

Modul Nr. 13193 + 13194, M.Sc. Bau:

Geodäsie und GIS

Teil GIS – Kapitel 3:



Univ.-Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Reinhardt
AGIS / Inst. Für Angewandte Informatik
(INF4)
Universität der Bundeswehr München
Wolfgang.Reinhardt@unibw.de
www.agis.unibw.de

Datenerfassung / Datenübernahme für / im GIS

Überblick

- Datenerfassung – Einführung
- Methoden der Datenerfassung
 - Primäre Erfassungsmethoden
 - Sekundäre Erfassungsmethoden
- Datenangebot
- Übernahme / Integration digitaler Datenbestände

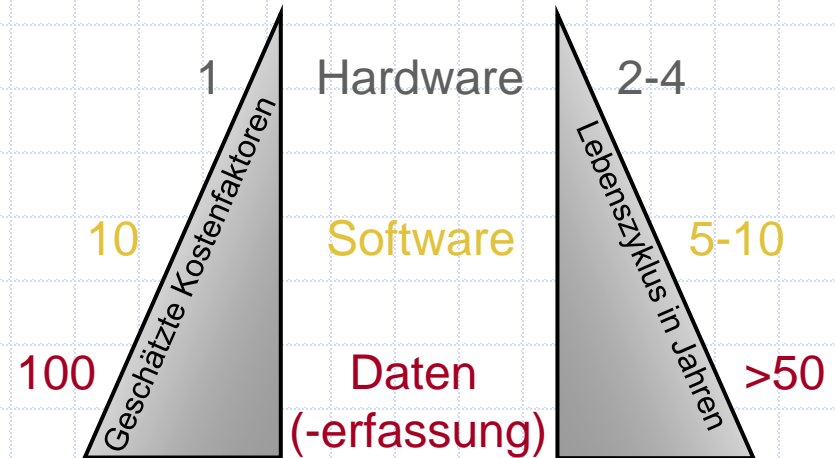
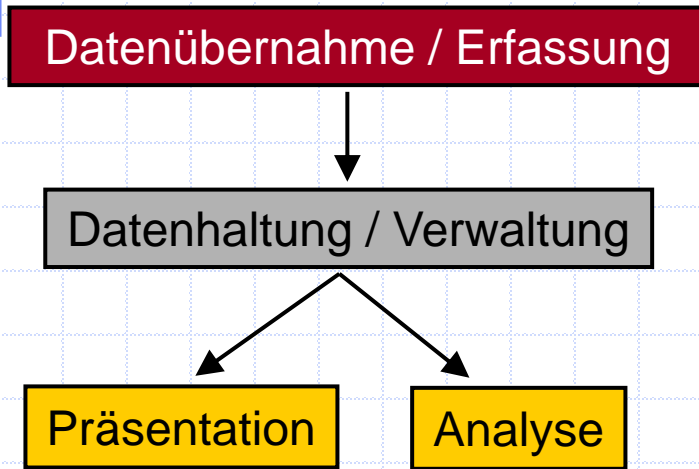
Datenerfassung im GIS

Primäre Erfassungsmethoden
Sekundäre Erfassungsmethoden
Datenangebot
Datenübernahme

Ziel:
Bereitstellung von Informationen in einem GIS

Ablauf

Stellenwert der Daten (-erfassung)



Aus wirtschaftlichen Gründen: wenn möglich vorhandene Daten nutzen!

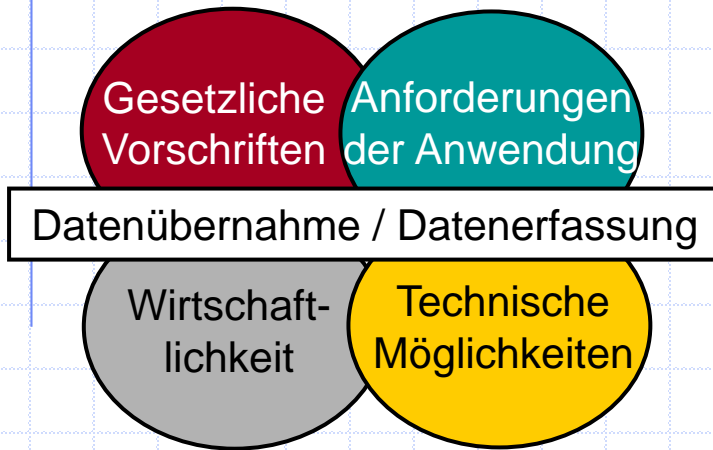
Datenerfassung - Randbedingung

Primäre
Erfassungsmethoden

Sekundäre
Erfassungsmethoden

Datenangebot

Datenübernahme



Gesetzliche Vorschriften:

- Gesetze, Verordnungen, betriebliche Bestimmungen
- Z.B. juristische Dokumentationssicherheit

Anforderungen der Anwendung:

- Art der Anwendungen
- Datenquellen
- Datenmodell
- Geforderte Methoden

Wirtschaftlichkeit:

- Datenquellen und Datenmengen
- Datenerfassungsmethoden
- Wahl der vereinbarten Qualitätsziele
- Erfüllung der Anforderungen

Technische Möglichkeiten:

- Hard- und Software
- Datenmodell / Datentypen
- Vorhandene Methoden

Datenübernahme - Datenerfassung

Primäre
Erfassungsmethoden

Sekundäre
Erfassungsmethoden

Datenangebot

Datenübernahme

Im folgenden beschäftigen wir uns mit der
Datenerfassung

Die Frage ob und welche Daten wir
übernehmen können betrachten wir
anschließend

Datenerfassung - Beispiel für Aufwände

Primäre
Erfassungsmethoden

Sekundäre
Erfassungsmethoden

Datenangebot

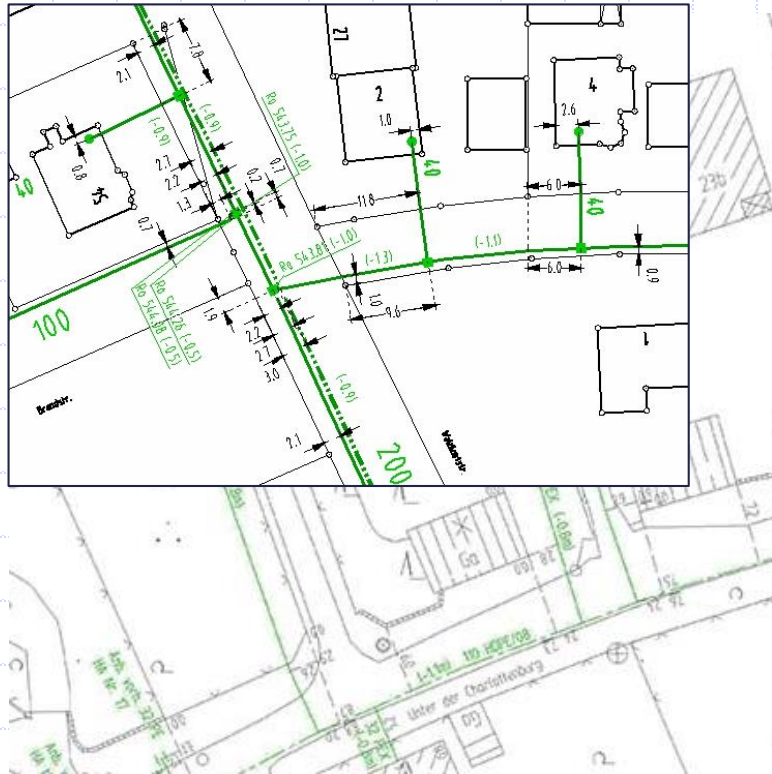
Datenübernahme

Digitalisierung vorhandener Karten

Aufwandsabschätzung in Stunden



Kosten für die Erfassung der Daten



Leistungsdaten im NIS (GAS):

20 Stunden pro Blatt (1:500)

• Unterlagen zusammenstellen	0,5	2,5
• Vorbereitung / Einpassung	0,5	2,5
• Erfassung der Geometrie	9,0	45,0
• Sachattributerfassung	5,0	25,0
• Recherchen	1,0	5,0
• Prüfung, Korrektur	2,0	10,0
• Schlussprüfung	0,5	2,5
• Datenaufbereitung	1,5	7,5
	in h	in %



Die Kosten der Datenerfassung i.w. Sinne beinhalten auch Administration, Soft- und Hardwarepflege, Schulungen etc.

Datenerfassung - Vorbereitung



**projektspezifische Datenerfassungsstrategie
innerhalb eines GIS-Projektes**

Ist-Untersuchung und Anforderungsanalyse → Konzept

- Welche Objektklassen, welche geometrischen und thematischen Attribute sind zu erfassen / beschaffen?
- Welche vorhandenen oder externen Datenquellen (analog / digital) können genutzt werden bzw. sind zu beschaffen?
- Existieren geeignete alternative (kostengünstigere) Datenquellen oder Daten auf dem Geodatenmarkt?
- Welche anderen DV-Systeme und Verfahren müssen im Unternehmen berücksichtigt werden (z.B. SAP, CAD etc.)?

• ...

Erstellung von Dokumenten / Festlegungen

- Datenmodell
- Erfassungs- und Prüfanweisungen
- ...

Datenerfassung - Qualitätssicherung

Primäre
Erfassungsmethoden

Sekundäre
Erfassungsmethoden

Datenangebot

Datenübernahme

➔ Qualität von Geodaten

Elemente:

- Logische Konsistenz
- Geometrische Genauigkeit
- Thematische Genauigkeit
- Zeitliche Genauigkeit
- Vollständigkeit

Datenquellen für die Datenerfassung

Primäre
Erfassungsmethoden

Sekundäre
Erfassungsmethoden

Datenangebot

Datenübernahme

- das reale Objekt selbst
- photographisches Abbild
 - Luftbilder
 - Orthofotos
 - Satellitenfotos



Primäre Datenerfassung

- amtliche Karten- oder Planwerke
 - Katasterplanwerke
 - Karten der amtlichen Vermessungsverwaltung (DGK5, TK10, TK25, Stadtgrundkarten ...)
 - Thematische Karten (Geologie...)
 - Militärische Karten ...
- gewerbliche und sonstige Karten (Stadtpläne, Streckenplan DB ...)
- geographische Verzeichnisse
 - Adressenmaterial
- statistische Daten
- andere Informationssysteme oder digitale Datenbestände privater Anbieter (s.u)



**Sekundäre
Datenerfassung**

Primäre Erfassungsmethoden - Überblick

- Felderkundung und Permanentregistrierung
- Terrestrische Vermessung
- Global Navigation Satellite Systems (GNSS)
- Photogrammetrie und Fernerkundung

Primäre Erfassungsmethoden - Überblick



thematisch orientierte Identifikation, sachkundige Interpretation und Unterscheidung von räumlichen Phänomenen (→ Geoobjekte)



lagemäßige Abgrenzung und Kennzeichnung

Mögliches Ziel der Erfassung:

- Neuerfassung von Daten
- Aktualisierung und Vervollständigung von Datenbeständen
- Erhöhung des Informationsgehaltes
- Qualitative Verbesserung der Daten
-

Methoden:

Felderkundung
Permanentregistrierung

Terrestrische Vermessung

GNSS

Photogrammetrie /
Fernerkundung

Felderkundung und Permanentregistrierung

Felderkundung

- Befragungen
- Zählungen
- Beschreibungen
 - Nutzung von Flurstücken, Gebäuden
- Dokumentation von Regeln
 - z.B. Abbiegeverbote
- ...

Permanentregistrierung

- kontinuierliche Messwert-
erfassung in Netzen von
Messstationen/Sensoren
 - Schadstoffe / Strahlung
 - Abfluss / Gewässergüte
 - Pegelstände
 - ...
- direkte digitale oder analoge
Registrierung
 - Druck / Temperatur
 - Netzauslastung
 - ...



Zur Erinnerung:

Quelle: <http://fluggs.wupperverband.de/>

Terrestrische Vermessung

Prinzip: genaue Winkel- und Distanzmessung bzw. Koordinatenerfassung unmittelbar am Objekt

- Lagebestimmung von Objekten mittels geodätischer Vermessungsmethoden
 - Vielfältige geodätische Messverfahren und Geräte
- Unterirdischen Leitungen: Detektion
- einheitliches Lage- und Höhenbezugssystem anzustreben
- Erfassung von Objekteigenschaften
 - Identifizierung und Beschreibung der Objekte
 - Erfassung der Attribute
- **Für Inhalte, vgl. Vorlesung Heunecke**



Leica TPS 1200



Trimble S6 Total Station

GNSS

**Primäre
Erfassungsmethoden**

GNSS (Global Navigation Satellite Systems)

Sekundäre
Erfassungsmethoden

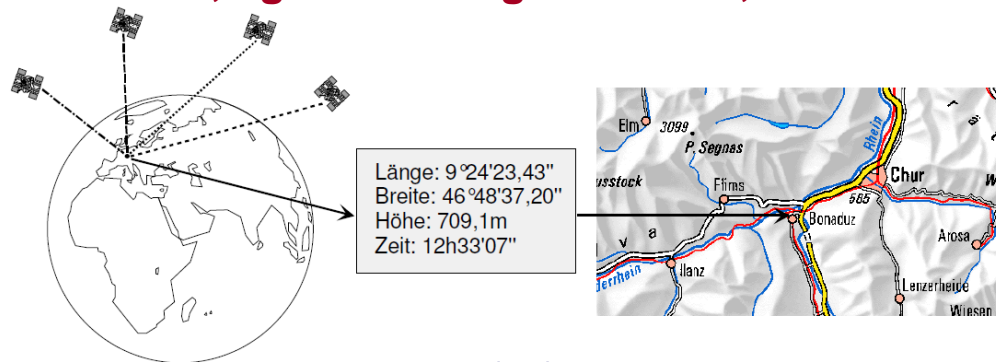
Verfügbare / geplante Systeme:

Datenangebot

- **Global Positioning System (GPS)**, offiziell NAVSTAR GPS, USA ca. 1985 operat.
- **GLONASS** (russ.: Globales Satellitennavigationssystem), Russland ca. 1993
- **Galileo**, europäisches Satellitennavigationssystem, geplant, 2013
- **Compass(Beidou)**, chinesisches Satellitennavigationssystem, Termin??

Datenübernahme

Für Inhalte, vgl. Vorlesung Heunecke,



www.zogg-jm.ch

Verm. + GNSS: Wirtschaftlich nur für kleinere Gebiete

Photogrammetrie und Fernerkundung 1

Prinzip: Erfassung auf Basis des unterschiedlichen Reflexionsverhaltens von sichtbaren Objekten mittels Sensoren (Abtastsysteme, Messkammern)

- Verwendung passiver und aktiver Systeme
 - z.B. sichtbares Licht, Radar ..
 - Aufnahmeplattformen und Informationsträger
 - z.B. Flugzeug, Satellit
 - z.B. Photographische/FE Aufnahmen (digital, selten Film)
- „Traditionelle“ Einteilung
 - Aero-Photogrammetrie (Aufnahme aus der Luft, Flugzeuge, Drohnen / UAVs))
 - Nahbereichs-Photogrammetrie (Aufnahme vom Boden)
 - Fernerkundung (Aufnahme aus dem Weltraum, Satelliten)

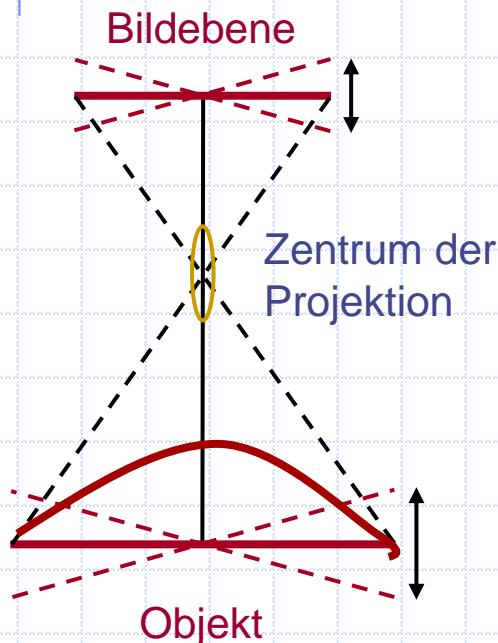
Hinweis: Grenzen zw. Photogrammetrie und Fernerkundung nicht mehr scharf

➔ Wirtschaftlich nur für große Mengen zu erfassender Daten

Photogrammetrie und Fernerkundung 2

Photogrammetrie / Fernerkundung

Auswertung (analog, digital) von Bildern (sichtbarer Bereich des elektromagn. Spektrums und andere spektrale Bereiche)
Ableitung von geometrischen und thematischen Informationen realer Objekte



Rekonstruktion von
Objekten aus
Bild(ern)



Beseitigung der
Verzerrungen
(Entzerrung, Rektifikation)



bzw.

Verfahren:

- Vorr.:
Georeferenzierung
- Analytische
Rekonstruktion der
Objektgeometrie
- Bildverarbeitung /
Automatische
Objekterzeugung

Mehrbildauswertung

Photogrammetrie und Fernerkundung 3

Produkte

Vektordaten

Orientierung der
Aufnahmen
zueinander und über
Passpunkte (Landes-
koordinatensystem)



Objekterzeugung
(manuell, autom.)



objektstrukturierte
Daten (3D)

Orthophotos

Georeferenzierung /
Entzerrung mittels
eines digitalen
Geländemodells



Georeferenziertes
Rasterbild



Rasterdaten als
eigener „layer“ im GIS

Weitere Informationen

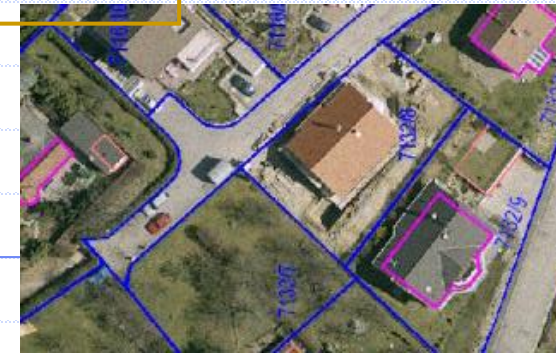
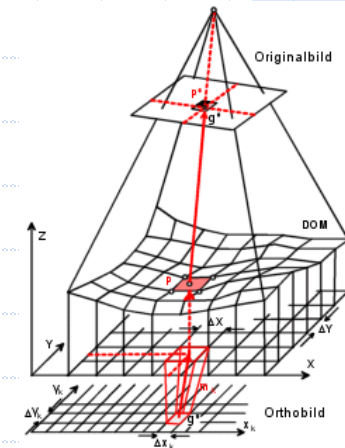
Verwendung von
Infrarot-Filmen und
Multispektralauf-
nahmen



Bewertung spektraler
Merkmale



Sachinformationen
z.B. zur Vegetation,
Hydrologie,
Ozeanographie etc.



Photogrammetrie und Fernerkundung

Photogrammetrie und Fernerkundung sind
Standardverfahren für „großräumige“ GIS-Datenerfassung
(→ Bundesländer)

Luftbilder / Orthophotos können bei Verm.-Verwaltungen erworben werden
Fernerkundungsdaten bei spez. Distributoren, z.B. GAF (www.gaf.de)



Bilddaten



Sekundäre Erfassungsmethoden - Überblick

- Erfassung von Sach- und Vektordaten
- Georeferenzierung
- Manuelle Digitalisierung
- Bildschirmdigitalisierung
- Konstruktive Datenerfassung
- Halbautomatische Vektorisierung
- Automatische Raster-Vektor-Konvertierung

Sekundäre Erfassungsmethoden - Überblick

Erzeugung von objektstrukturierten Daten (mit Vektorgeometrie) aus analogen Karten, Plänen...

Anwendung:

- Erfassung vorhandener analoger Datenquellen
- Vervollständigung, Aktualisierung und Fortführung digitaler Datenbestände

Methoden:

Erfassung von Sachdaten

Manuelle Digitalisierung

Bildschirmdigitalisierung

Konstruktive Datenerfassung

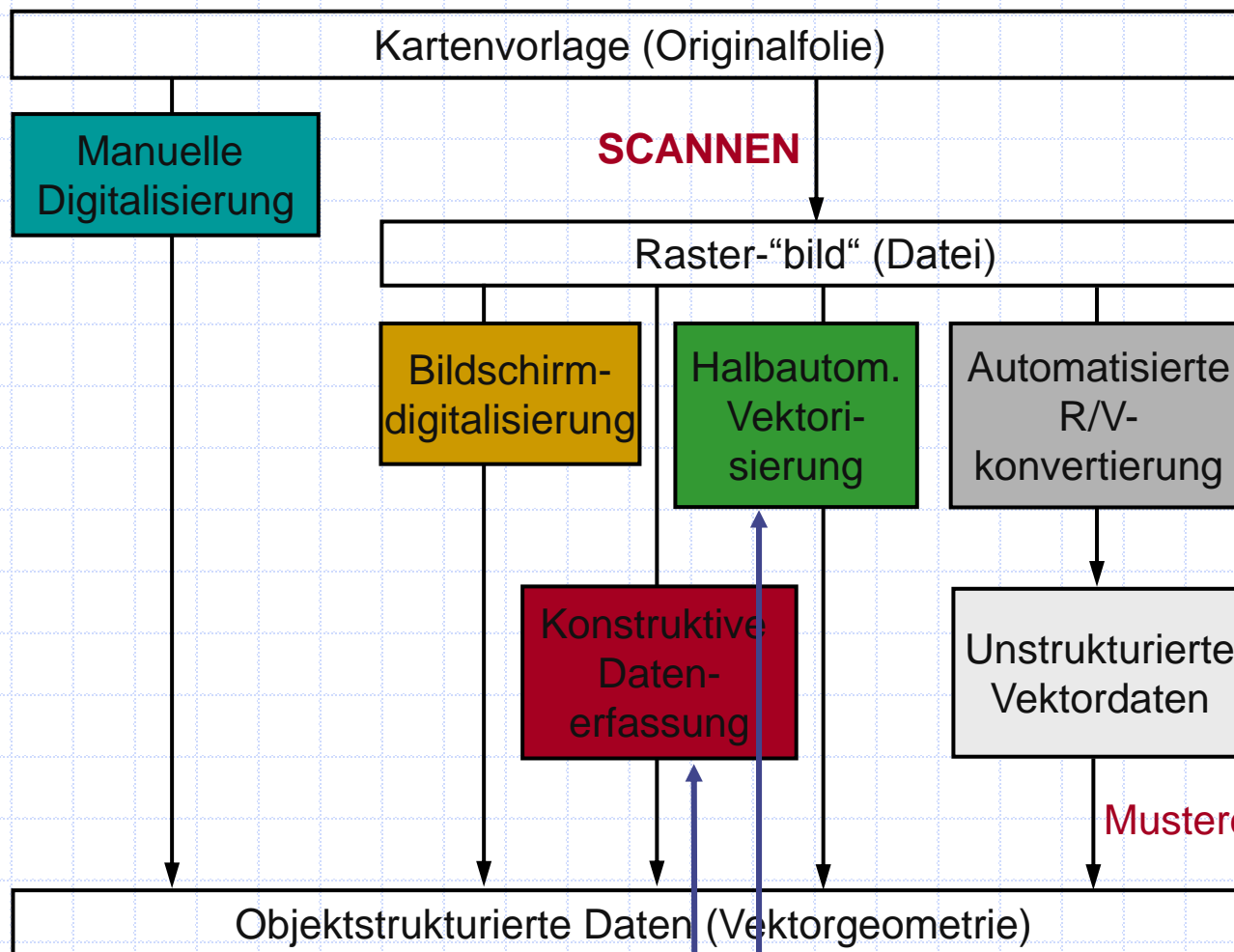
Halbautom. Vektorisierung

Automatisierte Rasterkonvertierung



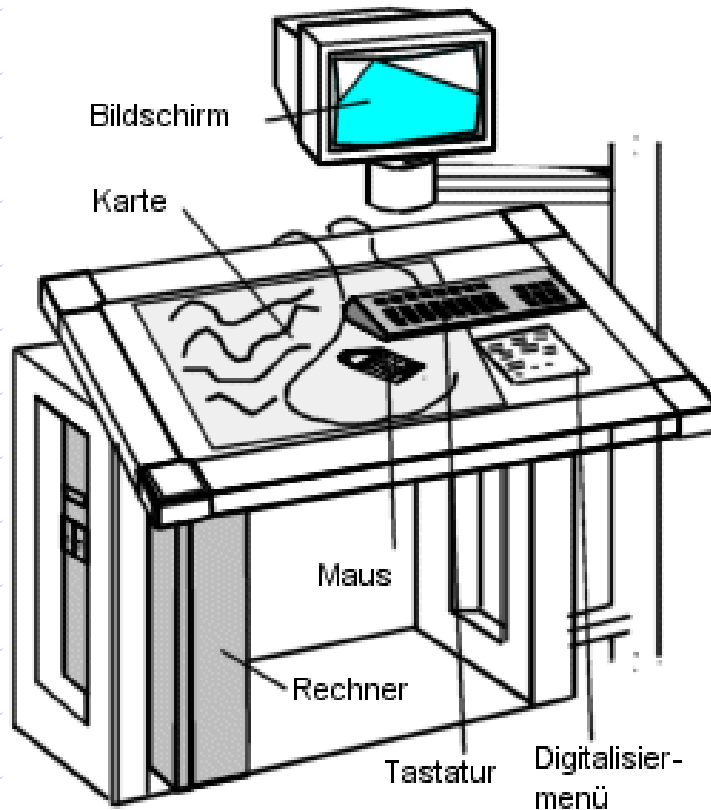
Direkte Messung im GIS oder Übernahme der Daten in GI-Systeme

Überblick Sekundäre Erfassungsmethoden



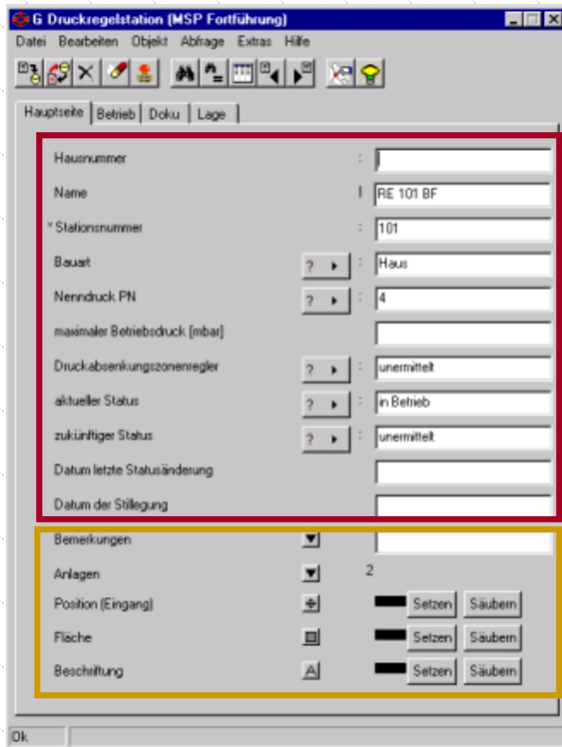
Hier nicht behandelt

Manuelle Datenerfassung



Digitalisiertablett

Erfassung von Sach- und Vektordaten / Vorgehen



Sachdaten → Sachattribute

- alphanumerische Daten, Beschriftungen, entspr. Datenmodell
- Interpretationen unterschiedlicher Signaturen und Symbole der Karte
- vom System vergebene Daten mit „globalem“ Geltungsbereich (z.B. Metadaten, Ortsschlüssel)

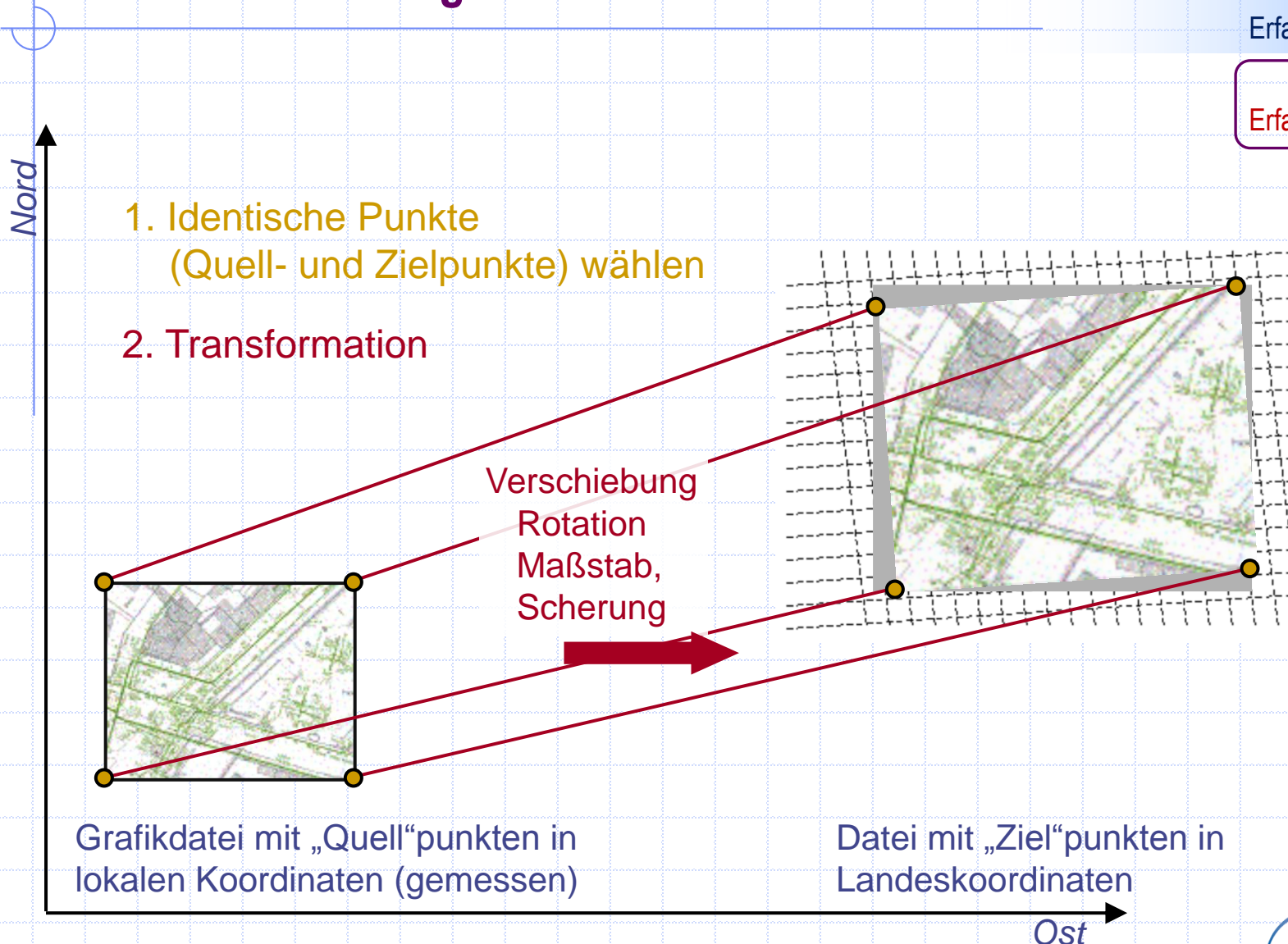
Geometriedaten → Geometrieattribute

- Vektordaten mit unterschiedlichen Geometrietypen
- Punkt, Kurve, Fläche ...
- Zusätzliche geom. Daten z.B. Abstände (Bemaßungen)

Gemeinsame oder getrennte
Erfassung der Geometrie
und der Sachdaten
möglich

⇒ **Objekterzeugung**

Georeferenzierung der Karte



Manuelle Digitalisierung

Charakteristika

- manuelle Erfassung von **Geometrie- und Sachdaten**
- Digitalisiertablett, Fadenkreuzlupe
- Umfangreiche CAD-Funktionalitäten u.a. zur Definition von Fangradien und geometrischen Sollkonditionen
 - Rechtwinkligkeit, Parallelität, Flächenschluss
 - ...

Vor- und Nachteile

- universell einsetzbar
 - Schwierige und heterogene Vorlagen ...
- direkte Strukturierung und topologische Verknüpfung
- hoher Zeit- und Personalaufwand
- eingeschränkte Kontrolle der Vollständigkeit und Genauigkeit (Tablett, Bildschirm)
- monotone Tätigkeit

➔ geeignet bei geringer Anzahl zu erfassender Vorlagen und „schwierigen“ Vorlagen

➔ Bildschirmdigitalisierung „ähnlich“ wie manuelle Digitalisierung

Automatisierte Rastervektorkonvertierung / Mustererkennung

Datenerfassung –
Einführung

Primäre
Erfassungsmethoden

Sekundäre
Erfassungsmethoden

Datenangebot

Datenübernahme

Charakteristika

- automatisierte Konvertierung von Raster- zu Vektordaten bzw. Geoobjekten
- Generierung von Linien / Flächen
- Erkennung von Texten / Signaturen
- Strukturierung der Daten
- Wissensbasierte Objekterkennung

Vor- und Nachteile

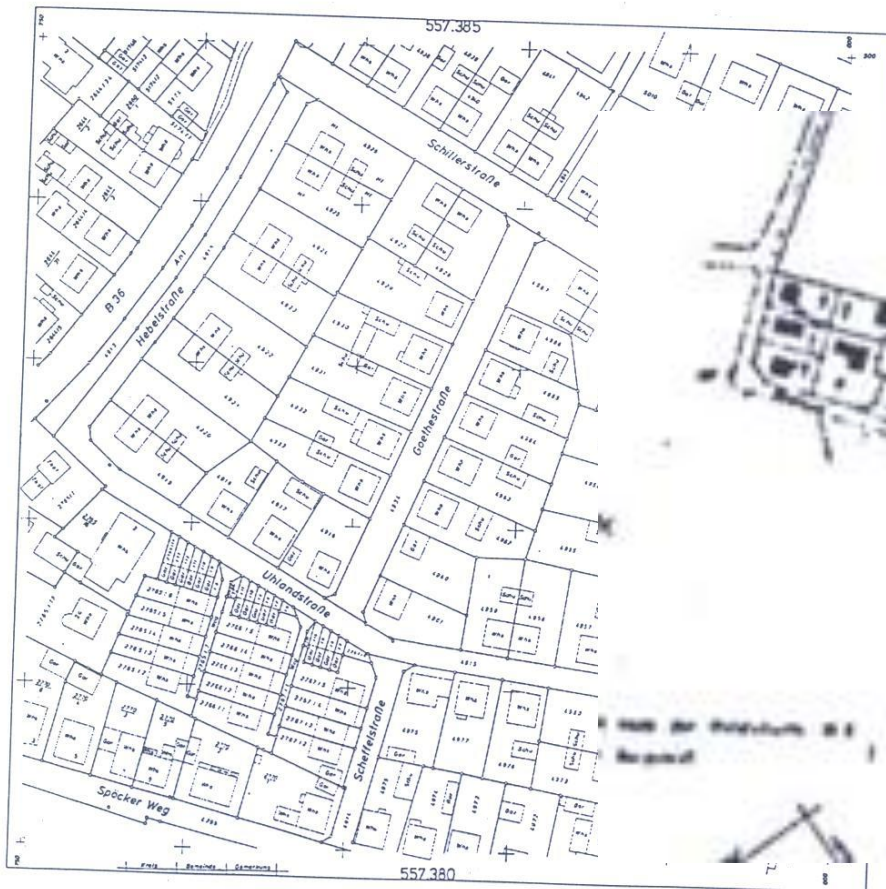
- Komplexe Systeme, hoher „Trainingsaufwand“, nur bei großen (einheitlichen) Datenmengen eff.
- Genauigkeit abhängig von der Qualität der Vorlagen
- Erhöhte Software- und Hardwarekosten
- Manuelle Nacharbeit erforderlich, Zeitaufwand abhängig von Gestaltung der Nacharbeit
- I.d.R. geringerer Aufwand als manuelle Digitalisierung



geeignet für die Erfassung homogener, graphisch qualitativ hochwertiger Vorlagen

Kartenbeispiele

Flurkarte 1.500 Ba-Wü, Ortslage, gute graph. Qualität



Schlechte graph. Qualität

Abb. A3.1a:
Rasterbild Testkarte 1

Verfügbare Daten / Datenangebot

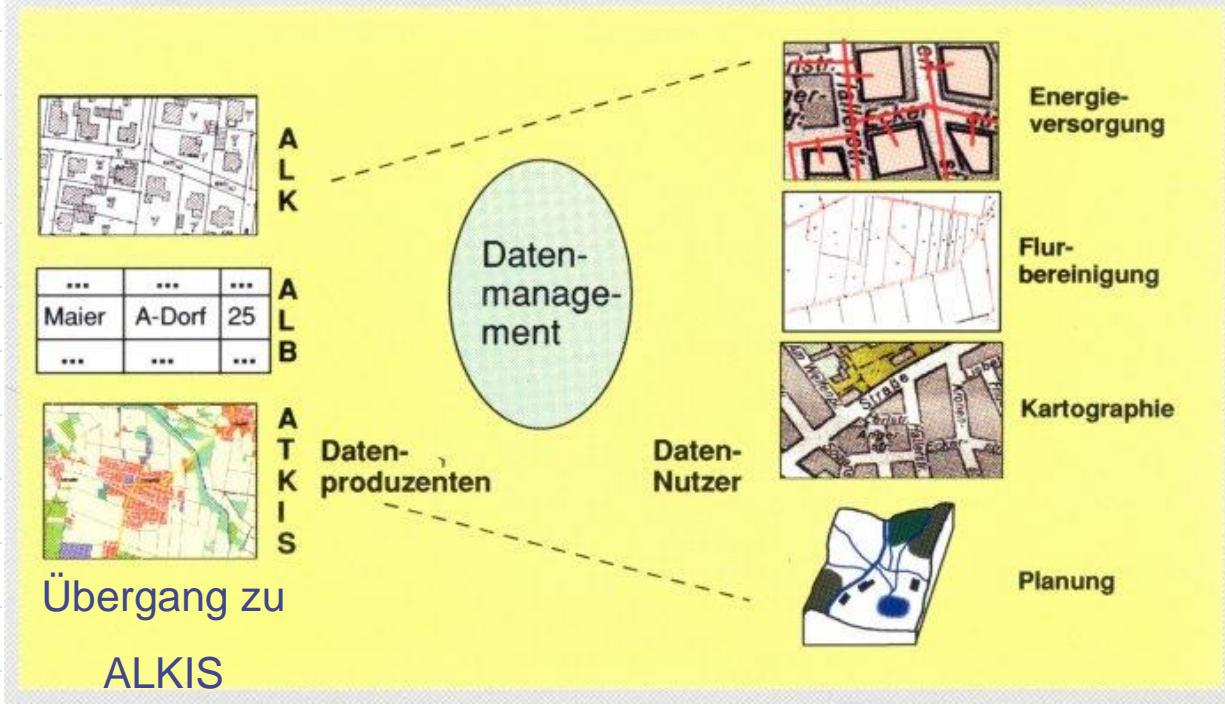
Übersicht

- Amtliche Daten
- Daten privater Anbieter
- Freie Daten
- Militärische Daten

Amtl. Geobasisdaten und Fachdaten

Basisdaten als Grundlage für Fachanwendungen

Basisinformationssysteme und Fachanwendungen



Geobasisdaten

Amtl. Geobasisdaten und Anbieter:

- Vermessungsverwaltungen (adv-online.org):

a.) Basisinformationssysteme

- ATKIS (Amtliches Topograph.-Karthogr. Info-System), DLM (Digit. Landschaftsmodell)
- ALK (Automatische Liegenschaftskarte)
- ALB (Automatisches Liegenschaftsbuch)
- ALKIS (Liegenschafts-Info-System), Integration von ALK und ALB, teilweise verfügbar

b.) weitere Daten

- Bilddaten (Luftbilder, Orthofotos)
- Gescannte Karten
- DTK (Digitale Topographische Karte)
- Geodätische Grundlagen (Bezugssysteme)

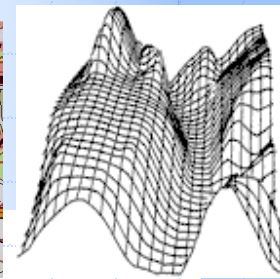
- Weitere öffentliche Stellen, z.B.

- Umweltverwaltungen
- Geologische Landesämter

s. auch: www.gdi-de.org, geoportal.bkg.bund.de



Digitale
Topographische
Karte



Digit. Geländemodell



DLM (Objekte)



Dig. Orthofotos



Fachdaten

Beispiele für Fachdaten / Fachinformationssysteme:

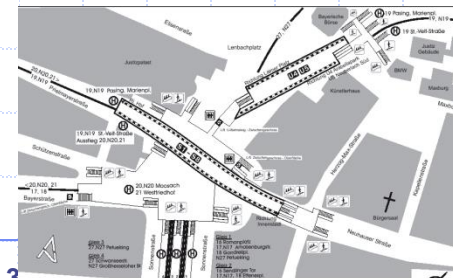
- Ver- und Entsorgung (EVU's)
 - Netzinformationssysteme (NIS) für Gas, Wasser, Fernwärme, Strom, TV, Telekommunikation, Abwasser ...
- Militärgeographische Anwendungen
 - Führungsunterlagen für Land, Luft und See
 - Daten für Aufklärung, Waffenlenkung und Simulation
- Kommunale Informationssysteme
 - Planung und Bodenordnung
 - viele weitere Anwendungen
- Umwelt und Planung
 - Raumplanung / kommunale Planung
 - Flurbereinigung
 - Wasserwirtschaft
- Straßenwesen
 - Straßenbauverwaltung, ...



Straßeninformationen



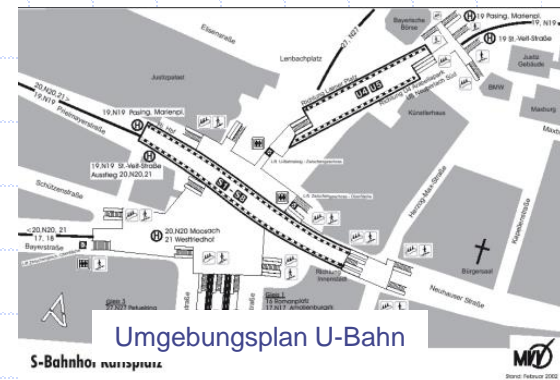
NIS - Gas



Fachdaten

Geobasisdaten dienen in Fachinformationssystemen zur „Herstellung des Raumbezugs“, bzw. als Grundlage:

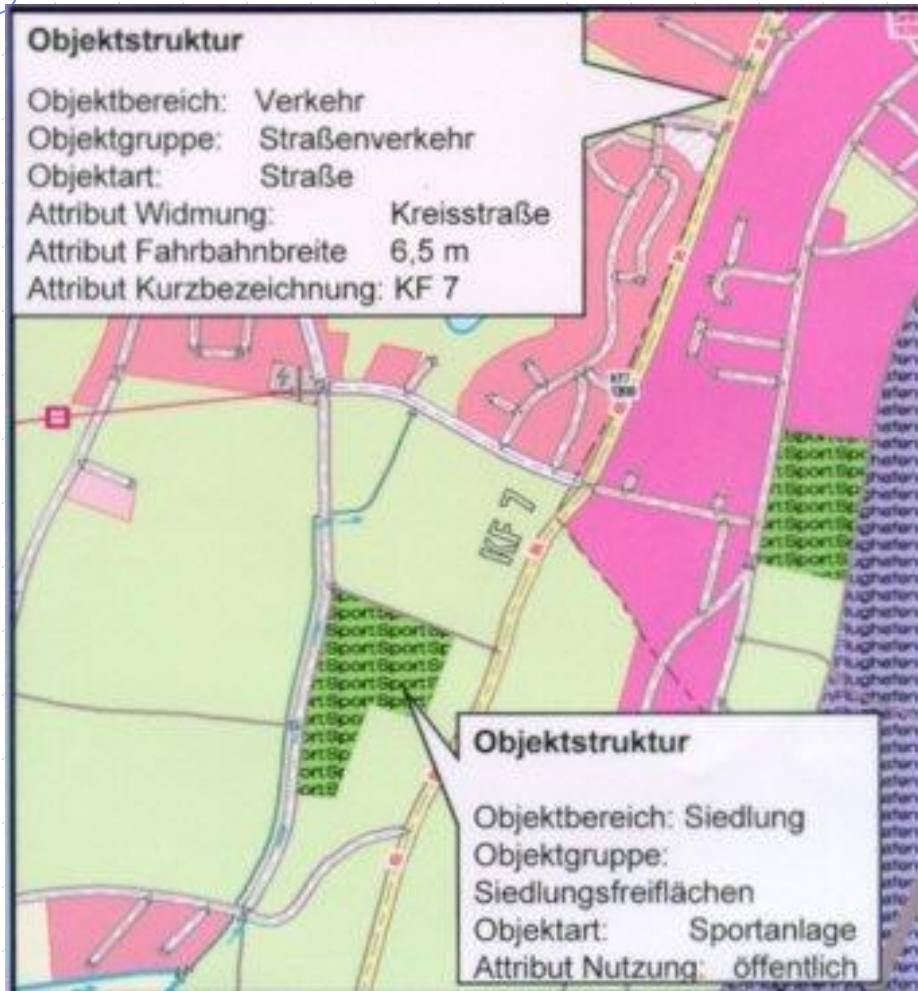
Beispiele:



→ Mehrfachnutzung von Geobasisdaten → Wirtschaftliche Vorteile

Weitere Beispiele, s.u.

ATKIS Objektstrukturen



Objekte

- Bedeutung
- Attribute
- Geometrie (2D)

Geometrie

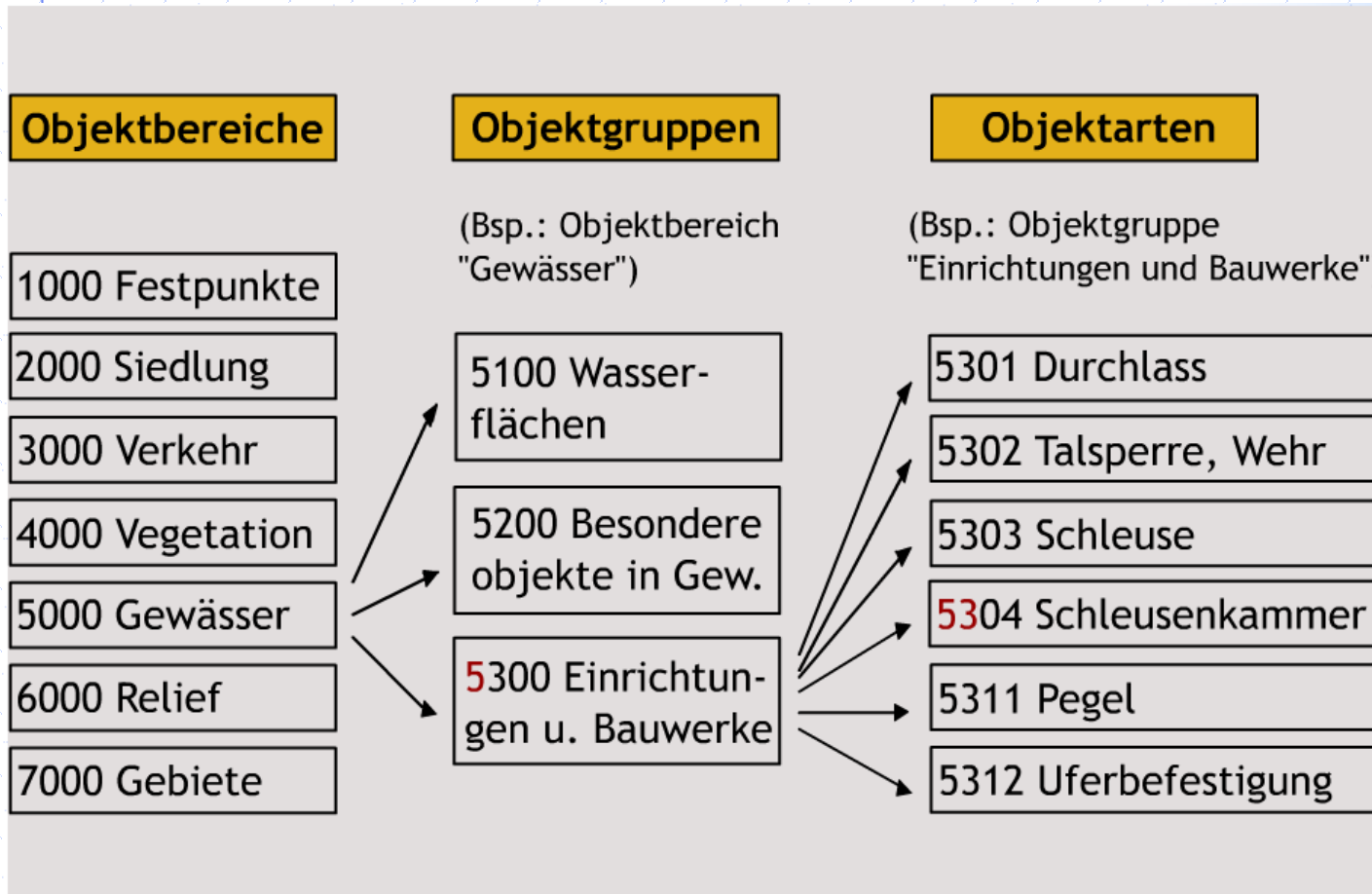
- Vektor (Punkt, Linie, Fläche)

Digitales Landschaftsmodell (DLM)

(www.adv-online.de)

Auch Teil von ATKIS: Digitales Geländemodell (DGM)

ATKIS Objektstrukturen



185 Objektarten (www.adv-online.de)

Beispiel ATKIS

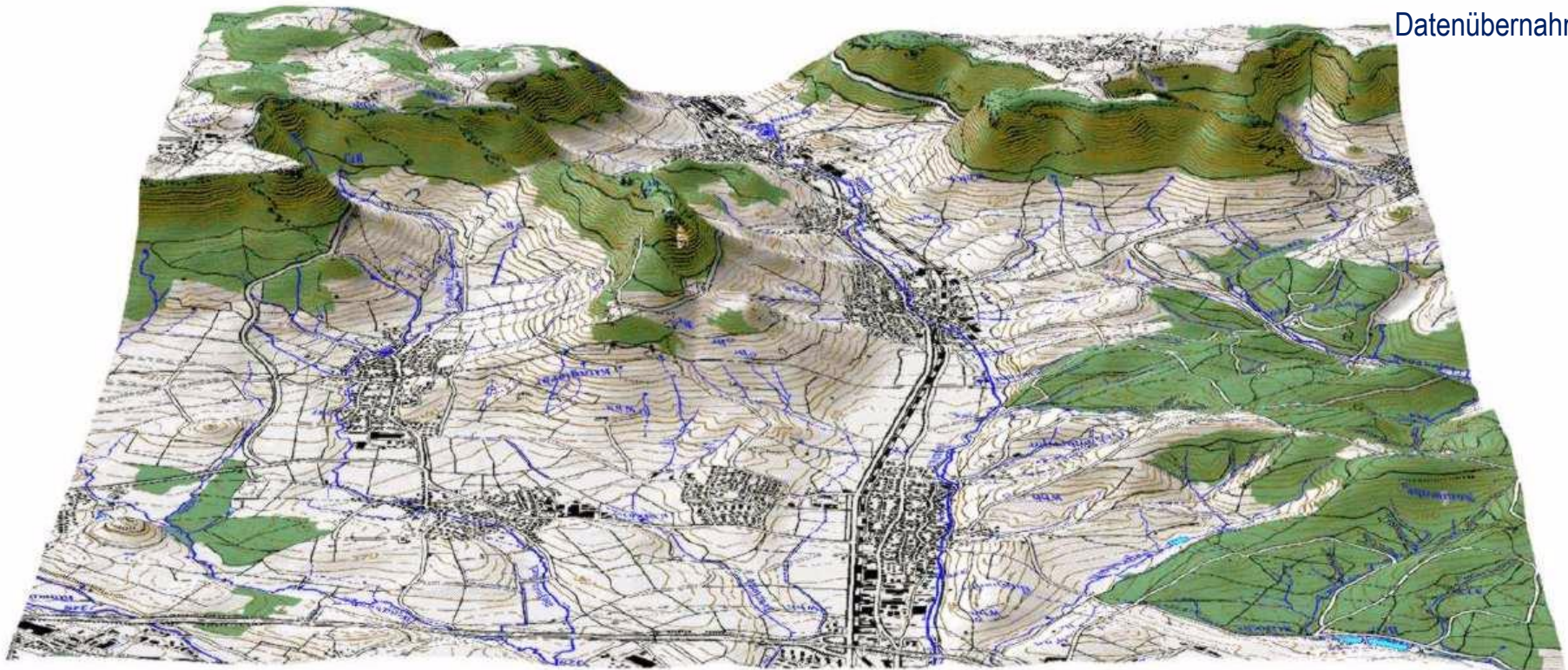
Datenerfassung –
Einführung

Primäre
Erfassungsmethoden

Sekundäre
Erfassungsmethoden

Datenangebot

Datenübernahme



DLM + DGM (Überlagert, Perspektive)

Kommerzielle (zivile) Datenanbieter

- Navigationsdaten:
 - Teleatlas
 - Navteq
 - ...
 - Digitale Globen, z.B.:
 - Google maps / earth
 - Microsoft virtual earth / Bing
- ⇒ Nutzung z.B. über API möglich



Freie Daten: Open Street Map (OSM)



<http://www.openstreetmap.org/>

Militärische Geodaten, Beispiel: Projekt Afghanistan

Inhalt Projekt "GIS-Einsatz Afghanistan DGID 3":

Vektordaten:

- niedrige Auflösung (flächendeckend, 1:5.000.000, 1:1.000.000)
- mittlere Auflösung (flächendeckend, 1:250.000)
- höchste Auflösung (Stadtpläne, 1:25.000) – Gazetteer (Ortsnamendatenbank der NGA), ISAF-Routen, Vermessungsdaten

Rasterdaten:

- Höhendaten (Auflösung Level 0, Level 1, Level2)
- Rasterkarten in verschiedenen Auflösungen: - ONC 1:1.000.000 - TPC 1:500.000
- thematische Karten in verschiedenen Maßstäben - PCA 1:500.000 - JOG 1501air 1:250.000
- TK 200 1:200.000 - U611 1:100.000 - U711 1:50.000 - gsgs5862 1:50.000 (alte russ Karte)
- militärische / zivile Stadtpläne (soweit verfügbar)
- U911/U912/U913/U914 in verschiedenen Maßstäben
- Satellitenbilder in verschiedenen Auflösungen: NOAA, ETM, IRS, Quickbird, Ikonos, EROS, Orbview, Controlled Image Base (CIB), MultiSensorMosaik (MSM)

- Zusätzliche Daten:
- Satellitenbildkarten: ICM und SIM
- Landeskundliche Informationen (Texte und thematische Karten)

- Filme

Militärische Geodaten

Herausgeber:

Amt für Geoinformationswesen der Bundeswehr

Frauenberger Str. 250, 53879

Euskirchen Ansprechpartner (fachlich):

Dezernat GIS Produkte

Mail: [AGeoBw GIS Produkte@bundeswehr.org](mailto:AGeoBw_GIS_Produkte@bundeswehr.org)

Ansprechpartner (Daten und Lizenzen):

AGeoBw

Anforderungs- und Informationszentrale

Tel: (+49) 2251 - 953 - 4444

Mail: Anforderungszentrale@bundeswehr.org

t.b.c.

Datenerfassung –

Einführung

Primäre

Erfassungsmethoden

Sekundäre

Erfassungsmethoden

Datenangebot

Datenübernahme

Datenübernahme

Warum Datenübernahme?

- Raumbezug für Fachdaten herstellen (Nutzung von Basisdaten)
 - Beliebige Daten zur Nutzung in eigener Anwendung übernehmen
 - Wirtschaftlichkeit!
- > Weiteres hierzu leider nicht mehr möglich

