

21.03.2019 | Hintergrund

Geoinformationen, Kartendienste und Fragen der nachhaltigen Entwicklung

Foto: NASA / flickr.com / CC BY
2.0

Grundschule, Sekundarstufe

Raumbezogene digitale Informationen können wichtige Erkenntnisse zu Fragen des Umwelt- und Naturschutzes sowie zur nachhaltigen Entwicklung liefern. Bund, Länder und Kommunen sowie viele Institutionen machen Geodaten zunehmend über das Internet zugänglich. Wie können die Daten genutzt werden und wie funktionieren Geoinformationssysteme?

Gehört zu:

Thema der Woche: Geoinformationen: Gute Karten für den Umweltschutz

Unterrichtsvorschlag: Raumbezogene Daten mithilfe digitaler Karten auswerten (SEK)

Unterrichtsvorschlag: Der eigene Stadtplan (GS)

Fragen im Bereich von Umwelt- und Naturschutz haben in der Regel einen räumlichen Bezug. Das bedeutet, dass es wichtig ist, um welchen Ort es geht. Beispiele sind Fragen wie: Wie hat sich das Klima in den letzten Jahren in Deutschland verändert und welche zukünftigen Veränderungen sind zu erwarten? Wo befinden sich die Messstationen für Luftschadstoffe? In welchen Zonen kann ein Stadtgebiet umwelt- und sozialverträglich wachsen? Was grenzt an das Naturschutzgebiet, und wie wird dieses durch den Menschen beeinflusst?

Die Analyse von Geoinformationen kann eine wichtige Entscheidungsgrundlage sein. Denn bei vielen Fragen geht es darum, wie sich bestimmte Standorte oder Räume entwickeln beziehungsweise wie sich bestimmte Entscheidungen dort auswirken – auch auf die dort lebenden Menschen. Ein Beispiel sind die Folgen des Klimawandels. Ein anderes Beispiel ist die Bewertung von Standorten, zum Beispiel für Windkraftanlagen oder den Bau von Stromtrassen.

Die praktische Arbeit mit Geoinformationen geschieht mithilfe von Software, mit sogenannten Geoinformationssystemen (GIS). Sowohl die Leistungsfähigkeit der Software als auch die verfügbaren Daten haben sich in den vergangenen Jahrzehnten enorm weiterentwickelt. Immer mehr Daten sind über das Internet verfügbar, und neben komplexer Analysesoftware für Fachleute existieren auch leicht zu bedienende Internet-Anwendungen zur Auswertung der Daten.

Rohstoff für die Wirtschaft, "Superkräfte" für die Forschung

Geoinformationen bergen viele Möglichkeiten in verschiedenen Anwendungsgebieten.

Weil sie ein großes Potenzial für die Wirtschaft haben, werden sie gelegentlich als "digitaler Rohstoff" bezeichnet. Sie können nicht nur helfen, bestehende Abläufe zu verbessern. Sie können auch ganz neue Produkte oder Dienste ermöglichen.

Auch in der Forschung sowie im Umwelt- und Naturschutz gibt es bereits heute viele Anwendungen. So liefern Satelliten mit ihren Daten zur Erdatmosphäre eine entscheidende Grundlage für die Klimaforschung.

Im Umwelt- und Naturschutz werden zum Beispiel Satellitenbilder und digitale Modelle von Landschaften eingesetzt, um ganze Ökosysteme zu überwachen und zu erforschen. So können Fachleute beinahe in Echtzeit beobachten, wie Tierherden wandern, wie sich Waldbrände auswirken oder ob sich Fischereiflotten an die Grenzen von Meeresschutzgebieten halten. WWF-Wissenschaftschef Jonathan

Hoekstra nennt die Möglichkeiten der digitalen, raumbezogenen Informationsdienste eine Revolution: Die Naturschützer hätten "Superkräfte" bekommen.

Was genau sind Geoinformationen?

Unter dem Begriff Geoinformationen werden alle Daten mit direktem oder indirektem Bezug zu einem bestimmten Standort oder geografischen Gebiet verstanden. Unterschieden wird regelmäßig in die grundlegenden Informationen (Geobasisinformationen) sowie die fachspezifischen Informationen (Fachinformationen).

Die sogenannten Geobasisinformationen sind grundlegende Informationen über die Beschaffenheit der Erdoberfläche beziehungsweise eines Geländes (topografische Informationen) sowie die Nutzungs- und Eigentumsverhältnisse am Grund und Boden (Liegenschaftskatasterinformationen). Dazu gehören zum Beispiel der Verlauf von Gewässern, Höhenlinien, Straßen oder die Umriss von Flur-/Grundstücken und Ortschaften.

Die mit dem bestimmten Ort verknüpften Fachdaten beziehungsweise Sachinformationen können zum Beispiel die Einwohnerzahl eines Wohngebiets oder die Lärmbelastung entlang einer Straße sein.

Umgang mit Geoinformationen gehört zu den Kompetenzen für die "digitale Welt"

Entsprechend der großen Bedeutung von Geoinformationen für Wirtschaft, Forschung und Politik ist der Umgang mit ihnen in der Schulbildung verankert. Die Rahmen- und Kernlehrpläne der Bundesländer für das Fach Geografie beziehungsweise Erdkunde sehen vor, dass die Schüler/-innen Kompetenzen im Umgang mit raumbezogenen Daten erwerben und mit GIS arbeiten.

Raumanalysen und Geoinformationen spielen auch in der Diskussion über zeitgemäße Bildung in der "digitalen Welt" eine Rolle. So gehören die Analyse, Interpretation und Bewertung von Daten zu den von der Kultusministerkonferenz (KMK) genannten Kompetenzen in der digitalen Welt

[https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/PresseUndAktuelles/2017/KMK_Kompetenzen_-_Bildung_in_der_digitalen_Welt_Web.html].

Darüber hinaus eignen sich GIS, um Kompetenzen im Bereich Produzieren und Präsentieren zu adressieren wie: digitale Werkzeuge anwenden, Informationen weiterverarbeiten und in bestehendes Wissen integrieren.

GIS sind zudem ein Beispiel dafür, wie sich "digitale Bildung" und Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) wechselseitig ergänzen können.

Was sind Geoinformationssysteme (GIS)?

Geoinformationen werden mithilfe von Software verarbeitet, mit sogenannten Geoinformationssystemen (GIS). Sie dienen zur Erfassung, Bearbeitung, Analyse und nicht zuletzt zur Visualisierung der raumbezogenen Daten. Ergebnisse werden in der Regel wie klassische analoge Karten dargestellt, die man auch in Schulatlanten findet. Beispiele sind topografische oder thematische Karten, Stadtpläne oder Straßenkarten.

GIS ermöglichen zunehmend aber auch die Wiedergabe einer dritten oder sogar vierten Dimension. So vermitteln dreidimensionale Untergrund- sowie digitale Gelände- und Gebäudemodelle heute einen Eindruck, wie bewegt der Boden unter unseren Füßen ist, wie aufnahmefähig der Untergrund ist für Zwecke der Endlagerung oder wie gut sich Funksignale unserer Mobiltelefone ausbreiten können. Die Einbindung der vierten Dimension ermöglicht es, die Verhältnisse zu verschiedenen Zeitpunkten zu vergleichen. Zum Beispiel, indem die Konsequenzen des Dürresommers 2018 in ein Verhältnis zum Vorjahr gesetzt werden.

Bei professionellen Anwendungen wird sehr komplexe GIS-Software eingesetzt. Es gibt jedoch auch einfachere GIS, die sich für die Schule eignen. Einige sind über das Internet nutzbar (WebGIS). Dazu gehören Diercke WebGIS [<https://diercke.westermann.de/diercke-webgis>] (Westermann-Verlag) und ArcGIS Online [<https://www.arcgis.com/index.html>] (Esri).

Zudem existieren webbasierte Dienste, welche den Umgang mit Geoinformationen ermöglichen. Für einige Anwendungen eignen sich auch webbasierte interaktive Karten oder Satellitenbilder-Dienste wie Google

Earth. Diese zeigen meist jedoch nur bestimmte, vordefinierte Informationen an. Dienste, die keine oder nur sehr eingeschränkte Möglichkeiten bieten, die Daten zu bearbeiten oder eigene Daten hinzuzufügen, werden oft als "Viewer" bezeichnet.

So zeigt das Umweltbundesamt zum Beispiel, in welchen Landkreisen wie viel Abfall pro Kopf [<https://www.umweltbundesamt.de/daten/ressourcen-abfall/kartendienst-zur-abfallwirtschaft>] entsteht oder wie hoch die Belastung mit verschiedenen Luftschadstoffen [<https://www.umweltbundesamt.de/themen/luft/daten-karten>] ist. Das Bundesamt für Naturschutz bietet ebenfalls mehrere Kartendienste [<https://www.bfn.de/infothek/karten.html>], zum Beispiel zu Schutzgebieten in Deutschland. Beim Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) bietet ein Geoportal [<https://www.imis.bfs.de/geoportal/>] mit einem dahinterliegenden Informationssystem ausgewählte, bundesweite Strahlungsinformationen.

Die Funktionsweise von Geoinformationssystemen

GIS verbinden Informationen mit Orten, indem sie Daten auf verschiedenen Ebenen ("Layers") übereinanderlegen (siehe nachfolgende Abbildung) und zu einer Ergebniskarte verbinden. So könnte eine Ebene das Straßennetz einer Stadt zeigen; darüber könnten Ergebnisse von Verkehrszählungen gelegt und farbig dargestellt werden. Das Ergebnis wäre eine Straßenkarte, in der auf den ersten Blick erkennbar ist, welche Straßen wie stark befahren sind.

Abbildung: Mittels GIS lassen sich geografische Daten mit Sachinformationen verbinden. Sie erlauben Analysen über mehrere Ebenen hinweg. (Grafik: Umwelt im Unterricht; Quellen Bildmaterial: Ebene 1: Thomas Böhme/commons.wikimedia.org/CC BY-SA 3.0; Ebene 2: Devil m25/commons.wikimedia.org/CC-BY-SA-2.0; Ebene 3: NASA/commons.wikimedia.org/CC BY-SA 3.0)

Neuer Blick auf Räume

Auf diese Weise lassen sich zu vielfältigen Fragestellungen hilfreiche Schlüsse ziehen. Insbesondere die Möglichkeit, verschiedenartige Informationen auf mehreren Ebenen miteinander in Verbindung zu bringen, kann neue Einblicke bei der Beurteilung eines Raumes bieten.

Orte lassen sich unter den verschiedensten Gesichtspunkten bewerten, so zum Beispiel bei der Suche von Standorten für Windenergieanlagen. Werden topografische Informationen und Daten zu Windgeschwindigkeiten übereinandergelegt, lassen sich Standorte mit einem guten Potenzial direkt auf der Karte ablesen. Wird auf weiteren Ebenen zum Beispiel die Lage von Naturschutzgebieten und Bebauungsplänen ergänzt, werden mögliche Einschränkungen für die Standortsuche deutlich. Als es noch keine GIS gab, wurden Karten häufig auch schon mithilfe mehrerer Ebenenkarten erstellt. Dafür wurden transparente Folien verwendet, die auf einem Leuchttisch übereinandergelegt werden konnten. Anschließend konnte eine zusammenfassende Ergebniskarte gezeichnet werden. Heute übernehmen dies Computer – mithilfe von GIS.

Woher kann ich Daten beziehen?

Vor allem öffentliche Stellen führen raumbezogene Daten. Führen bedeutet, dass sie für den Datenbestand und dessen Qualität verantwortlich sind. Bei der Erhebung von Daten wirken teilweise auch ehrenamtlich tätige Privatpersonen oder Verbände mit.

Eine weitere Datenquelle für Zwecke des Umwelt-, Natur- und Klimaschutzes sind Geofachdaten, die mithilfe von Erdbeobachtungssatelliten erhoben werden wie dem Sentinel 5 P des europäischen Copernicus-Programms.

Auch das Crowd-Sourcing gewinnt an Bedeutung, die Einbeziehung der Öffentlichkeit über das Internet. Aktuelle und zuverlässige Informationen über das von ihnen zu verwaltende Gebiet sind für Bund, Länder und Kommunen eine zentrale Grundlage für Entscheidungen. Die Kommunen zum Beispiel verwalten die Bebauungspläne für ihr Gebiet. Die Bundesländer erheben Daten zum Straßenlärm. Lärm an Schienenwegen ist dagegen überwiegend Bundessache – die Daten sammelt daher das Eisenbahn-Bundesamt.

Weil die erhobenen Daten auch über kommunale und Ländergrenzen hinweg von großer Bedeutung sind, gibt es zunehmende Bemühungen, die erhobenen Daten zentral zur Verfügung zu stellen und eine

Geodateninfrastruktur mit einheitlichen Standards zu schaffen.

Die zentrale Anlaufstelle für Geodaten ist das Geoportal [<https://www.geoportal.de/>] von Bund, Ländern und Kommunen. Dort kann in einem Katalog nach verfügbaren Daten auf den verschiedenen staatlichen Ebenen gesucht werden. Viele Daten sind online verfügbar und können direkt auf einer Karte angezeigt werden. Für viele Informationen steht auch eine Schnittstelle zur Verfügung, sodass sie in anderen GIS oder Kartenviewern angezeigt werden können. Diese Dienste werden als Web Map Service (WMS) bezeichnet.

Bei Weitem nicht alle Daten der öffentlichen Verwaltung sind als WMS verfügbar. Daher kann es hilfreich sein, bei den jeweiligen öffentlichen Einrichtungen nachzufragen. Teilweise werden Daten auch als Datei per Download oder als Datenträger zur Verfügung gestellt.

Weiterführende Links

Umweltbundesamt: Geografisches Informationssystem Umwelt (GISU)

<https://www.umweltbundesamt.de/themen/nachhaltigkeit-strategien-internationales/information-als-instrument/geografisches-informationssystem-umwelt-gisu> [<https://www.umweltbundesamt.de/themen/nachhaltigkeit-strategien-internationales/information-als-instrument/geografisches-informationssystem-umwelt-gisu>]

Geoportal.de

<https://www.geoportal.de/> [<https://www.geoportal.de/>]

Geoportal: Viewer und Portale bundesweit

https://www.geoportal.de/DE/Geoportal/Service/Viewer-und-Portale/_functions/Bundesweit/bundesweit_table.html?lang=de [https://www.geoportal.de/DE/Geoportal/Service/Viewer-und-Portale/_functions/Bundesweit/bundesweit_table.html?lang=de]

Statistisches Bundesamt: Atlas zur Regionalstatistik

<http://www.destatis.de/onlineatlas> [<http://www.destatis.de/onlineatlas>]

mebis – Landesmedienzentrum Bayern: Geographische Informationssysteme in der Unterrichtspraxis

<https://www.mebis.bayern.de/infoportal/faecher/gesellschaft-und-wirtschaft/geographie/digitale-medien-im-geographieunterricht-2/> [<https://www.mebis.bayern.de/infoportal/faecher/gesellschaft-und-wirtschaft/geographie/digitale-medien-im-geographieunterricht-2/>]

[<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>]Dieses Werk ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung - Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 International Lizenz. [<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>]

Sie dürfen diesen Text unter anderem ohne besondere Genehmigung verwenden und bearbeiten, z.B. kürzen oder umformulieren, sowie weiterverbreiten und vervielfältigen. Dabei müssen www.umwelt-im-unterricht.de [<http://www.umwelt-im-unterricht.de/>] als Quelle genannt sowie die oben genannte Creative Commons-Lizenz verwendet werden. Details zu den Bedingungen finden Sie auf der Creative Commons-Website [<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>].

[<http://www.unesco.de/oer-faq.html>] Umwelt im Unterricht unterstützt die Erstellung von Bildungsmaterialien unter offenen Lizenzen im Sinne der UNESCO [<http://www.unesco.de/oer-faq.html>].

Material herunterladen

Geoinformationen, Kartendienste und Fragen der nachhaltigen Entwicklung - GS / SK (PDF - 0 B)

Unterrichtsvorschläge

Raumbezogene Daten mithilfe digitaler Karten auswerten - SK (PDF - 0 B)

Der eigene Stadtplan - GS (PDF - 127 KB)

Zielgruppe

Grundschule | Sekundarstufe

Fächer

Geografie | Geschichte | Physik | Politik, SoWi, Gesellschaft | Sachunterricht | Biologie

Schlagwörter

Karten | Methoden | GIS | Geoinformationen | Digitale Kartendienste | Geodaten | Google Maps | Google Earth
