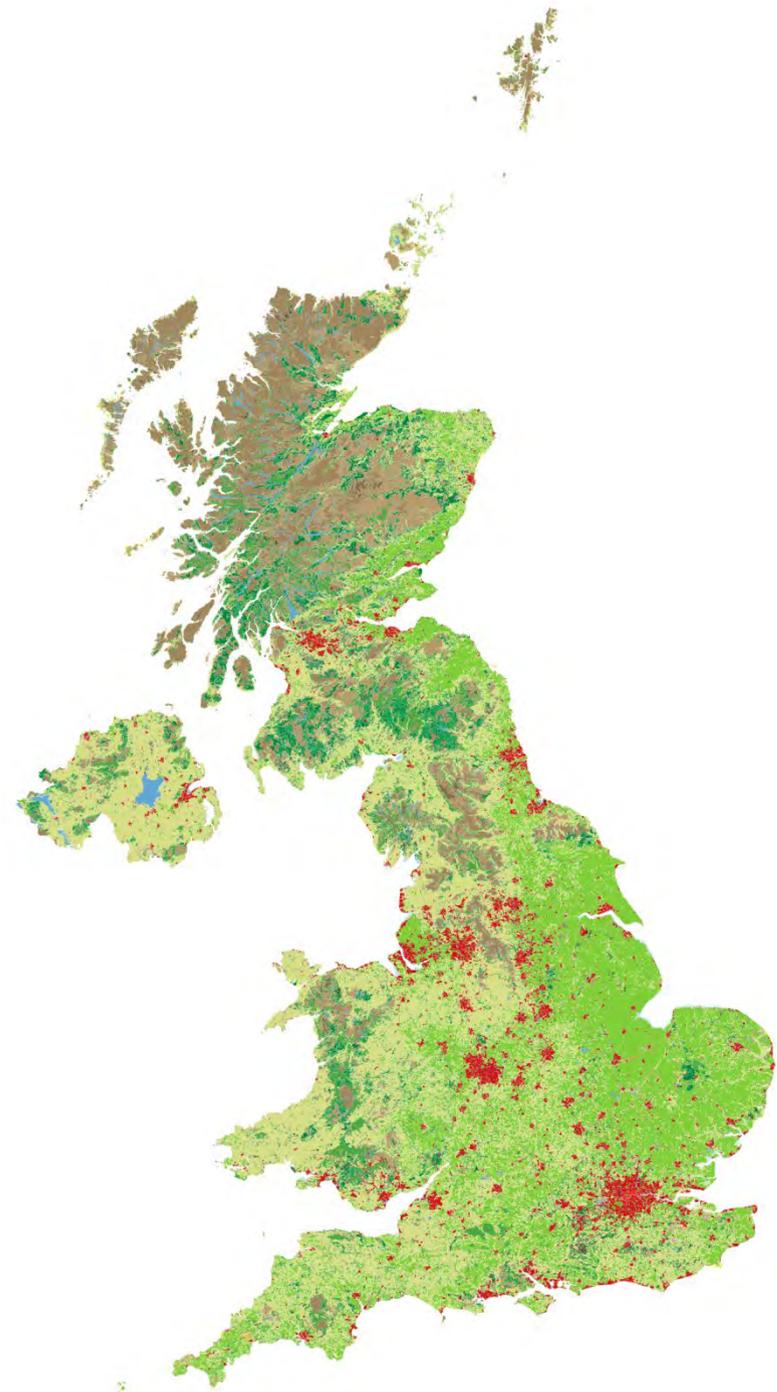


EDL 2

**GIS 1 - EINFÜHRUNG IN
GEOGRAPHISCHE
INFORMATIONSSYSTEME**

Prof. Dr. Olaf Schroth





Gliederung „GIS 1 – Einführung in GIS“

- » Grundbegriffe und historische Entwicklungen
- » Dimensionen im GIS
- » Datentypen in GIS
 - » Raster-GIS
 - » Vektor-GIS
- » Vierkomponenten-Modell
- » Beispiel-Anwendungen und Ausblick auf den 2. Teil



Lernziele „GIS 1 – Einführung in GIS“

- » Definition von GIS und der Grundbegriffe
- » Verständnis der in GIS abgebildeten Dimensionen
- » Verständnis der Datentypen in GIS
- » Vierkomponentenmodells als Erinnerungshilfe

Geoinformationen im Alltag





1. Definition Geo-Informationssystem (GIS)

“Ein Geo-Informationssystem (GIS) ist ein rechnergestütztes System, das aus Hardware, Software und Daten besteht und mit dem sich raumbezogene Problemstellungen in unterschiedlichen Anwendungsbezügen modellieren und bearbeiten lassen. [...] GIS bezeichnet sowohl eine Technologie, Produkte als auch Vorhaben zur Bereitstellung und Behandlung von Geoinformationen” (Bill 2016, S. 8).

“ A container of maps in digital form”

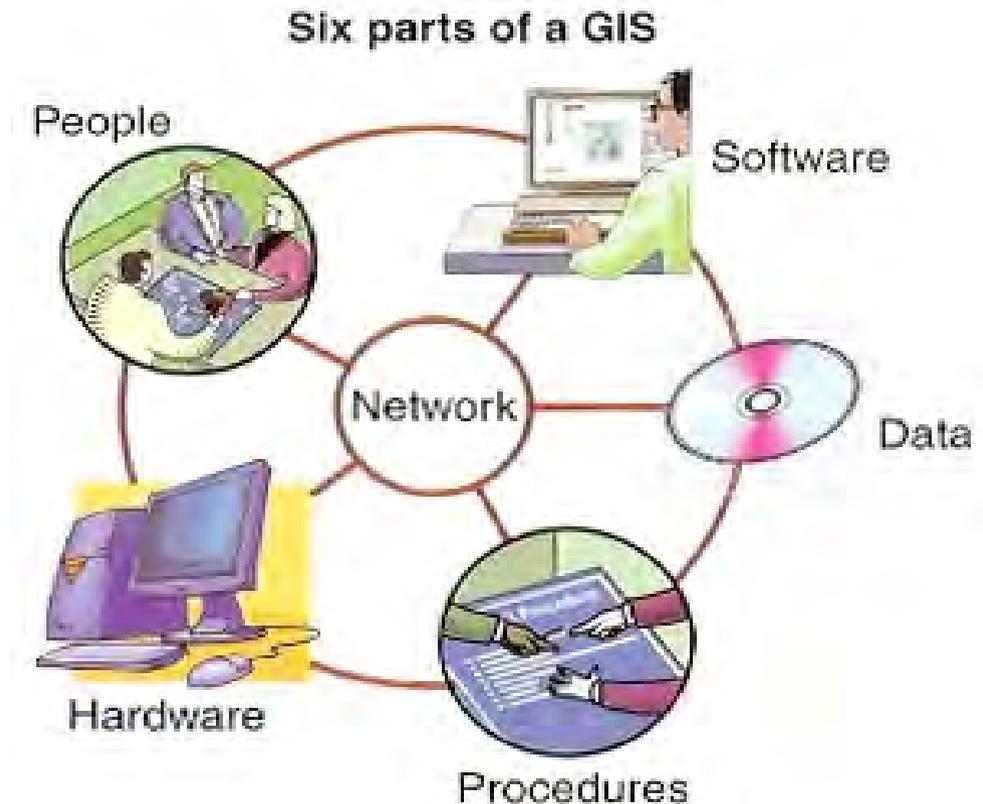
“A tool for performing operations on geographic data that are too tedious [...] if performed by hand” Longley et al. 2005: 16

"Ein GIS ist ein Computersystem zur Erfassung, Verwaltung, Analyse und Darstellung großer Mengen räumlich verorteter Daten und darauf bezogener thematischer Attribute." (Muhar 1992)

1. Definition Geo-Informationssystem (GIS)

Mehr als nur eine Software!

- Hardware, Software, Daten, Netzwerk, Anwendungen *und* Anwender/innen
- Erfassung, Verwaltung, Analyse, Präsentation von Geodaten (**EVAP**)





Weitere Definitionen zu GIS (siehe Glossar)

Datenbank:

Elemente zur Datenaufnahme, -speicherung und -bereitstellung, evtl. einfache Auswertungsmöglichkeiten

Informationssystem:

Datenbank + Pool von Analysemodulen

Geodesign:

Steinitz (2012): geodesign changes geography by design

Flaxman (2010): geodesign as “a design and planning method which tightly couples the creation of design proposals with impact simulations informed by geographic context



Begriffe für raumbezogene Informationssysteme (Beispiele)

Raum-Informationssystem
Land-Informationssystem
Landschafts-Informationssystem
Landschaftsökologisches Informationssystem
Umwelt-Informationssystem
Geo-Informationssystem
Boden-Informationssystem
Forstliches Informationssystem
Zoologisches Informationssystem
Kommunales Informationssystem
.....

-> GIS + Geo-Fachdaten !

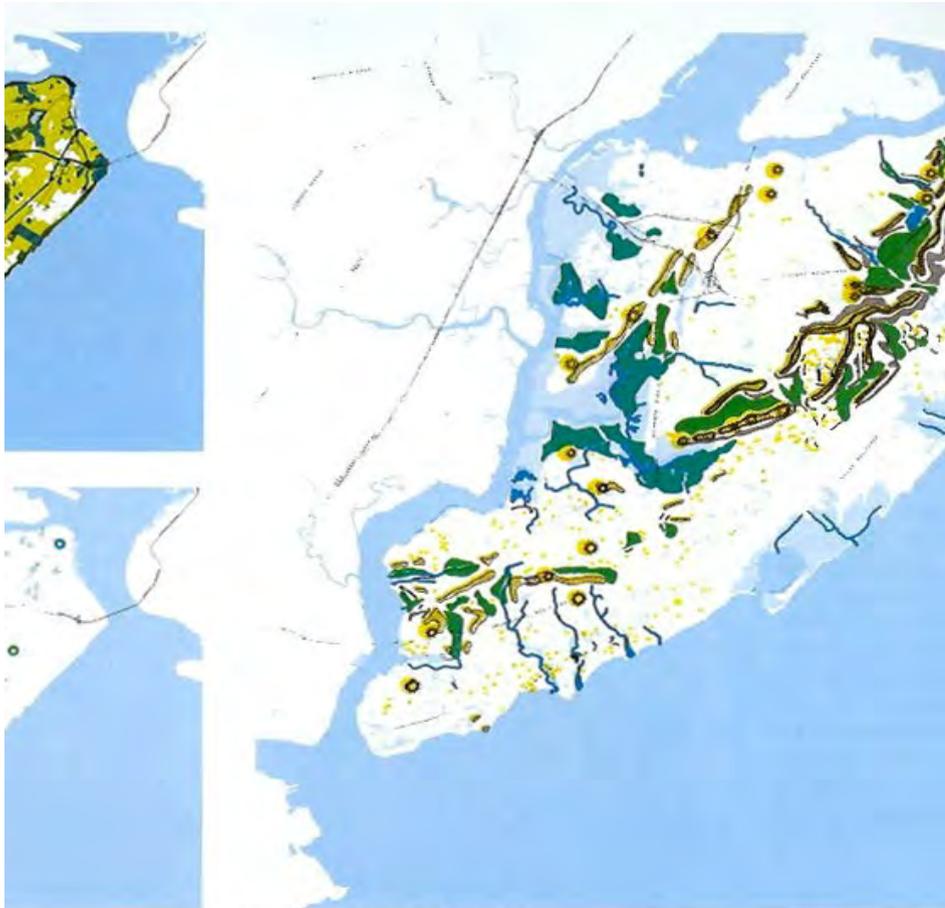
RIS
LIS
LANIS
LINFOS
LOEKIS
UIS
GIS
BIS
FIS
ZOO LIS
KIS
STABIS
.....



Jahr	Ereignis
1969	Ian McHarg: "Design with Nature" – Ebenenprinzip als Ansatz der ökologischen Planung
1969	Der Landschaftsarchitekt Jack Dangermond gründet ESRI
1973	Die Ordnance Survey (OS) in UK veröffentlicht erste digitale Karten
1985	Start des Global Positioning System GPS
1990	Aufbau des Amtliches Topographisch-Kartographischen Informationssystem (ATKIS) der Landesvermessungsämter
1994	OpenGIS Consortium gründet sich um Standards zu definieren
1999	Neue Generation von Fernerkundungssatelliten: IKONOS und Quickbird
2005	Google startet Google Earth; Geodaten werden allgemein verfügbar
2010	Verbreitung der Idee des <i>GeoDesign</i>

Ian McHarg (1969): Design by Nature

Ebenenmodell



PHYSIOGRAPHIC FEATURES



EXISTING VEGETATION



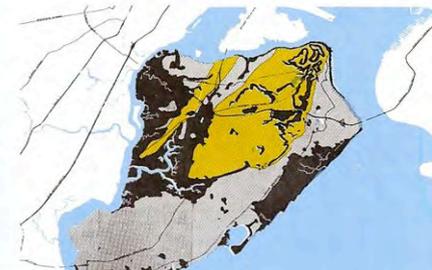
FOREST: ECOLOGICAL ASSOCIATIONS



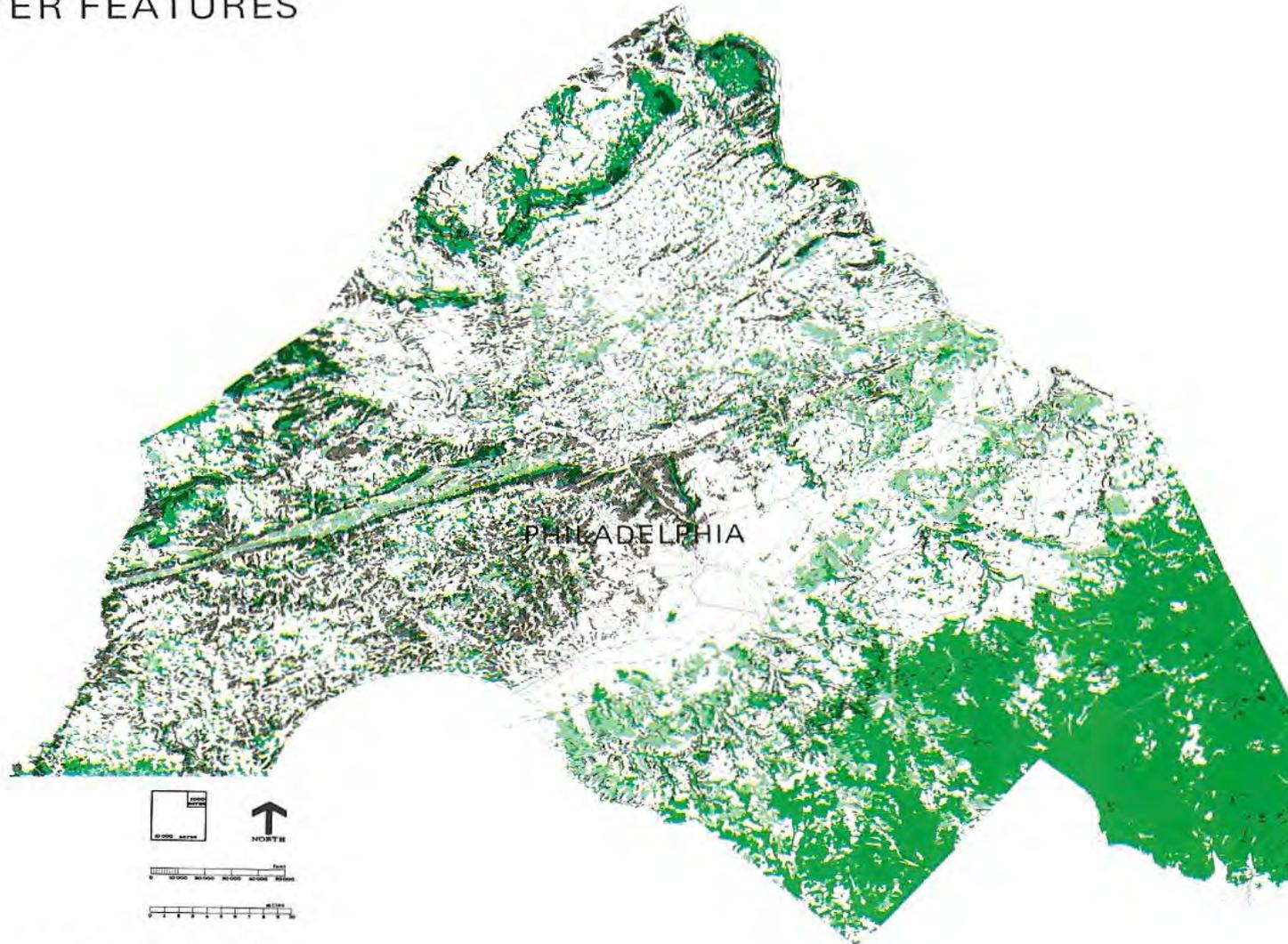
EXISTING WILDLIFE HABITATS



FOREST: EXISTING QUALITY



WATER FEATURES



-  Aquifer recharge areas
-  Prime agricultural lands
-  Steep lands
-  Forests and woodlands

LAND FEATURES

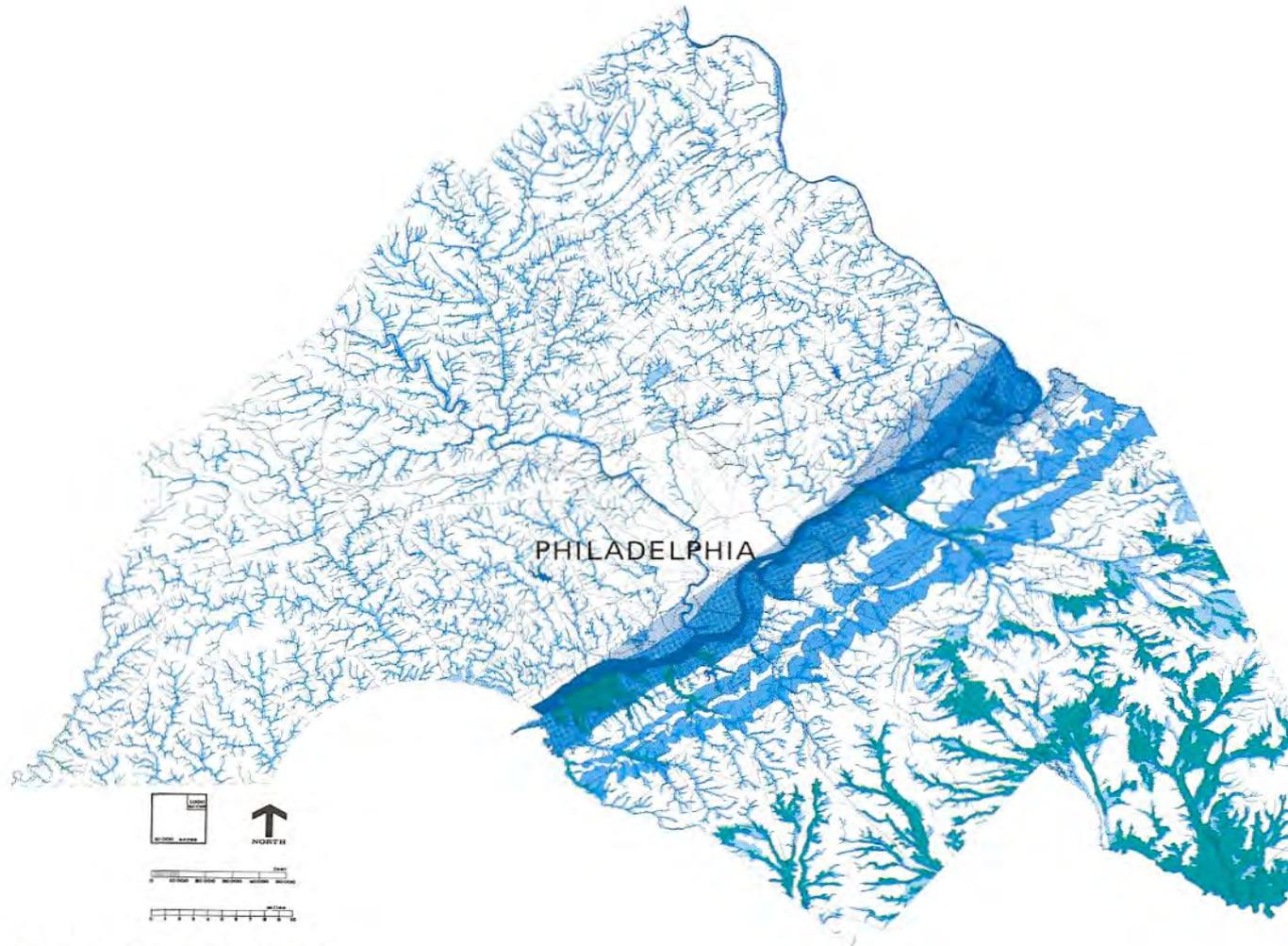
PHENOMENA

 Surface water and riparian lands

 Marshes

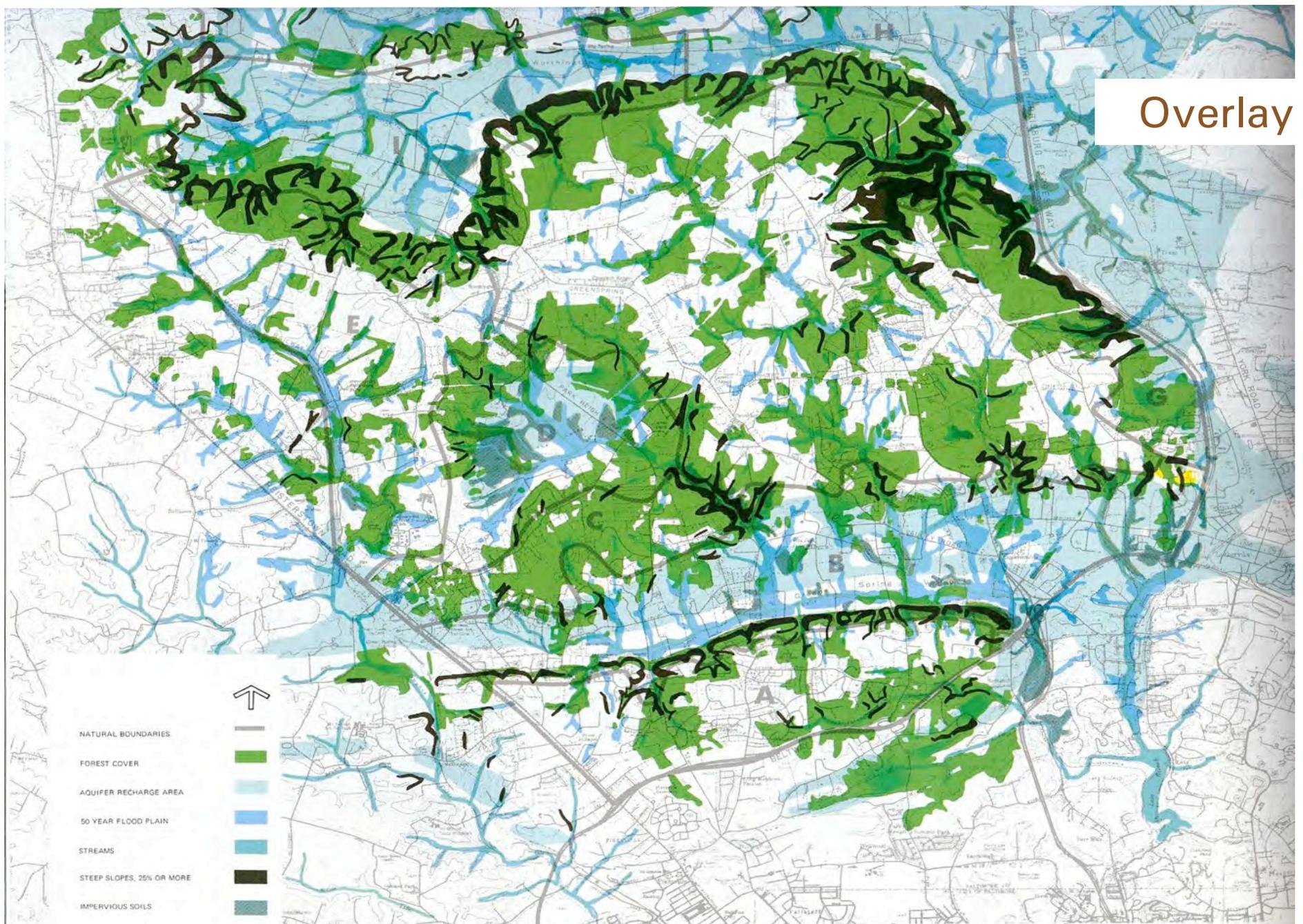
 50-year floodplains

 Aquifers



WATER FEATURES

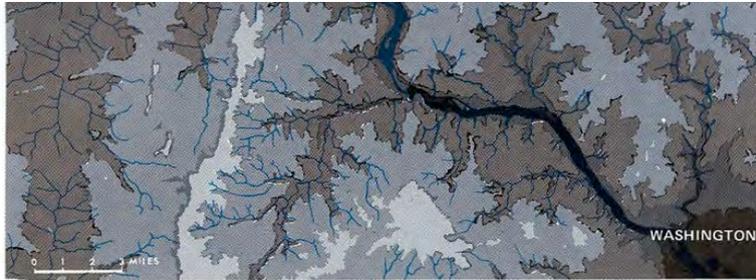
Overlay



McHarg 1969

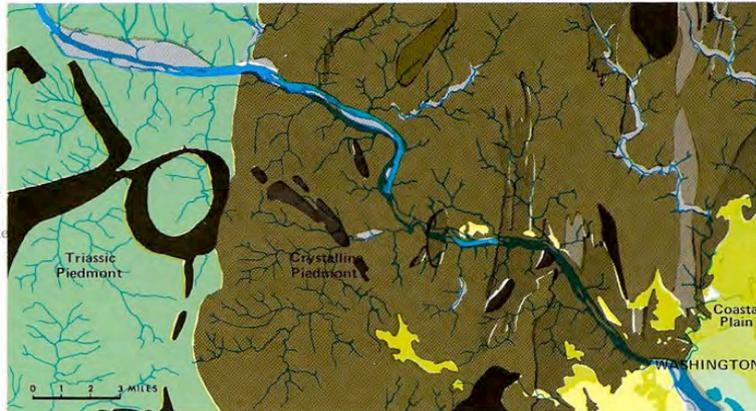
Physiographic Features

- 300–200 feet
- 200–100 feet
- Below 100 feet



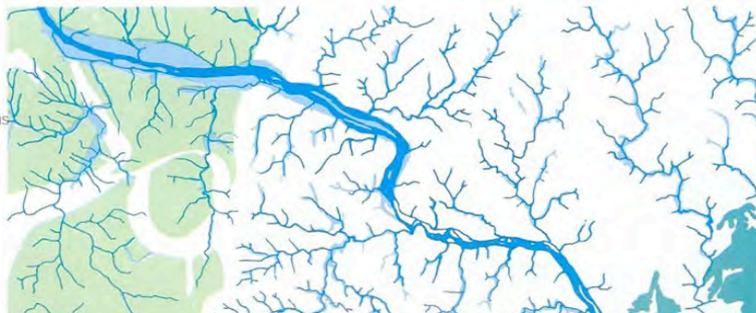
RELIEF

- Alluvium
- Terrace gravels
- Pamlico Formation
- Wicomico Formation
- Sunderland Formation
- Bryn Mawr gravels
- Patapsco Formation
- Patuxent Formation
- Newark Group
- Laurel Gneiss
- Wissahickon Formation
- Sykesville Formation
- Serpentine
- Bear Island Granodiorite
- Mafic rocks
- Igneous Diabase
- Basal Igneous rocks



GEOLOGY

- Surface water
- Flood plain
- Shallow aquifers—CRETACEOUS AND TERTIARY FORMATIONS
- Deep aquifers—TRIASSIC FORMATION



- over 25%



SLOPE

- Suitable for row crops
- Suitable for crops with conservation practices
- Suitable for pasture
- Unsuitable
- Urbanized areas

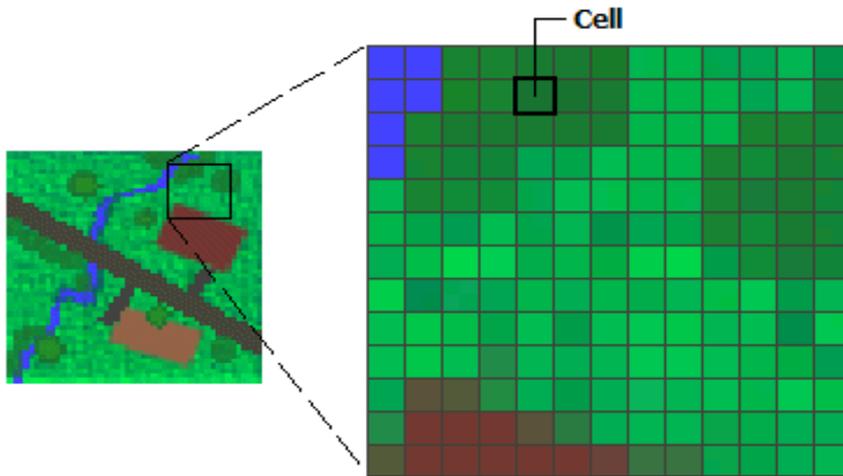


**SOILS:
AGRICULTURAL
SUITABILITY**

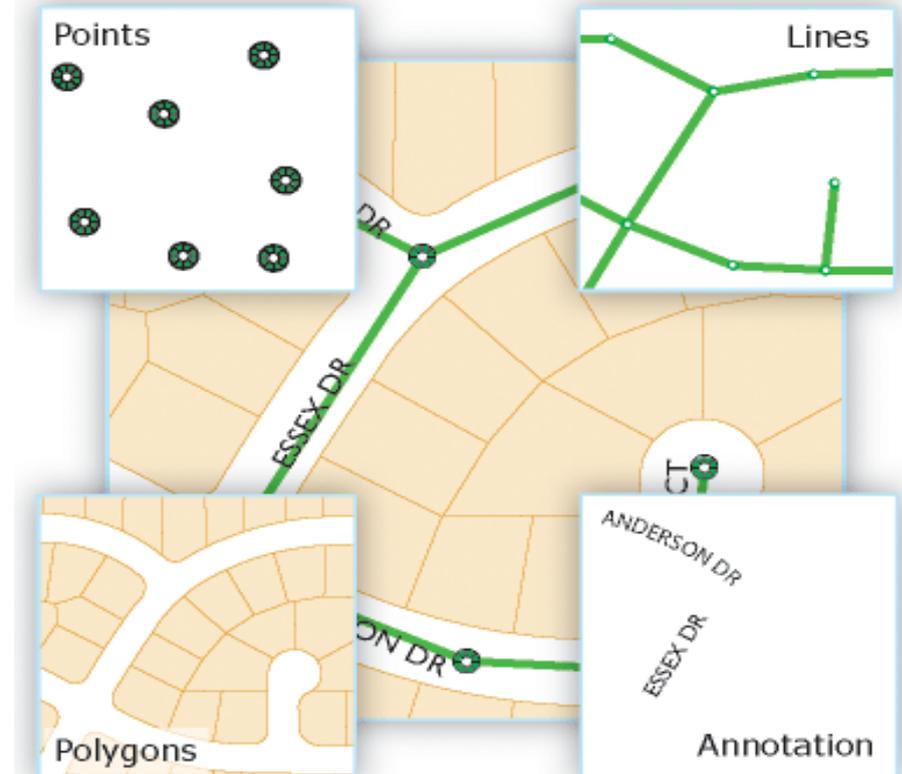
- Existing woodland
- Sound level—60 decibels
- Sound level—90 decibels



Datenformate



Raster

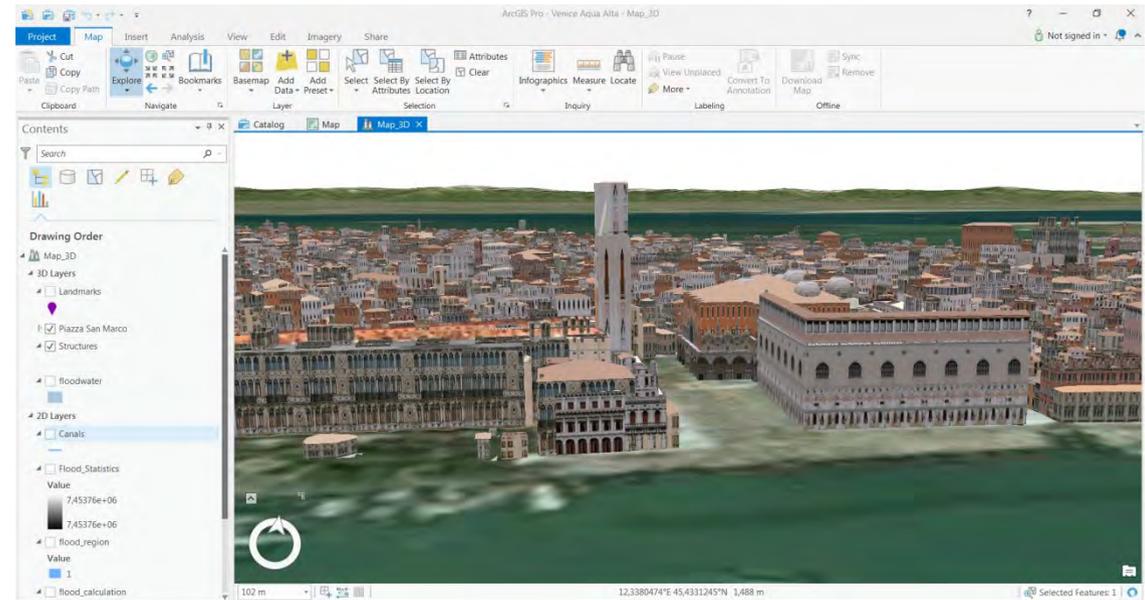
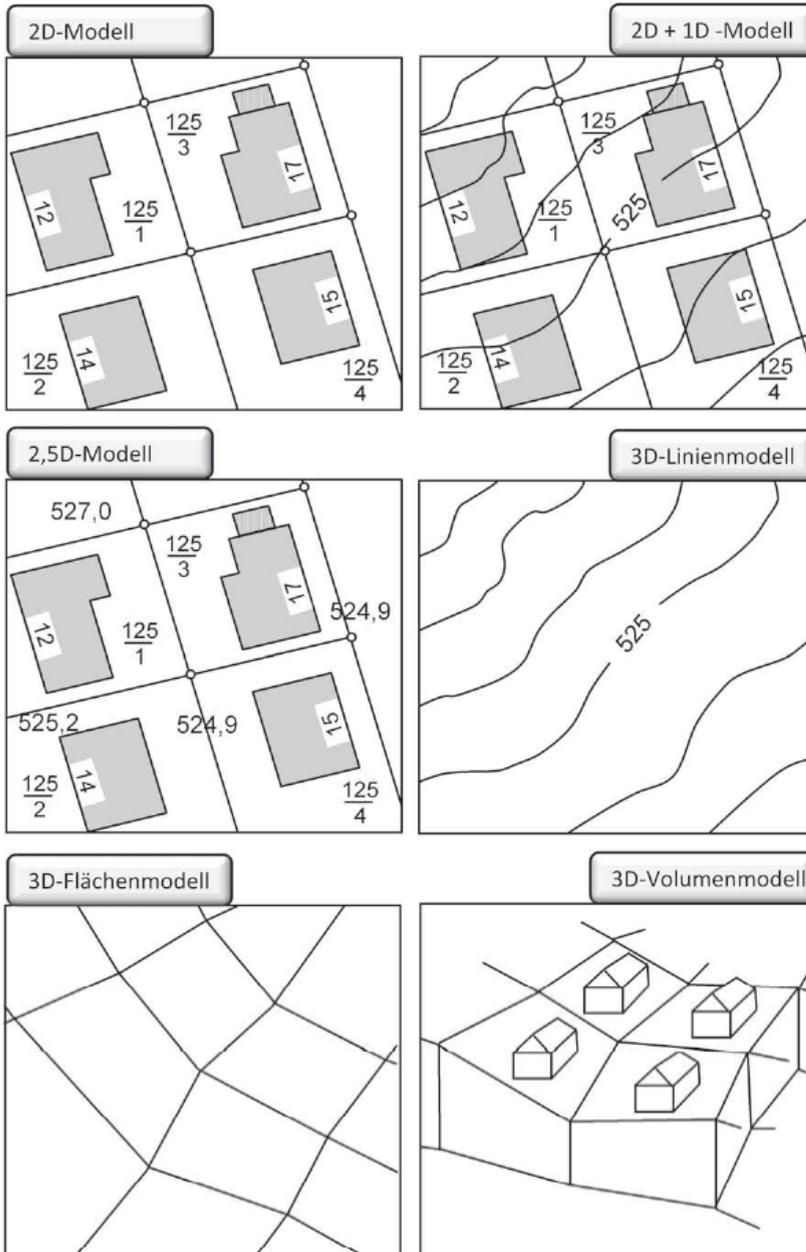


Vektor

Dimensionen im GIS

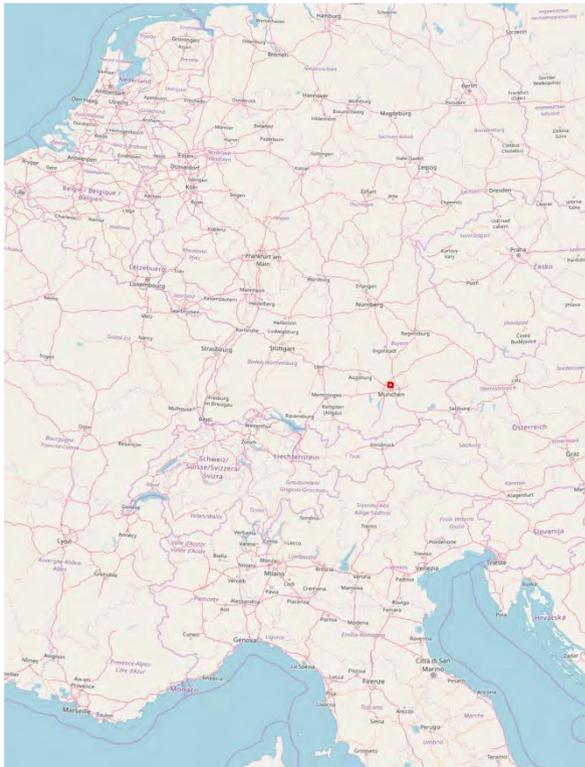
- » Geometrische Dimension
 - » Koordinaten
 - » 2D/3D
 - » Maßstäbe
 - » Generalisierung
 - » Flächige Ausprägungen
- » Topologische Dimension
 - » Punkte (Knoten) – Linien (Kanten) – Flächen (Maschen) – Volumen
- » Thematische Dimension
 - » Ebenenmodell
- » Temporale Dimension (Zeit)

Geometrische Dimension

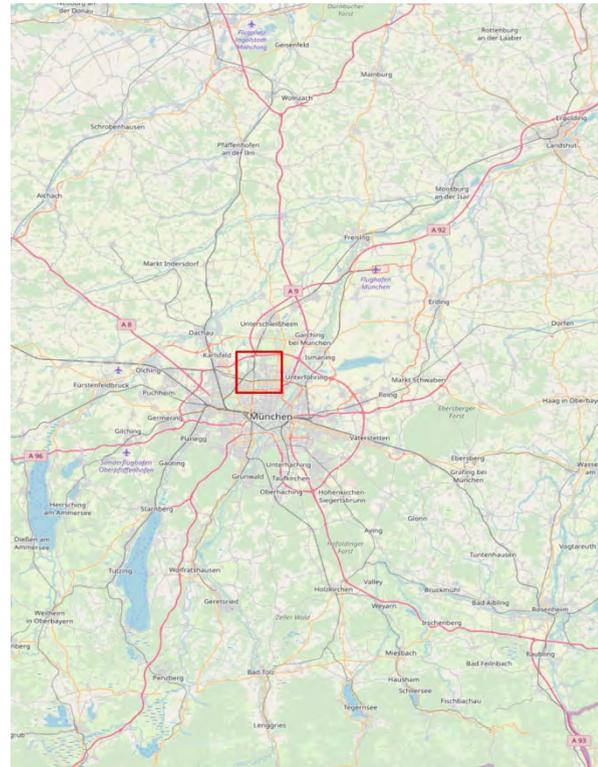


Markusplatz in Venedig, Screenshot aus
ArcGIS Pro (ESRI 2018)

Geometrische Modellierung / Generalisierung: Maßstab



Maßstab
1 : 5.000.000



Maßstab
1 : 500.000



Maßstab
1 : 5.000



Kartieranleitung Biotopkartierung Bayern

(inkl. Kartierung der Offenland-Lebensraumtypen
der Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie)

Teil 1 - Arbeitsmethodik



Geometrische Modellierung / Generalisierung

Bsp.: Waldränder

(Bayrisches Landesamt für Umwelt 2018,
S.45)

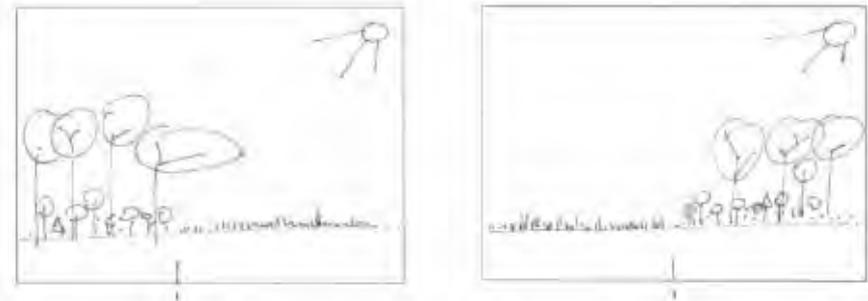


Abb. 1: Unter den Waldtrauf laufende Offenland-Vegetation (links) und
in das Offenland laufende Waldvegetation (rechts)



Geometrische Modellierung / Abstraktion

Beispiel: Geometrietypen in der SNK (Strukturen- und Nutzungs-kartierung in der bayerischen ländlichen Neuordnung)

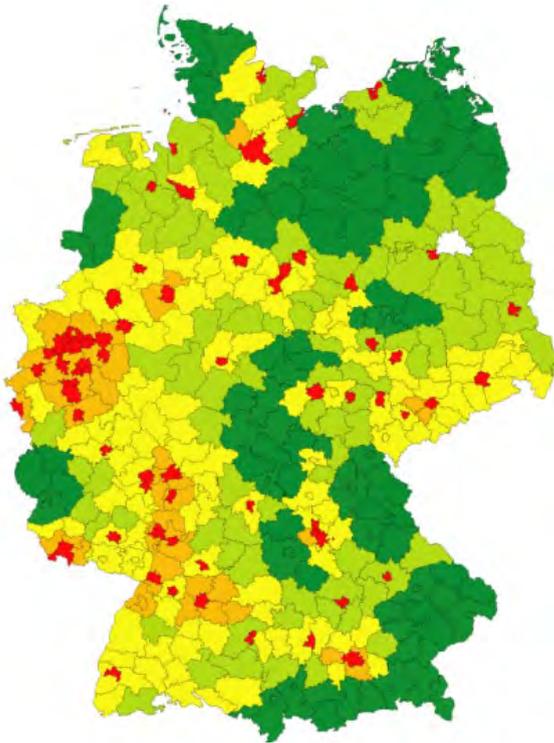
- » Fläche: alle Objekte mit einer Flächengröße $\geq 200 \text{ qm}$
- » Linie: alle Objekte, deren Breitenausdehnung unter 10 Metern liegt
(Ausnahme: Wege und Gewässer werden generell flächenhaft erfaßt und nötigenfalls überzeichnet dargestellt)
- » Punkt: punktuelle Objekte sowie Flächen $< 200 \text{ qm}$

Achtung: Dies ist nur ein Beispiel aus einem konkreten Projekt!

Modellierung flächiger Ausprägungen

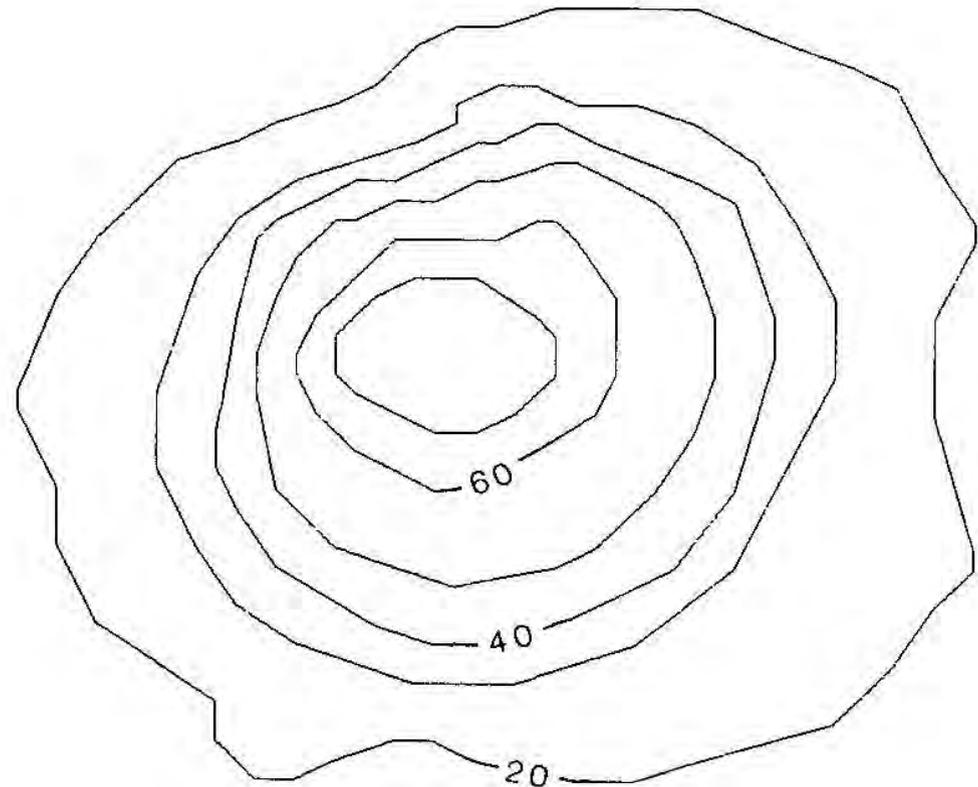


Siedlungsstrukturelle Kreistypen

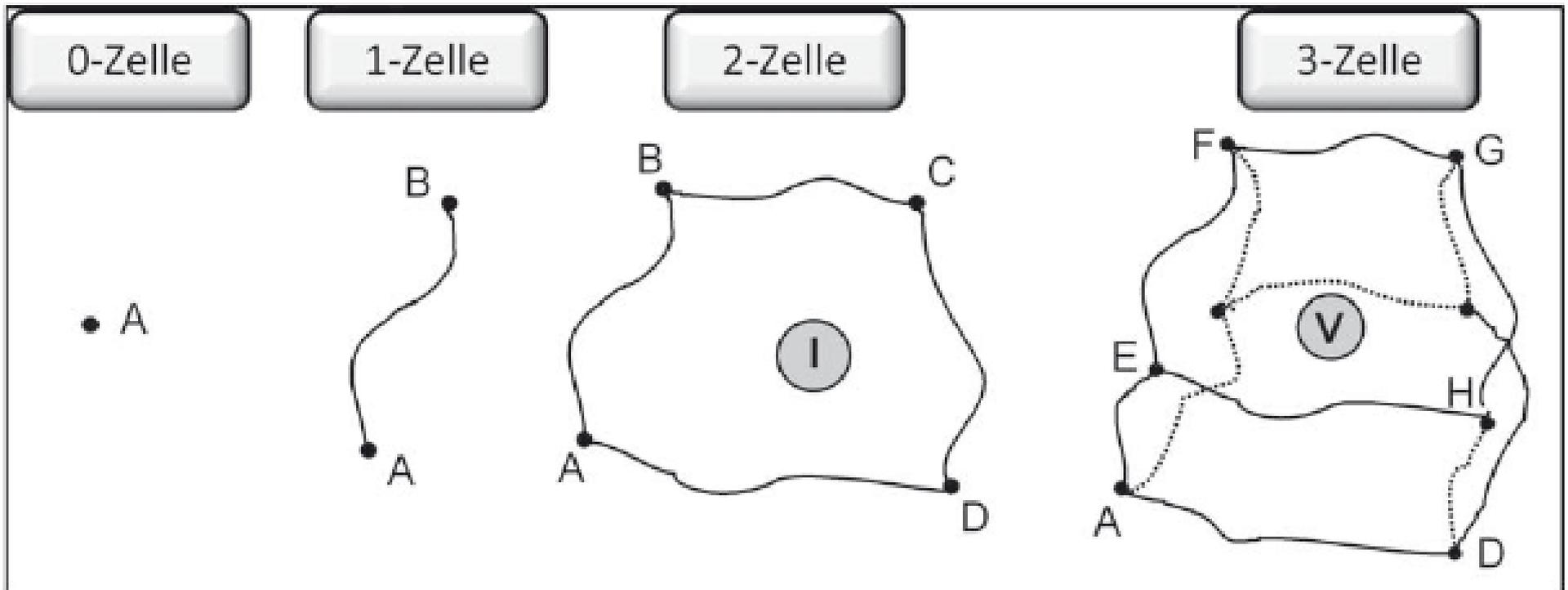


Ein Beispiel für eine
Chloroplethenkarte
(auch Flächenkartogramm oder
Flächenwertstufenkarte)

Ein Beispiel für eine
Isoplethenkarte

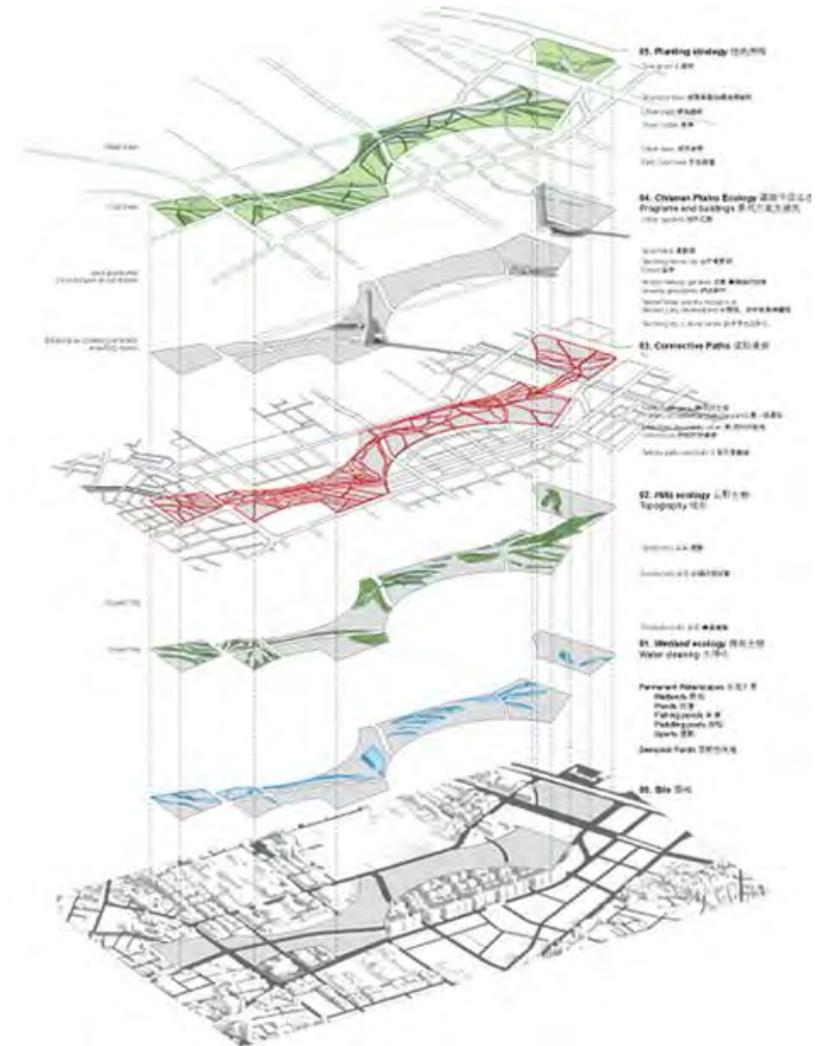
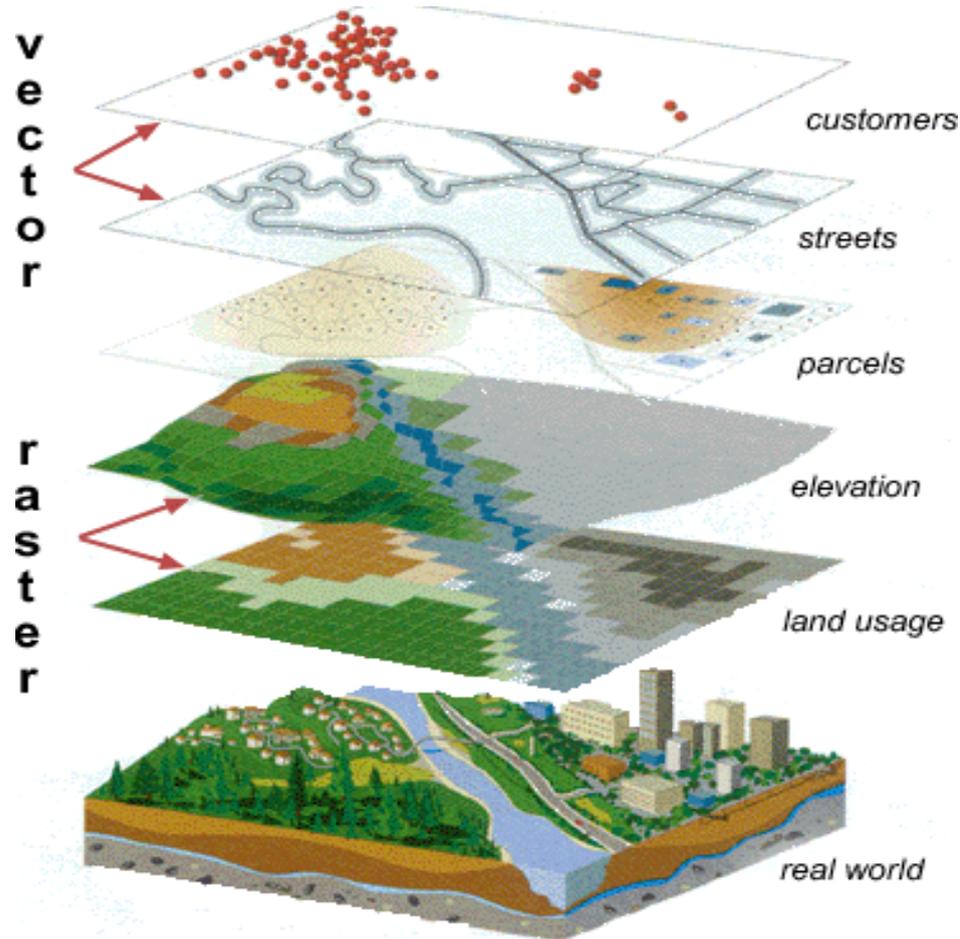


Topologische Dimension

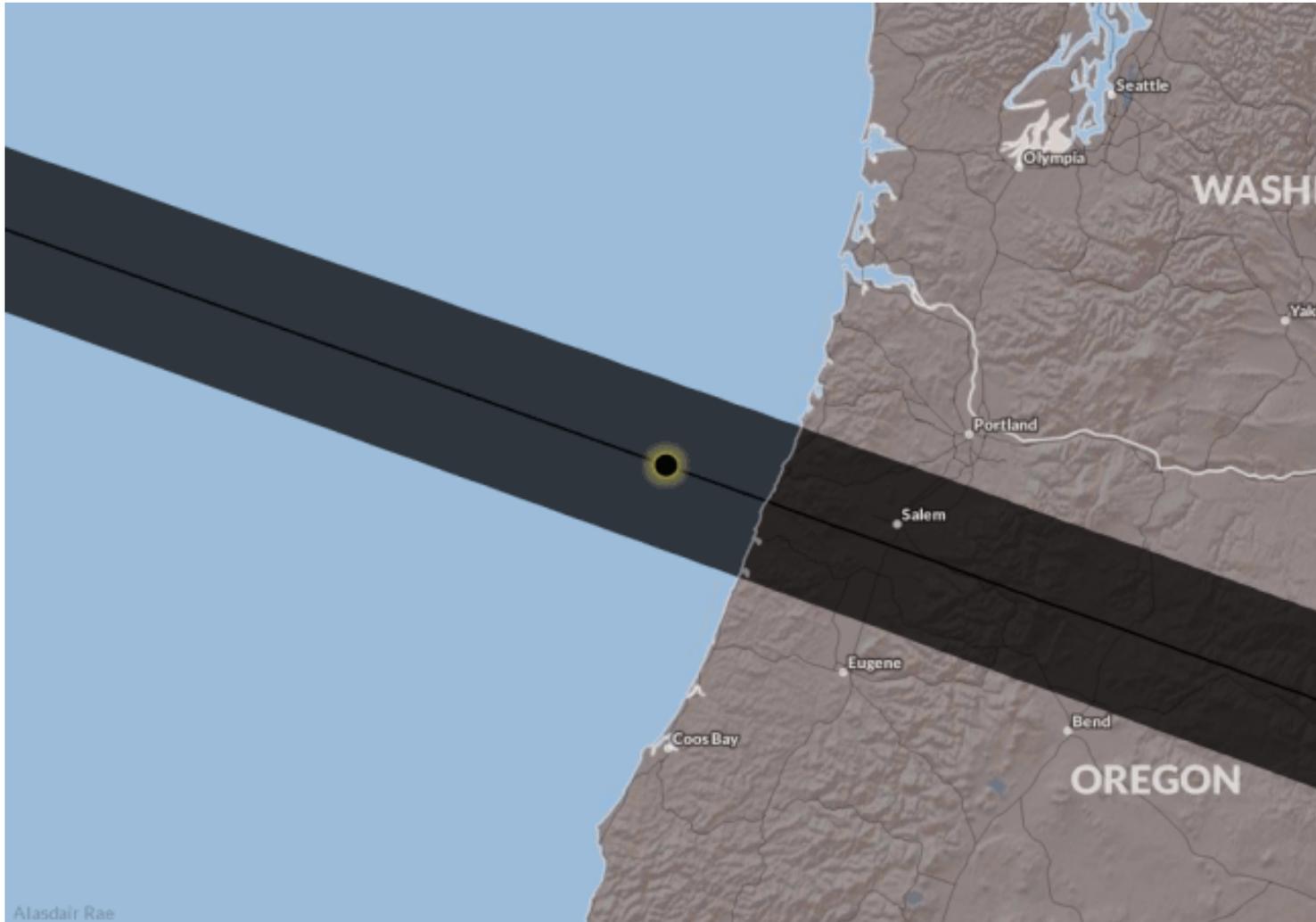


Topologische Dimension (Bill, 2011: S. 25)

Thematische Dimension Einteilung in Ebenen (Layer)



Temporale Dimension (Zeit)



Sonnenfinsternis
2017 in den USA
(Rae 2017)



Typische Fragestellungen an ein GIS

- » Wo liegt das Naturschutzgebiet „Tolle Blumenwiese“ ?
- » Wo liegt dies in Bezug zur „Super Blumenwiese“ (z.B.: Distanz) ?
- » Welche Pflanzen kommen am Ort X vor ?
- » Wie viele Vorkommen vom Objekttyp „Froschweiher“ gibt es im 500-Meter-Umkreis um Objekte des Typs „Straße“ ?
- » Wie groß ist das Objekt „Pullinger Froschweiher“ (Fläche, Umfang)
- » Wo gibt es Überlagerungen bestimmter Charakteristika im Raum (Kombination von Variablen)
- » Und viele andere ...

Reflexion ... GIS Fragestellungen



FIS-Natur Online (FIN-Web)

Datei Ansicht Darstellung Gebiet Erweiterung Optionen Legende Hilfe

- ARTEN- UND BIOTOPSCHUTZ
 - Schutzgebiete
 - Vertrags- und Widmungsfächen
 - Förderprogramme und Abkommen (großräumig)
 - Naturräumliche Gliederung
 - Biogeografische Region
 - Großlandschaften
 - Naturraum-Haupteinheiten (Ssymank)
 - Naturraum-Einheiten (Meynen/Schmithüsen et al.)
 - Naturraum-Untereinheiten (ABSP)
- Skiplisten und Skibergsteigen
- Fachbeitrag zum LRP 12 (Landschaftsrahmenplan, Regio)
- Vegetation
- Geologie, Boden, Relief
- Wasservirtschaft
- Verkehr
- Verwaltungsgrenzen / DFK
- Kartengitter
- ERGÄNZENDE FACHDATEN IM RASTERFORMAT
- HINTERGRUNDKARTEN
 - Karte automatisch wählen
 - Reliefkarte Bayern
 - Topkarte TK 1:500.000
 - Topkarte TK 1:250.000
 - Topkarte TK 1:100.000
 - Topkarte TK 1:50.000
 - Topkarte TK 1:25.000
 - Digitale, Ortskarte 1:10.000
 - Orthofoto (40 cm Raster)
 - Karte manuell wählen
- Zusätzliche WMS Themen

Thema suchen...

1: 1132191.7 610,501 km X=4167017,0176 Y=5507672,7975



Vierkomponenten-Modell des GIS

EVAP

- » Erfassung
- » Verwaltung
- » Analyse
- » Präsentation

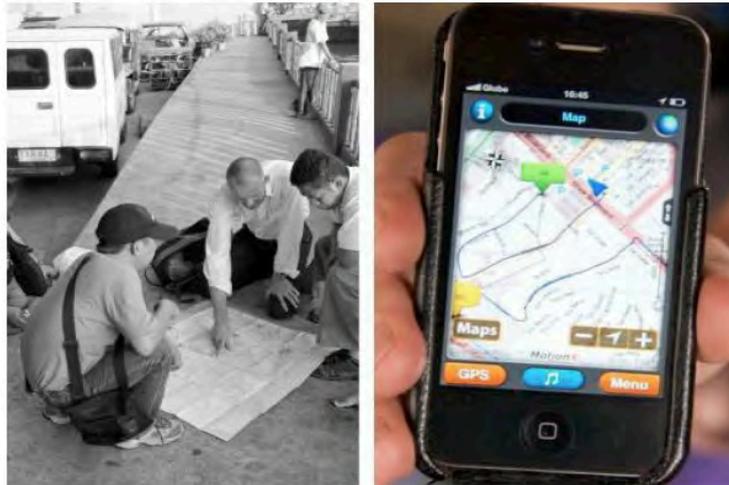
Beispiele

- Baumkartierung
- Flurstücksgrenzen (Katasteramt)
- Geländeanalyse
- Landschaftsplan

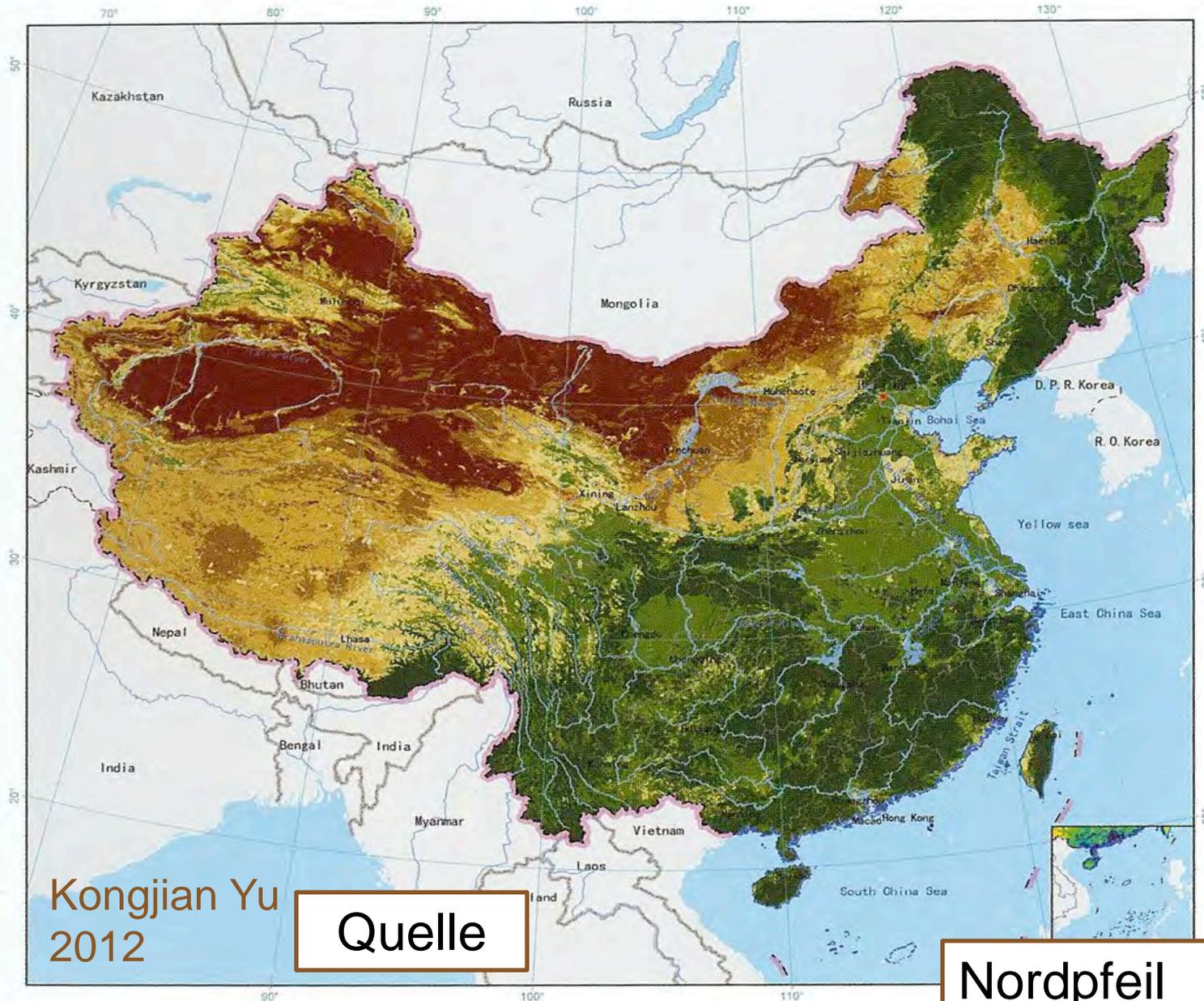
Erfassen



- » Geländebegehung
- » Baumkartierung
- » ...



Präsentation



Desertification risk assessment

Titel

Desertification can be caused in several ways: destruction of vegetation in arid regions, often for fuel wood; overgrazing by livestock; cultivation of marginal land on which there is a high risk of crop failure; irrigation that causes salinization; erosion and blowing away of topsoil; removal of water sources (through damming and channelization of rivers); overuse of ground water; climate change; long periods of drought.¹⁵

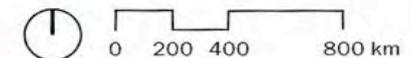
- ★ National capital
- ⊙ Provincial capital
- Provincial
- River
- Lake

Legende

Risk levels for desertification

- Mild
- Slight
- Moderate
- Serious
- Severe
- Extremely severe

Maßstab



Nordpfeil

Kongjian Yu
2012

Quelle

Moodle Ressourcen

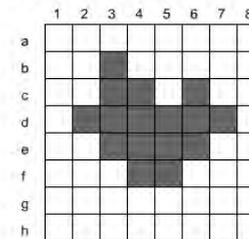
EDL - Einführung in die Datenverarbeitung II

Dashboard > Meine Kurse > EDL 2 > Modul GIS > Flash Animationen (ergänzend zum einführenden Skript)

Flash Animationen (ergänzend zum einführenden Skript)

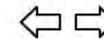
Animation zur Rasterdatenkomprimierung (S. 15)

Run length code (Laufängencodierung)



Run length codes speichern nur die Start- und Endzelle jeder Reihe einer Figur. Damit muß nicht jedes einzelne Pixel separat gespeichert werden

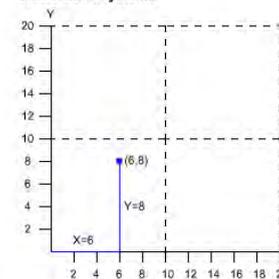
Demo starten



Fachhochschule Weihenstephan Fachbereich Landschaftsarchitektur
LandschaftsinformatikZentrum Prof. Dr. sc. techn. Ulrich Kias

Animation zu Koordinaten-Systemen (S. 20)

Koordinatensysteme



Der geometrische Teil einer digitalen Darstellung bezieht sich auf Orte der Erdoberfläche, die in ein Koordinatensystem eingebunden sind. Die meisten Koordinatensysteme sind vergleichbar einem Graphen, der mit X- und Y-Koordinaten beschrieben wird.

Klicken Sie im Koordinatensystem (links) folgende X- und Y-Werte:

X = 9 Y = 11

Neue Werte

Fachhochschule Weihenstephan Fachbereich Landschaftsarchitektur
LandschaftsinformatikZentrum Prof. Dr. sc. techn. Ulrich Kias



CONTENTS

Introduction

What is GIS?

How a GIS works

What can you do with a GIS?

Discover, use, make, share

Introducing an online GIS

Use a GIS

Defining GIS

What is GIS data?

Vector geometries

Vector information

Raster basics

Data storage

Metadata

Locate suitable data

Choosing data models

Navigating a GIS map

Layers

Scale

Move around a map

Data and layout view

What can you do with a GIS?

As previously discussed, a GIS uses geographic information to help users answer questions and make decisions. One of the most common GIS formats is a map. Shown here are real-world examples of GIS maps that have been formatted to analyze trends, find relationships, and assist with future decisions.

Click an item below.

Map location

Map quantities

Map what is inside

Map densities

Map what is nearby

Map change



This map illustrates the location of countries, rivers, and cities within the continent of Africa. Locational maps can be used to determine where things are situated in relation to each other and are often used with navigation.



Kursliteratur

Historisch bedeutende Bücher zu GIS in der Landschaftsarchitektur:

- McHarg, I. L. (1969). *Design with Nature*. New York: Wiley.
- Muhar, A. (1992). *EDV-Anwendungen in Landschaftsplanung und Freiraumgestaltung*. Stuttgart: Verlag Ulmer.

Aktuelle und kurze Zusammenfassung der verschiedenen Aspekte von GIS in der Landschaftsplanung:

- Kias, U. (2016). GIS als Planungswerkzeug. In W. Riedel, H. Lange, E. Jedicke, & M. Reinke (Eds.), *Landschaftsplanung* (3. Auflage). Berlin, Heidelberg: Springer Spektrum, S.185-200.

Aktuelles und ausführliches Grundlagenbuch zu GIS allgemein:

- Bill, R. (2016). *Grundlagen der Geo-Informationssysteme* (6. Auflage). Berlin und Offenbach: Wichmann.