

Geoinformationssysteme

- Welt der Geodaten
- Geodateninfrastrukturen - wo finde ich Geodaten?
- Geodatendienste

Welt der Geodaten

Um mit dem Programm QGIS zu starten und Geodaten zu verarbeiten, lohnt sich ein kleiner Einstieg in die Welt der Geodaten:

Rasterdaten und Vektordaten:

In der Welt der Geodaten gibt es zwei grundlegende Arten von Daten: Vektordaten und Rasterdaten. Beide spielen eine wichtige Rolle bei der Erfassung und Darstellung geografischer Informationen, jedoch auf unterschiedliche Weise.

1. Vektordaten:

- Vektordaten repräsentieren Geoinformationen als Punkte, Linien oder Polygone, die durch mathematische Vektoren definiert sind.
- Punkte können beispielsweise einzelne geografische Merkmale wie Städte oder natürliche Ressourcen darstellen.
- Linien können Straßen, Flüsse oder administrative Grenzen darstellen.
- Polygone repräsentieren Gebiete wie Ländergrenzen, Seen oder Vegetationsflächen.
- Vektordaten sind in der Regel kompakt und bieten präzise geometrische Informationen.
- Sie eignen sich gut für die Darstellung von Features mit klaren Grenzen und attributiven Informationen.

2. Rasterdaten:

- Rasterdaten organisieren Geoinformationen in einer regelmäßigen Rasterstruktur, ähnlich wie ein Rasterbild.
- Jede Zelle oder Pixel des Rasters enthält eine Wertinformation, die beispielsweise Höhe, Temperatur oder Bodenbedeckung darstellen kann.
- Rasterdaten sind besonders nützlich, wenn kontinuierliche Variationen über einen geografischen Bereich hinweg erfasst werden sollen, wie beispielsweise Reliefmodelle, Klimadaten oder Satellitenbilder.
- Sie eignen sich auch gut für die Analyse von räumlichen Mustern und Trends über große Gebiete hinweg.
- Rasterdaten können jedoch viel Speicherplatz beanspruchen und weniger geeignet sein für die Darstellung von Features mit komplexen Formen oder klaren Grenzen.

In der Praxis werden oft beide Datentypen kombiniert, um umfassende geografische Analysen durchzuführen. Zum Beispiel können Vektordaten verwendet werden, um administrative Grenzen zu definieren, während Rasterdaten verwendet werden, um topografische Merkmale innerhalb dieser Grenzen darzustellen. Diese Kombination ermöglicht eine vielseitige und detaillierte Analyse geografischer Phänomene und ist entscheidend für viele Anwendungen in Bereichen wie Umweltmanagement, Stadtplanung, Navigation und Notfallvorsorge.

Geoide, Koordinatenbezugssysteme und Projektionen...

...sind Schlüsselkonzepte in der Geodatenwelt, die die Art und Weise beeinflussen, wie wir die Erdoberfläche darstellen und analysieren.

1. **Geoide:**

- Das Geoid ist die ideale geometrische Form der Erde, die ihrer wirklichen Form am nächsten kommt. Es berücksichtigt die Variationen in der Erdkrümmung und entspricht im Wesentlichen einem unregelmäßigen und leicht gewölbten Referenzellipsoid.
- Geoiden dienen als Grundlage für die Bestimmung von Höhen und zur Festlegung des Nullniveaus für Höhensysteme.

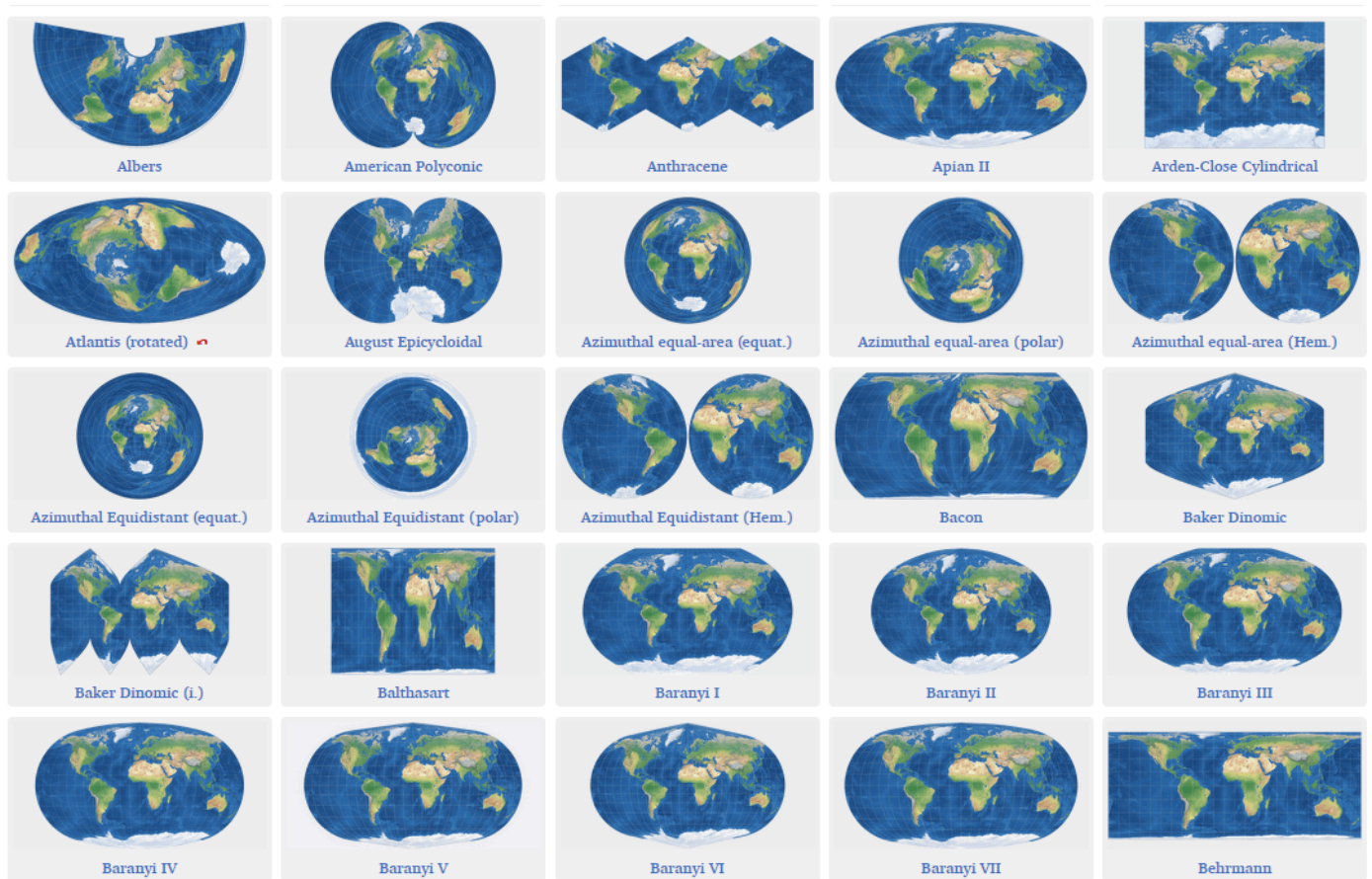
2. **Koordinatenbezugssysteme:**

- Koordinatenbezugssysteme definieren ein System zur eindeutigen Positionierung von Punkten auf der Erdoberfläche.
- Das gebräuchlichste Koordinatenbezugssystem ist das geographische Koordinatensystem, das auf Breiten- und Längengraden basiert. Breitengrade messen die Entfernung vom Äquator, während Längengrade die Entfernung vom Nullmeridian angeben.
- Es gibt auch lokale, projektionsbasierte Koordinatensysteme, die spezifische Regionen oder Projekte unterstützen.

3. **Projektionen:**

- Da die Erde eine gekrümmte Oberfläche ist, müssen Karten und andere flächige Darstellungen der Erde verzerrt werden, um sie auf einer flachen Oberfläche darzustellen. Diese Transformation wird als Projektion bezeichnet.
- Es gibt viele verschiedene Arten von Projektionen, die unterschiedliche Aspekte der Erdoberfläche erhalten oder verzerren. Einige Projektionen sind konform (erhalten Winkel), gleichflächig (erhalten Flächen) oder äquidistant (erhalten Entfernungen).
- Die Wahl der Projektion hängt von den spezifischen Anforderungen der Karte oder Analyse ab und kann von der Größe des dargestellten Gebiets, der Verwendungszwecke und anderen Faktoren beeinflusst werden.

Die Kenntnis dieser Konzepte ist entscheidend, um genaue und aussagekräftige geografische Analysen durchzuführen und sicherzustellen, dass Geodaten konsistent und vergleichbar sind, unabhängig davon, wie sie dargestellt werden.



Für Deutschland sehr geläufig sind die Projektionen

- EPSG:25832 (ETRS89 / UTM zone 32N)
- EPSG:25833 (ETRS89 / UTM zone 33N)

Beide Projektionen basieren auf dem Referenzsystem ETRS98 und dem UTM-Koordinatensystem.

Typischerweise finden sich in der Welt der Geodaten aber Daten in:

- EPSG:4326 (WGS 84 -- WGS84 - World Geodetic System 1984, used in GPS)

oder

- EPSG:3857 (WGS 84 / Pseudo-Mercator, used in Spherical Mercator, Google Maps, OpenStreetMap, Bing, ArcGIS, ESRI)
- oder viele weitere....

Es ist normalerweise kein Problem, verschieden projizierte Daten darzustellen, da GIS-Systeme on-the-fly transformieren können, also Daten an eine gewünschte Ansichtsprojektion anpassen. Es kann aber zu Problemen kommen, wenn Geoprocessing durchgeführt wird, also mehrere Daten rechnerisch verschnitten / kombiniert werden.

Datenformate:

geojson

kml, kmz

xml

.dbf Sachdaten

.prj Projektionsdefinition

.shp Geometriedaten

.shx Attributdaten (Verknüpfung Geometrie mit Sachdaten)

Geodateninfrastrukturen - wo finde ich Geodaten?

Geodaten enthalten Informationen zu Gegenständen, Geländeformen und Infrastrukturen auf der Erdoberfläche. Wesentliches Merkmal der Daten ist der Raumbezug, d.h. dass sie einen bestimmten Standort auf der Erdoberfläche beschreiben. Es folgt eine (unvollständige) Auflistung, wo ihr verschiedene Geodaten finden könnt.

Global

In internationalen Geodateninfrastrukturen werden Geodaten aus den verschiedenen Ländern zusammengetragen und zur Verfügung gestellt. Für Geodaten zu einzelnen Ländern lohnt sich manchmal ein Blick in die (Geo-)Portale der jeweiligen nationalen Behörden.

- Wasser und Gewässer: <https://global-surface-water.appspot.com/download>
- Bodenbedeckung und -nutzung: [Copernicus Land Monitoring Service](#)

EU

Die Europäische Union betreibt die Geodateninfrastruktur "EU-INSPIRE" mit umfangreichen Geodaten zu vielseitigen Themenbereichen.

- <https://inspire-geoportal.ec.europa.eu/srv/ger/catalog.search#/home>

Deutschland

“ Für alle Geodaten in Deutschland bietet sich die **Suche über den Metadatenverbund** an: <https://metaver.de>.

Es gibt in Deutschland mehrere Geodateninfrastrukturen, über die Geodaten für die verschiedensten Fragestellungen öffentlich (und oftmals kostenfrei) zur Verfügung gestellt werden, u.a.

- Geodateninfrastruktur Deutschland: [Geoportal.de](https://geoportal.de)



- Verwaltungsdaten (Open Government): <https://www.govdata.de/>
- Küsten- und Meeresdaten für Nordsee und Ostsee: [Geoportal - MDI-DE Portal - Marine Dateninfrastruktur \(DE\)](#)
- Raum- und Stadtentwicklung (Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung): <https://www.inkar.de/>

Lokal

Die Geodaten für gesamte Regionen oder Länder sind oftmals nicht ausreichend aufgelöst, um die lokalen Gegebenheiten an einem bestimmten Ort abzubilden. Das [Geoportal.de](#) kann zu Daten für einzelne Bundesländer oder Standorte durchsucht werden. Einige Bundesländer und auch viele Städte in Deutschland haben außerdem eigene Geoportale mit kleinräumigeren Daten:

Übersicht im Geoportal:

<https://www.geoportal.de/Anwendungen/Geoportale%20der%20L%C3%A4nder.html>

- Berlin: FIS-Broker <https://fbinter.stadt-berlin.de/fb/index.jsp>
- Hamburg: Geo-Online <https://geoportal-hamburg.de/geo-online/>
- Bremen: ?
- Schleswig-Holstein: Digitaler Atlas Nord <https://danord.gdi-sh.de>
- Niedersachsen: ?
- Nordrhein-Westfalen: Geoportal NRW <https://www.geoportal.nrw/>
- Hessen: GDS Hessen <https://www.gds.hessen.de>
- Saarland: ?
- Sachsen-Anhalt: <https://www.lvermgeo.sachsen-anhalt.de/de/gdp-geodaten-karten.html>
- Mecklenburg-Vorpommern: <https://www.geoportal-mv.de/portal/Geowebdienste>
- Brandenburg: <https://geoportal.brandenburg.de/startseite/>
- Sachsen: Sachsenatlas <https://geoportal.sachsen.de/>

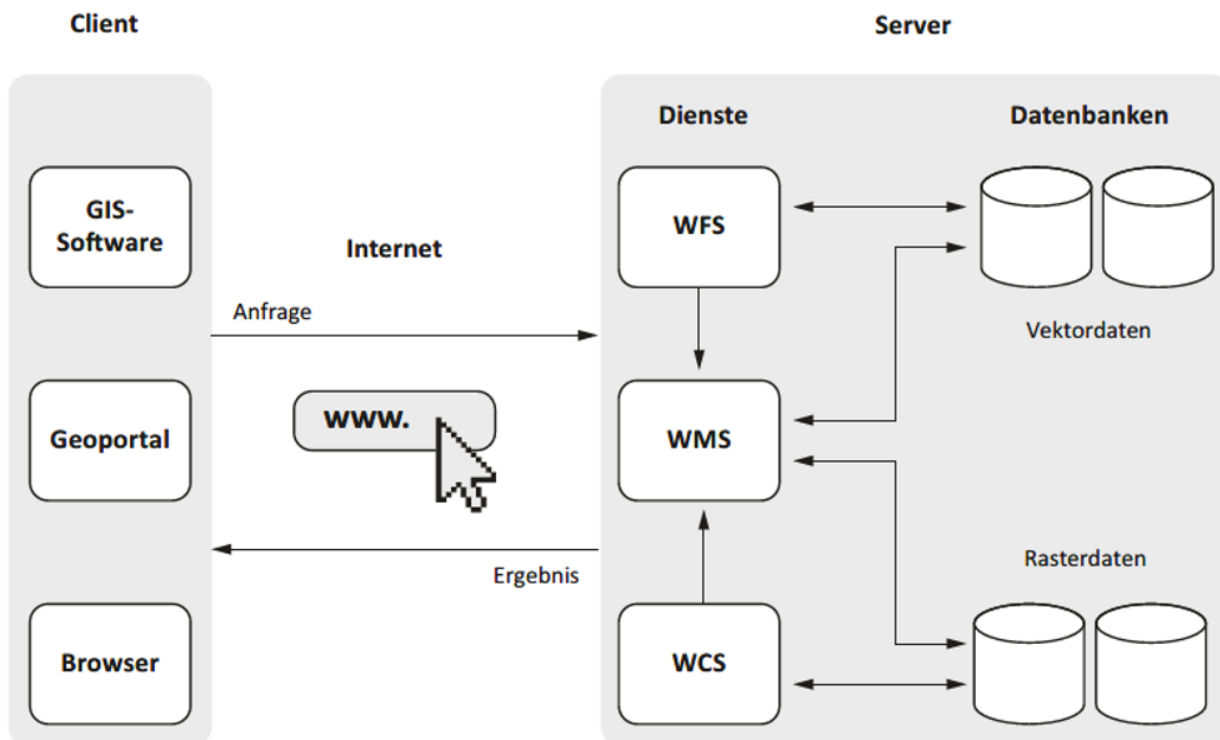
- Thüringen: <https://geoportal.thueringen.de/> (insb. Thüringen Viewer und Download Offene Geodaten)
- Bayern: <https://geoportal.bayern.de/geoportalbayern/> , download:
<https://geodaten.bayern.de/opengeodata/>
- Baden-Württemberg: <https://www.lgl-bw.de/>

Die Geoportale bieten oftmals Möglichkeiten der Darstellung der Karteninhalte an. Die Geodatendienste der Geoportale können teilweise auch zur Erstellung von Karten genutzt werden, indem die für euch relevanten "Layer" ausgewählt und überlagert dargestellt werden. Alternativ können die für euch relevanten Geodaten heruntergeladen werden und in einem GIS (bspw. QGIS) von euch weiterbearbeitet werden. Dabei die richtigen Daten im richtigen Datenformat zu finden ist teilweise nicht so einfach, lasst euch dabei nicht entmutigen.

Zur Einbettung von webbasierten Geodateninfrastrukturen in QGIS s. die Seite "[Karteninhalte laden und erstellen](#)" im Kapitel "QGIS".

Geodatendienste

...ermöglichen den Abruf, die Analyse, Darstellung und Weiterverarbeitung von Geodaten. Bei dem Aufrufen von Geodaten in webbasierten Systemen wie bspw. einem Geoportal oder einer Karte im Browser werden die Daten von einem Server abgerufen. Dabei werden je nach Anwendungsfall mithilfe verschiedener Dienste (WMS, WFS, WCS) auf die Datenbanken zugegriffen und die Daten dargestellt.



1. **Web Map Service (WMS)**
 - ermöglicht die Visualisierung von Geodaten als Rasterbilder
 - wird zur Darstellung von Hintergrundkarten genutzt
2. **Web Feature Service (WFS)**
 - ermöglicht den Zugriff auf Objekte in Vektorform
 - wird zum Abruf von Vektordaten und zur Weiterverarbeitung dieser genutzt
3. **Web Coverage Service (WCS)**
 - ermöglicht die Abfrage und den Zugriff auf Geoinformationen in Form von Rasterdaten
 - wird für einfache Anfragen (meist räumlich und zeitlich beschränkt) verwendet
4. **Web Processing Service (WPS)**
 - wird für geographische Analysen von Vektor- und Rasterdaten verwendet, bspw. zur Verschneidung von Daten, Interpolation und Pufferung
5. **Catalogue Web Service**
 - ermöglicht die Recherche von Metadaten