schätzen die Menschen überall die Möglichkeit, alle Arten von Karten-Layern mit Bilddaten zu kombinieren, um vielfältigere und aussagekräftigere Informationen zu erstellen.

Fast über Nacht wurde jeder mit Zugang zu einem Computer ein GIS-Benutzer.

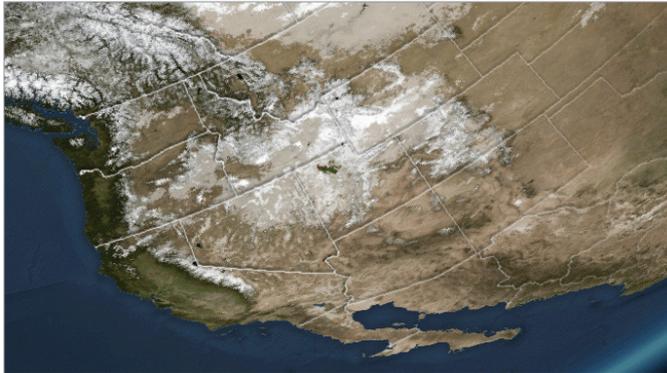


Zu Anfang zoomten wir nur unsere Häuser heran und erkundeten unsere Stadtteile und Wohngebiete durch diese neue Linse. Mit dieser Erfahrung begannen die Menschen überall, ihren Platz in der Welt besser zu verstehen. Dann besuchten wir andere Orte als die bereits bekannten. Auch heute reisen wir noch an weit entfernte Orte, die wir besuchen möchten. Luftaufnahmen bieten einen neuen Kontext durch die Aufnahme von oben und haben unsere Perspektive als Mensch für immer verändert. Die App "Show me my home" bietet eine einfache Benutzeroberfläche für das Anzeigen von weltweiten Bilddaten in jedem Maßstab.

Bilddaten erweitern unsere Perspektive

Der Blick auf Sichtbares, Unsichtbares, Vergangenes und Zukünftiges

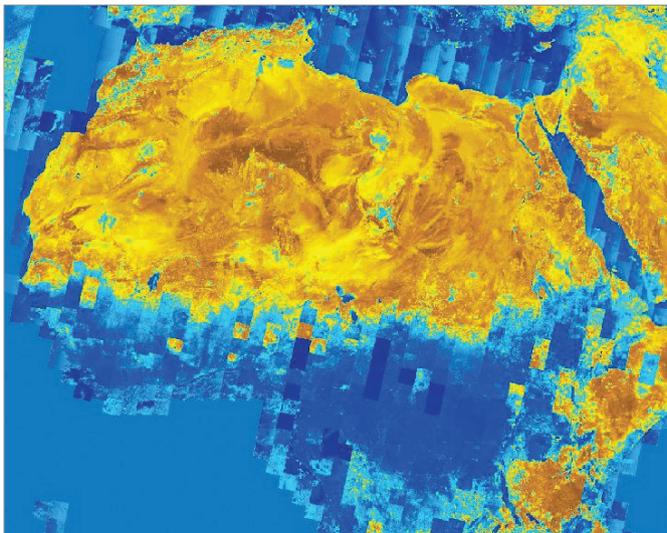
Sehen heißt glauben. Der Blick auf die Welt mit farbigen Bilddaten ist informativ und unmittelbar. Dies führt zu einer großen Anschaulichkeit und zu neuen Einblicken. Bilddaten gehen weit über das hinaus, was unsere Augen uns zeigen können. Sie erlauben uns auch, unsere Welt in ihrem derzeitigen Zustand zu sehen. Und sie bieten eine Methode, in die Vergangenheit und in die Zukunft zu blicken sowie die Erde, ihre Prozesse sowie die Auswirkungen und zeitlichen Entwicklungen der menschlichen Aktivitäten zu erfahren und zu verstehen. Erstaunlicherweise ermöglichen uns Bilddaten auch einen Blick auf das Unsichtbare, auf visuelle Darstellungen von reflektierter Energie des ganzen elektromagnetischen Spektrums. So können wir fundiertere Entscheidungen über kritische Probleme der Erde und all ihrer Lebensformen treffen.



Verstehen von Mustern

Weltweite Bilddaten werden ständig erfasst und ermöglichen uns, die Welt in Aktion zu sehen. Durch die Kombination von Bildern im Zeitverlauf können wir die Zyklen der Erde visualisieren, animieren, analysieren und verstehen – woher wir kommen und wohin wir gehen.

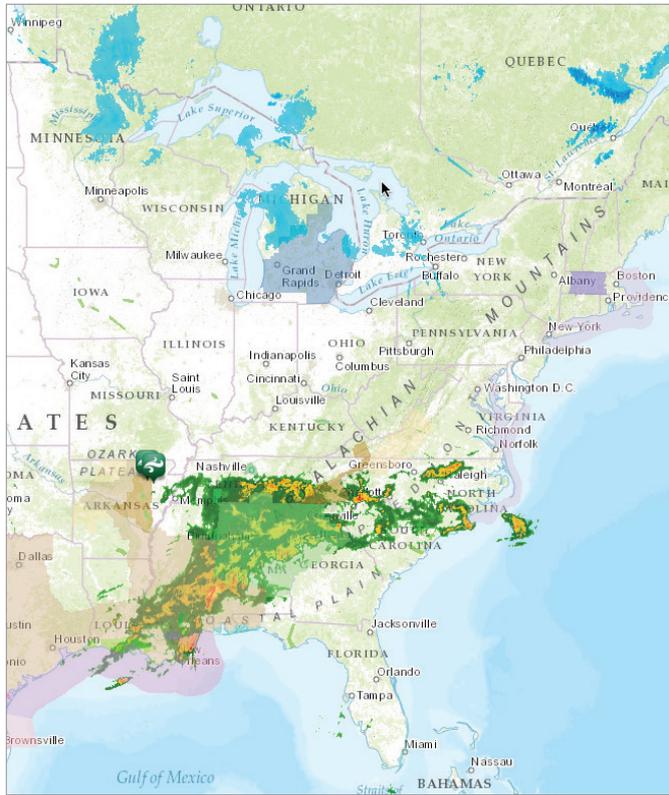
Das Wetter bringt dem Planeten mit dem Atemzyklus aus Schnee und Eis wertvolles Wasser, das für sämtliche Lebensformen der Erde unerlässlich ist. Dieses Bild zeigt die jahreszeitlichen Wetterzyklen der Niederschläge auf dem nordamerikanischen Kontinent.



Der Blick über das Sichtbare hinaus

Bilddaten erlauben uns, über die Wahrnehmung des menschlichen Auges hinaus zu sehen, und eröffnen so eine neue wissenschaftliche Sichtweise der Erde. Satelliten verfügen über Sensoren zum Messen von nicht sichtbaren Informationen, wie beispielsweise Infrarotenergie, im elektromagnetischen Energiespektrum, mit denen wir eine Vielzahl von neuen terrestrischen Ansichten unserer Welt erstellen können.

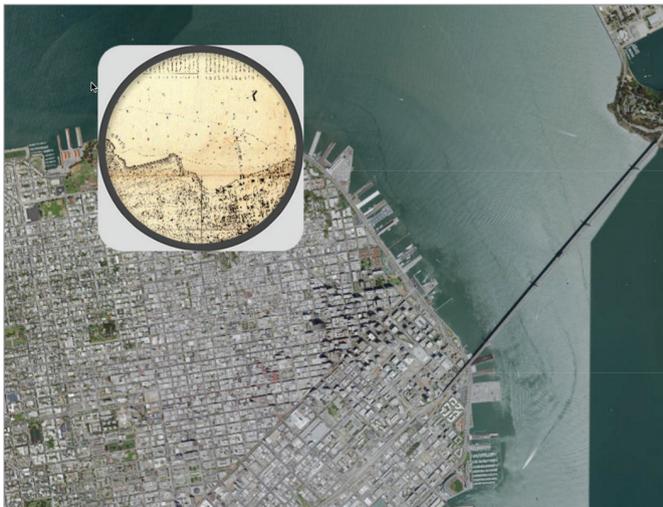
Dieses Falschfarbenbild von Nordafrika zeigt die Trocken- und Nasszonen der Vegetation durch Nahinfrarot (Band 5) und Kurzwelleninfrarot (Band 6). Wärmere Farben zeigen wasserarme Gebiete auf der Karte. Das Streifenmuster zeigt die Szenen-Footprints von Landsat 8 mit seiner kontinuierlichen Umrundung der Erde und dem erneuten Aufsuchen jeder Szenenposition ca. alle 16 Tage.



Wettervorhersage und Wetterbericht

Die Fortschritte bei der Wetterbeobachtung in den letzten 10 Jahren haben zu einem enormen Anstieg der Genauigkeit und Präzision der meteorologischen Vorhersagen geführt. Die GIS-Einbindung von Klimadaten für das Management von Abläufen wurde ausgeweitet, um Landwirte, Notfallteams, Katastrophenschutz, Schulbezirke, Versorgungsunternehmen und viele andere Bereiche zu unterstützen. Die Sensoren reichen von weltweiten Wettersatelliten bis zu bodenbasierten lokalen Instrumenten. Sie ermöglichen es Experten, meteorologische Ereignisse besser als je zuvor zu überwachen und vorherzusagen. Das Sensornetzwerk ist jetzt hyperlokal und erlaubt eine kontinuierliche Vorhersage von Wetterereignissen in unseren Gemeinden. Wir können nun eine genaue Vorhersage des Wetters in unserer Gegend für die nächste Stunde abrufen.

Dieser Radar-Layer für das Festland der USA von AccuWeather zeigt Niederschläge nahezu in Echtzeit. Diese Beobachtungen nahezu in Echtzeit werden zusammen mit der Wettervorhersage mithilfe von Bilddatenbeobachtungen erstellt.



Über das Sichtbare hinaus

Mithilfe von Bilddaten können wir in die Vergangenheit blicken und historische Ansichten mit aktuellen Bilddaten kombinieren. Bilddaten werden in einem einfachen Format geliefert, sodass sie problemlos mit anderen Karten und Bildern zu einer Art geschichtetem "virtuellen Sandwich" zusammengestellt werden können.

Mit dieser einzigartigen Fernglas-App wird gezeigt, wie die Stadt San Francisco sich über die historische Besiedlung an der Küste hinaus ausgeweitet hat. Aufgrund des Standorts der Stadt an der San-Andreas-Spalte hat die Ausweitung in die Bucht zu der einzigartigen Herausforderung geführt, dass Bauingenieure Pfeiler bis zu einer Tiefe von 60 m im Felsen verankern mussten.

Vordenker: Lawrie Jordan

Zu ArcGIS gehört nun ein vollständiges Bildverarbeitungssystem

Es gab schon immer ein besonderes Verhältnis zwischen GIS und der Fernerkundung, das auf die ersten Anfänge unserer modernen Informationstechnologie zurückgeht. In den 1960er und 1970er Jahren waren die Computersysteme für GIS große, teure und sehr langsame Großrechner, die mit Lochkarten arbeiteten. Aber fast alle grundlegenden Daten-Layer in diesen frühen Systemen kamen entweder direkt oder indirekt aus den Bilddaten. Von Anfang an waren GIS und die Fernerkundung komplementär – wie zwei Seiten derselben Medaille. Und sie haben sich parallel weiterentwickelt.

Im Jahr 1972 kam es mit dem Start von Landsat – dem ersten kommerziellen Satelliten für die Bilddatenbeobachtung der Erde – zu einer Revolution. Er umkreiste kontinuierlich die Erde und erfasste alle 16 Tage ein neues Bild derselben Stelle. Da die Aufnahmen aus großer Höhe aufgenommen wurden, boten sie uns ein völlig neues Bild unseres Planeten und seiner Muster. Er zeigte uns nicht nur eine neue Ansicht, sondern eröffnete uns neue Entwicklungsmöglichkeiten für GIS. Und es kam zu einer Revolution bei der kommerziellen Erdbeobachtung, die bis heute andauert und die nun mit Hunderten und bald Tausenden von kleineren Satelliten, Mikrosatelliten, Videokameras aus dem Welt- raum, hoch fliegenden Drohnen usw. geradezu explodiert.

In welche Richtung entwickeln sich GIS und die Fernerkundung mit ihrer über fünfzigjährigen engen Partnerschaft weiter?

Einerseits liegt heute ein großer Schwerpunkt auf Einfachheit und Geschwindigkeit. Mit Sicherheit liegt die Zukunft in diesen Bereichen. Es zeichnet sich ab, dass die moderne Technologie diese erstaunliche Zusammenstellung von weltweit verteilten Sensoren für ein Einsatzgebiet nutzt, das heute als Internet der Dinge bekannt ist. Hierbei handelt es sich um eine breitgefächerte Sammlung von dynamischen Live-Informationstreams,

die in Web-GIS eingespeist werden und so zu einem seiner wesentlichen Bestandteile werden. Darüber hinaus operiert das Netzwerk in Echtzeit, sodass wir von unseren eigenen Geräten aus über ein neues Geoinformationsmodell Zugang zu dem – nennen wir es – "Internet all meiner Dinge" erhalten.

Obwohl die Technologie, die hinter diesem Konzept steht, sehr ausgefeilt ist, können wir in der Praxis damit umgehen, da wir die Bilder verstehen. Von Einstein stammt der berühmte Satz "Wenn ich es nicht sehen kann, kann ich es nicht verstehen." Wir alle verstehen etwas, wenn wir es sehen können.

Und jetzt eröffnen alle diese sich schnell ändernden Entwicklungen bei der Kombination von Bilddaten und Raumanalysen ein neues Kapitel in der Geschichte von GIS: Die Gesellschaft wird sich der Möglichkeiten der Geographie bewusst und merkt, dass Bilddaten uns beim "Sehen" in allen seinen Formen unterstützen.

Wir sagen gerne, dass die Karte der Zukunft ein intelligentes Bild ist.



Lawrie Jordan ist Director of Imagery and Remote Sensing bei Esri. Er ist ein Pionier im Bereich der Bildbearbeitung und Fernerkundung.



Video: Die Karte der Zukunft ist ein intelligentes Bild

Unzählige Einsatzgebiete für Bilddaten

Ein Spektrum von Anwendungen

Mittlerweile ist es offensichtlich, dass Bilddaten ganz neue Perspektiven und Einblicke in unsere Welt und für die Herausforderungen eröffnen, denen wir gegenüberstehen. Bilddaten bieten auch zahlreiche Vorteile und Funktionen.

Fast täglicher Zugriff auf neue Informationen

Die Bilderfassung ist schnell und wird noch schneller. Und der Zugang zu Bilddaten wird immer interaktiver. Viele Satelliten und Sensoren werden bereits eingesetzt und es werden täglich mehr, die neue Daten sammeln und so einen Beitrag zu einer kontinuierlichen Erfassung liefern – eine Zeitserie der Beobachtung unseres Planeten. Diese Bildsammlungen ermöglichen es uns, praktisch alles in der Nähe der Erdoberfläche in eine Karte aufzunehmen, zu messen und zu beobachten. Wir alle können sehr schnell viele der Daten erfassen, die wir für unsere Arbeit benötigen. Bilddaten sind nun unsere primäre Methode für die Erkundung, wenn wir zu anderen Planeten und noch weiter entfernten Zielen "reisen". Wir senden Sonden in den Weltraum und erhalten vor allem Ergebnisse in Form von Bilddaten, die eine kontinuierliche Zeitserie von Informationsbeobachtungen liefern. Und sie ermöglichen es uns, mit vielen interessanten Methoden neue Informationen abzuleiten.

Ein Blick in die Vergangenheit

Die Verwendung von Luftbilddaten ist noch relativ jung. Obwohl die Verwendung der Bilddaten erst im 20. Jahrhundert begann, ist es einfach, Beobachtungen für bestehende Zeitpunkte zu vergleichen, die sich in unseren Bildsammlungen befinden. Darüber hinaus können wir Bilddaten mit historischen Karten überlagern und so die Vergangenheit mit der Gegenwart vergleichen.

Datenerfassungen werden jeden Tag umfangreicher

Bilddaten führen zu einer Explosion von Entdeckungen. Viele Bilddateninitiativen wachsen, expandieren und bereichern unsere Bilddatenbanken in den jeweiligen Interessenbereichen. Zu ArcGIS gehört ein vollständiges Bildbearbeitungssystem, das die Verwaltung von immer größeren, dynamisch wachsenden Erdbeobachtungen erlaubt. Dies lässt die Unmittelbarkeit der Bilddaten und deren Fähigkeit zur einfachen Einbindung erkennen, sodass eine Vielzahl von neuen Anwendungen und Nutzungsmöglichkeiten eingesetzt werden kann. Dazu gehören Vorher-Nachher-Ansichten für den Katastrophenschutz, schnelle Erkundung von neu gesammelten Bilddaten, Bildinterpretation und -klassifikation und die Möglichkeit, Informationen für den Nachrichtendienst abzuleiten. Im Laufe der Zeit werden sich viele dieser Techniken auf interessante neue Weise weiterentwickeln und so zu einem tieferen Verständnis unserer Lebensformen, der anstehenden Probleme und Herausforderungen und der Lösungsmöglichkeiten durch GIS führen.

Leistungsstarke analytische Fähigkeiten

Bilddaten und ihr allgemeines Raster-Format ermöglichen umfassende Analysen mithilfe von ArcGIS. Und im Gegenzug bieten diese Analysen aussagekräftige Einblicke in und Sichtweisen auf die anstehenden Probleme.

Endlich ist eine Zusammenarbeit möglich

Die Kombination von GIS und Bildbearbeitung führt zu Synergieprozessen

Bilddaten verwenden in allen Variationen eines der Hauptdatenformate in GIS: *Raster*. Bei Rastern handelt es sich um eines der vielseitigsten GIS-Datenformate. Praktisch jeder Daten-Layer kann als Raster verstanden werden. Bei der Verwendung von Rastern können durch die Aktivierung von Einbindungs- und Analysefunktionen alle Arten von Daten mit den Bilddaten kombiniert werden.

Raster stellen eine Vielzahl an nützlichen GIS-Daten-Layern bereit

Raster bieten wie alle Digitalfotos ein Datenmodell, das einen Kartenbereich mit einer Reihe von gleichgroßen Pixeln oder Zellen bedeckt. Diese sind in Serien von Reihen und Spalten angeordnet. Raster können verwendet werden, um Bilder als Sammlung von Pixeln, Oberflächen wie Höhen oder Nähe zu selektierten Features, alle Arten von Features selber (d. h. Punkte, Linien und Flächen) und Zeitinformationen mit vielen Statusangaben für jede Zeitperiode darzustellen.

Klassifizierte Landbedeckung und Landnutzung



Landbedeckung im westlichen Mittelmeer von einem weltweiten Raster-Dataset von MDA Information Systems. Es zeigt die vorherrschenden Landmerkmale bei einer Auflösung von 30 Metern.

Entfernung zum Wasser



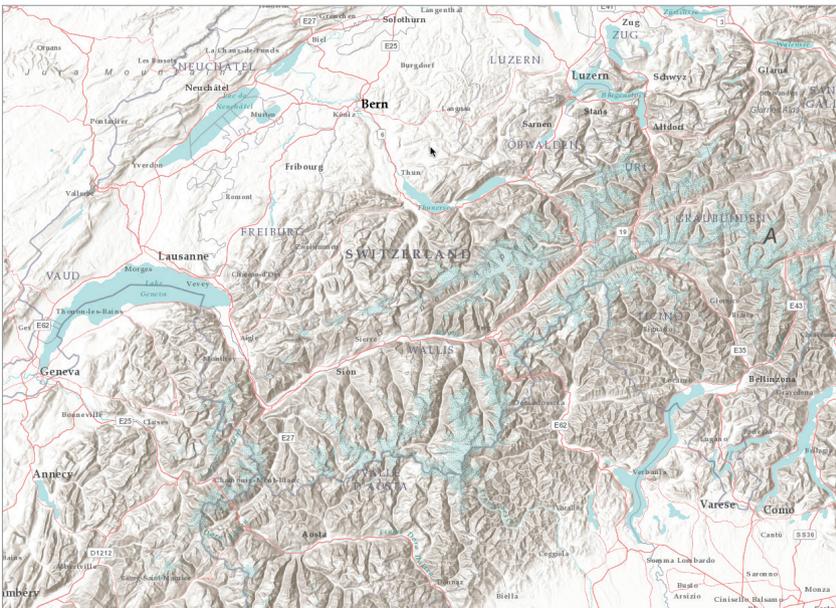
Eine Karte mit Nähenangaben zeigt die Entfernung von jeder Zelle oder jedem Pixel zu einer zuverlässigen Wasserquelle in einem Teil von Westafrika. Wasserzugang ist für Menschen und Lebensräume der Wildtiere lebenswichtig. Flüsse werden auf dem Entfernungsgitter überlagert. Zellen im Gitter, die näher am Wasser liegen, sind in einem dunkleren Blau dargestellt. Die Farben ändern sich mit größerer Entfernung vom Wasser.

Dreidimensionale Szenen



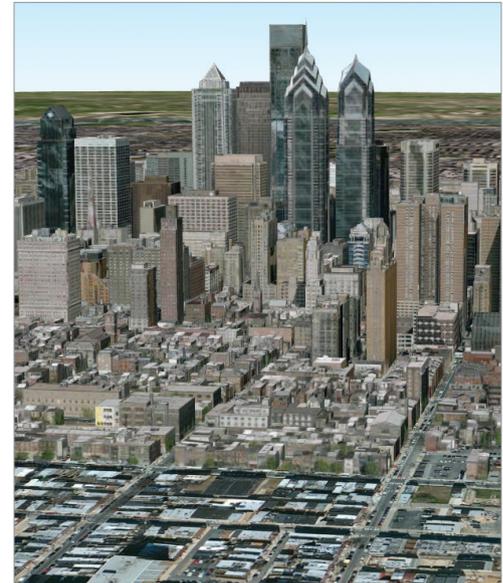
In dieser App (Verknüpfung im Bild) wird der Mont Blanc oder Monte Bianco in den Alpen zwischen Frankreich und Italien gezeigt. Sie enthält eine 3D-Tour mit interessanten Orten auf der ganzen Welt.

Höhen als geschummertes Relief



Höhen auf der Erde werden als geschummertes Relief dargestellt. Dies ist ein Teil eines weltweiten Höhen-Layers, der aus den besten verfügbaren Quellen in der ganzen Welt zusammengestellt wurde.

Schrägluftbilder

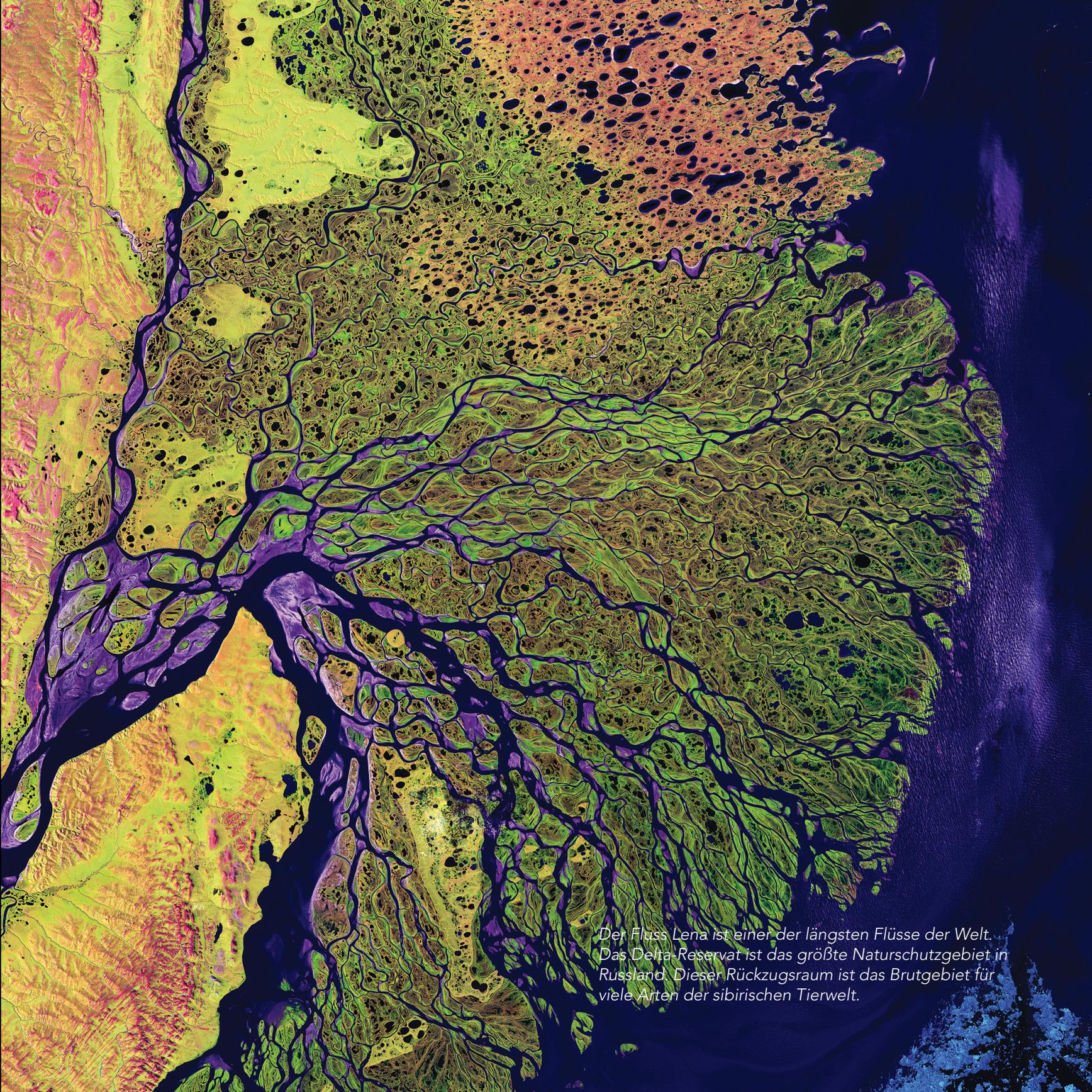


Schrägluftbilder bieten eine besondere Perspektive von realistischen Features und zeigen ein natürliches Detail in 3D, sodass Interpretations- und Aufklärungsfunktionen ausgeführt werden können.

Zeitreiheninformationen



Ein Schnappschuss einer Bildkarte mit monatlichen Beobachtungen zur Schneebedeckung mit aktivierten Zeiteigenschaften des Global Land Data Assimilation System (GLDAS) der NASA. Auf dieser Karte sind die summierten Tiefen der Schneebedeckung für jeden Monat von 2000 bis 2015 dargestellt.



Der Fluss Lena ist einer der längsten Flüsse der Welt. Das Delta-Reservat ist das größte Naturschutzgebiet in Russland. Dieser Rückzugsraum ist das Brutgebiet für viele Arten der sibirischen Tierwelt.

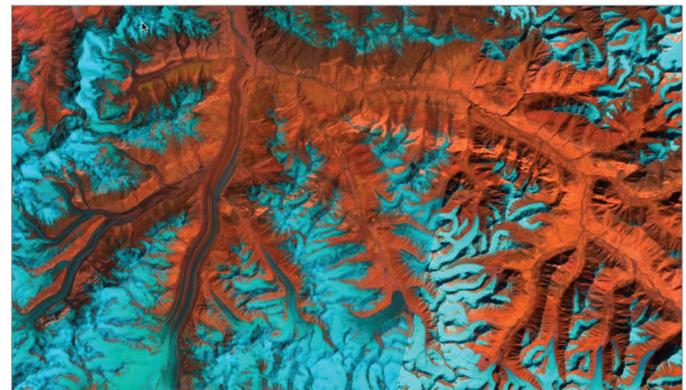
Bilddaten sind schön

Sowohl informativ als auch außergewöhnlich

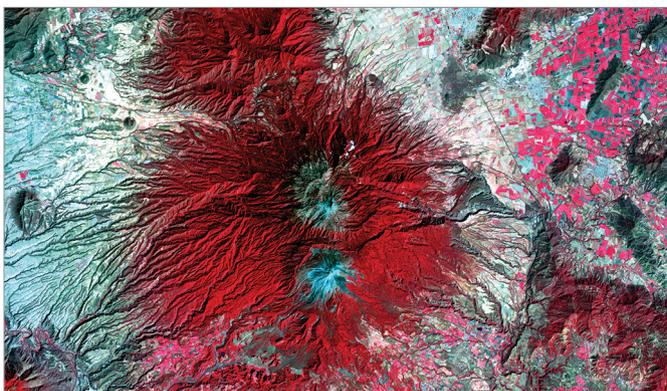
Bilddaten stellen nicht nur völlig neue Perspektiven zur Verfügung, die unser Verständnis umfassend verändern, sie bieten auch hervorragende Ansichten unserer Erde – wirklich beeindruckende und schöne Kunstwerke. Sie erstaunen und verzaubern uns, sie berühren uns emotional und sie zeigen uns unsere wundervolle Welt sowie neue Welten, die wir entdecken und erkunden möchten. Es ist kein Zufall, dass das Institut US Geological Survey über eine Sammlung zum Thema *"Earth as Art", Erde als Kunst, verfügt.*



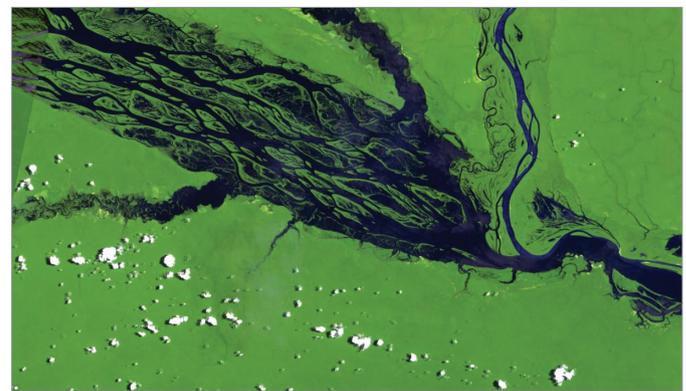
An der Westküste Grönlands wird die Baffin Bay von einem kleinen Gletscherfeld umsäumt.



Aufragende, schneebedeckte Gipfel und Berggrücken des östlichen Himalayas bilden ein unregelmäßiges Muster in Rot auf Blau zwischen den großen Flüssen im Südwesten von China.



Der schneebedeckte Vulkan Colima, der aktivste Vulkan in Mexiko, erhebt sich abrupt aus der ihn umgebenden Landschaft im Staat Jalisco.



Der von zahlreichen Wasserstraßen gespeiste Rio Negro in Brasilien ist der längste Zufluss des Amazonas. Das Mosaik der teilweise überfluteten Inseln im Fluss verschwindet, wenn durch die Niederschläge in der Regenzeit der Wasserpegel steigt.

Die Erde aus dem Weltraum

Die Macht eines einzelnen Bildes

Bei der Serie der Apollo-Mondlandungen war Apollo 8 die erste Mission, mit der Menschen die Mondumlaufbahn erreichten. Weihnachten 1968, als sie während ihrer vierten Umrundung aus der abgewandten Seite des Mondes hervorkamen, rief der Kommandant der Apollo 8, Frank Borman: "Oh mein Gott, schaut euch das Bild da drüben an! Dort geht die Erde auf! Das ist unglaublich schön!" Der Astronaut Bill Anders schnappte sich seine Hasselblad-Kamera und schoss dieses jetzt so berühmte Foto der Erde, die über dem Mond aufgeht.

In seinem Buch *"Earthrise: How Man First Saw the Earth"* erklärt der Historiker Robert Poole, dass dieses einzelne Bild den Beginn der Umweltbewegung kennzeichnet. Laut Poole wurde dadurch, dass es möglich war, den *Aufgang der Erde* zu sehen, ein Wendepunkt markiert. Es war der Moment, in dem die Wahrnehmung des Weltraumzeitalters umschlug. Die Frage, was es für den Weltraum bedeutet, wurde zur Frage, was es für die Erde bedeutet. Die Macht der Bilddaten kann einfach durch die Geschichte dieses einzelnen Fotos zusammengefasst werden. Bilddaten können uns dabei helfen, unseren Planeten besser zu verstehen, Änderungen anzukurbeln, Verbindungen zu erstellen – und in einigen Fällen sogar eine Bewegung zu initiieren.

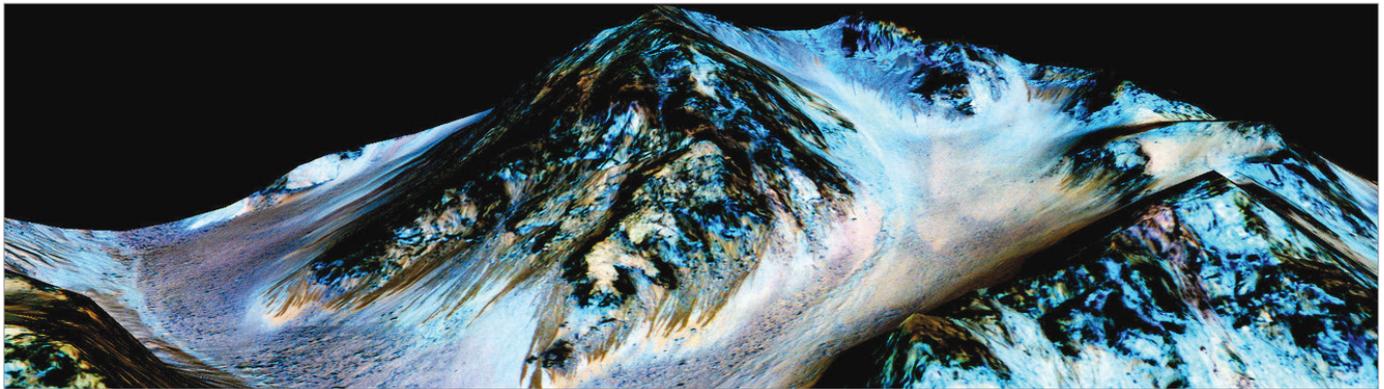


Es ist eine der am häufigsten reproduzierten Fotografien der Geschichte mit besonders hohem Wiedererkennungswert. Der US Postal Service verwendete das Bild auf einer Briefmarke. Das Time Magazine zeigte es auf der Cover-Seite. Es war – und ist immer noch – "das Umweltfoto mit dem größten Einfluss, das jemals aufgenommen wurde", so der gefeierte Naturfotograf Galen Rowell.

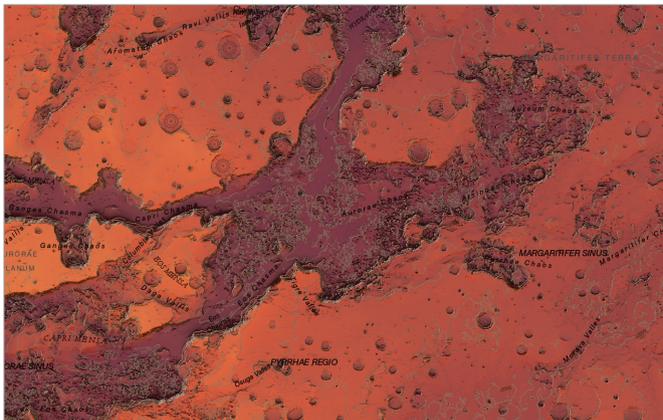
Kartendarstellung des Sonnensystems

Eine Errungenschaft, die den Entdeckergeist der Menschheit verdeutlicht

Nach den ersten Aufnahmen vom Mond haben die fotografierenden Astronauten der Weltraumagenturen ihre Kameras auch auf *erdferne* Ziele gerichtet. GIS-Anwender haben als Wissenschaftsfans natürlich eine Methode gefunden, auch andere Planeten als unseren Heimatplaneten auf einer Karte darzustellen. 2015 gab die NASA bekannt, dass Multispektralbilder aus der Marsumlaufbahn definitiv das frühere Vorhandensein von flüssigem Wasser auf dem Mars bestätigt haben. Dies war ein Meilenstein, der von der GIS-Community und den Bildanalysten begeistert aufgenommen wurde.



3D-Visualisierung der Hyperspektralbilder, die unsere Wahrnehmung des Planeten Mars verändert haben.



Diese Karte zeigt ein Bild der dramatischen Geographie des Mars und alle Oberflächenmissionen, die Menschen zur Erkundung des weit entfernten roten Planeten durchgeführt haben.



New Horizons war die erste Raumsonde, die nach einer Reise von ca. fünf Milliarden Kilometern und 10 Jahren Dauer am 14. Juli 2015 den Mond Charon des Zwergplaneten Pluto erkundete.

Kurzanleitung

Bilddaten werden in der gesamten ArcGIS Plattform verarbeitet. Diese beiden Beispiele geben einen Anhaltspunkt.

▶ Hochauflösende weltweite Grundkarten

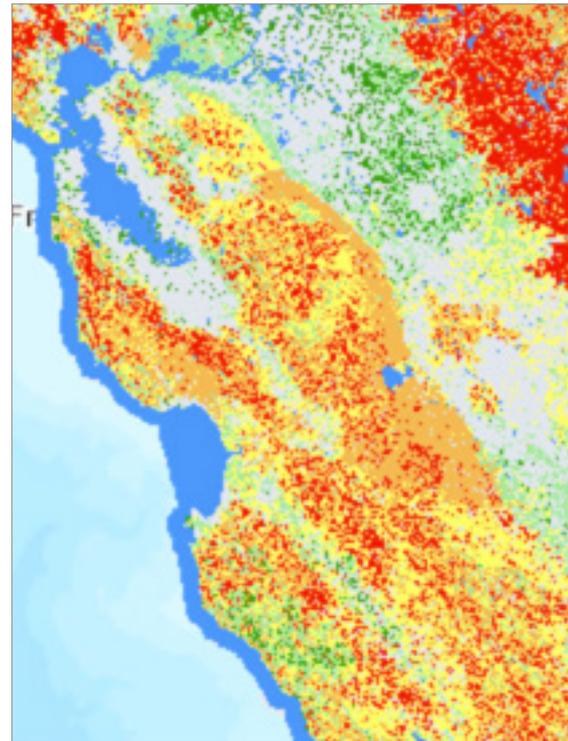
Mit vielen Milliarden Zugriffen monatlich sind die Grundkarten mit den Bilddaten von ArcGIS und mit den Bilddaten plus Beschriftungen die bekanntesten Hintergrundkarten, die von den Anwendern für ihre GIS-Projekte verwendet werden. Bilddaten dienen als Zeichenfläche für den Kontext und die Validierung der eigenen GIS-Daten.



Grundkarten mit Bilddaten im Living Atlas

▶ Landschafts-Layer

Mit der Landschaftsanalyse werden viele Aspekte unserer Landnutzungsplanung untermauert. Sie zeigt, wie wir natürliche Ressourcen und ihre Verbindung mit der Umwelt verwalten. Die Landschafts-Layer in dieser Gruppe können konfiguriert werden und bieten Zugriff auf Hunderte von Messungen. Diese Daten geben Auskunft über Menschen, natürliche Systeme sowie Pflanzen und Tiere, die die Landschaften der USA und der restlichen Welt definieren.



Lektion in Learn ArcGIS

Erste Schritte mit Bilddaten

In dieser Lektion erkunden Sie Landsat-Bilder und Beispiele für deren Verwendung mit der Landsat-App von Esri. Zunächst sehen Sie sich den in Infrarotfarbe dargestellten Mangrovenwald der Sundarbans in Bangladesch an und verfolgen den Zustand der Vegetation und Landnutzung. Anschließend suchen Sie in der Taklamakan-Wüste nach Wasser und entdecken überschwemmte Inseln in den Malediven. Nachdem Sie die Entwicklung des Suezkanals anhand des Landsat-Bildbestands, der in den letzten 40 Jahren aufgenommen wurde, im Zeitverlauf nachverfolgt haben, sind Sie in der Lage, die Welt selbst zu erkunden.

► Überblick

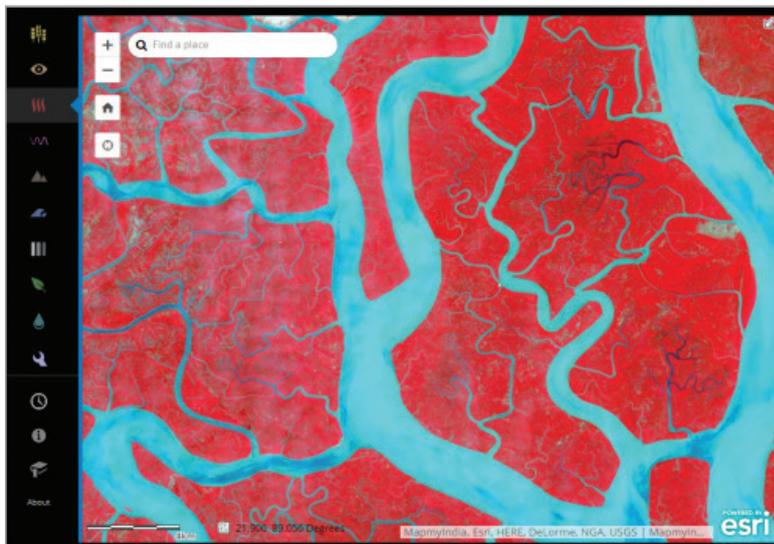
Satellitenbilder stellen in zunehmendem Maße ein leistungsstarkes Werkzeug zur Kartenerstellung und Visualisierung der Welt dar. Keine andere Methode der Bilderfassung umfasst so viel Fläche in kürzester Zeit. Das am längsten bestehende Satellitenbildprogramm ist Landsat, eine gemeinsame Initiative zweier US-amerikanischer Behörden. Seine qualitativ hochwertigen Daten werden in vielen Wellenlängen des elektromagnetischen Spektrums dargestellt, wobei Features hervorgehoben werden, die ansonsten für das menschliche Auge unsichtbar sind und zahlreiche praktische Anwendungen ermöglichen.

► Erwerben Sie Kenntnisse in den folgenden Bereichen:

- Navigieren und Erkunden von Bilddaten
- Ändern von Spektralbändern zur Hervorhebung von Features
- Nachverfolgen von Änderungen im Zeitverlauf
- Erstellen eigener Bandkombinationen

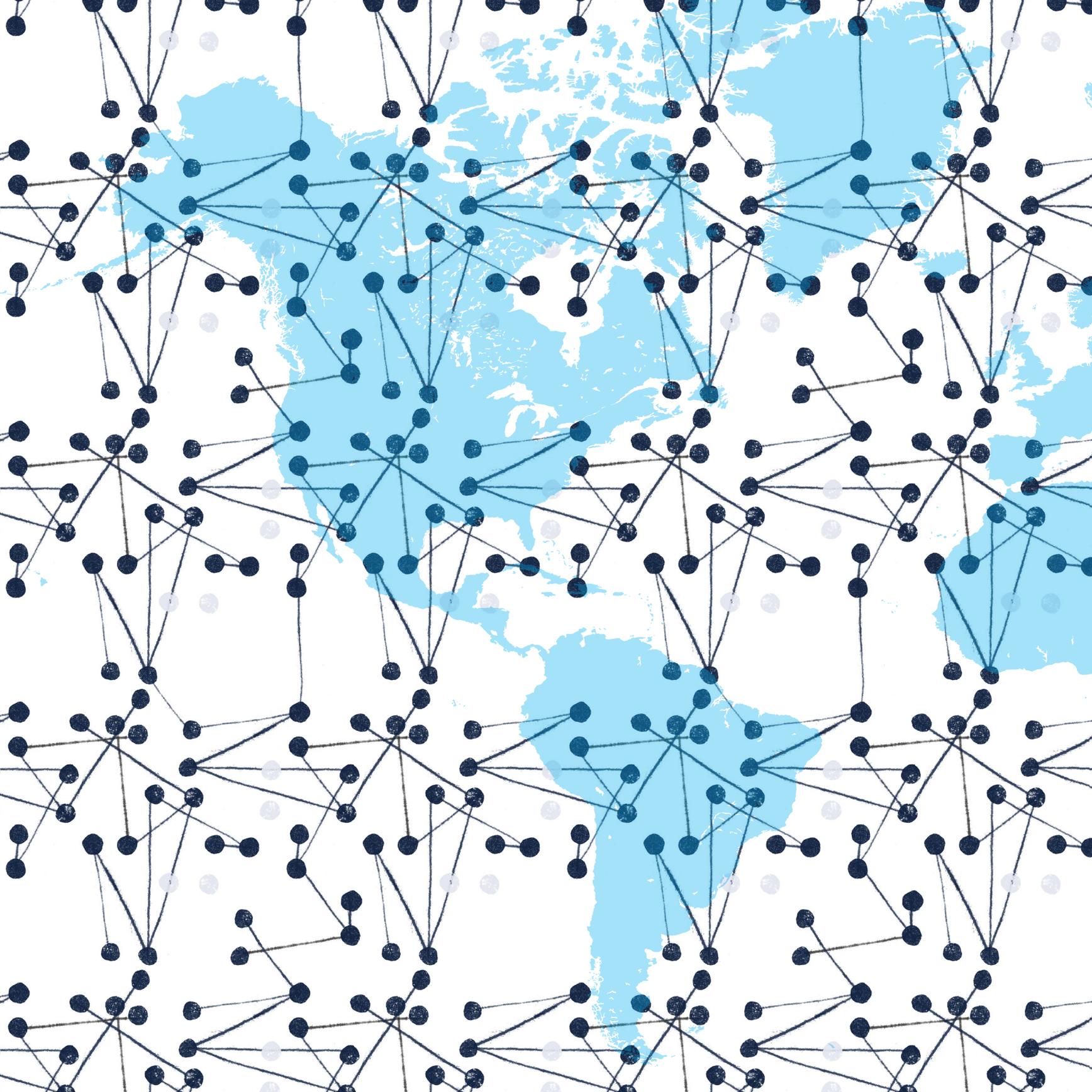
► Sie benötigen Folgendes:

- Geschätzte Zeit: 15 bis 30 Minuten



Lektion starten

Mit dieser App können Sie sich mit Landsat-Satellitenbildern in der Welt orientieren. Landsat nimmt Bilder des Planeten auf, um dessen Geheimnisse zu lüften – von Vulkanaktivitäten bis zur Urbanisierung. Landsat sieht Dinge im elektromagnetischen Spektrum. Auch das, was für das menschliche Auge unsichtbar ist. Verschiedene Spektralbänder bieten Einblicke in unsere kostbare und sich ständig verändernde Erde.



Das Internet der Dinge in Kartenform

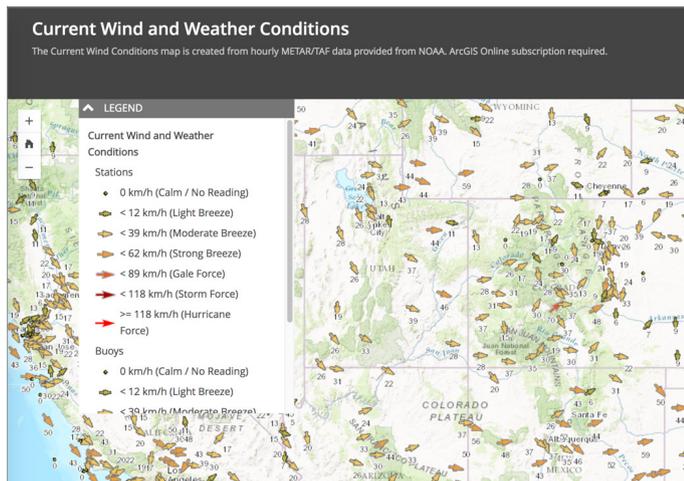
Echtzeitdaten von weltweiten Sensoren nutzbringend einbinden

Heute wird alles, was sich auf (und über und unter) dem Planeten befindet oder bewegt, in Echtzeit gemessen. Die meisten Sensordaten, die gestreamt werden, sind georeferenziert, d. h., sie können von einem GIS verwendet, organisiert, zusammengefasst und analysiert werden. Dahinter steckt eine großartige Idee, für die es sogar ein eigenes Modewort gibt: das *Internet der Dinge*.

Der Nutzen von Echtzeitdaten in GIS

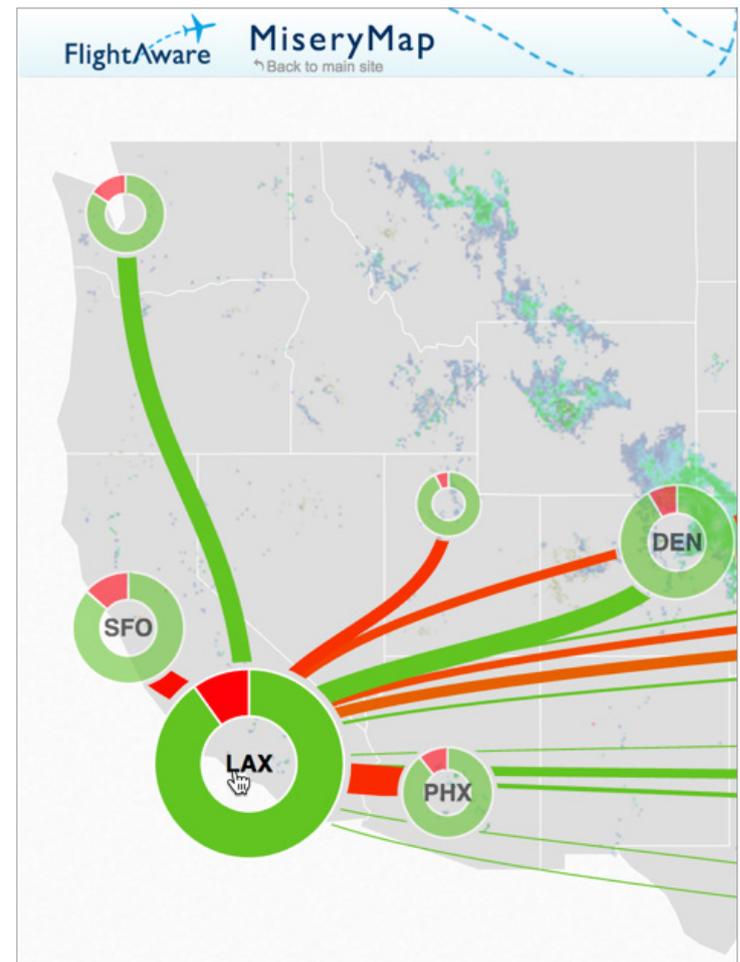
Unmengen an Daten werden jeden Tag durch Sensoren und Geräte generiert: beispielsweise durch GPS-fähige Geräte von Fahrzeugen, Objekten und Personen, Sensoren zur Überwachung der Umgebung, Live-Video-Feeds, Geschwindigkeitssensoren an Straßen und Social-Media-Feeds – alles über das Internet. Dieses sogenannte "Internet der Dinge" oder IoT (kurz für "Internet of Things") stellt damit eine ständig wachsende Quelle wertvoller Informationen dar. Diese Echtzeitdaten zeichnen sich insbesondere durch ihre Aktualität aus. Erst seit Kurzem sind die nötigen technologischen Voraussetzungen geschaffen worden, um diese wichtigen Informationen auch in GIS-Anwendungen zu integrieren.

Die Echtzeit-Funktionalität der ArcGIS Plattform hat einen Wandel angestoßen, wie Informationen situationsabhängig genutzt werden. Die Dashboards mit Echtzeitdaten aus dem IoT bieten einen interaktiven Zugang zu den Daten und Prozessen der Organisation. Entscheidungsträger und



Der National Weather Service veröffentlicht verschiedene Echtzeitdaten-Feeds, die ganz einfach in ArcGIS verwendet und für benutzerdefinierte Anwendungen genutzt werden können.

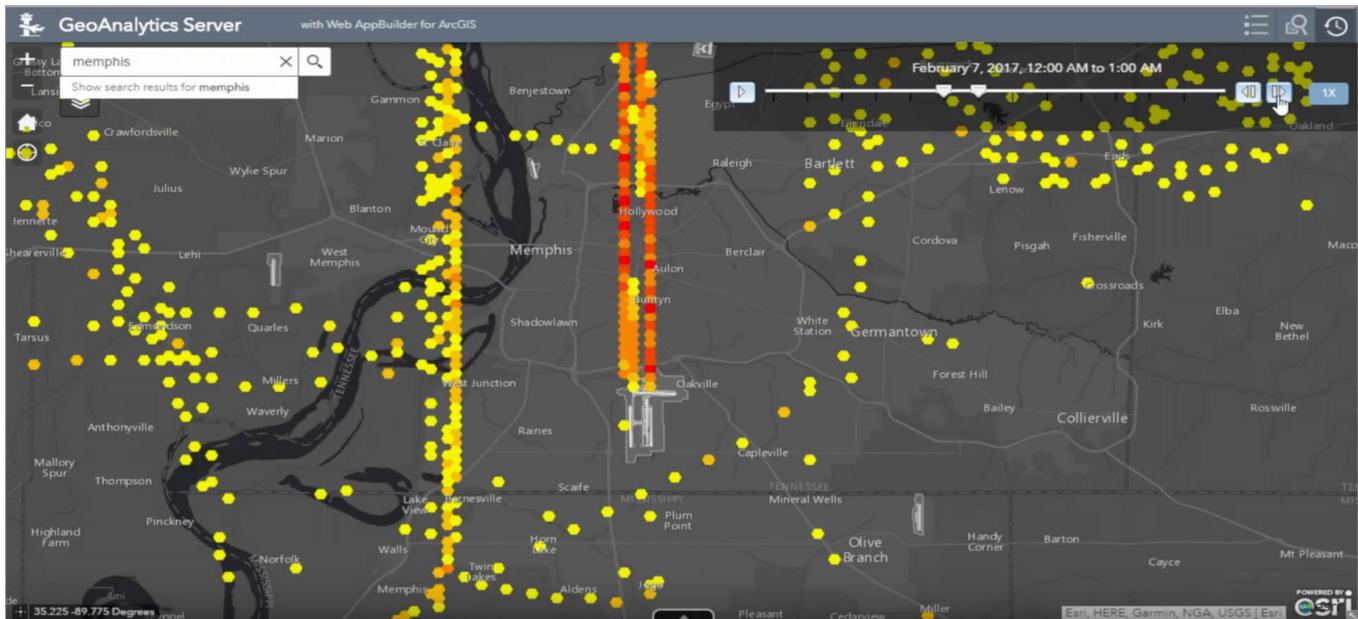
Stakeholder verfügen so stets über die nötigen aktuellen Fakten, um Ideen und Strategien sofort oder zukünftig optimal zu realisieren. Dashboards können viele Fragen beantworten: Was geschieht jetzt gerade? Wo geschieht es? Wer ist davon betroffen? Welche Assets sind verfügbar? Wo befinden sich die Mitarbeiter?



Die FlightAware MiseryMap ist eine Echtzeitvisualisierung zum Status von Flugverspätungen und -annullierungen in den USA.

Einsatzbereiche von Echtzeit-Dashboards

- Lokale Behörden nutzen Echtzeitinformationen beispielsweise, um den Einsatz von Schneepflügen und Müllfahrzeugen zu überwachen und zu koordinieren.
- Versorgungsunternehmen überwachen den Versorgungsstatus für Wasser, Elektrizität und vieles mehr.
- Im Bereich Transport und Verkehr lassen sich die Positionen von Bussen oder Zügen, die aktuelle Verkehrslage, Straßenbedingungen und das Unfallgeschehen verfolgen.
- Flughafenbetreiber und Luftfahrtbehörden behalten den weltweiten Luftverkehr im Blick.
- Öl- und Gasunternehmen informieren sich über die Ausrüstung und Anlagen vor Ort sowie über den Status von Tankwagen und Außendienstteams.
- Strafverfolgungsbehörden überwachen eingehende Notrufe sowie aktuelle Einsätze.
- Unternehmen nutzen Echtzeit-Social-Media-Feeds wie Twitter, um die öffentliche Meinung zu bestimmten Fragen zu analysieren.
- Staatliche Behörden erfassen große Mengen umweltbezogener Daten, um frühzeitig informieren oder im Ernstfall schnell reagieren zu können. Dazu gehören Informationen zu Wetterbedingungen, Luft- und Wasserqualität, Gefahr durch Überflutungen, Erdbeben oder Waldbrände.
- Bürger nutzen das IoT, um mit Smartphones, Smartwatches, intelligenten Sensoren, RFIDs (Radio-Frequency Identifications), Beacons, Fitnessbändern usw. Informationen zu Aktivitäten jeder Art zu erfassen und darzustellen.
- Einsatzkräfte überwachen die öffentliche Sicherheit bei Großveranstaltungen wie Marathons oder die Olympischen Spiele.



ArcGIS wird zur Überwachung des FedEx-Flugbetriebs am Flughafen Memphis eingesetzt.

Wie aktuell ist Echtzeit?

Echtzeitdaten sind so aktuell wie die Datenquelle, von der sie aktualisiert werden – unabhängig davon, ob die Daten nun jede Sekunde, Minute, Stunde oder einmal am Tag aktualisiert werden. Was für eine Organisation Echtzeit bedeutet, ist für eine andere vielleicht nicht aktuell genug, je nachdem welches Szenario überwacht wird.

Echtzeit bedeutet, dass Ereignisse in der tatsächlichen Geschwindigkeit bzw. zu dem Zeitpunkt erfasst werden, an dem sie auftreten (d. h. ohne signifikante Verzögerung). Sie wird oft mit Häufigkeit oder den Intervallen zwischen Ereignissen verwechselt, was im Wesentlichen der Häufigkeit entspricht, mit der das Ereignis aktualisiert wird. Das Intervall oder die Häufigkeit der Aktualisierung bezieht sich auf den Begriff "zeitliche Auflösung", die von Anwendung zu Anwendung unterschiedlich sein kann.

Die meisten Flugzeugüberwachungssysteme werden beispielsweise zweimal pro Sekunde aktualisiert, während die Aktualisierung von Wetterdaten stündlich erfolgt. Zur Überwachung ihrer Netze verwenden Energieversorger Systeme, die als SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) bezeichnet werden. Damit werden mit sehr hohen Frequenzen (z. B. 50 Hertz) u. a. Informationen zu Spannungs-, Fließ-, Druckdaten usw. von analogen Gerä-

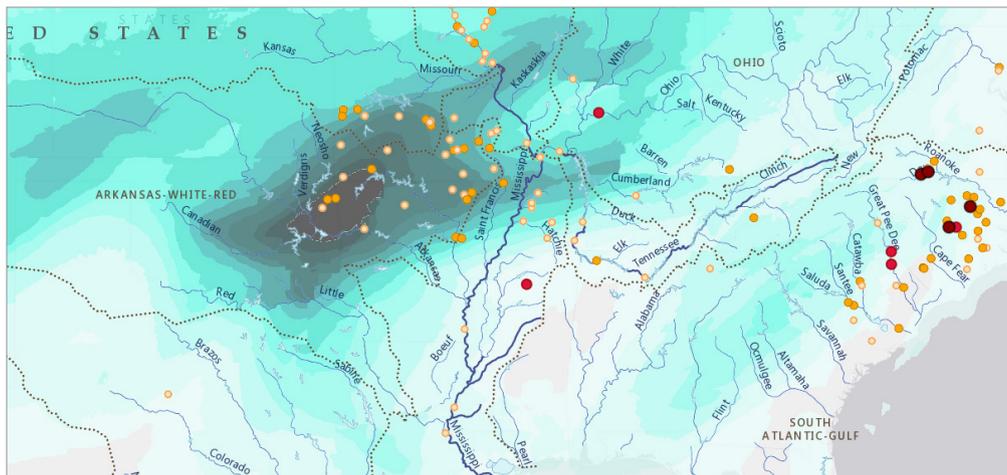
ten erfasst. Daraus ergeben sich hohe Anforderungen an Ressourcen wie Netzwerkbandbreite, Systemspeicher und Speichervolumen.

Die Daten, die in der Vergangenheit in geographiebasierte Anwendungen eingespeist wurden, sollten den Status eines Betrachtungsobjekts zu einem bestimmten Zeitpunkt darstellen: in der Vergangenheit, aktuell oder in der Zukunft. Diese Art der GIS-Daten sind auch weiterhin für unzählige GIS-Anwendungen und -Analysen wertvoll. Die aktuelle Momentaufnahme stimmt jedoch sehr schnell nicht mehr mit der realen Welt überein – sie ist eigentlich direkt nach der Erfassung schon wieder überholt.

Was ist Echtzeit-GIS?

Echtzeit-GIS kann als kontinuierlicher Strom von Ereignissen charakterisiert werden, der von IoT-Sensoren oder Daten-Feeds ausgeht. Jedes Ereignis stellt den aktuell gemessenen Status dar, der von einem Sensor übertragen wird, z. B. Position, Temperatur, Konzentration, Druck, Spannung, Wasserpegel, Höhe, Geschwindigkeit, Entfernung und Richtungsinformationen.

Karten sind eine der grundlegendsten Umgebungen, um Echtzeitdaten-Feeds anzuzeigen, zu überwachen und darauf zu reagieren.



In dieser landesweiten Wasserkarte für die USA sind Wetter-Feeds und Sturmwarnungen, Echtzeit-Flusspegel zusammen mit historischen Daten sowie Wettervorhersagen integriert. Die Karte, die mehrmals täglich aktualisiert wird, umfasst auch eine landesweite Wasserstandsprognose. Darin wird der Abfluss in Wasserläufen für 2,7 Millionen Flussabschnitte über einen Zeitraum von bis zu 10 Tagen prognostiziert.

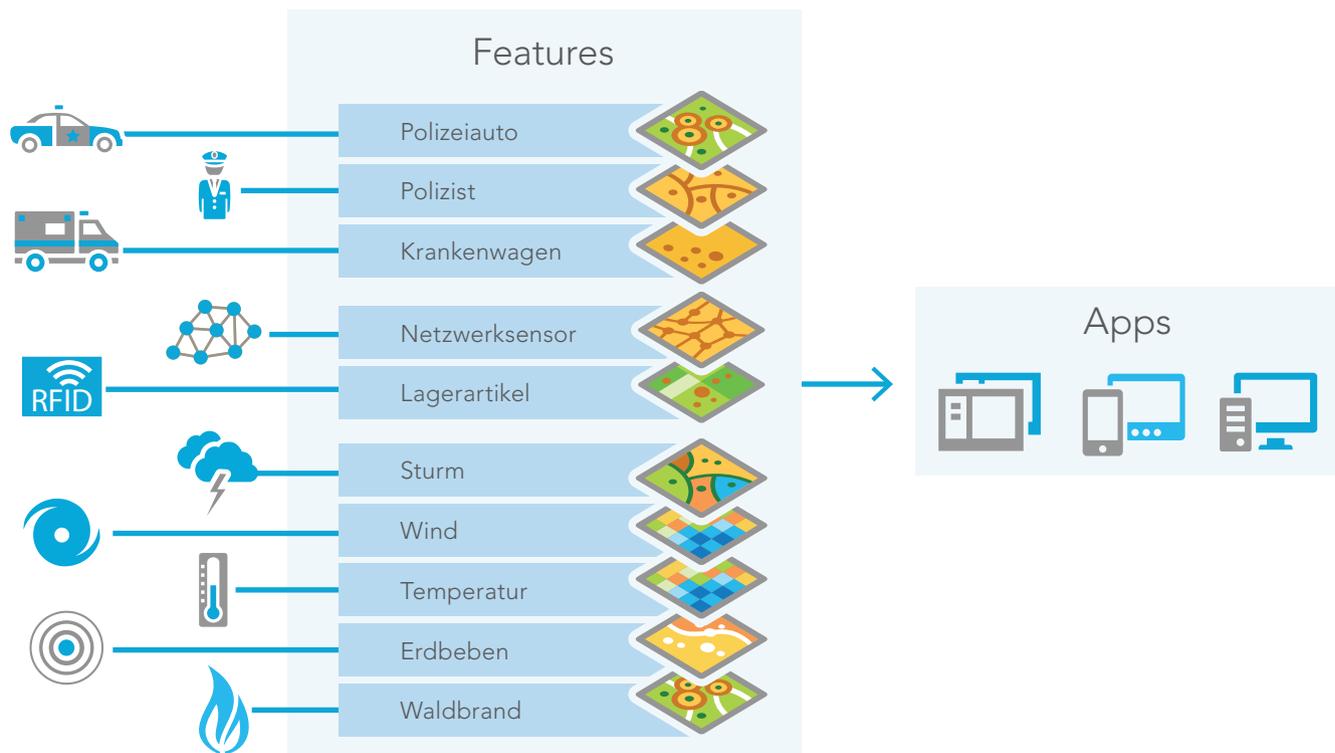
Das macht ein Echtzeit-GIS aus

Abrufen von Echtzeitdaten

Ein Versorgungsunternehmen kann den Live-Status seines Netzes visuell auf der Basis von Informationen darstellen, die vor Ort durch Sensoren erfasst werden. Obwohl sich die Sensoren im Netzwerk physisch nicht bewegen, ändern sich deren Status und die übertragenen Informationen schnell. RFID (Radio-Frequency Identification) wird in den unterschiedlichsten Bereichen eingesetzt, um den Status von Objekten nachzuverfolgen. Im Lager und bei Logistikunternehmen wird die

RFID-Technologie verwendet, um Lagerbestände nachzuverfolgen und zu überwachen. Krankenhäuser nutzen sie, um beispielsweise sicherzustellen, dass für Geräte und Instrumente die vorgeschriebenen Hygienemaßnahmen durchgeführt wurden.

Heute gibt es Echtzeitdaten für verschiedenste Bereiche. Für viele gängige Geräte und Sensoren stehen Konnektoren zur einfachen Integration von IoT und GIS zur Verfügung.



Vordenker:

Suzanne Foss und Adam Mollenkopf

Das Internet der Dinge nimmt überall in unserer Umgebung Gestalt an. In smarte Städte, autonome Fahrzeuge, Dienstleistungen für die öffentliche Sicherheit, Versorgungsnetze und Telekommunikationsinfrastruktur wird massiv investiert. Mit den eingesetzten Sensoren wird unser Planet in bislang noch nicht da gewesenen Ausmaß effektiv digitalisiert. Die große Anzahl der Sensoren, die enorme Vielfalt der verfügbaren Sensortypen und die Häufigkeit, mit der diese Sensoren aktuelle Daten produzieren, stellt für die GIS-Communitys eine neue Chance zur Integration von Echtzeit-GIS und IoT dar.

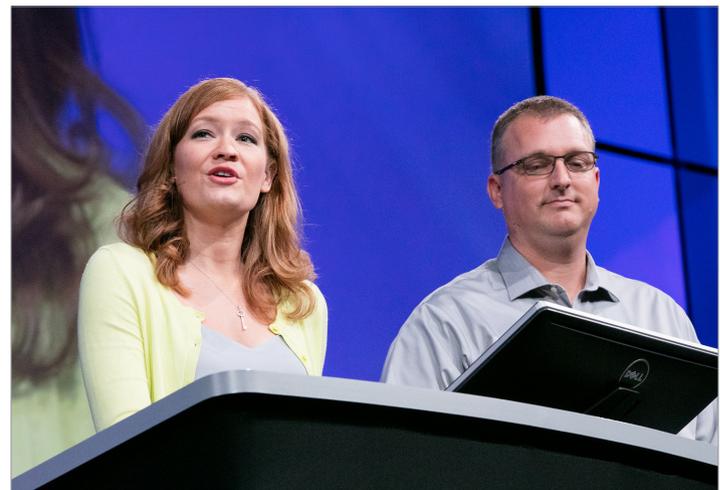
Die Weiterentwicklung von Echtzeit-GIS wurde in vielerlei Hinsicht durch das IoT vorangetrieben. Bei frühen Systemen lag der Schwerpunkt in erster Linie auf der automatischen Ortung von Fahrzeugen und der Überwachung mobiler Objekte. Mit der Verfügbarkeit neuer und zunehmend preisgünstiger Sensortypen haben sich Anwendungsbereiche kontinuierlich weiterentwickelt und ausgeweitet.

Heute sind Echtzeit-GIS-Systeme durch die Möglichkeit zur Einbindung kontinuierlicher Raum-Zeit-Analysen in hohem Maße komplementär zu IoT-Lösungen. Autonome Fahrzeuge sind hier ein gutes Beispiel: Sie liefern Daten zur Position ebenso wie Beobachtungen zu den Straßenbedingungen. Diese kollektiven Beobachtungen können zusammengeführt und zur Analyse der Straßenbedingungen sowie bei Bedarf für Gefahrenmeldungen und alternative Routenführungen herangezogen werden. Die Fähigkeit, Informationen unterschiedlicher Sensortypen und -positionen zu kombinieren, ist für komplexe Vorgänge ganz entscheidend.

Die intelligente Kombination unterschiedlicher integrierter Sensornetze in einem räumlichen Bezugssystem zur Optimierung operativer Vorgänge stellt einen der größten Nutzwerte des IoT dar. Verschiedene bislang disparate Informationen können in Echtzeit zusammengeführt wer-

den. Dies ermöglicht die Betrachtung eines Problems in all seinen Facetten und bildet die Grundlage für informiertere Entscheidungen. Auf diese Weise können Effizienzsteigerungen erzielt, Services optimiert und Kosten gesenkt werden. Ein räumlicher Kontext ist hier maßgeblich für den Erfolg.

Die Geographie bildet einen natürlichen Integrationsrahmen, und GIS-Systeme spielen eine wichtige Rolle für die Integration der Beziehungen zwischen unterschiedlichen Sensorsystemen. Die Interaktionen zwischen Datenströmen und entsprechenden Aktionen sind wesentlich für die Erstellung intelligenterer Anwendungen unter Verwendung der Echtzeit-Geoanalyse.



Die Esri Mitarbeiter Suzanne Foss und Adam Mollenkopf präsentieren anlässlich der Esri User Conference 2016 die erweiterte Echtzeit-Geoanalyse.

Komponenten eines Echtzeit-Dashboards

Echtzeit-Dashboards bestehen aus einer Lagebild-Sicht und verschiedenen Widgets. Lagebild-Sichten können leicht eingerichtet und konfiguriert werden. Das Karten-Widget erstellt die primäre Kartenanzeige und dient als Datenquelle für andere Widgets. Welche Datenquelle oder welcher Attributwert vom Widget angezeigt wird, lässt sich individuell definieren. Außerdem können die Darstellung konfiguriert und eine Beschreibung oder ein Erläuterungstext hinzugefügt werden. Abschließend werden alle weiteren Eigenschaften festgelegt, die für das jeweilige Widget erforderlich sind.

Widgets dienen dazu, Echtzeitdaten visuell darzustellen. Ein Symbol kann beispielsweise die Position eines Features auf einer Karte anzeigen. Eine Textbeschreibung erscheint in einer Liste und ein numerischer Wert kann als Balkendiagramm, Skala oder Indikator abgebildet werden.

Um die Lagebild-Sicht mit den neuesten Daten zu aktualisieren, muss ein Aktualisierungsintervall für das Widget und jeden Layer festgelegt werden.

Liste

Stellt den Status des Wertes oder der Anzahl eines bestimmten Attributs für einen Zielwert dar.

Abfrage

Führt vordefinierte Abfragen zu Features und Beobachtungen aus.

Liste

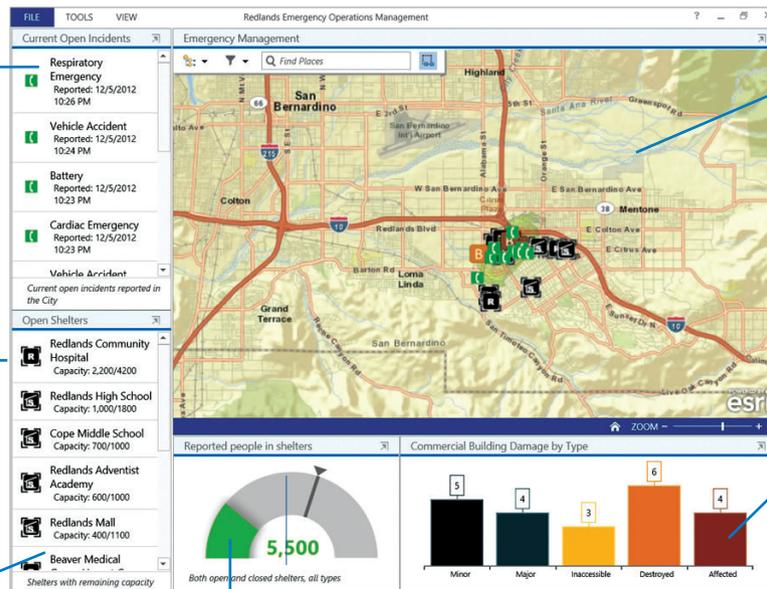
Zeigt den Inhalt als sortierte Liste der Elemente an.

Karte

Zeigt eine Karte an, die die primäre Schnittstelle für die Lagebild-Sicht und andere Widgets darstellt.

Diagramm

Stellt die Werte und die Anzahl der Feature-Attribute dar.



Skala

Stellt den Wert oder die Anzahl eines bestimmten Attributs in Relation zu einem Zielwert dar.

Das Potenzial von Echtzeit-GIS-Plattformen

Arbeiten mit Echtzeitdaten

ArcGIS® GeoEvent Server for ArcGIS® Enterprise ist eine GIS-Servererweiterung, mit der Streaming-Daten praktisch jeder Art erfasst, verarbeitet und analysiert werden können. Außerdem besteht die Möglichkeit, Aktualisierungen durchzuführen oder Benachrichtigungen zu senden, wenn die zuvor festgelegten Bedingungen erfüllt werden – und dies alles in Echtzeit.

Mit GeoEvent Server bilden die GIS-Anwendungen, die während der täglichen Arbeit bereits eingesetzt werden, nun auch die Grundlage, um informierte Entscheidungen zu treffen. So sind stets aktuelle Informationen verfügbar und ermöglichen eine schnelle und gezielte Reaktion auf Änderungen, ganz gleich wann oder wo.

Verbindung zu Feeds

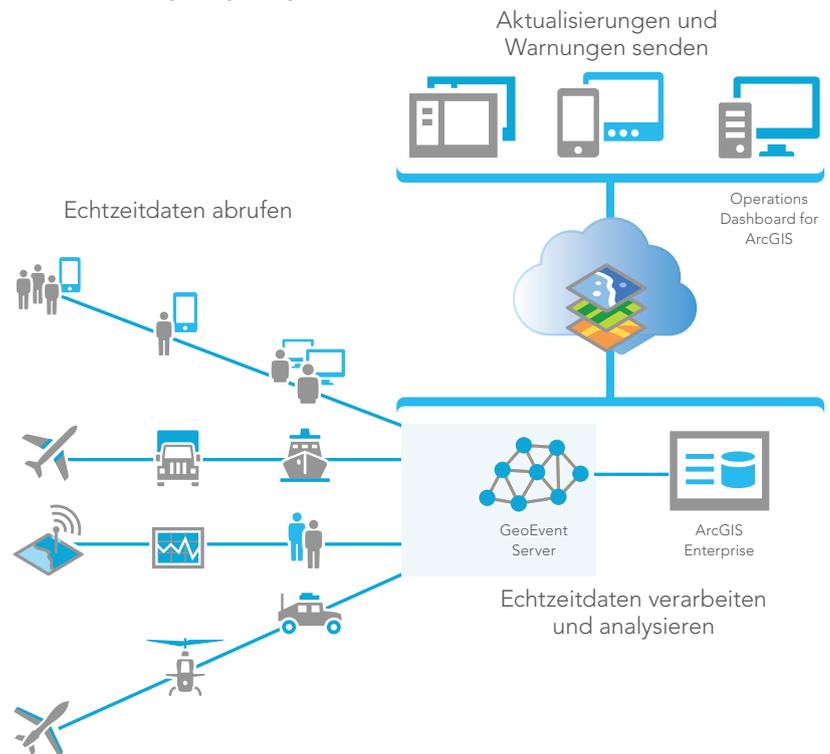
Mit GeoEvent Server können Echtzeitdaten aus praktisch jeder Quelle empfangen und interpretiert werden. Das System erkennt die Art des Empfangs und das verwendete Format. Eingabe-Konnektoren (hier dargestellt) ermöglichen das Abrufen von Informationen aus den unterschiedlichsten Quellen.

Senden von Aktualisierungen und Warnungen

Ausgabe-Konnektoren sind dafür verantwortlich, dass die verarbeiteten Daten aufbereitet und im gewünschten Format an den Anwender gesendet werden. Die Ereignisinformationen werden so konvertiert, dass sie über einen bestimmten Kommunikationskanal übertragen werden können.

Durchführen von Echtzeitanalysen

Mit GeoEvent-Services wird der Weg der Ereignisdaten definiert. Des Weiteren lassen sich Filter oder Verarbeitungsvorgänge definieren, die die Daten vor dem Ausgabe-Konnektor durchlaufen sollen. Echtzeitanalysen bieten die Möglichkeit, den Schwerpunkt auf wirklich relevante und wichtige Ereignisse, Positionen oder Grenzwerte zu legen.

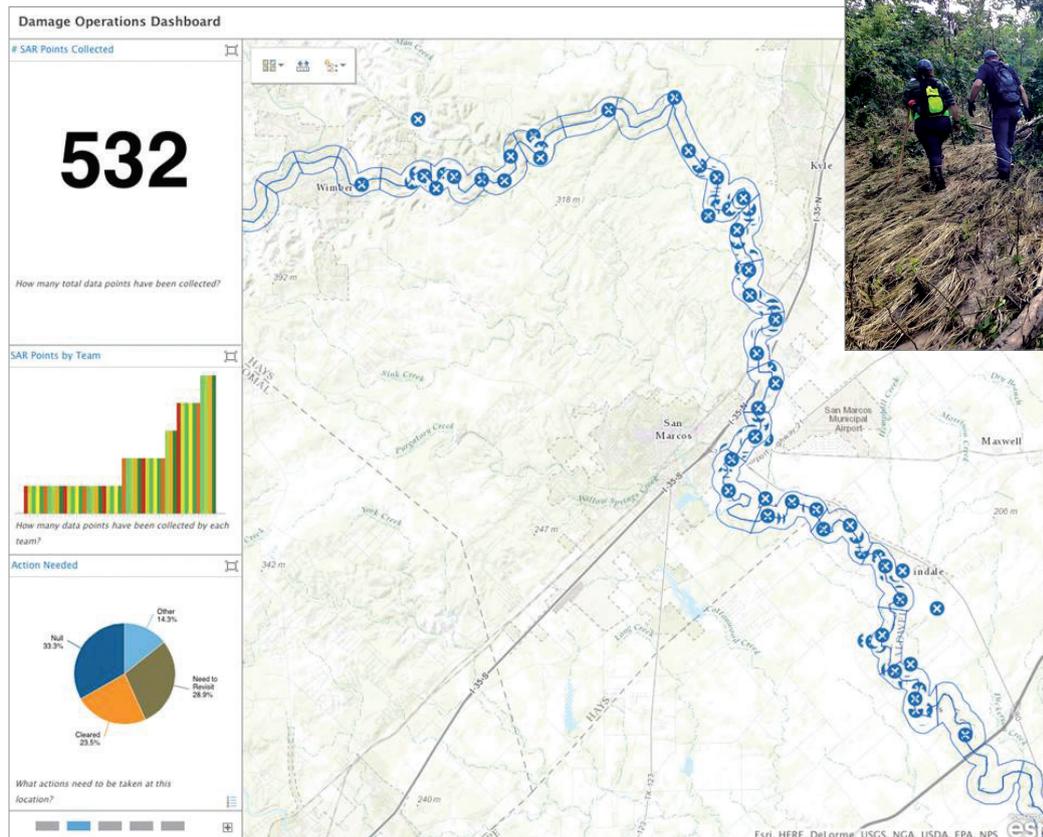


Visualisieren

Operations Dashboard bildet den Rahmen für die Erstellung von Echtzeit-Dashboards, mit denen sich wichtige Informationen zu Ereignissen oder Prozessen visualisieren und anzeigen lassen. Diese Lagebild-Sichten können in ArcGIS gespeichert und für einzelne Mitglieder oder Gruppen in der Organisation sowie öffentlich für alle ArcGIS-Benutzer freigegeben werden.

Speichern

In vielen Fällen werden Daten, die in Echtzeit in ArcGIS gestreamt werden, in einer Geodatabase erfasst. Für eine optimale Archivierung von Ereignissen empfiehlt es sich, eine historische oder zeitliche Feature-Class zum Speichern sämtlicher Ereignisse zu verwenden. Dies ermöglicht die unbegrenzte Aufzeichnung des Status jedes Objekts, also ab dem ersten empfangenen Ereignis. Die Datenmenge kann im Laufe der Zeit recht groß werden. Dies ist in erster Linie von der Größe der Meldungen und der Häufigkeit der eingehenden Daten abhängig. Es empfiehlt sich, eine Aufbewahrungsrichtlinie zu definieren und auf diese Weise festzulegen, wie viele Daten in der Geodatabase aktiv beibehalten werden sollen.



Als der Blanco River zwischen Wimberley und San Marcos, Texas, im Mai 2015 einen Pegel von über 10 Metern erreichte, wurden mehr als 300 Häuser vollständig überflutet. Mithilfe von Operations Dashboard konnten die Einsatzkräfte die Such- und Rettungsaktionen mit mehr als 1.500 Notfallhelfern in 125 Teams optimal koordinieren.

Beispiele für Echtzeitdatenquellen

Echtzeitdaten können in vielen verschiedenen Formaten vorliegen und auf unterschiedlichste Weise verwendet werden. Einige dieser Beispiele sind mit Live-Feed-Karten verknüpft, andere mit den Elementbeschreibungen der ursprünglichen Feeds.

Aktive Wirbelstürme



Die Daten des National Hurricane Center zeigen den aktuellen und vorhergesagten Weg tropischer Wirbelstürme.

Aktuelle Windbedingungen



Der Layer "Current Wind Conditions" stellt Daten der NOAA dar, die stündlich aktualisiert werden.

Erdbeben



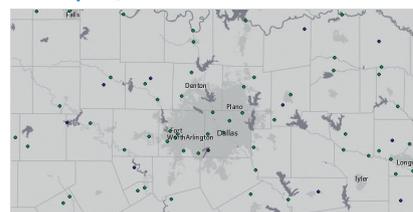
Minutengenaue Erdbebendaten der vergangenen 90 Tage stammen von der Behörde USGS und relevanten Netzwerken.

LA-Metro-Busstandorte



Die Echtzeit-API der Nahverkehrsgesellschaft von Los Angeles zeigt die aktuellen Positionen von Zügen und Bussen auf ihren Routen in Echtzeit an.

Flusspegel



Anhand dieser Flusspegel-Feeds können Benutzer aktuelle Wasserpegel ablesen, um das Risiko etwaiger Überschwemmungen und Dürren im Blick zu haben.

World Traffic



Mit diesem dynamischen Kartenservice werden die Daten zu Verkehrsgeschwindigkeiten und -ereignissen im Abstand von fünf Minuten aktualisiert.

Twitter-Feeds



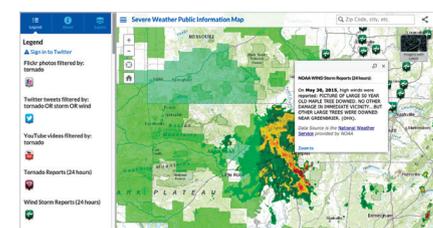
ArcGIS bietet die Möglichkeit, verortete Tweets live auf einer Webkarte darzustellen.

Instagram-Feeds



ArcGIS ermöglicht auch die Live-Anzeige verorteter Instagram-Postings auf einer Webkarte.

Extremwetterlagen



Diese Karte enthält Live-Feed-Layer zur Darstellung von Unwettern in den USA und Kanada.

Fallstudie: Hochwasserwarnung in Echtzeit

Das North Carolina Floodplain Mapping Program

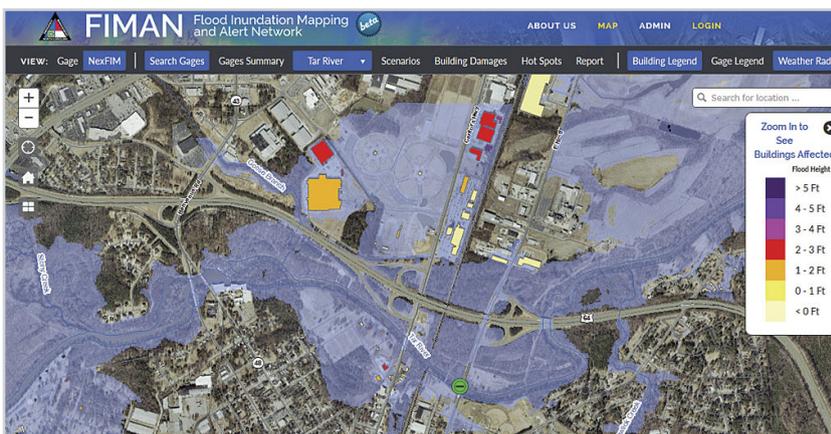
Nach den verheerenden Überschwemmungen durch Hurrikan "Floyd" im Jahr 1999 hat der US-Bundesstaat North Carolina das North Carolina Floodplain Mapping Program (NCFMP) ins Leben gerufen, um die Risiken im Zusammenhang mit Überschwemmungen besser identifizieren, kommunizieren und bewältigen zu können. Dies führte zur Einrichtung des Flood Inundation Mapping and Alert Network (FIMAN), das Echtzeitinformationen zu Überschwemmungslagen im gesamten Bundesstaat lieferte.

In der ersten Oktoberwoche 2015 wurde das System auf die Probe gestellt: Hurrikan "Joaquin" zog ostwärts, während gleichzeitig ein zum Stillstand gekommenes Tiefdrucksystem für historische Niederschlagsmengen und Überschwemmungen in Teilen der Bundesstaaten North und South Carolina sorgte. Durch den Sturm mit Gesamtniederschlagsmengen von 75 bis über 500 mm innerhalb von drei Tagen waren mehr als 20 Todesfälle zu beklagen, und die Sachschäden wurden auf mehrere Milliarden US-Dollar geschätzt.

Zwar blieb North Carolina von den extremen Regenfällen, wie sie in South Carolina auftraten, verschont – dennoch kam es durch den Sturm zu massiven Überschwemmungen entlang der Küste und in den östlichen Landesteilen. FIMAN wurde während des Sturms vom Notfallzentrum des Bundesstaates zur Überwachung der Überschwemmungslage, Einschätzung potenzieller Auswirkungen der Überschwemmungen auf der Grundlage von Wettervorhersagen und zur gezielten Bereitstellung von Noteinsatzkräften und Ressourcen eingesetzt. FIMAN war von unschätzbarem Wert für die Weitergabe von Risikoinformationen an öffentliche Stellen und Bürger.



Überschwemmung in Edgecomb County, North Carolina



Visualisierung der betroffenen Gebäude nahezu in Echtzeit während der Überschwemmung.

Kurzanleitung

Erstellung eines eigenen Echtzeit-Dashboards

Operations Dashboard for ArcGIS kann als Windows-App lokal installiert und ausgeführt oder als webbasierte Version in einem Browser ausgeführt werden. Darin werden die Lagebild-Sichten konfiguriert.

1. Laden Sie [Operations Dashboard for ArcGIS](#) herunter, und installieren Sie es.
2. Die zugehörige Dokumentation ist [online](#) verfügbar.
3. Für die Verwendung ist ein [ArcGIS-Organisationskonto](#) erforderlich.

Tipps

Bei der Konfiguration von Echtzeit-Dashboards sollten verschiedene grundlegende Prinzipien berücksichtigt werden:

- Konfigurieren Sie das Dashboard für einen bestimmten Zweck oder ein spezifisches Szenario.
- Gestalten Sie es übersichtlich und intuitiv, damit keine zusätzlichen Erklärungen nötig sind.
- Wählen Sie ein einfaches Layout, um die Aufmerksamkeit auf die wichtigen Informationen zu lenken.
- Präsentieren Sie die Informationen priorisiert, um schnelle Entscheidungen zu ermöglichen.
- Wählen Sie verschiedene Informationsstufen, sodass bei Bedarf noch Details abgerufen werden können.
- Stellen Sie sicher, dass Aktualisierungen zeitnah erfolgen und alle Widgets in Echtzeit synchronisiert werden.

Ein oder mehrere Displays?

Operations Dashboard for ArcGIS bietet zwei Arten von Lagebild-Sichten:

- Lagebild-Sichten mit mehreren Displays sind optimal für die Anzeige auf mehreren Monitoren (wie in einer Desktop-Umgebung). Sie sind besonders sinnvoll in einer Einsatzzentrale, in der Mitarbeiter gemeinsam mehrere Monitore mit kontinuierlich aktualisierten Karten, Diagrammen und Video-Feeds überwachen.
- Lagebild-Sichten mit einem Display sind für die individuelle Anzeige auf Smartphones, Tablets und in Webbrowsern konzipiert.

GeoEvent Server

Diese Erweiterung für ArcGIS Enterprise bietet Funktionen für die Verarbeitung von Echtzeitdaten-Feeds aus unterschiedlichen Quellen. Diese werden kontinuierlich analysiert und aktualisiert und können Grundlage sein für die Ausgabe von Benachrichtigungen, wenn festgelegte Bedingungen erfüllt werden.

Weitere Informationen zu GeoEvent Server finden Sie in der Dokumentation unter links.esri.com/geoevent. Dort stehen außerdem Beispiel-Konnektoren und Videos zur Verfügung.

Lektion in Learn ArcGIS

Einen Echtzeit-Layer erstellen

Überblick

Ein Schneesturm kann den Verkehr von einem Moment zum anderen lahmlegen, sodass Arbeitsabläufe in Behörden zum Stillstand und die Bürger in der Stadt nicht mehr vorwärts kommen. Um die Straßen schnell vom Schnee befreien zu können, müssen die Schneepflüge im städtischen Fuhrpark effizient verwaltet werden. Ferner muss die Bevölkerung stets darüber informiert sein, welche Straßen befahren werden können und welche nicht, damit Verkehrsunfälle vermieden werden und der Verkehr geregelt ablaufen kann.

Um einer Stadt im US-Bundesstaat Utah bei der Koordination der Schneeräumung zu unterstützen, wurden Sie beauftragt, zwei benutzerfreundliche Echtzeit-Apps zu erstellen, mit denen sich die Standorte der Schneepflüge in der ganzen Stadt und die Zugänglichkeit der Straßen bei einem Schneesturm nachverfolgen lassen. Eine App ist für die Mitarbeiter der Stadtverwaltung vorgesehen; sie muss zusätzliche Informationen über den Zustand der Fahrzeuge und Straßen enthalten, um die Schneepflüge nach einem Schneesturm

so effizient wie möglich einzusetzen. Die andere App ist für die Öffentlichkeit bestimmt, damit sich die Bürger über die Lage in der Stadt auf dem Laufenden halten können. Zunächst wird in ArcGIS Online eine Webkarte mit Echtzeitdaten zu den Schneepflügen in der Stadt erstellt. Für die Mitarbeiter der Stadtverwaltung erstellen Sie in Operations Dashboard for ArcGIS eine Lagebild-Sicht, in der die Karte mit Listen, Diagrammen und anderen nützlichen Informationen kombiniert wird. Für die Bürger der Stadt erstellen Sie mit Web AppBuilder eine Web-App, die die wichtigen Informationen über Straßen und Schneepflüge deutlich und einfach präsentiert. Während beide Ausgaben Echtzeitdaten enthalten, ist jede für sich auf die ganz speziellen Bedürfnisse der jeweiligen Zielgruppe zugeschnitten.

► Erwerben Sie Kenntnisse in den folgenden Bereichen:

- Erstellen einer Webkarte mit Echtzeitdaten
- Erstellen einer Lagebild-Sicht
- Erstellen einer Web-App

Sie benötigen Folgendes:

- Publisher- oder Administratorrolle in einer ArcGIS-Organisation
- [Operations Dashboard for ArcGIS](#)
- Geschätzte Zeit: 1 Stunde 15 Minuten



Lektion starten





10

GIS für die Community

Web-GIS ist das GIS der Welt

Ihr eigenes GIS ermöglicht den Blick auf größere Zusammenhänge. Und der Informationsaustausch erfolgt in zwei Richtungen: Sie nutzen Informationen, die andere anbieten. Im Gegenzug stellen Sie ebenfalls Informationen zur Verfügung.

GIS: Beruf und Berufung

Die Community ist das Herzstück

Es ist wichtig zu erkennen, welchen Bedeutungsschub GIS im täglichen Leben erhalten und welche Auswirkungen dies – neben den wirtschaftlichen und finanziellen Aspekten – für die Gesellschaft hat. Sie können aktiv in diesem beeindruckenden Fachbereich mitwirken – und sollten diese Möglichkeit auch nutzen. Jeden Tag verwenden Millionen von Menschen geographische Informationen – in Behörden, der Wirtschaft und Wissenschaft. Selbst kleinere Organisationen beschäftigen GIS-Experten, um ihre gesteckten Ziele zu erreichen und gute Arbeit zu leisten. Die Vorteile sind unermesslich. GIS unterstützt Menschen in vielerlei Hinsicht: die richtigen Entscheidungen zu treffen, Kosten zu reduzieren, effizienter zu arbeiten, besser zu kommunizieren und wichtige Einblicke zu gewinnen.

Im globalen Kontext werden GIS und die damit zusammenhängende Wirtschaft mit mehr als 250 Milliarden US-Dollar jährlich bewertet. Das GIS-Segment ist einer der wachstumsstärksten technologischen Bereiche. Und das will etwas heißen, denn der Technologiesektor insgesamt wächst rasant. Nach Angaben des Arbeitsministeriums der USA ist dies einer der drei technologischen Bereiche, in denen in den nächsten zehn Jahren die meisten neuen Arbeitsplätze entstehen werden. Insgesamt ist ein Wachstum von 35 Prozent zu verzeichnen; einige der Sektoren wie Enterprise-GIS schlagen sogar mit einer Zuwachsrate von 100 Prozent zu Buche.

Diese weltweite Community sorgt jeden Tag dafür, dass GIS noch stärker in unser Leben integriert wird. Sie strebt stets danach, mehr Kompetenz aufzubauen und diese Fertigkeiten über die verschiedenen Organisationen und Communitys hinaus auf der ganzen Welt umzusetzen. Die Arbeit dieser Menschen lässt sich nur sehr schwer kategorisieren, da sie extrem vielseitig ist. In vielen Fällen geht es jedoch um gesellschaftlich relevante Themen wie Ressourcenknappheit, Umweltmanagement und -schutz, Klimawandel, groß angelegte städtebauliche Maßnahmen und andere komplexe Problemstellungen, die für die Menschheit insgesamt von Bedeutung sind. Die meisten Benutzer, die mit Leib und Seele dem GIS verschrieben sind, haben ein großes Interesse an der Erde und den Menschen. Und sie möchten etwas bewegen. Für sie – und vielleicht auch für Sie – ist es wichtig, das Gefühl zu haben, einen sinnvollen Beitrag zu leisten.

GIS bedeutet Kontakt

In diesem Buch sind viele Gründe aufgeführt, warum GIS eine Profession ist, die stark durch Teamarbeit und Networking geprägt ist. Die Konferenzen von Organisationen wie der Urban and Regional Information Systems Association (URISA), der American Association of Geographers (AAG) und anderen erfreuen sich schon seit Langem großer Beliebtheit. Esri hat die persönliche Vernetzung seiner Anwender von Anfang an durch regionale oder branchenspezifische Benutzergruppen, den Developer Summit und die jährliche Esri User Conference gefördert. Diese Veranstaltung ist mit mehr als 17.000 Teilnehmern die größte jährliche GIS-Veranstaltung. Als Zuschauer der Plenary fühlt man sich rasch als Teil von etwas Größerem.



Zusammenkunft der treuen Anhänger bei einer Esri User Conference. Die UC findet seit 1981 jährlich statt.

GIS ist ein Gemeinschaftsprojekt

Geographie ist der Schlüssel für die übergreifende Arbeit in Communitys

Modernes GIS bedeutet: sich einbringen, Informationen verfügbar machen und gemeinsam an Projekten arbeiten. Als Benutzer von Web-GIS benötigen Sie relevante, sofort verwendbare Informationen, die schnell und problemlos verarbeitet werden können. Die Community der GIS-Benutzer leistet genau das – und dies soll in diesem Kapitel in den Mittelpunkt gerückt werden. Bei GIS ging es schon um das Thema "Open Data", als der Begriff noch lange nicht in aller Munde war. Denn die GIS-Anwender waren stets bemüht, Möglichkeiten zu finden, die GIS-Datenbestände mit zuverlässigen Daten zu erweitern. Keine Behörde, kein Team und auch kein einzelner Benutzer hätte sich jemals erhoffen können, alle relevanten Themen und geographischen Daten selbst aufzubereiten. Also vernetzte man sich und tauschte sich aus, um die benötigten Informationen zusammenzutragen.

GIS-Benutzer erkannten sehr früh, dass für eine erfolgreiche Arbeit Daten aus anderen Quellen nötig sind, die über die direkten Arbeitsgruppen hinausgehen. Der Grundstein für eine gemeinsame Datennutzung war gelegt. Open GIS und die Freigabe von Daten wurden rasch in der gesamten GIS-Community umgesetzt. Auch heute noch ist dies ein wichtiger Aspekt bei der GIS-Implementierung. Mit Cloud Computing und der mobilen App-Revolution wächst die GIS-Community weltweit kontinuierlich. Heute hat fast jeder in irgendeiner Form mit geographischen Daten zu tun. Die einzelnen GIS-Daten werden virtuell zusammengeführt, um ein umfassendes GIS der Welt zu erstellen. Im Prinzip kann jedermann über das Tablet oder Smartphone an jedem Ort darauf zugreifen. Geographische Daten und Karten bilden die Grundlage für den Austausch und die Zusammenarbeit innerhalb der eigenen Organisation und darüber hinaus.

GIS für Organisationen: Ihr GIS richtet sich in erster Linie an Benutzer in der eigenen Organisation. Karten in Web-GIS sind zweckgerichtet. Die Zielgruppen können dabei sehr vielschichtig sein: von Führungskräften und Entscheidern über Mitarbeiter in Fachabteilungen und im Außendienst bis hin zu Auftraggebern. Mit ArcGIS Online können Sie all diese Benutzer ganz einfach erreichen.

GIS für Communitys: GIS-Benutzer arbeiten Community-übergreifend zusammen. Diese Communitys können verschiedene Gemeinsamkeiten aufweisen, z. B. räumliche Nähe (Benutzer befinden sich in einer Region, einem Bundesland oder einem Landkreis) oder die Arbeit in derselben Branche oder bestimmten Themenbereichen (Umweltschutz, Versorgungsunternehmen, Behörden, Landwirtschaft, Epidemiologie usw.). Anwender können sich in der Community neben der gemeinsamen Nutzung wichtiger Daten-Layer auch über die Erstellung von Karten, Best Practices und innovative GIS-Ansätze austauschen.



Clint Brown: GIS als soziale Aktivität

GIS für die Öffentlichkeit: Menschen auf der ganzen Welt nutzen GIS mehr und mehr. Sie verwenden Karten vielfach schon für private Zwecke. Nun sollen geographische Daten auch im Arbeitsumfeld und im sozialen Bereich verstärkt zum Einsatz kommen. So können beispielsweise anhand von Karten der Öffentlichkeit wichtige Informationen noch besser vermittelt werden. Privatpersonen stellen immer mehr Informationen bereit und erfassen Daten für GIS-Organisationen und im Interesse der Allgemeinheit. Die Datenfreigabe fördert das gesellschaftliche Engagement auf verschiedensten Ebenen.

ArcGIS in Organisationen

GIS kann auch in Ihrer Organisation eine entscheidende Rolle spielen. ArcGIS ist eine Plattform, die es Ihnen ermöglicht, geographische Informationen in Form von Karten und Apps zu erstellen, zu verwalten und für Mitarbeiter in der Organisation freizugeben. Diese können praktisch überall eingesetzt werden – ob sie nun im lokalen Netzwerk gespeichert oder in der ArcGIS Online-Cloud gehostet werden. Die Karten und Apps sind sehr einfach über Desktops, Webbrowser, Smartphones und Tablets abrufbar.

Die Rolle der GIS-Abteilung

Die Arbeit von GIS-Experten stellt die Grundlage dar für den Einsatz von GIS in der Organisation: Alles beginnt mit der Arbeit in professionellen GIS-Anwendungen. Geographische Daten werden zusammengestellt und verwaltet, aufwändige Karten bearbeitet und räumliche Analysen sowie GIS-Projekte durchgeführt. Die resultierenden GIS-Inhalte können anderen Benutzern auf vielfältige Weise zur Verfügung gestellt werden. Ihre Arbeit wird in Form von Online-Karten und Apps zugänglich gemacht. Sie erfüllen GIS-Daten für Benutzer in der Organisation und darüber hinaus mit Leben.

Portale für eine enge Zusammenarbeit

Eine wichtige Komponente im Organisations-GIS stellt der Informationskatalog dar. Dieser Katalog enthält alle Elemente (Karten, Layer, Analysemodelle, Apps), die erstellt, verwendet und letztendlich von den Benutzern der Gruppe geteilt werden.

Jedes dieser Elemente wird im Informationskatalog der Organisation – dem Portal – referenziert. Jedes Element enthält eine Beschreibung (häufig als Metadaten bezeichnet) und kann für ausgewählte Benutzer innerhalb und außerhalb der Organisation verfügbar gemacht werden.



Ihr Portal bildet den Katalog der GIS-Elemente, die von Benutzern in der Organisation verwendet werden. Zu diesen Elementen zählen Karten, Szenen, Layer, Analysemodelle und Apps.

ArcGIS bietet intelligentes Online-Content-Management, das Ihnen die Erstellung und Freigabe von Karten und Apps für Benutzer ermöglicht. ArcGIS ist optimal geeignet, um geographische Daten und Werkzeuge zu verwalten und zu implementieren. Über das Portal erhalten festgelegte Benutzer Zugriff auf Apps, die sie bei den spezifischen Aufgabenstellungen unterstützen, z. B. Apps zum Erfassen von Daten vor Ort. Einige Inhalte stehen der gesamten Organisation zur Verfügung, z. B. die Grundkarten, die die Basis für alle Arbeiten darstellen. Einige Benutzer erstellen eigene Karten, indem sie ein Mashup mit eigenen und fremden Daten-Layern durchführen. Elemente, wie beispielsweise Story-Maps zu Themen der Organisation, können für alle Benutzer sowie die Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden.

Zugriff auf GIS-Inhalt in der Organisation

1. Legen Sie den Grundstein mit ihren eigenen GIS-Inhalten und denen Ihrer Organisation.
2. Kombinieren Sie diese mit den Informations-Layern der Community, die von Benutzern freigegeben werden, mit denen Sie zusammenarbeiten, und beziehen Sie darüber hinaus von der allgemeinen GIS-Community freigegebene Layer mit ein.
3. Erstellen Sie Karten und Analysewerkzeuge für Ihre Benutzer und Auftraggeber, und geben Sie diese online frei.
4. Teilen Sie Ihre Karten und Daten-Layer innerhalb der Organisation und optional auch mit anderen Benutzern.

GIS-Rollen

Bei GIS geht es um die Anwender in Ihrer Organisation und die zweckgerichteten Karten und Apps, die sie für ihre Arbeit einsetzen. Jedem Benutzer wird ein ArcGIS-Konto (d. h. ein Anmelde-name) und eine Rolle für die Verwendung von ArcGIS zugewiesen. Beispiel:

- **Administratoren** verwalten das System und gewähren neuen Benutzern den Zugang, indem sie anhand von Rollen bestimmte Berechtigungen erteilen. Es gibt nur einige wenige (1–2) Administratoren in jeder Organisation.
- **Publisher** erstellen Karten und Apps, die anschließend für Benutzer in der Organisation und für die Öffentlichkeit freigegeben werden können. Publisher kümmern sich auch um die Verwaltung der Inhalte, indem sie sinnvolle Bereiche oder Gruppen erstellen und verwalten. Die Benutzer der Organisation finden ihre Karten und Apps innerhalb dieser Gruppen.
- **Benutzer** erstellen und verwenden Karten und Apps und geben sie anschließend innerhalb der Organisation und ggf. darüber hinaus frei.
- **Viewer** verwenden Karten und Apps und führen grundlegende Operationen damit durch, z. B. Suchläufe und Geokodierung.

Smartere Städte und Regionen aufbauen

Initiativen als Grundlage gesellschaftlichen Engagements

Communities auf der ganzen Welt müssen sich heutzutage mit vielen spezifischen Problemen auseinandersetzen. ArcGIS ist ein bewährtes und zuverlässiges Werkzeug, mit dem diese Probleme angegangen werden können.

ArcGIS Hub bietet eine neue Methode für die Lösung dieser Herausforderungen. Führungskräfte und Mitarbeiter, gemeinnützige Organisationen und Bürger setzen sich alle für ein gemeinsames Ziel ein. Dazu wird eine Initiative definiert (etwa die Senkung der Kriminalitätsrate), woraufhin Sie in ArcGIS Hub durch verschiedene Schritte geführt werden. Dabei werden grundlegende Daten ermittelt, Apps bereitgestellt, die Community einbezogen, weitere Daten gesammelt, Analysen durchgeführt und Aktionen und Ergebnisse gemessen.

Das Einrichten und Umsetzen von Initiativen in ArcGIS Hub ist denkbar einfach und es können jederzeit mehrere Initiativen gleichzeitig in einer Community aktiv durchgeführt werden. Im Folgenden wird auf drei beispielhafte Initiativen näher eingegangen: die Bekämpfung von vektorübertragenen Krankheiten, Obdachlosigkeit und Opioidabhängigkeit.

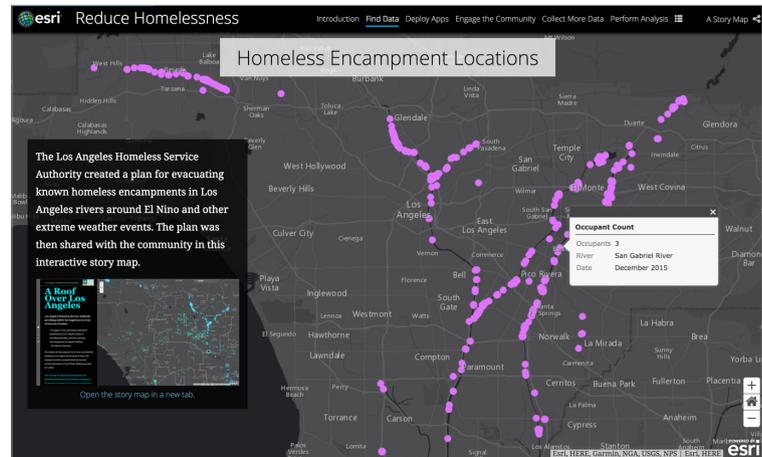
Vektorübertragene Krankheiten bekämpfen

Smarte Städte und Regionen reagieren nicht nur auf plötzlich auftretende Massenerkrankungen, sondern setzen sich dafür ein, diese gar nicht erst aufkommen zu lassen. Eine auf ArcGIS basierende Initiative stellt die Informationen zur Verfügung, die benötigt werden, um sich einen Überblick über die Vektoren – also die tierischen Krankheitsüberträger – in der Kommune zu verschaffen und sie im nächsten Schritt eindämmen zu können. Mitarbeiter vor Ort sowie Entscheidungsträger können Präventionsmaßnahmen und die Reaktionszeit verbessern, das Risiko minimieren und die Mitarbeit der Öffentlichkeit auf geeignete Weise integrieren.



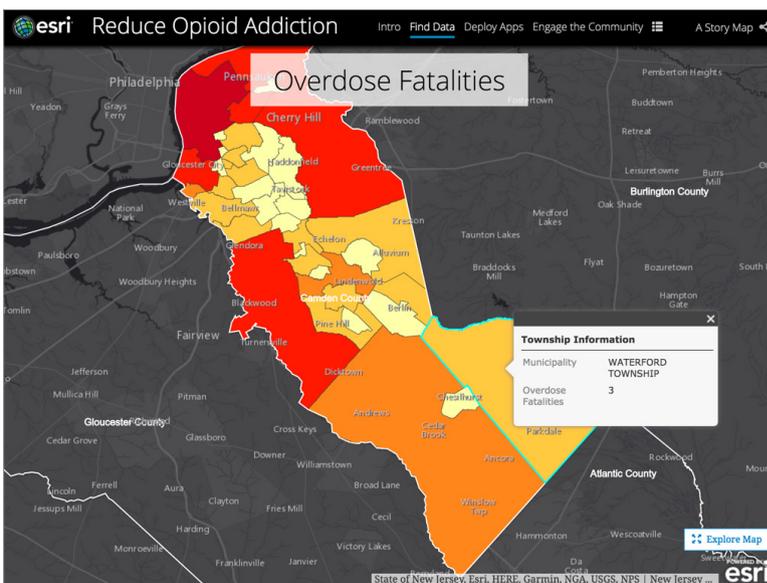
Obdachlosigkeit bekämpfen

Da Obdachlosigkeit aufgrund von wirtschaftlichen und sozialen Faktoren immer mehr zunimmt, arbeiten Städte und Gemeinden intensiv an einer Lösung dieses Problems. Mit der Unterstützung von GIS suchen Behördenmitarbeiter, Mitglieder von gemeinnützigen Organisationen und freiwillige Helfer in den Straßen nach Menschen, die obdachlos geworden sind. Diese Informationen werden dann zusammengetragen, um zu ermitteln, wo Obdachlose sich befinden und ihr Lager aufgeschlagen haben. Danach kommen Werkzeuge für räumliche Analysen zum Einsatz, um den betroffenen Personen gezielt Hilfe zukommen zu lassen.



Opioidabhängigkeit bekämpfen

Städte und Gemeinden sehen sich mit immer größeren Problemen durch Opioidabhängigkeit und Todesfällen durch Überdosis konfrontiert und müssen nach schnellen Lösungen suchen. Dabei ist es wichtig, sich nicht von den Emotionen beeinflussen zu lassen, die bei diesem Thema immer wieder hochkommen, sondern fundierte Entscheidungen auf Grundlage zuverlässiger Informationen zu treffen. Initiativen ermöglichen es, die Gebiete ins Auge zu fassen, in denen Hilfe am meisten benötigt wird, sich auf einer neuen Ebene mit den anderen Fachbereichen in der Organisation auszutauschen und auch die Öffentlichkeit mit einzubinden, um das Bewusstsein für die Problematik zu schärfen und den Missbrauch einzudämmen.



Andere Initiativen

Zahlreiche andere Initiativen können implementiert werden, so etwa Vision Zero (keine Todesfälle von Fußgängern und Fahrradfahrern im Straßenverkehr), Verbesserung der Fußläufigkeit, mehr bezahlbarer Wohnraum, weniger Verbrechen, mehr Transparenz bei öffentlichen Behörden und Polizei, weniger Verkehr, eine bessere Vorbereitung auf Notfälle, Barrierefreiheit, Schutz der kritischen Infrastruktur, sichere Schulwege und vieles mehr. Einige davon sind in ArcGIS Hub als Vorlagen verfügbar, andere lassen sich problemlos maßgeschneidert für die spezifischen Bedürfnisse erstellen. Bei ArcGIS Hub gibt es keine Einschränkungen bezüglich der Anzahl und Art von Initiativen. Die Anforderungen und Kreativität der Community können so in vollem Umfang umgesetzt werden.

Geodesign

Soziales Engagement bei der Community-Planung

"Everyone designs who devises courses of action aimed at changing existing situations into preferred ones."

– **Herbert Simon,**
Politikwissenschaftler (1916–2001)

Geodesign bietet eine Planungsmethode und einen Ansatz für Projektdesign und Entscheidungsfindung. Idealerweise wird dieser Ansatz von einer Gruppe gemeinsam verfolgt. Auch ein Ansatz für technisches Design wird dabei berücksichtigt. Sobald Zielsetzungen für ein Projekt ausgearbeitet wurden, wird eine Landschaft von Experten analysiert und charakterisiert. Sie identifizieren deren spezielle Ressourcen und die Möglichkeiten, dass das Projekt realisierbar ist, sowie die Einschränkungen dessen, was möglich oder durchführbar ist. GIS wird in dieser Phase häufig eingesetzt, um Eignungs- und Potenzialanalysen durchzuführen. Mittels dieser Ergebnisse werden die Möglichkeiten und Einschränkungen umfassend erarbeitet. Im Anschluss daran werden Design-Alternativen skizziert und anhand weiterer GIS-Analysen die unterschiedlichen Szenarien betrachtet, verglichen und ausgewertet.

Der Geodesign-Ansatz erfordert die enge Zusammenarbeit der Projektbeteiligten. Zu den wichtigsten Aspekten zählen das Feedback und die Ideen, die von den Teilnehmern, z. B. betroffenen Bürgern und Stakeholdern, entwickelt werden. Bei den meisten Geodesign-Aktivitäten geht es darum, die Gemeinschaft mit einzubeziehen und deren Belange zu berücksichtigen. GIS dient als nützliches Werkzeug, um sich an solchen Bewertungen zu beteiligen. Die Anforderungen anderer Projektbeteiligter lassen sich damit erfassen und in Beziehung setzen.

Viele Problemstellungen sind nicht klar definiert und lassen sich nur schwer analysieren und lösen. Klar ist nur, dass die Probleme wichtig sind und sorgfältig reflektiert werden müssen. Sie können nicht durch eine einzelne Person, einen Fachbereich oder mit einer Methode allein gelöst werden. Die Menschen müssen die Komplexität verstehen und dann Möglichkeiten der Kooperation

finden. Diese Zusammenarbeit ist der gemeinsame Nenner, und die Interessen der Gemeinschaft bilden die zentrale Zielsetzung.

Der Geodesign-Ansatz hat das Potenzial, das effektive Zusammenwirken von geographisch orientierten Wissenschaften und unterschiedlichen Design-Bereichen zu fördern. Es ist klar, dass für schwierige gesellschaftliche und umweltbezogene Probleme die Gestaltung von Änderungsprozessen keine einzelne Maßnahme sein kann. Hierbei handelt es sich zwangsläufig um ein gesellschaftliches Unterfangen.

– Sinngemäß übernommen aus [A Framework for Geodesign: Changing Geography by Design](#) von Carl Steinitz



In diesem TED Talk spricht Jack Dangermond, Präsident von Esri, über Geodesign, ein Konzept, das es Architekten, Städteplanern und anderen ermöglicht, das Potenzial von GIS zu nutzen, um beim Entwurf die Natur, die Geographie und die Menschen zu berücksichtigen.

Vordenker: Lauren Bennett

Räumliche Analysen ändern alles

In nahezu allen Branchen und Disziplinen genießen Analysen einen höheren Stellenwert als je zuvor. Ich war noch nie so gespannt darauf, auf welche vielfältige Weise Organisationen räumliche Analysen einsetzen. Von Kriminalitätsanalysen über Krankheitsüberwachungen bis hin zum Einzelhandel und der öffentlichen Ordnung macht es fast den Eindruck, als ob die ganze Welt räumlich neu erfunden wird. Data Science ist mittlerweile allgegenwärtig, da kann es nicht verwundern, dass nun auch "The Science of Where" eine zentrale Rolle dabei spielt, wie Organisationen ihre Daten nutzen und fundierte Entscheidungen treffen.

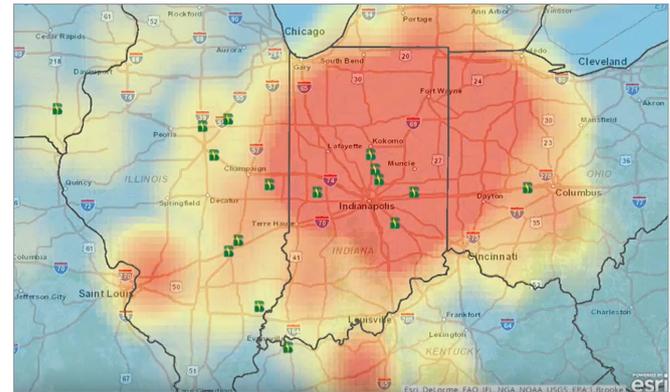
Eine meiner großen Leidenschaften gilt der Raum-Zeit-Analyse, bei der das Potenzial der verfügbaren Informationen über die Welt endlich voll ausgeschöpft werden kann, indem Daten visualisiert, analysiert und in fundierte Erkenntnisse umgewandelt werden. Dazu werden sowohl räumliche als auch zeitliche Informationen, die in den meisten Daten inhärent vorhanden sind, herangezogen.

Große Handelsorganisationen und kleine, im Umweltschutz angesiedelte Unternehmen gleichermaßen analysieren unterschiedlichste Daten: von den Verkaufszahlen bis hin zu Abholzungsdaten. Dabei treten Informationen zutage, die in vielen Fällen schon seit Jahrzehnten in den Daten schlummern und die Unternehmen in die Lage versetzen, aktuelle Trends zu verstehen und Prognosen anzustellen.

Das wahrscheinlich Beste daran ist jedoch, dass die räumliche Analyse nicht nur von erfahrenen GIS-Anwendern eingesetzt wird, auch wenn dieser Benutzerkreis natürlich vorherrscht. Schlussfolgerungen aus räumlichen Daten bilden bei immer mehr Analysten und Experten aller Art die Arbeitsgrundlage. Sie lassen sich davon zu neuen Fragen inspirieren und greifen diese innovative Möglichkeit im Umgang mit ihren Daten bereitwillig auf. "The Science of Where" ist überall und im Begriff, einfach alles zu verändern.



Lauren Bennett ist Spezialistin für räumliche Statistik bei Esri und maßgeblich an der Entwicklung innovativer GIS-Software und -Methoden für erweiterte räumliche Analysen beteiligt.



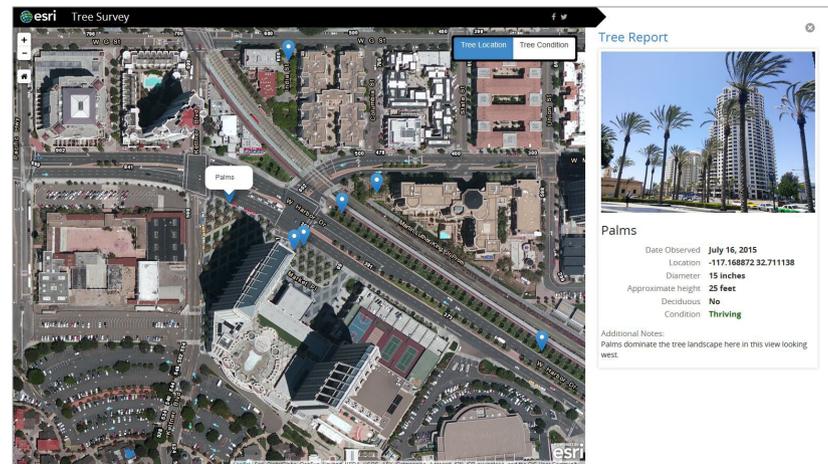
**Precision Agriculture with GIS
imagery by Beck's Hybrids**

Soziales GIS und Bürgerwissenschaft

Viele Organisationen, die nach überzeugenden und nützlichen Wegen für die Interaktion mit den Menschen vor Ort suchen, erkennen, dass geographische Daten und Karten das gesellschaftliche Engagement und Bürgerwissenschaften erheblich vereinfachen.

Tree Survey

Dieses Projekt zur Demonstration von Bürgerwissenschaften zeigt, wie freiwillige Helfer mit einer Storytelling-App einen Beitrag zu einem kommunalen Projekt leisten, um die Standorte und Lebensbedingungen von Bäumen in ihrer Stadt festzuhalten.

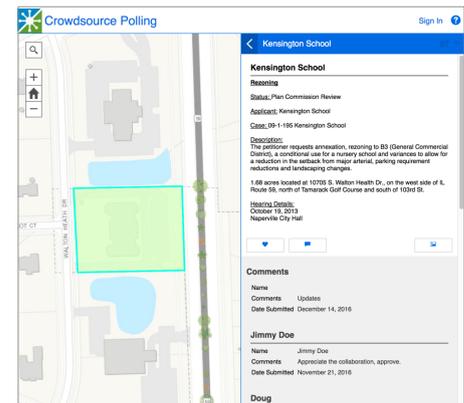
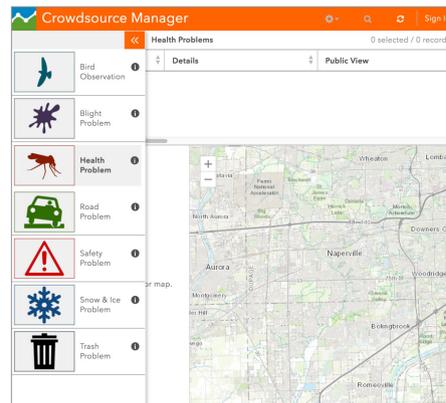
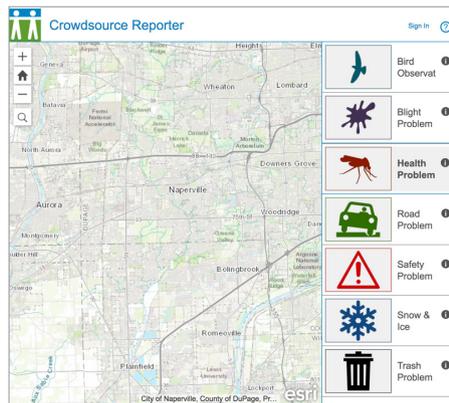


Crowdsource-Apps

Mit der App [Crowdsource Reporter](#) können Bürger Probleme oder Beobachtungen in ihrer Community einreichen.

Mit der App [Crowdsource Manager](#) können Benutzer in einer Organisation über die Reporter-Anwendung eingereichte Probleme und Beobachtungen überprüfen.

Mit der App [Crowdsource Polling](#) können Betroffene Kommentare und Feedback zu vorhandenen Plänen und Vorschlägen einreichen.



GIS für die Öffentlichkeit

Immer mehr Bürger und Wähler nutzen GIS und arbeiten mit lokalen Organisationen zusammen. Hier finden Sie einige Beispiele für das gesellschaftliche Engagement.

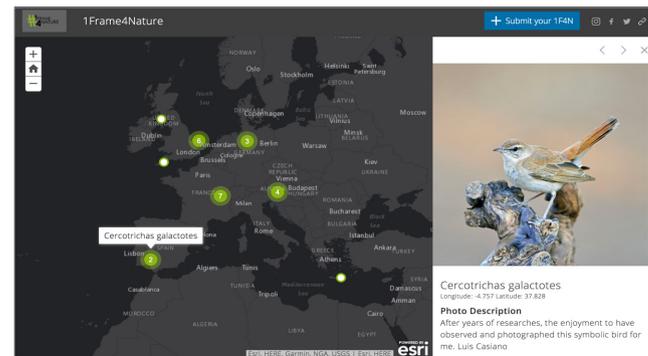
Cumberland Colours

Diese Crowdsource-Story-Map wurde von der Gemeinde Cumberland in Nova Scotia (Kanada) erstellt. Bürger können damit ihre Lieblingsorte teilen, um auch andere an der Pracht des "Indian Summer" teilhaben zu lassen.



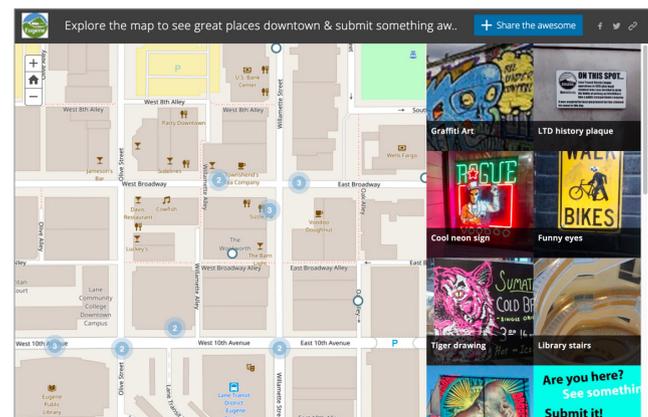
1Frame4Nature

Wir alle sind mit der Natur und über diese auch miteinander verbunden. Die International League of Conservation Photographers ist eine gemeinnützige Organisation in den USA, die sich dem Schutz der Umwelt und des kulturellen Erbes durch eine ethisch verantwortungsbewusste Fotografie verschrieben hat. Die League hat eine Crowdsource-Story-Map entworfen, über die Fotografen auf der ganzen Welt ihre Bilder freigeben und ihre Geschichte über ihre persönliche Verbindung mit der Natur mitteilen können.



Downtown Eugene Is Happening

Diese Crowdsource-Story-Map wurde von der Stadt Eugene in Oregon entwickelt. Besucher und Einwohner können die Karte erkunden, um sich die schönsten Orte in der Stadt anzusehen, sie können darüber hinaus aber auch selbst beeindruckende Impressionen hinzufügen.



Kurzanleitung

Machen Sie mit! Geben Sie Ihre Karten, Apps und Daten für andere Benutzer frei

▶ Geben Sie mit ArcGIS Open Data Datasets frei.

Sie können Ihre Open Data mit der ArcGIS Open Data-Anwendung innerhalb weniger Minuten [uneingeschränkt für die Öffentlichkeit freigeben](#). Organisationen auf der ganzen Welt öffnen sich der breiten Öffentlichkeit und geben ausgewählte Datasets frei, um damit auch anderen Benutzern die Möglichkeit zu geben, von den umfangreichen Investitionen in die Erfassung relevanter Informationen zu profitieren.

▶ Eigene Story-Maps für die Community erstellen

Veröffentlichen Sie eine [Crowdsourcing-Story-Map](#), über die viele Menschen mitmachen und einen Beitrag leisten können. Auf diese Weise können Sie Mitglieder Ihrer Community zur Mitarbeit anspornen. Beziehen Sie Ihre Community mit ein und bestärken Sie sie in ihrem Engagement mit Story-Maps wie dieser zum Thema "Why Science Matters".



▶ Informationen im Living Atlas of the World und unter Community Maps teilen

Es ist kein großes Geheimnis: Wir alle sind interessiert an den GIS-Daten anderer Benutzer. Unsere eigene Arbeit mit GIS profitiert enorm von dieser Art der Datenfreigabe. Eine der effektivsten Möglichkeiten [Inhalt beizutragen](#) ist die Freigabe im Living Atlas sowie in den Community Maps für ArcGIS. Tausende Mitwirkende haben ihre besten Karten und GIS-Daten über den Living Atlas für die Öffentlichkeit freigegeben und einen beeindruckenden Beitrag zur Community Maps-Datenbank geleistet.

▶ GIS in der Community und in Schulen freigeben

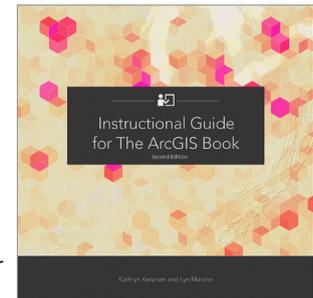
GIS-Benutzer weltweit vernetzen sich über verschiedene Community-Initiativen mit den Menschen in ihren lokalen Communities. Viele von ihnen nutzen GIS und ermutigen auch andere, GIS zu verwenden und damit zu arbeiten. Es ist nicht schwer, selbst einen Beitrag zu leisten.

▶ Dieses Buch teilen

Der "digitale Zwilling" dieses Buches steht online als kostenfreie Veröffentlichung unter www.thearcgisbook.com zur Verfügung. Diese Website enthält Hunderte sofort einsatzfähiger Live-Beispiele von ArcGIS in der Praxis, mit denen jeder Benutzer - ob jung oder alt - ganz einfach den Einstieg in ArcGIS findet und begeistert eigene Ideen umsetzen kann. Außerdem können Sie damit das Konzept von GIS Ihren Freunden, Ihrer Familie und Ihren Arbeitskollegen näher bringen.

Instructor's Guide für dieses Buch

Die beiden weltweit bekannten GIS-Lehrkräfte an Schulen, Kathryn Keranen und Lyn Malone, haben ein [Begleithandbuch](#) zur Verwendung dieses Buches im Schulunterricht bis hin zum Hochschulstudium verfasst. Es enthält interessante Ressourcen und Anleitungen für die weitere Arbeit mit GIS.



GIS Day: Ein spannendes Ereignis auf der ganzen Welt

Jedes Jahr im November findet auf der ganzen Welt der sogenannte [GIS Day](#) statt. An diesem Tag öffnen GIS-Gruppen weltweit ihre Büros und Klassenzimmer für die Öffentlichkeit. Der GIS Day stellt ein internationales Forum für die Benutzer von GIS-Technologie dar, um praxisorientierte Anwendungen vorzustellen, mit denen wirklich etwas bewirkt werden kann.

Lektion in Learn ArcGIS

Eine ArcGIS-Organisation einrichten

Sie sind Dozent am Laurel Junction Community College in Pennsylvania. Das Geographische Institut erwägt den Einsatz von ArcGIS Online, um Studenten die Analyse von Daten mit Karten zu vermitteln. Als Mitarbeiter des Instituts sind Sie damit beauftragt, eine ArcGIS-Test-Organisation einzurichten, damit Sie und die anderen Lehrkräfte einschätzen können, ob sie als Hilfsmittel für Ihre Kurse geeignet wäre.

► Überblick

Ein Kollege, der sich bereits etwas mit ArcGIS Online auskennt, hat Sie in den ersten Schritten zur Erstellung einer Test-Organisation unterwiesen. Zunächst aktivieren Sie die Testversion und führen einige grundlegende Konfigurationsschritte durch. Damit Ihre Site einladend wirkt, fügen Sie ein benutzerdefiniertes Banner sowie einige Apps und Karten zur Startseite hinzu. Um nachzuvollziehen, wie viele Credits für die Nutzung von Werkzeugen oder Speicherplatz verbraucht werden, führen Sie einige Berechnungen durch. Außerdem erstellen Sie Konten für vier Dozenten, die Sie während des Tests unterstützen werden. Zum Schluss erfahren Sie, wo Sie ArcGIS Pro, ArcGIS® Maps for Office® und weitere Apps herunterladen und Mitgliedern Lizenzen zuweisen können. Sobald Sie die Organisation fertig eingerichtet und sich mit den grundlegenden Verwaltungsaufgaben vertraut gemacht haben, können Sie die Site selbstständig noch weiter konfigurieren.

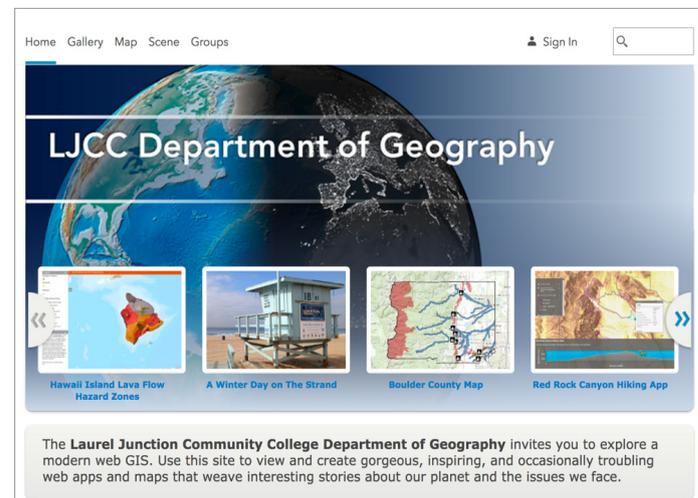
Lektion
starten

Erwerben Sie Kenntnisse in den folgenden Bereichen:

- Verwalten einer ArcGIS-Organisation
- Entwerfen der Startseite
- Freigeben von Inhalten und Erstellung von Gruppen
- Erstellen von benutzerdefinierten Rollen und Hinzufügen von Mitgliedern
- Berechnen von Credits für Analysen und Speicher
- Verwalten von Lizenzen für ArcGIS-Apps

► Sie benötigen Folgendes:

- Administratorrolle in einer ArcGIS-Organisation
- Geschätzte Zeit: 15 bis 30 Minuten



Werden Sie Teil einer erfolgreichen Community

Mehr als 350.000 Organisationen – und über 3 Millionen Menschen – erstellen mit Esri Software Karten, die den Lauf der Welt bestimmen. Wenn Sie mit der Nutzung von Esri Software beginnen, werden Sie Teil einer erfolgreichen Community von Menschen und Organisationen, die mit Begeisterung ihre innovative und wichtige Arbeit weitergeben.

GeoNet

GeoNet ist die Esri Community von Kunden, Partnern, Esri Mitarbeitern und anderen aus der Community der GIS- und Geomatikexperten, die Networking, Zusammenarbeit und die Weitergabe von Erfahrungen ermöglicht. GeoNet ist die zentrale Anlaufstelle online, an der sich die Esri Community versammelt. Die Ideen, die Lösungsansätze, die Erfolgsgeschichten und die Beziehungen, die hier entstehen und ausgetauscht werden, tragen zu einer besseren Welt bei - alles im Rahmen des Einsatzes von Geoinformationstechnologie. Besuchen Sie geonet.esri.com.

Esri Partner

Mehr als 2.000 VAR-Partner, Entwickler, Berater, Datenanbieter und Dozenten arbeiten mit Esri zusammen, um der GIS-Anwender-Community weltweit eine Vielzahl nützlicher Services und Lösungen bereitzustellen. Eine vollständige Liste und Beschreibungen der Partnerangebote finden Sie unter www.esri.com/partners.

ArcGIS Marketplace

In ArcGIS Marketplace können Sie Apps und Inhalte von Esri Partnern, Distributoren und von Esri selbst durchsuchen, erkunden und abrufen. Mit den im Marketplace aufgeführten Apps können Sie in Ihrer Organisation GIS nutzen und den Einsatz von GIS optimieren. Marketplace enthält kostenpflichtige

und kostenlose Elemente. Für viele wird ein kostenloser Zugriff auf Testversionen angeboten. Besuchen Sie marketplace.arcgis.com.

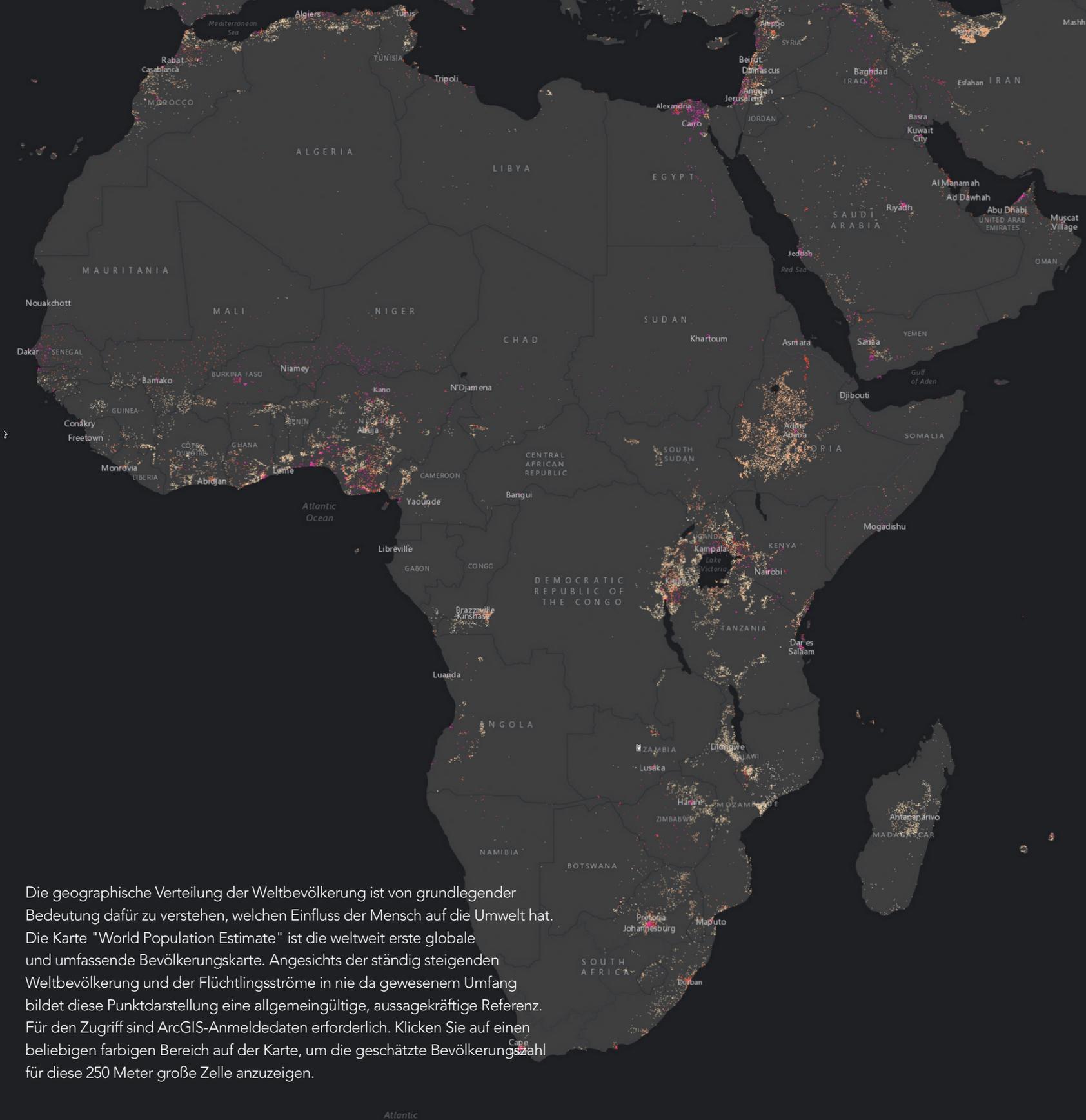
Konferenzen

Esri veranstaltet jedes Jahr weltweit zahlreiche Benutzerkonferenzen. Die größte davon, die Esri User Conference, ist ein Treffen von mehr als 16.000 GIS-Experten. Sie wird jeden Sommer in San Diego, Kalifornien, abgehalten. Benutzerkonferenzen bieten viele Stunden an praktischem Training, moderierte Sitzungen, technische Workshops und anschauliche Vorträge, Benutzerpräsentationen, inspirierende Redner und vieles mehr. Besuchen Sie esri.com/events.

Niederlassungen weltweit

Esri hat weltweit mehr als 80 Distributoren und in den Vereinigten Staaten 10 regionale Niederlassungen. Nutzen Sie die interaktive Karte, und klicken Sie auf Ihren Standort, um jemanden zu finden, der Ihnen helfen kann.

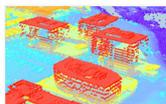
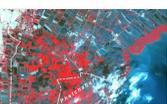




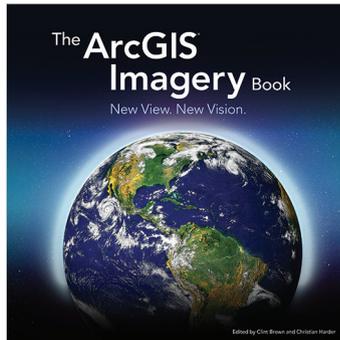
Die geographische Verteilung der Weltbevölkerung ist von grundlegender Bedeutung dafür zu verstehen, welchen Einfluss der Mensch auf die Umwelt hat. Die Karte "World Population Estimate" ist die weltweit erste globale und umfassende Bevölkerungskarte. Angesichts der ständig steigenden Weltbevölkerung und der Flüchtlingsströme in nie da gewesem Umfang bildet diese Punktdarstellung eine allgemeingültige, aussagekräftige Referenz. Für den Zugriff sind ArcGIS-Anmeldedaten erforderlich. Klicken Sie auf einen beliebigen farbigen Bereich auf der Karte, um die geschätzte Bevölkerungszahl für diese 250 Meter große Zelle anzuzeigen.

Learn ArcGIS-Galerie

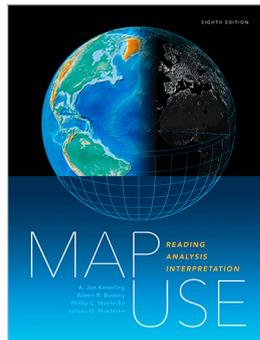
Learn ArcGIS ist eine Galerie von Lektionen, in denen reale Probleme gelöst werden.

 <p>Get Started with ArcGIS Maps for Office Use spreadsheet data to find potential customers near a new salon.</p>	 <p>Research Market Potential Using Esri Business Analyst Web App Determine whether downtown Des Moines is ready for an uptown movie house.</p>	 <p>Analyze Crime Using Statistics and the R-ArcGIS Bridge Perform statistical analysis of San Francisco crime using the R-ArcGIS bridge.</p>	 <p>Get Started with Survey123 for ArcGIS Survey safety prevention measures and create an inventory of emergency assets.</p>	 <p>Find Areas at Risk of Flooding in a Cloudburst Use ModelBuilder to analyze drainage.</p>	 <p>Plan Routes for Food Inspectors Help four health officials inspect 34 restaurants in San Diego County.</p>	 <p>Get Started with ArcMap Map the impact of roads on deforestation in the Amazon rainforest.</p>	 <p>Monitor Real-Time Emergencies Keep track of fast-changing situations with Operations Dashboard for ArcGIS.</p>
 <p>Tell the Story of Irish Public History Gain historical insight by mapping fatalities from Ireland's 1916 Easter Rising.</p>	 <p>Set Up an ArcGIS Organization Configure the site for a new ArcGIS organization.</p>	 <p>Get Started with the Scene Viewer Create a 3D scene showing Florida's beaches and inlets.</p>	 <p>Map Voter Data to Plan Your Campaign Identify political advantages to help your candidate win the election.</p>	 <p>Oso Mudslide - Before and After Show disaster imagery by creating an app with Web AppBuilder.</p>	 <p>Manage a Mobile Workforce Collect fire hydrant inspection results from the field using Collector for ArcGIS.</p>	 <p>Evaluate Locations for Mixed-Use Development Find the best areas for a new mixed-use housing development.</p>	 <p>Hiking Red Rock Canyon Educate hikers about trail difficulty with landscape layers from the Living Atlas of the World.</p>
 <p>Fly Through South America in a 3D Animation Animate a 3D tour of a famous geographer's epic journey.</p>	 <p>Get Started with Tapestry Use ZIP Codes to learn how Americans think, feel, and live.</p>	 <p>Calculate Impervious Surfaces from Spectral Imagery Classify land use types in an image to find impervious surfaces.</p>	 <p>Track Crime Patterns to Aid Law Enforcement Help the Lincoln Police Department allocate resources to combat crime.</p>	 <p>I Can See for Miles and Miles Identify areas from which turbines on a proposed wind farm would be visible.</p>	 <p>Streamline Deliveries with Drive-Time Analysis Create delivery zones so Wick & Roll stays in business.</p>	 <p>No Dumping - Drains to Ocean Learn about finding upstream watersheds and downstream flow paths from point locations.</p>	 <p>Get Started with ArcGIS Pro Create 2D and 3D maps to analyze flooding in Venice, Italy.</p>
 <p>Get Started with Drone2Map for ArcGIS Transform drone imagery into 3D GIS data.</p>	 <p>Get Started with ArcGIS Earth Navigate a 3D world, add data from online, and share your results.</p>	 <p>Survey Customers to Gain Marketing Insight Build a customer survey for a technology store franchise.</p>	 <p>Extract Roof Forms for Municipal Development Create realistic 3D roof forms from lidar data.</p>	 <p>Homeless in the Badlands Examine North Dakota's homeless problem by mapping federal data.</p>	 <p>From London to Tokyo Use the Urban Observatory to compare cities and ask spatial questions.</p>	 <p>Mapping the Public Garden Build a problem-alert web app for a community garden.</p>	 <p>A Place to Play Find sites for a new park near the Los Angeles River.</p>
 <p>Depict Land-Use Change with Time-Enabled Apps Use historical imagery and time animation to show land-use change in Thailand.</p>	 <p>Fight Child Poverty with Demographic Analysis Locate children in poverty using demographic analysis, smart mapping, and a web app.</p>	 <p>Download Imagery from an Online Database Search Landsat databases for multispectral imagery of Singapore.</p>	 <p>Actionable Intelligence Identify the information needed to stop insurgent missile attacks on your base.</p>	 <p>Identify Landslide Risk Areas in Colorado Analyze soil maps to predict future mud flows in rain-soaked Colorado.</p>	 <p>Get Started with ArcGIS Online Learn the basics of making maps online.</p>	 <p>The Power of Maps Try some of the many ways people use ArcGIS maps.</p>	 <p>Make a GeoPortfolio Create a head-turning GeoPortfolio of your work.</p>
 <p>Classify Land Cover to Measure Shrinking Lakes Compare imagery to calculate area change in Lake Poyang, China.</p>	 <p>Get Started with Imagery Explore 40 years of Landsat imagery from around the world.</p>	 <p>Assess Burn Scars with Satellite Imagery Calculate a burn index using imagery bands to measure fires in Montana.</p>	 <p>Connect Streams for Salmon Migration Propose a location for fishway construction and quantify the accessible habitat.</p>	 <p>Bridging the Breast Cancer Divide Learn about the disparity in breast cancer mortality rates.</p>	 <p>Analyze Volcano Shelter Access in Hawaii Analyze emergency shelter access on the island of Hawaii.</p>	 <p>Where Does Healthcare Cost the Most? Find hot spots in the cost of United States medical care.</p>	 <p>Get Started with Story Maps Create a photo map tour with a smartphone and Flickr account.</p>

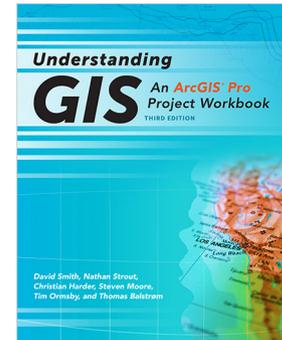
Weiterführende Informationen, Bücher von Esri Press



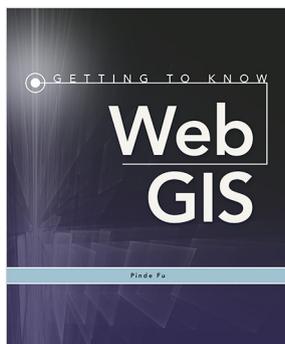
The ArcGIS Imagery Book,
von Clint Brown und Christian Harder
ISBN: 9781589484627



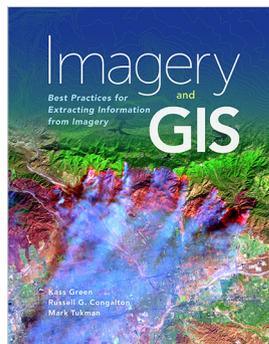
Map Use, 8. Ausgabe, von Kimerling,
Buckley, Muehrcke und Muehrcke
ISBN: 9781589484429



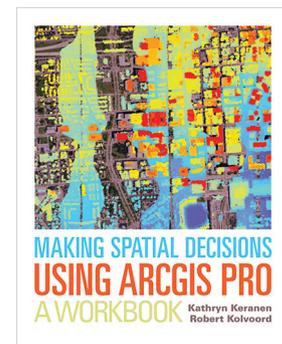
Understanding GIS, 3. Ausgabe,
von Smith, Strout, Harder, Moore,
Ormsby und Balstram.
ISBN: 9781589484832



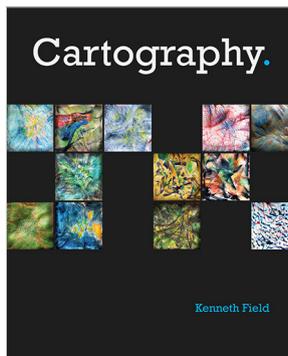
Getting to Know Web GIS,
2. Ausgabe, von Pinde Fu
ISBN: 9781589484634



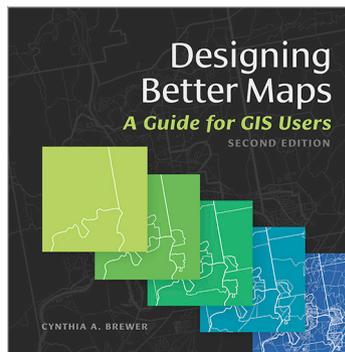
Imagery and GIS, von Kass Green,
Russell G. Congalton und Mark
Tukman
ISBN: 9781589484542



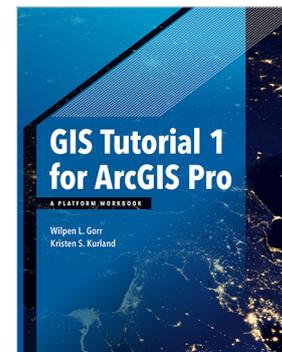
*Making Spatial Decisions Using
ArcGIS Pro,* von Kathryn Keranen und
Robert Kolvoord
ISBN: 9781589484849



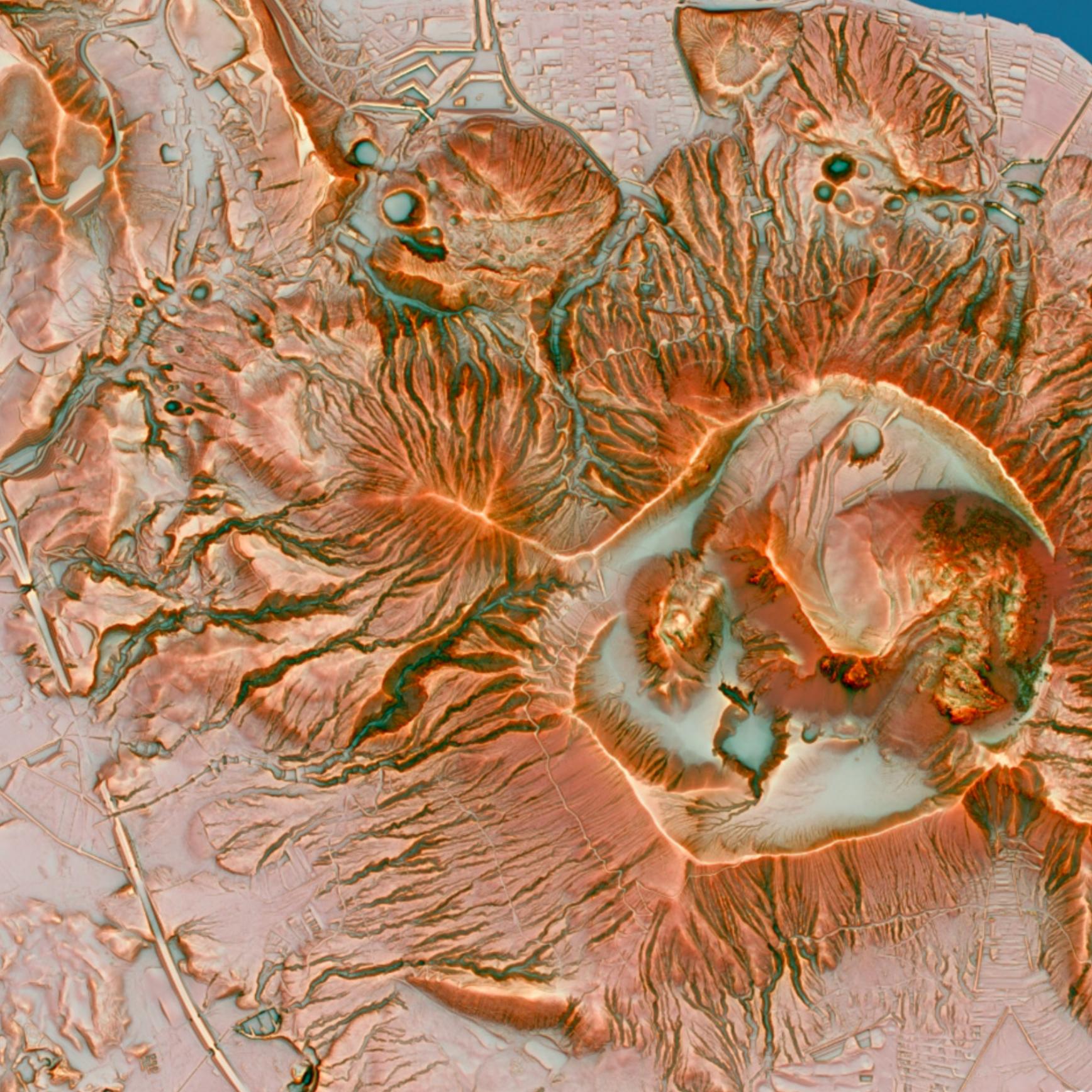
Cartography,
von Kenneth Field
ISBN: 9781589484399



Designing Better Maps, 2. Ausgabe,
von Cynthia A. Brewer
ISBN: 9781589484405



GIS Tutorial 1 for ArcGIS Pro,
von Wilpen L. Gorr und
Kristen S. Kurland
ISBN: 9781589484665



Mitwirkende und Danksagungen

Mitwirkende

Herausgeber: Christian Harder und Clint Brown

Kapitel 1 – Christian Harder, Clint Brown

Kapitel 2 – Mark Harrower, Clint Brown

Kapitel 3 – Allen Carroll, Rupert Essinger

Kapitel 4 – Christian Harder, Tamara Yoder

Kapitel 5 – Linda Beale, Andy Mitchell

Kapitel 6 – Nathan Shephard

Kapitel 7 – Will Crick, Justin Colville

Kapitel 8 – Christian Harder, Clint Brown

Kapitel 9 – Greg Tieman, Morakot Pilouk

Kapitel 10 – Clint Brown

Zum Team von Learn ArcGIS gehören Riley Peake, Bradley Wertman, Brandy Perkins, Colin Childs, John Berry, Kyle Bauer und Veronica Rojas.

Unser besonderer Dank geht an Catherine Ortiz, Eleanor Haire, Monica McGregor, Kylie Donia, Jeff Shaner, Tammy Johnson, Molly Zurn, Robert Garrity, Kathryn Keranen, Lyn Malone, Sanjib Panda, Brian Peterson, Maria Lomoro und Cliff Crabbe für ihre Unterstützung im gesamten Projekt und an Deane Kensok, Sean Breyer und Adam Mollenkopf. Ein besonderer Dank geht auch an Eliza Gutierrez-Dewar für ihre Arbeit an den interaktiven Ausgaben.

Bearbeitung:

Dave Boyles

Carolyn Schatz

Matt Artz

Buchgestaltung / Layout:

Christian Harder

Website-Design:

Bradley Wertman

Produktplanung:

Sandi Newman

Druck:

Lilia Arias

Das Buch enthält Arbeiten einer Reihe von Esri Kartografen und Datenwissenschaftlern. Unser Dank geht an Kenneth Field, Andrew Skinner, Wesley Jones, Michael Dangermond, Jim Herries, Lee Bock, Cooper Thomas, Marjean Pobuda, Lauren Bennett, Flora Vale, Earl Nordstrand, Lauren Scott-Griffin, Jennifer Bell, Lisa Berry, Charlie Frye, Owen Evans, Richie Carmichael, Suzanne Foss, John Nelson, Daniel Siegel, Steve Heidelberg, Keith VanGraafeiland, Brian Sims, Craig McCabe, Julia Holtzclaw und Esri UK.

Schließlich geht unser Dank an die weltweite GIS-Community für ihre hervorragende Arbeit mit der ArcGIS-Technologie.

Quellennachweise

Seite Quellennachweis

iv Lights On | Lights Out: John Nelson, Esri, NASA Night Lights.
1–2 Hexagonale Karte der USA: John Nelson, Esri.
3 Erdbeben in Mittelitalien: Esri Disaster Response Program, USGS Seismic Data.
3 Rückgang der Gletscher: Mit freundlicher Genehmigung von Patagonia Journal und Alpine America.
3 Sonnenfinsterniskarte: Mit freundlicher Genehmigung von www.greatamericaneclipse.com.
4 Karte der Opiat-Verschreibungen: Esri Crowdsourc-Story-Map.
4 Seeing Green Infrastructure: Esri, National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), United States Geological Survey (USGS), National Aeronautics and Space Administration (NASA).
4 Dublin-Marathon: Garda Mapping Section, National Police Service of Ireland.
5 Jack Dangermond @ 2016 User Conference: Foto von Esri.
7 Erdbebenkarte: Esri, USGS.
8 Living Atlas of the World – Galerie: Esri.
11 Erdbeben in Nepal: Esri, Website des National Seismological Centre und das International Centre for Integrated Mountain Development (ICIMOD).
11 Verkehr in Toronto: Esri, NAVTEQ.
11 Gebiet der Schweizer Alpen: USGS, NGA, NASA, CGIAR, N. Robinson, NCEAS, NLS, OS, NMA, Geodastasyreisen.
11 Campus-Gebäude: Esri City Engine.
11 Parzellen in Sioux Falls: Esri, Sioux Fall, SD.
11 Waldbrände: Esri.
12 Weltweite Erdbeben: Esri, USGS.
12 Autobahnverbindungen: Esri, NAVTEQ.
12 Minderheitenbevölkerung: Esri Maps and Data, US Census.
12 3D-Netz: Esri.
12 Wahlergebnisse in 3D: Kenneth Field, Esri, politico.com.
12 Satellitenkarte: Esri, Application Prototype Lab, Space-Tracker.
13 Solarkarte: State of Minnesota.
14 Insights: Esri.
17–18 Flaming Gorge Reservoir: Patrick Kennelly, Long Island University.
19 Tapestry von Ökosystemen: USGS, Esri.
20 Justice Deferred: Esri Story Maps Team, densho.org.
21 Tontafel aus Babylonien: 1904 Foto von Hermann Vollrat Hilprecht.
21 Portugalkarte: Portugal von Waghenauer (1584).
22 Tagesbevölkerung: Data and Maps for ArcGIS.
22 Matanuska-Susitna: Jim DePasquale, The Nature Conservancy, USGS NHD, USGS NED, NOAA ENCs, NOAA Bathymetry, Matanuska Susitna Borough, Municipality of Anchorage, Alaska, Statewide Digital Mapping Initiative, Matanuska-Susitna Lidar Project und US Census 2010.
23 Syncom: NASA.
23 Story-Map-Galerie: Esri Story Maps Team.
24 Scott Morehouse: Foto von Esri.
25 Vorherrschendes Getreide in der Landwirtschaft: Esri, USDA.
26 Infografik: Esri.
27 Vektorstraßen bei Nacht: Esri.
27 Topobathy: Esri.
27 Island: Esri, DigitalGlobe, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, GeoEye, USDA FSA, USGS, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP und die GIS-Anwender-Community.
28 Verkehrsunfälle in Portland: City of Portland, DOT.
29 Mehrere kleine Karten: Esri, OpenStreetMap Project.
29 World of Cheese: Esri Story Maps Team.
30 Feeds in Echtzeit: Esri, HERE, Garmin.
30 Mashup-Kultur: Esri.
31 Smart-Mapping: Esri, Esri 2016 Updated USA Demographics.
32 Lights On | Lights Out: Esri, John Nelson, NASA Nighttime Data.
33 Swisstopo-Karten: Swisstopo.
34 3 Videobildaufnahmen: Steve Heidelberg, Esri.
35 Saubere Straßen in LA: City of Los Angeles GeoHub, Esri.
35 Holländische Katasterkarte: Holländisches Kataster.
37–38 Terrorkarte: Esri Story Maps Team, PeaceTech Lab.
39 On the Brink: Esri Story Maps Team.
40 Terrorangriffe 2017: Esri Story Maps Team, PeaceTech Lab, Crowdsourc-Wikipedia-Daten.
40 1Frame4Nature: The International League of Conservation Photographers.
40 Cumbrian Challenge: Esri UK.

41 Cold Day in Hell: Esri Story Maps Team.
41 Nicht detonierte Kampfmittel: The Halo Trust.
41 Fast Food Nation: John Nelson, Esri.
41 Extremes of human inhabitation: Elizabeth Frank, Planet Mapper.
42 Peaks and Valleys: Esri Story Maps Team.
42 Great Graveyards: Esri Story Maps Team.
42 Borderlands: Krista Schlyer, The Borderlands Projects.
42 An Infamous Day: Clare Trainor.
43 The American Experience in 737 Novels: Susan Straight and Esri Story Maps Team.
43 Feuerwehrmann Henry Mitchell: Chris Ingram.
43 Digitales Höhenmodell der Arktis: National Geospatial-Intelligence Agency (NGA), National Science Foundation (NSF), Polar Geospatial Center (PGC) der University of Minnesota und Esri.
45 Lincoln: Esri Story Maps Team.
45 A Canyon Home: Grand Canyon Trust.
45 Humboldts Reise: Andrea Wulf und Esri.
45 Japanese Internment: Esri Story Maps Team.
46 Honoring Our Veterans Crowdsourc: Esri Story Maps Team.
46 San Diego Shortlist: Esri Story Maps Team.
46 Washington, DC, Today and 1851: Esri Story Maps Team.
46 DC – Restaurants: Washington, DC, Economic Partnership.
49–50 Grundkarte mit geschummertem Relief: Esri, DeLorme, USGS, NPS.
52 Infografik: Esri.
53 Grundkarte mit Bilddaten: CNES/Airbus DS, GeoEye, USDA FSA, USGS, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP und die GIS-Anwender-Community.
53 Grenzen und Orte: Idaho State Parks and Recreation.
53 Demografie und Lifestyle: Esri Living Atlas Team mit Esri Maps and Data.
53 Grundkarten: Esri.
54 Verkehrswesen: SEMCOG, Esri, HERE, DeLorme, INCREMENT P, USGS, EPA, NPS, US Census Bureau, USDA, NRCAN | Esri, Kalibrate.
54 Erdbeobachtung: Esri Living Atlas Team.
54 Urbane Systeme: Esri Living Atlas Team.
54 Historische Karten: Esri Living Atlas Team.
55 Grundkarte mit Bilddaten: Esri, DigitalGlobe, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, GeoEye, USDA FSA, USGS, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP und die GIS-Anwender-Community.
55 Grundkarte mit Bilddaten und Beschriftungen: Esri, DigitalGlobe, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, GeoEye, USDA FSA, USGS, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP und die GIS-Anwender-Community.
55 Grundkarte mit Straßen: Esri, HERE, Garmin, FAO, NOAA, USGS, Intermap, METI, © OpenStreetMap-Mitwirkende und die GIS-Anwender-Community.
55 Topografie: Esri, HERE, Garmin, FAO, NOAA, USGS, Intermap, METI, © OpenStreetMap-Mitwirkende und die GIS-Anwender-Community.
56 Dunkelgrauer Hintergrund: Esri, HERE, Garmin, FAO, NOAA, USGS, © OpenStreetMap-Mitwirkende und die GIS-Anwender-Community.
56 Verkehrswesen weltweit: Esri, HERE, Garmin, FAO, NOAA, USGS, © OpenStreetMap-Mitwirkende und die GIS-Anwender-Community.
56 Terrain mit Beschriftungen (Vektor): USGS, NOAA, DeLorme, NPS.
56 USA – Topografische Karten: U.S. Geological Survey, National Geographic, i-cubed.
56 Hellgrauer Hintergrund: Esri, HERE, Garmin, FAO, NOAA, USGS, © OpenStreetMap-Mitwirkende und die GIS-Anwender-Community.
56 Meere: General Bathymetric Chart of the Oceans GEBCO_08 Grid, NOAA, National Geographic, DeLorme, HERE, Geonames.org und Esri.
56 OpenStreetMap: The OpenStreetMap Project.
56 USGS National Map: USGS.
57 Discover Community Lifestyle: Esri.
58 Demographic and Statistics Atlas: Esri.
60 Tornado: Bilddaten bereitgestellt von Joseph Carroll von Bearing Tree Land Surveying, <http://www.btls.us/>
60 Wetlands: Wet and Wonderful, Paul A. Keddy et al, BioScience, Januar 2009, www.Ramsar.org.
60 Multispektralbild: Esri, Landsat.
61 World Ecophysiology Map 2014: USGS, ESA, GEO, WorldClim, Esri.
62 Richard Saul Wurman: Foto von Rebecca Rex, CC by 3.0.
65–66 Dürre in Texas: Esri, National Drought Mitigation Center der University of Nebraska-Lincoln, USDA und NOAA.
67 Sturmzellen: Tim Clark, Esri.
67 Außergewöhnliche Dürre in Texas – Lila: Esri, National Drought Mitigation Center der University of Nebraska-Lincoln, USDA und NOAA.
68 Raum-Zeit-Verkehr: Florida Department of Highway Safety and Motor Vehicles,

- Brevard County Property Appraiser, Florida Fish and Wildlife Conservation Commission, Fish and Wildlife Research Institute.
- 68 Verbrechen in San Francisco: Esri.
- 68 Öffentlicher Verkehr: Esri Living Atlas Team, MARTA-Daten.
- 69 Verbrechen in Chicago: Esri.
- 69 Dürre im Südosten: NOAA.
- 70 Green Infrastructure: Esri.
- 70 GeoPlanner: Esri.
- 70 GeoDescriber: Michael Dangermond, Esri.
- 71 A River Reborn: Kartendaten: National Park Service, USGS National Hydrological Dataset, Natural Earth. Fotos mit freundlicher Genehmigung von Beda Calhoun, Matt Stoecker und den Mitwirkenden von Damnation.
- 72 3D-Visualisierung der Nutzung von Solarenergie: City of Naperville, Illinois und Esri.
- 72 Zustand der Anbaufläche: Esri Learn ArcGIS Team.
- 72 Entscheidende Momente in der Schlacht von Gettysburg: Esri, HERE, DeLorme, Increment P, Intermap, USGS, METI/NASA, EPA, USDA.
- 73 Infografik: Esri.
- 74 Infografik: Esri.
- 75 Armut in Chicago: Data and Maps for ArcGIS.
- 76 Diagrammerstellung in ArcGIS Pro: Esri.
- 77 Insights – Bildschirmaufnahme: Esri.
- 78 Insights – Bildschirmaufnahme: Esri.
- 78 Video: Esri.
- 79–80 ModelBuilder-Modelle: Esri.
- 80 Berglöwe: Foto von Steve Engleberg (CC 3.0).
- 81 Infografik: Esri.
- 84 Berglöwe: Foto mit freundlicher Genehmigung von National Geographic.
- 85–86 3D-Berge: Esri, DigitalGlobe, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, GeoEye, USDA FSA, USGS, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP und die GIS-Anwender-Community.
- 87 Peaks and Valleys: Esri Story Maps Team.
- 88 Esri 3D-Campus: Esri.
- 88 3D-Story-Map: Esri mit CityEngine-Daten.
- 88 3D-Portland: Esri mit CityEngine-Daten.
- 89 Magellanstraße: Ursprünglich veröffentlicht für *Thinking Spatially Using GIS (Desktopverwendung)* von Esri Press.
- 89 3D-Indianapolis: Esri 3D Team.
- 90 Interessante Orte: Esri, DigitalGlobe, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, GeoEye, USDA FSA, USGS, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, swisstopo und die GIS-Anwender-Community.
- 90 Aktuelle Erdbeben in 3D: Esri, USGS.
- 91 Schiedam: Nathan Shephard, Esri 3D Team.
- 91 Marseilles: Nathan Shephard, Esri 3D Team.
- 92 Calimesa: Christian Harder, Esri.
- 92 Quebec-Tunnel: Control System.
- 93 Montreal: City of Montreal, Kanada, Esri Canada.
- 93 3D-Fahrradtour: Brian Sims, Esri.
- 93 Oculus Rift – Video: Esri CityEngine Team.
- 94 Philadelphia – Sichtbarkeit: Esri CityEngine Team.
- 94 Taifune: Nathan Shephard, Esri 3D Team.
- 95 Straßenszene: Nathan Shephard, Esri 3D Team.
- 95 Nathan Shephard: Foto von Esri.
- 96 3D-Portland-Entwicklung: Oregon Metro, City of Portland, Esri.
- 96 3D-Gebäude-Wegführung: Esri 3D Team.
- 96 Chicago – Drogen: Nathan Shephard, Esri 3D Team.
- 97 Esri Developer Summit – Videoaufnahme: Esri.
- 98 Küstenlinie von Miami: Esri Learn Team.
- 99–100 Arctic DEM Explorer: National Geospatial-Intelligence Agency (NGA), National Science Foundation (NSF) und Polar Geospatial Center (PGC) der University of Minnesota.
- 101 Peaks and Valleys: Esri Story Maps Team.
- 102 Sevilla – Kunst: Sevilla, Spanien, sevilla.org.
- 102 CCTV-Beobachtungen: Esri, City of Naperville, Illinois.
- 103 Downtown Reborn: City of Greenville, South Carolina.
- 104 iGeology: iGeology, British Geological Society.
- 104 Saubere Straßen in LA: City of Los Angeles, Esri.
- 104 Opiate – Crowdsourc: Jeremiah Lindemann, Esri.
- 105 Pronatura Noroeste: Pronatura, Noroeste.
- 105 Kalmar Museum: Esri, Provinz Kalmar, Schweden.
- 106 Drone2Map – Videobildschirmaufnahme: Chris Lesueur, Esri.
- 107 Operations Dashboard – Bildschirmaufnahme: Esri.
- 107 Lawinen – Story-Map: ALERT: Anatolian pLateau climatE and Tectonic hazards, eine von der EU finanzierte Initiative.
- 108 Digitales Höhenmodell der Arktis: NSF und Polar Geospatial Center (PGC) der University of Minnesota, Esri.
- 108 USDA Forest Service: USDA Forest Service, Esri.
- 108 Tapestry App: Esri, Data and Maps for ArcGIS.
- 109 Donegal Hills: County Donegal Map Portal.
- 109 GIS in Excel: Esri Maps for Office Team.
- 109 GeoPlanner: Esri GeoPlanner Team, Bill Miller, Esri.
- 110 Jeff Shaner: Foto von Esri.
- 111 Explorer – Videobildschirmaufnahme: Esri.
- 111 Hen Harrier: Hen Harrier Special Protection Area (SPA) Habitat Mapping Project.
- 111 FAA-Datenanzeige: Federal Aviation Administration.
- 112 USGS Historical Topographic Map Explorer: USGS, Esri.
- 114 Feuerwehrmann mit Hydrant: Foto von eralt, (CC for 3.0).
- 115–16 Cubism Landsat Style: USGS Earth as Art 4 Gallery 4.
- 117 Stereoskopische Bilddaten: Foto aus Operation Crossbow: *How 3D Glasses Helped Defeat Hitler*: Quelle – BBC News/BBC Sport/bbc.co.uk – © 2011 BBC.
- 118 *The Blue Marble*: NASA/Apollo 17-Mannschaft; aufgenommen von Harrison Schmitt oder Ron Evans.
- Buzz Aldrin auf dem Mond: NASA/Apollo 11-Mannschaft; aufgenommen von Neil Armstrong.
- 118 Neil Armstrong: *Ein kleiner Schritt – Erste Schritte auf dem Mond*: von thenatman.
- 119 Landsat – geschummerte Grundkarte: Esri, USGS, NASA.
- 119 Landsat: Unlocking Earth's Secrets: Esri, HERE, DeLorme, NGA, USGS, NASA.
- 120 Hochauflösende Bilddaten: Esri, Earthstar Geographics, HERE, DeLorme.
- 121 Breathing Ranges: Esri, Visible Earth, NASA.
- 121 Vegetationsindex: Feuchtigkeit oder Trockenheit?: Esri, HERE, DeLorme, FAO, NOAA, USGS.
- 122 Öffentliche informative Karte zu Unwettern: Esri, HERE, DeLorme, FAO, NOAA, USGS, EPA, NPS | AccuWeather, Inc. | © 2013 Esri.
- 122 San Francisco 1859 und heute: Esri, SFEI & Quantum Spatial, USDA FSA, Microsoft, David Rumsey Historical Map Collection.
- 125 Landbedeckung weltweit: Esri, HERE, DeLorme, NGA, USGS | Quelle: MDAUS | Esri, HERE.
- 126 Interessante Orte: Esri, USDA, FSA, Microsoft.
- 126 Eine Schummerung, die jeder verwenden kann: Esri, USGS, NOAA, DeLorme, NPS, CGIAR.
- 126 Piktometrie – 3D-Szene: Esri, USDA, FSA, Microsoft.
- 127 Delta des Flusses Lena, Russland: USGS, Landsat NASA, Esri, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS.
- 128 Vulkan Colima: Esri, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USGS, NASA.
- 128 Himalaya: Esri, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS.
- 128 Rio Negro, Brasilien: Esri, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS.
- 129 *Erdaufgang*: NASA.
- 130 Suche nach flüssigem Wasser auf dem Mars: Esri, NASA, JPL-Caltech, Univ. of Arizona.
- 130 New Horizons: Plutos Geheimnisse: Esri, NASA.
- 130 (Gibt es) Leben auf dem Mars?: Ken Field, Esri, der Mars Orbiter Laser Altimeter (MOLA) im MGS (NASA/JPL/GSF) mit etwa 463 m/Px. Offizielle von IAU/USGS genehmigte Bezeichnung aus dem MRCTR GIS Lab (USGS). Daten zum Landeplatz von der NASA.
- 132 Erste Schritte mit Bilddaten, Learn ArcGIS: Esri.
- 133–34 IoT-Ausbreitung: Christian Harder, Esri.
- 135 Current Wind and Weather: METAR/TAF-Daten von NOAA.
- 135 Misery Map: Mit freundlicher Genehmigung von FlightAware.
- 136 FedEx-Karte (Videoaufnahme): FedEx und Esri.
- 137 Hochwasserkarte der USA: National Water Information System, Esri.
- 139 Suzanne Foss und Adam Mollenkopf: Foto von Esri.
- 140 Operations Dashboard: Esri.
- 142 Blanco River – Überschwemmung: San Marcos, Texas.
- 143 Anordnung von 9 Bildern: Living Atlas of the World, Bildschirmaufnahmen, Esri.
- 144 FIMAN: Flood Inundation and Mapping Network.
- 147–48 Ausbreitung der GIS-Community: Esri, Fotos von Esri.
- 149 Esri User Conference: Foto von Esri.
- 150 Clint Brown: Foto von Esri.
- 155 Jack Dangermond bei der TED Conference: Mit freundlicher Genehmigung von TED.
- 156 Lauren Bennett: Foto von Esri.
- 156 Beck's Hybrid – Fallstudie: Beck's Hybrid, Esri.
- 157 Tree Survey-Crowdsourc-App: Esri.
- 158 Cumberland Colors: Municipality of Cumberland, Nova Scotia, Kanada.
- 158 1Frame4Nature: International League of Conservation Photographers.
- 158 Downtown Eugene: City of Eugene, Oregon.
- 159 Why Science Matters – Story-Map: Esri Story Maps Team.
- 162 Geschätzte Weltbevölkerung: Esri Living Atlas of the World.
- 165 Vulkan Usu – Toya-Caldera: UNESCO Global Geopark, RRIM.
- 169 Open Opportunity Data: Esri, das Weiße Haus, US Department of Housing and Urban Development (HUD) HUD eGIS.

Das ArcGIS® Buch zweite Ausgabe

The Science of Where™ – 10 wesentliche Aspekte

Dieses Buch begleitet Sie auf Ihrem Weg von der Theorie zur Praxis mit ArcGIS, dem leistungsfähigen Kartenerstellungs- und Analysesystem, das von den GIS-Pionieren bei Esri entwickelt wurde. Hier geht es nicht nur um die Vermittlung von theoretischem Wissen, sondern auch um die praktische Umsetzung.

Das ArcGIS Buch: The Science of Where – 10 wesentliche Aspekte und die zugehörige Website bieten Ihnen Zugriff auf Hunderte von Live-Karten der weltweiten ArcGIS Anwender-Community. Jedem der wesentlichen Aspekte ist ein Kapitel des Buches gewidmet: Sie erfahren, wie Sie mit GIS-Technologie tiefere Einblicke in Ihre Daten gewinnen und ein besseres Verständnis von praktisch jeder Problemstellung mit einer geographischen Dimension erlangen können.

Rufen Sie die Website zum Buch auf, und klicken Sie auf eine der Karten, um Ihre Entdeckungsreise zu beginnen. Aktivieren Sie anschließend Ihr eigenes kostenfreies Learn ArcGIS-Konto, um ansprechende Story-Maps, mobile Apps, Webkarten und 3D-Szenen zu erstellen, die Sie online freigeben können. Jedes Kapitel schließt mit einer Reihe von praktischen Lektionen aus Learn ArcGIS – authentische Anwendungsbeispiele von GIS, die auf realen Fragestellungen und Daten beruhen.

Richten Sie ein kostenfreies Konto ein, und rufen Sie die Online-Version dieses Buches unter der folgenden Adresse auf:

www.TheArcGISBook.com