

Grundlagen der Geo-Informationssysteme



Prof. Dr.-Ing. Ralf Bill
Institut für Geodäsie und Geoinformatik
Fachbereich Landeskultur und Umweltschutz
Universität Rostock

Grundlagen

Info-System

GIS/Raumbezug

GI-Markt

Modell/Datenarten

Dimensionen

Mapping/CAD/GIS

Literatur



Einführung

- Informationssystem
 - Vier Säulen – vier Komponenten
- 'Geo'- und Raumbezug
 - Geo-Informationssystem
 - Geoinformatik
- GI-Markt
- Datenarten
 - Objekt und Objektklassen, Ebenen
- Dimensionen
 - Geometrie, Topologie, Thematik
- Mapping-Systeme/CAD
 - GIS-Ausprägungen/GIS-Anwendungen

Grundlagen

Info-System

GIS/Raumbezug

GI-Markt

Modell/Datenarten

Dimensionen

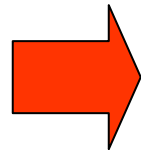
Mapping/CAD/GIS

Literatur

Informationsflut

- 'Ohne eine Struktur, ein Bezugssystem, prallt die ungeheure Masse an Fakten, die jeden Tag auf Sie einstürmt, einfach von Ihnen ab.'
- 'Wir ertrinken in Informationen und hungern nach Wissen.' (J. Naisbitt/P. Aburdene, 1991)

• Presse • Neue Methoden
• EDV
• Wissen ?
• Literatur • Satelliten-
daten
• TV • Datenbanken
• Kommunikation
• Tagesgeschehen



Bedarf an
Informations-
systemen

Grundlagen

Info-System

GIS/Raumbezug

GI-Markt

Modell/Datenarten

Dimensionen

Mapping/CAD/GIS

Literatur



'Information ist Macht! -- Information ist Geld !'

- Der Wandel von der Industriegesellschaft zur Informationsgesellschaft vollzieht sich gerade!
 - Etliche Terrabyte an Information pro Tag strömen auf uns ein!
 - Daraus begründet sich der Bedarf an Informationssystemen und Meta-Informationssystemen!
- ⇒ Meta-IS bieten geordneten Zugang zur Information
- ⇒ Metainformationen beschreiben Informationen

Grundlagen

Info-System

GIS/Raumbezug

GI-Markt

Modell/Datenarten

Dimensionen

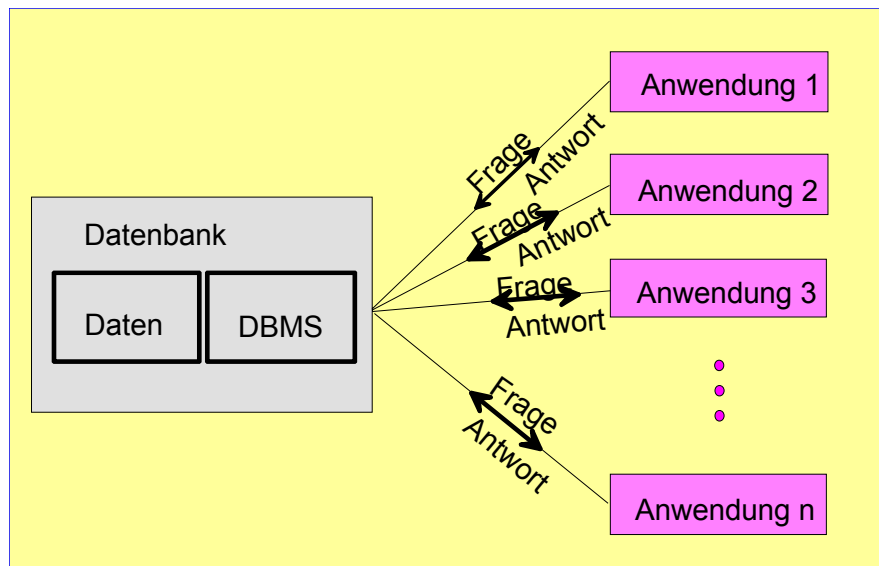
Mapping/CAD/GIS

Literatur



Einige grundlegende Definitionen

- **System** ? ist eine Menge von Elementen, die miteinander in Beziehung stehen.
- **Informationssysteme** sind Allzweckwerkzeuge zum rechnergestützten Behandeln und Analysieren von Daten und Informationen.
- **Informationssystem** ist in seiner einfachsten Form ein Frage-Antwortsystem auf einen Datenbestand.



Grundlagen

Info-System

GIS/Raumbezug

GI-Markt

Modell/Datenarten

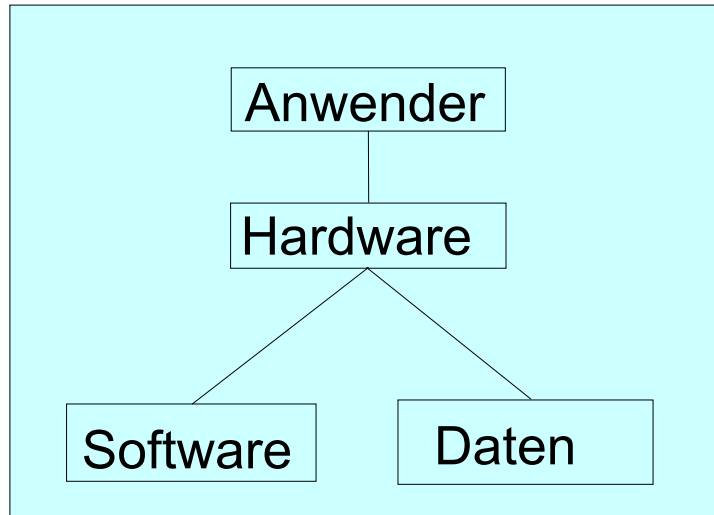
Dimensionen

Mapping/CAD/GIS

Literatur



Elemente eines Informationssystems



H	Hardware	Prozessoren, Maschinen	~ 3-5 Jahre
S	Software	Programme, Methoden	~ 7-10 Jahre
D	Daten	Daten, Wissen, Regeln	~ 25 Jahre
A	Anwender	Benutzer, Personen	

z.B. Management-Informationssysteme
Betriebs-Informationssysteme
Bank-Informationssysteme
Flug-Informationssysteme

Grundlagen

Info-System

GIS/Raumbezug

GI-Markt

Modell/Datenarten

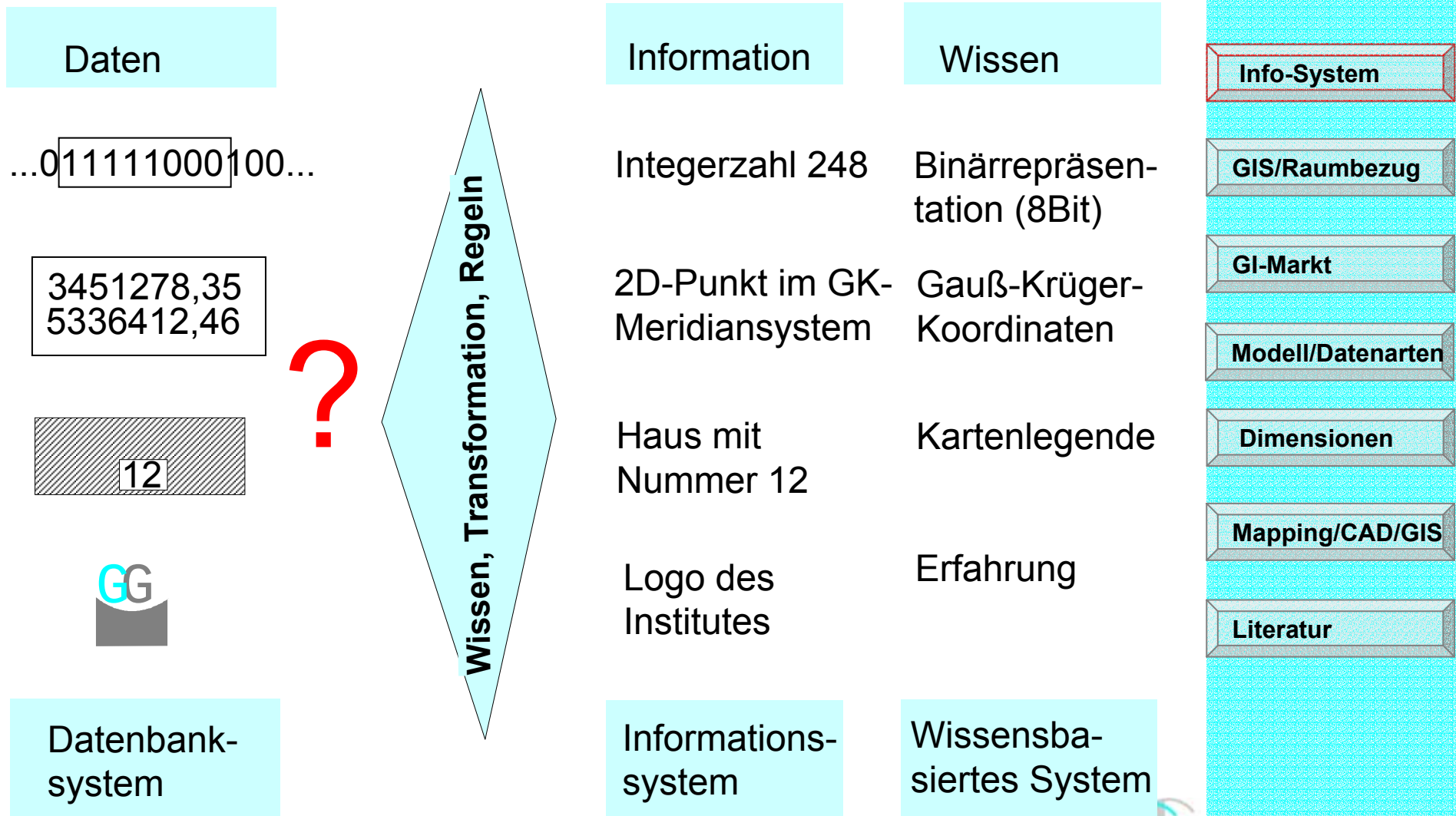
Dimensionen

Mapping/CAD/GIS

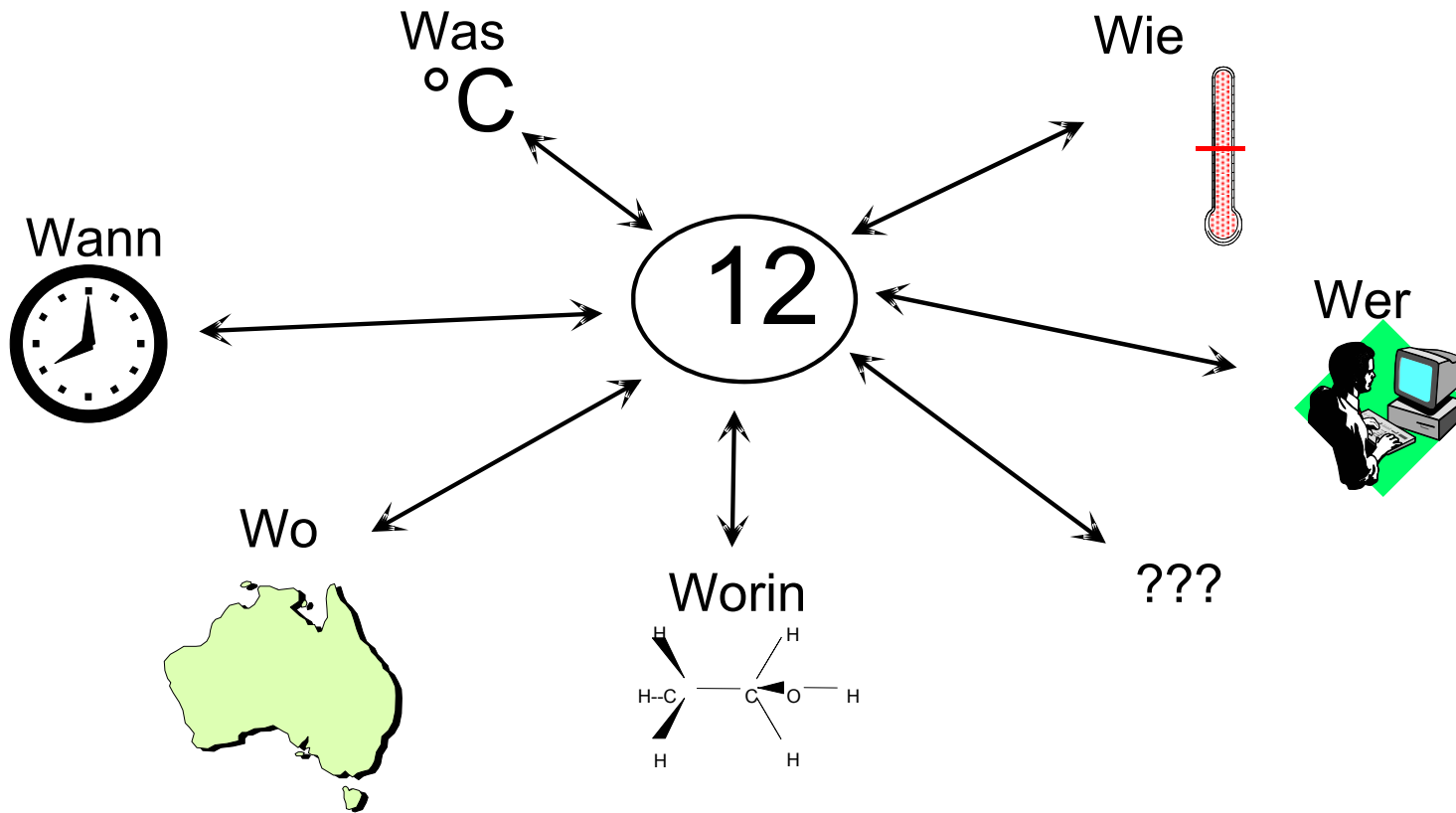
Literatur



Daten, Information, Wissen



Information = Datum + Kontextinformation



Grundlagen

Info-System

GIS/Raumbezug

GI-Markt

Modell/Datenarten

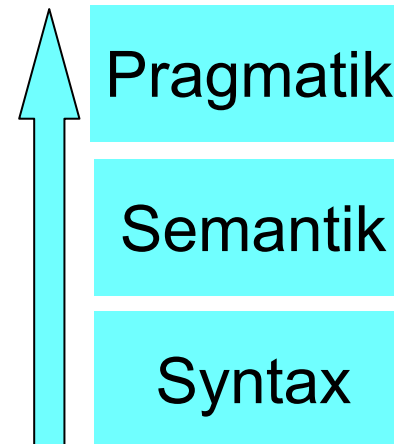
Dimensionen

Mapping/CAD/GIS

Literatur

Definition Information

- **Information** ist zweckbezogenes Wissen, das jemand beim Handeln zur Erreichung eines angestrebten Ziels benötigt.
- Durch die Anwendung von Regeln und Anweisungen auf Daten entsteht Information.
- Information ist an ein Informationsmittel gebunden, das uns z.B. in der Sprache zur Verfügung steht. Sie ist ein komplexes Phänomen und besteht aus mehreren Ebenen.
- Unterste Ebene: **Zeichenebene (Syntax)**, verwendet Zeichen von vereinbarter Form als Träger von Bedeutung.
- Mittlere Ebene: **Bedeutungsebene (Semantik)**. Mit Hilfe der Bedeutung der Sprache kann sich ein Mensch mit anderen verständigen.
- Oberste Ebene: **Verständigungsebene (Pragmatik)** dient dem eigentlichen Zweck der Sprache, Wissen zu vermitteln.



Grundlagen

Info-System

GIS/Raumbezug

GI-Markt

Modell/Datenarten

Dimensionen

Mapping/CAD/GIS

Literatur

Definition Daten - Wissen

- **Daten:** Ein allgemeiner Ausdruck, der verwendet wird, um einige oder alle Tatsachen, Zahlen, Buchstaben und Symbole zu bezeichnen, die zu einem Objekt, einer Idee, einem Zustand, einer Situation oder anderen Faktoren gehören oder diese beschreiben. Er beinhaltet grundlegende Elemente von Informationen, die von einem Computer weiterverarbeitet, gespeichert und ausgegeben werden können.
- Das **Wissen** eines Wissensträgers bezeichnet die Menge aller von ihm als wahr angenommenen Aussagen über die repräsentierte Welt, die tatsächlich wahr sind. Demgegenüber stellen Überzeugungen eines Wissensträgers alle Aussagen dar, von denen er glaubt, sie seien wahr. Verschiedene Wissenformen sind zu unterscheiden, z.B.:
 - Prozedurales Wissen: Beschreibung der Vorgehensweise, wie man zu einer Problemlösung kommt.
 - Deklaratives Wissen: Problem- oder Sachverhaltsbeschreibung.
 - Prototypisches Wissen: Wissen über normalerweise zutreffende Sachverhalte.
 - Widersprüchliches Wissen: entsteht, wenn sich Aussagen selbst oder den Fakten widersprechen.
 - Unvollständiges Wissen: entsteht, wenn nicht alle Fakten offenliegen.
 - Unsicheres, unscharfes oder ungenaues Wissen: Wissen zu Phänomenen, die nicht exakt beschreibbar sind.

Grundlagen

Info-System

GIS/Raumbezug

GI-Markt

Modell/Datenarten

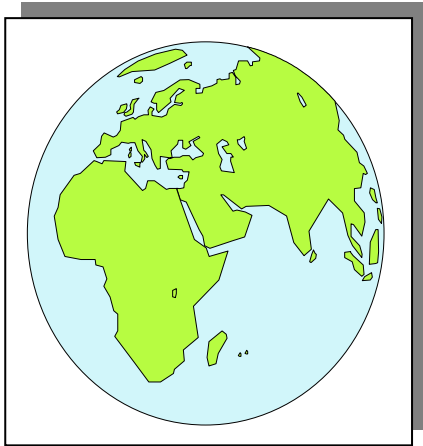
Dimensionen

Mapping/CAD/GIS

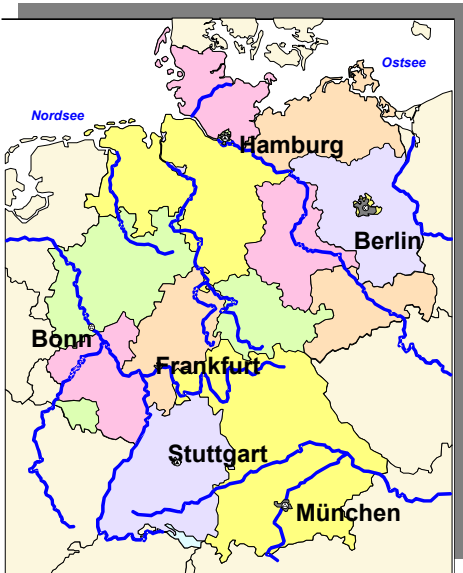
Literatur



'Geo' als prägendes und verbindendes Element



a) Global

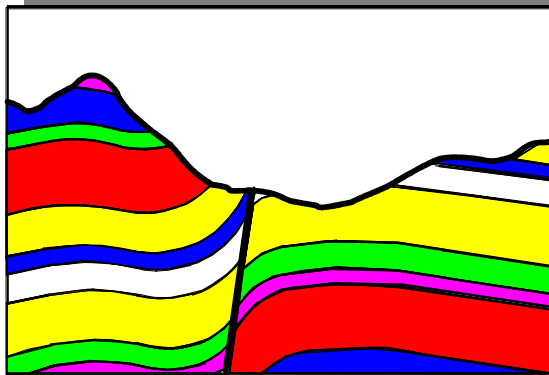
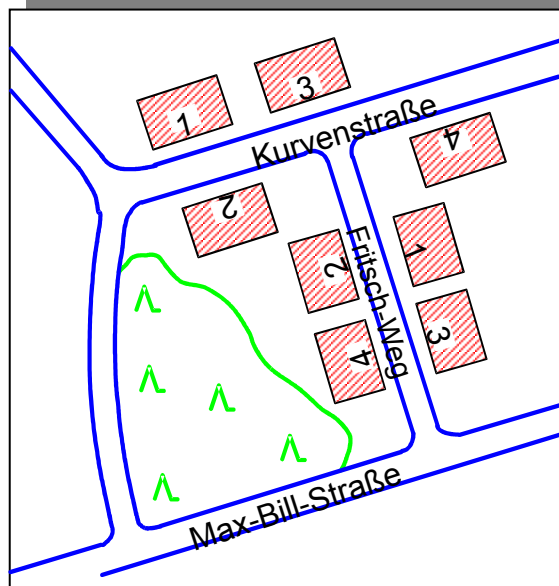


b) Regional

Horizontale
und vertikale
Unterglie-
derung der
Erde

ge, gäa
(griechisch)

c) Lokal (horizontal)



d) Lokal (vertikal)

Grundlagen

Info-System

GIS/Raumbezug

GI-Markt

Modell/Datenarten

Dimensionen

Mapping/CAD/GIS

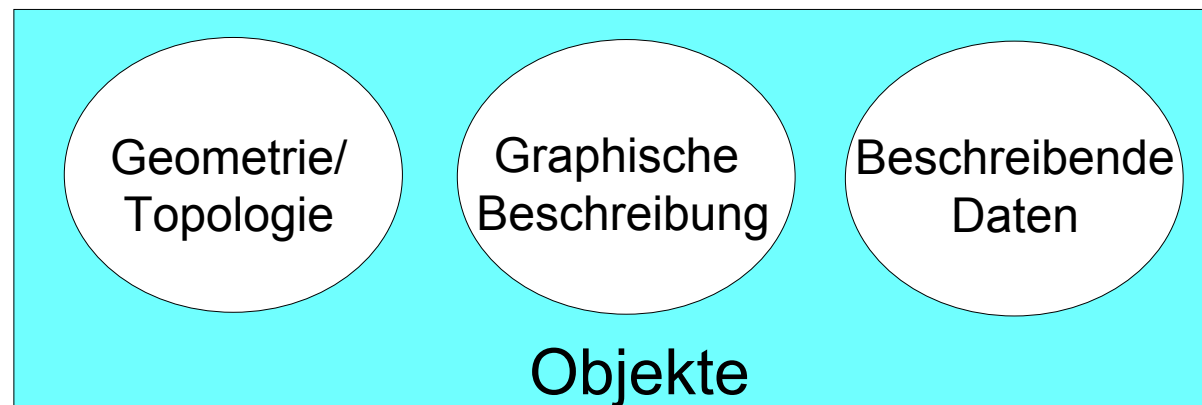
Literatur



Definition GIS I

GIS ist ein rechnergestütztes System zur
Erfassung,
Verwaltung,
Analyse und
Präsentation
von raumbezogenen Informationen.

E H
V S
A - D
P A



Grundlagen

Info-System

GIS/Raumbezug

GI-Markt

Modell/Datenarten

Dimensionen

Mapping/CAD/GIS

Literatur



Definition GIS II : Karte + DB im Computer

Karte = graphische Daten



Datenbank = Sachdaten

Gebäude

12			
15			
16			

Straßen

Hauptstraße	

Parzellen

125/1		
125/3		
125/2		

xxx

- freies Datenmodellieren
- 2-2.5-dimensional
- permanente Speicherung der Daten (eine Version)
- hochgradig interaktiv
- Analyse ist die Hauptaufgabe
- Fortgeschrittene Visualisierungstechniken
- im Ursprung aus Geographie und Vermessung

Grundlagen

Info-System

GIS/Raumbezug

GI-Markt

Modell/Datenarten

Dimensionen

Mapping/CAD/GIS

Literatur



Geo-Informationssysteme

- Arbeiten mit Karten- und Sachinformationen
- Geben Auskunft über räumliche Gegebenheiten
- Erlauben thematische Auswertungen
- Ermöglichen thematische Präsentationen
- Unterstützen fachliche Abläufe in Kommunen und Landkreisen



Eigentums- und Grundstücksangaben

Grundbuchamt Hünfeld
Buchungsbezirk Haselstein
Grundbuchblatt 405
Gemeinde Nüsttal, Siedlungsstraße 1, 36167 Nüsttal
Bestandsverzeichnisnummer 50228 (vorläufige Nummer)

Flurstücksangaben

Gemeinde 631019 Nüsttal
Gemarkung 116 Haselstein
Flur 8
Flurstück 4/40
Fläche 1616 m²
Koordinate 3560399,910 5616184,219
Lage St.-Mauritius-Straße
Tatsächliche Nutzung (21)
1616 m² Einbahnige Straße (512)
Klassifizierung nach den Straßengesetzen (33)
1616 m² Gemeindestraße (350)

Grundlagen

Info-System

GIS/Raumbezug

GI-Markt

Modell/Datenarten

Dimensionen

Mapping/CAD/GIS

Literatur



Definition Geoinformatik

- Die Geoinformatik widmet sich der Entwicklung und Anwendung von Methoden und Konzepten der Informatik auf raumbezogene Fragestellungen.
- Kernelement der Geoinformatik gemeinsam ist der Raumbezug.
- Ähnlich wie die Bioinformatik, Umweltinformatik, Wirtschaftsinformatik bedient sie sich moderner Informatikkonzepte und bildet diese in den Anwendungsbereich ab.
- Die Geoinformatik setzt sich mit dem Wesen und der Funktion der Geoinformation, mit ihrer Bereitstellung in Form von Geodaten und mit den darauf aufbauenden Anwendungen auseinander. Die dabei gewonnenen Erkenntnisse münden in die Technologie der Geo-Informationssysteme (GIS).

Grundlagen

Info-System

GIS/Raumbezug

GI-Markt

Modell/Datenarten

Dimensionen

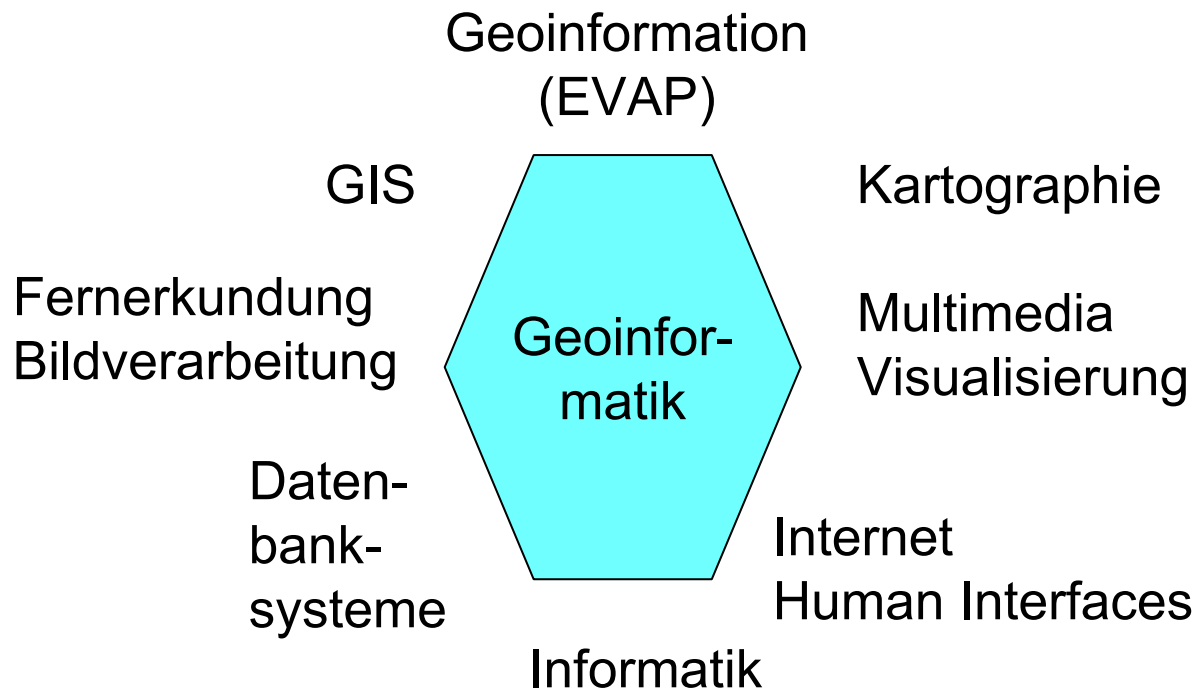
Mapping/CAD/GIS

Literatur



Definition Geoinformatik

- Die wesentlichen Entwicklungen in der Geoinformatik sind ursprünglich jedoch nicht aus der Informatik, sondern aus Wissenschaftsdisziplinen wie der Geodäsie, Photogrammetrie, Kartographie und Geographie initiiert.
- Zentrale Teilbereiche der Geoinformatik:



Grundlagen

Info-System

GIS/Raumbezug

GI-Markt

Modell/Datenarten

Dimensionen

Mapping/CAD/GIS

Literatur

Historische Entwicklung zu GIS

1960-1975 1975-1985 1980-1990 1990-1995 ab 1995



Zeit der Pioniere

(Individua-
listen ex-
perimen-
tieren)

**Zeit der Behör-
den**

(Verwal-
tungen
starten)

Zeit der Firmen

(erste GIS-
Produkte
am
Markt)

Zeit der Nutzer

(Fach-GIS
im Vorder-
grund)

Zeit des offenen Marktes

(Geo-Infor-
mation als
Ware, Open
GIS)

- Begriff GIS um 1960 herum (MIT, Boston)
- 60er erster landesweiter Ansatz (CLDS, Kanada)
- Begriff LIS um 1970 als Spezialisierung (FIG, 1973)
- Begriffswirrwarr bis Anfang 90er Jahre

GIS/LIS/Mapping Systeme/CADKartographie/AM/FM

Grundlagen

Info-System

GIS/Raumbezug

GI-Markt

Modell/Datenarten

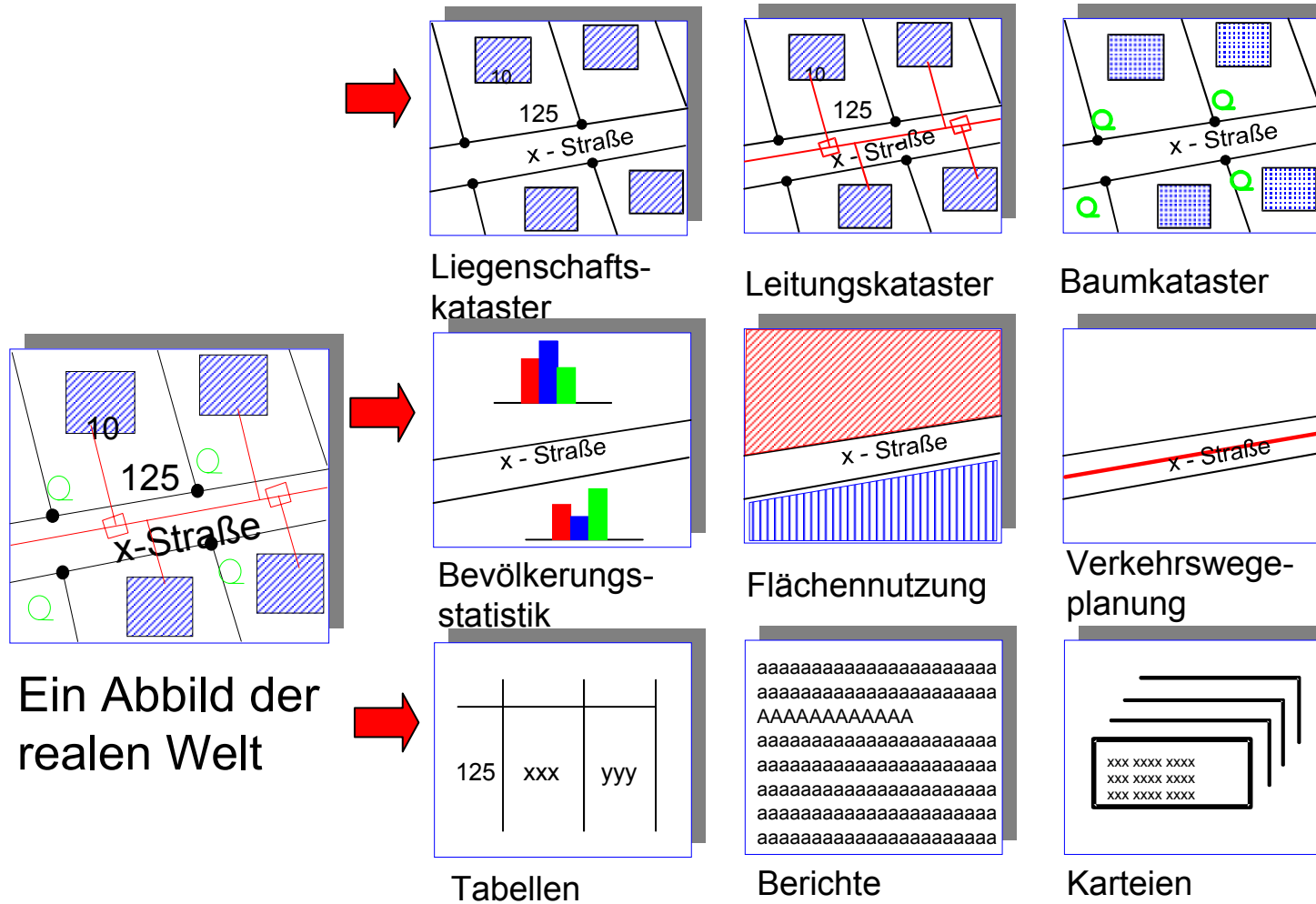
Dimensionen

Mapping/CAD/GIS

Literatur



Eine reale Welt - verschiedene Sichten



➔ **Verschiedenste Sichten der realen Welt**

Grundlagen

Info-System

GIS/Raumbezug

GI-Markt

Modell/Datenarten

Dimensionen

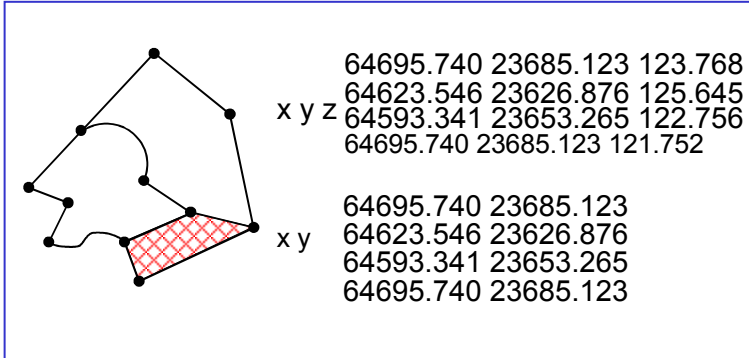
Mapping/CAD/GIS

Literatur



Raumbezug durch primäre und sekundäre Metriken I

- Koordinaten, Konstruktionsvorschriften:

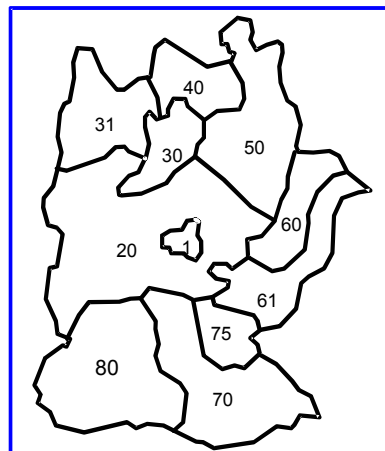


Eigenschaften :

- Definierte Metrik
- Bezugssystem
- hohe Genauigkeitserwartung
- Mehrdimensionales Suchkriterium

- Kennziffern:

Bezirksnummern
Postleitzahlen (70000)
Telefonbuch (88)
Vorwahlen (0711)
Gemeindekennziffer
Wahlbezirk



Stuttgart - Bezirksnummern

Eigenschaften :

- Schwach definierte Metrik
- Bezugssystem
- Geringere variable Genauigkeit
- (zweckgebunden)
- Eindimensionales Suchkriterium

Grundlagen

Info-System

GIS/Raumbezug

GI-Markt

Modell/Datenarten

Dimensionen

Mapping/CAD/GIS

Literatur



Raumbezug durch primäre/sekundäre Metriken II

- Namen

Stuttgart



Ortsnamen z.B.
Stuttgart-Stadtmitte
Gemarkungsnamen
Flurname
Landläufige Bezeichnung

- Adressen

Technische Werke Stuttgart

Berichtsart : Kabelübersicht
Stand : 3 Februar 1991
Bezirk : 1
Straße : Kurvenstraße

Kabelnr. Spannung Länge Material

Verteilungslinien :

4-7001	0.4	20.90	CU
4-7002	0.4	15.80	CU
4-7050	0.4	10.90	CU
4-7060	0.4	11.50	CU
4-7070	0.4	12.50	CU
4-8002	0.4	18.10	AL

Straßennamen (Keplerstraße 11)
Stadtname (7000 Stuttgart 1)

Eigenschaften :

- Schwach definierte Metrik
- Bezugssystem
- Geringe variable Genauigkeit
- Ein- bis mehrdimensionales Suchkriterium (Text)

- Andere z.B. Kilometrierungen (Straßen, Gewässer)

Grundlagen

Info-System

GIS/Raumbezug

GI-Markt

Modell/Datenarten

Dimensionen

Mapping/CAD/GIS

Literatur



Raumbezug im Aufgabenbereich einer Kommune

Aufgabenbeispiele	Raumbezugsformen			
	Adressen	Kennziffern	Koordinaten	Andere
Zentrale Verwaltung	■	■	□	■
Statistik und Wahlen	■	■	□	■
Steuern	■	□	□	■
Liegenschaften	■	■	■	■
Einsatzdienste	■	□	■	■
Meldewesen	■	□	□	□
Schulen/Soziales	■	■	□	□
Hoch- und Tiefbau	■	□	■	■
Stadtplanung	■	□	■	■
Kataster/ Vermessung	□	■	■	■
Umweltschutz	■	■	■	■

■ häufig ■ selten □ kaum

Grundlagen

Info-System

GIS/Raumbezug

GI-Markt

Modell/Datenarten

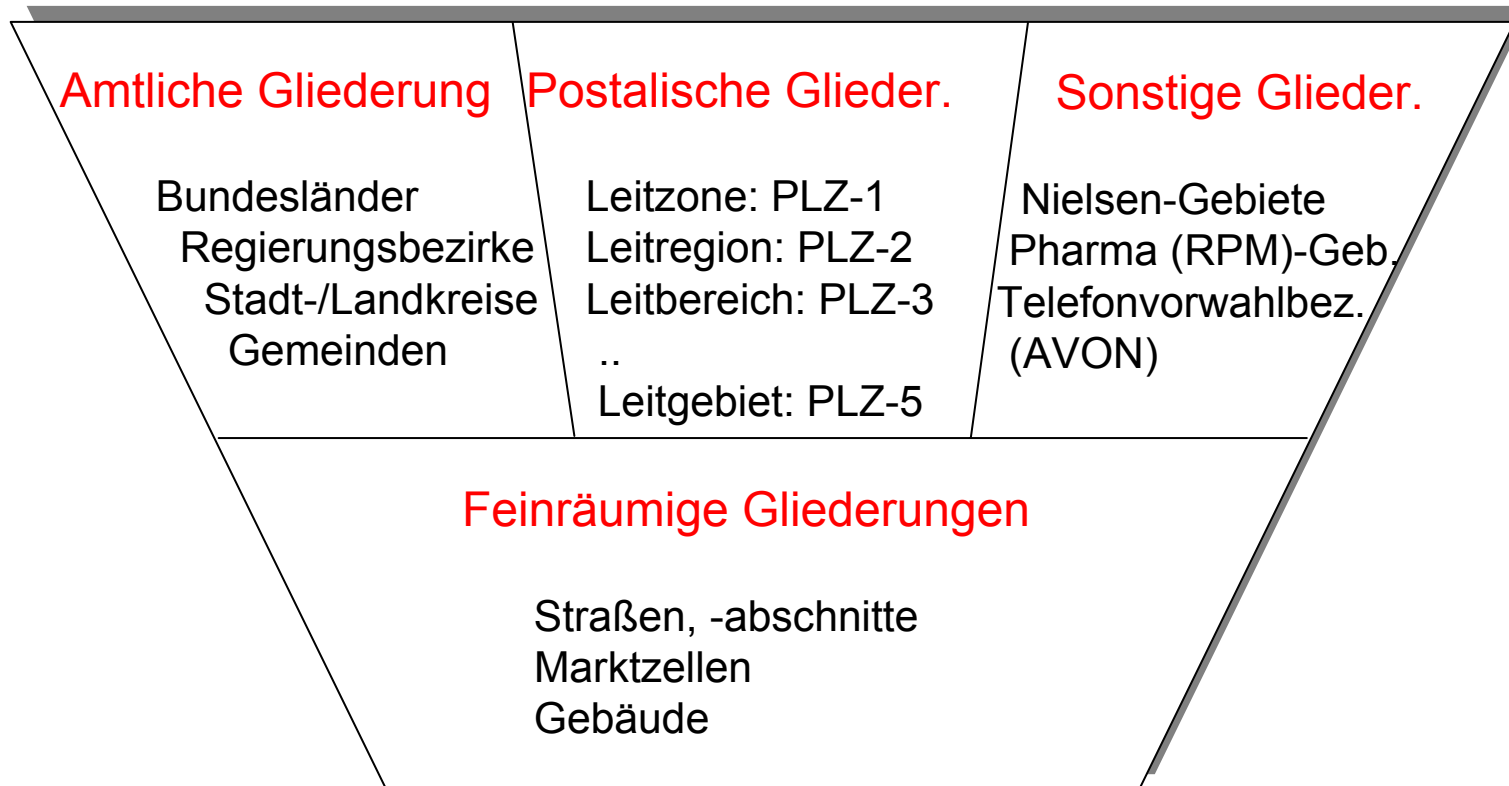
Dimensionen

Mapping/CAD/GIS

Literatur



Räumliche Gliederungsschemata in Deutschland



Grundlagen

Info-System

GIS/Raumbezug

GI-Markt

Modell/Datenarten

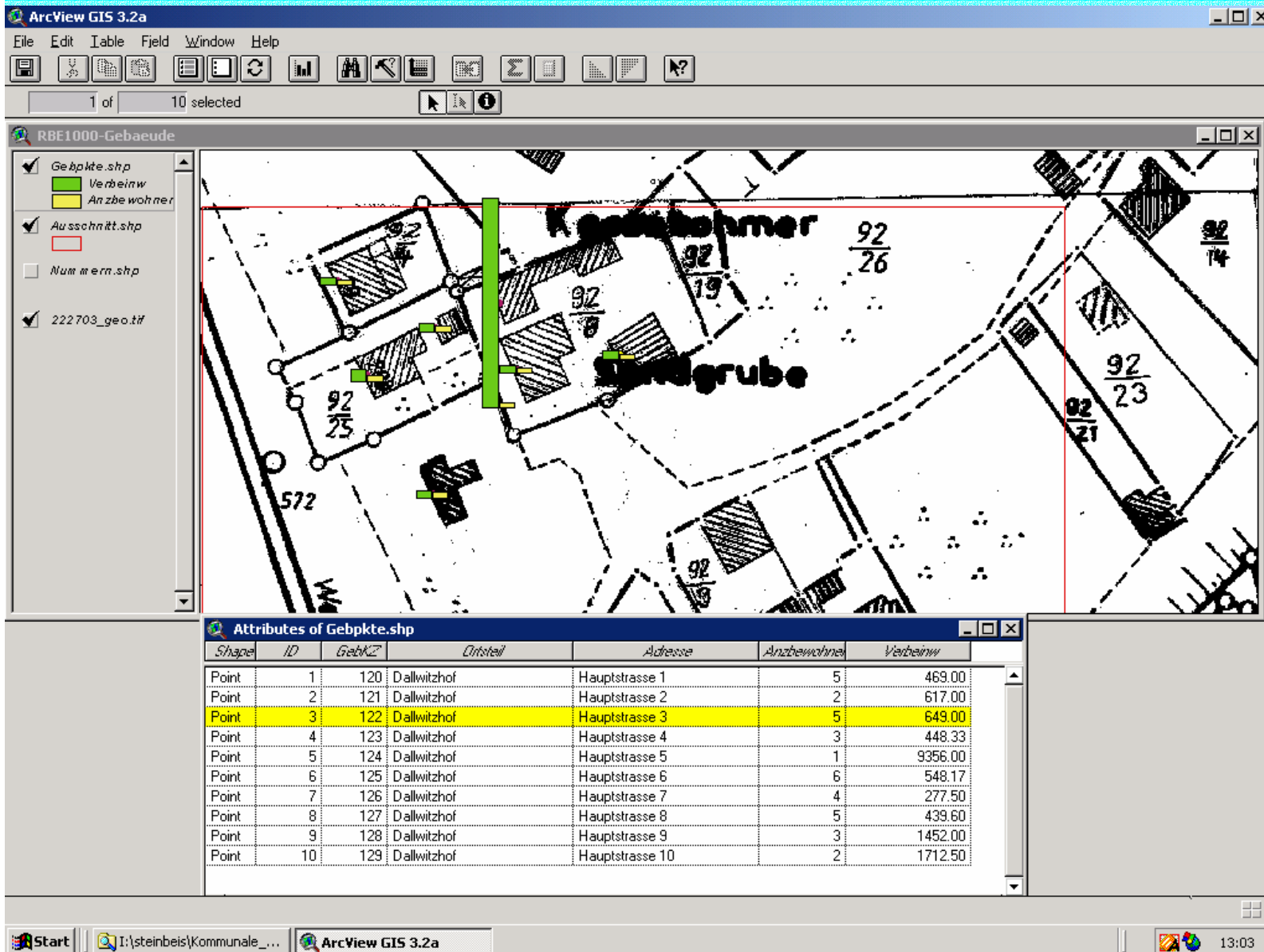
Dimensionen

Mapping/CAD/GIS

Literatur



Kopplung verschiedener Raumbezugsformen



Grundlagen

Info-System

GIS/Raumbezug

GI-Markt

Modell/Datenarten

Dimensionen

Mapping/CAD/GIS

Literatur

GIS als strategisches Element im Unternehmen

- Mehr als 50 % aller administrativen, logistischen, fachlichen und strategischen Aktivitäten in einem Unternehmen haben einen Raumbezug

=> Nutzung von GIS eröffnet eine neue Dimension in der Informationsverarbeitung

=> Nutzung von GIS wirkt als integratives Element im Unternehmen

Grundlagen

Info-System

GIS/Raumbezug

GI-Markt

Modell/Datenarten

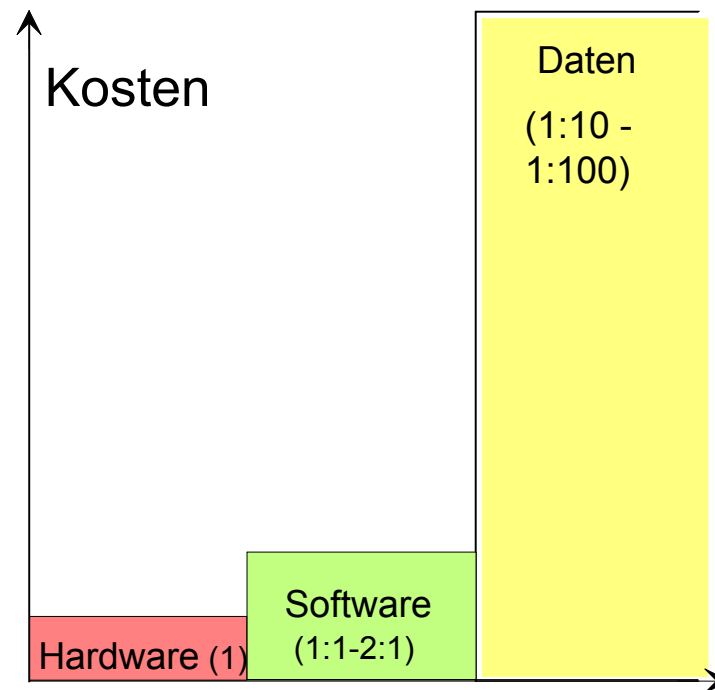
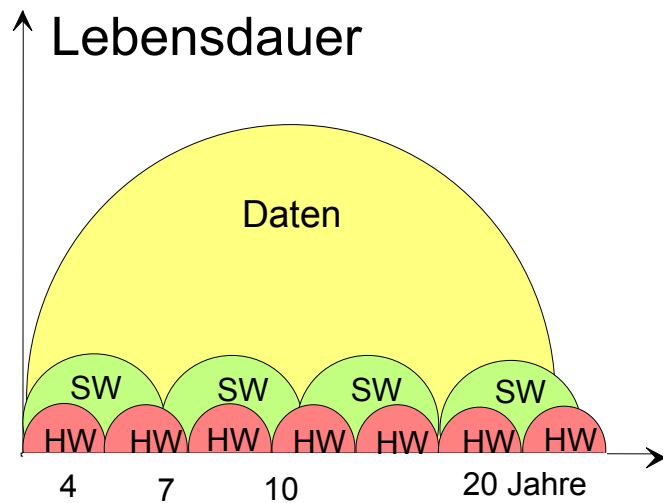
Dimensionen

Mapping/CAD/GIS

Literatur



Durchschnittliche Lebensdauer und Kosten von GIS



Grundlagen

Info-System

GIS/Raumbezug

GI-Markt

Modell/Datenarten

Dimensionen

Mapping/CAD/GIS

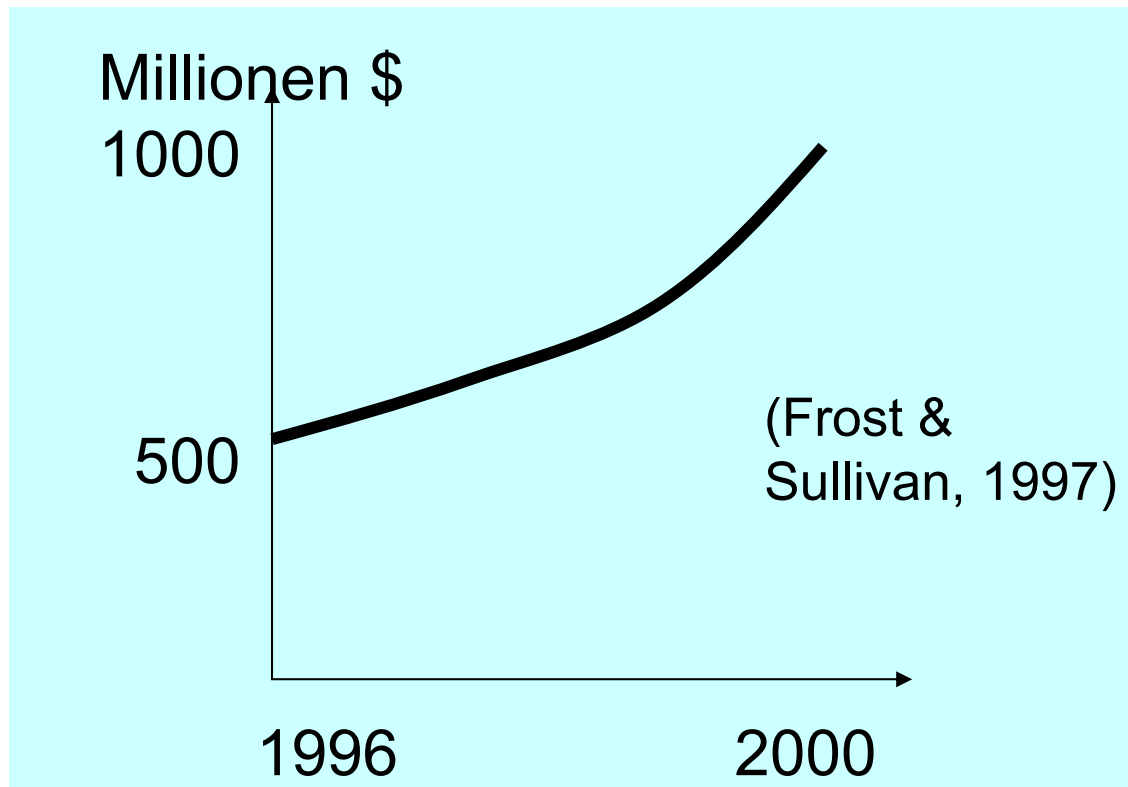
Literatur



Europäischer GI-Markt



Der GIS-Markt boomt.
Ein Ende ist nicht absehbar.
Jährliche Zuwachsraten um 15%.



Grundlagen

Info-System

GIS/Raumbezug

GI-Markt

Modell/Datenarten

Dimensionen

Mapping/CAD/GIS

Literatur



Auslöser und Motivation

- Politik
 - Al Gore/Clinton Order (USA)
 - Geoinformation 2000 (EU)
 - => **Spatial Data Infrastructure**
- Technologie
 - Internet und GIS
 - HW/SW-Entwicklung (PC, Client/Server, NT, DBMS ..)
 - => **Akzeptable Hardware/Software für GIS-Anwendungen**
- Daten- und Produktmarkt
 - GIS-Produktvielfalt am Markt
 - Verstärktes Geodatenangebot am Markt
 - Interoperabilität, offene GIS, Normung
 - => **Leistungsfähiges Produkt- und Datenportfolio**

Grundlagen

Info-System

GIS/Raumbezug

GI-Markt

Modell/Datenarten

Dimensionen

Mapping/CAD/GIS

Literatur



Beteiligte am GI-Markt

Informations- anbieter

Eigentümer

- Öffentliche Hand
- Unternehmen
- Verlage
- Priv. Eigentümer

Akquisiteure

- Erfassung
- Vorverarbeitung
- Verifizierung
- Verwaltung

Informations- dienste

Value-adding

- Diagnose
- Prognose
- Therapie
- Veredlung
- Neue Produkte
- IuK-Integration

System- betreiber

Anwender

- Verwaltung
- Organisation
- Disposition
- Wartung
- Leittechnik
- Sicherungstechnik
- Reise/Buchung
- Multimedia

Grundlagen

Info-System

GIS/Raumbezug

GI-Markt

Modell/Datenarten

Dimensionen

Mapping/CAD/GIS

Literatur



Einige Beobachtungen am GI-Markt

- Viele potentielle Nutzer von GIS bleiben potentiell!
- 50-80% der Kosten in GIS-Projekten werden unproduktiv ausgegeben (Datenkonversion)
- Kommunen und Private setzen 20 Jahre alte Technologie ein
- Geodaten gehören faktisch dem Systemanbieter
- Perfektion der Datenmodelle kontrastiert mit primitiven technologischen, ökonomischen und rechtlichen Modellen
- Herkömmliche Nutzer kommen aus gesicherten Domänen (Vermessung, Planung - hoheitlich, langfristig, Ver- und Entsorgung)

Grundlagen

Info-System

GIS/Raumbezug

GI-Markt

Modell/Datenarten

Dimensionen

Mapping/CAD/GIS

Literatur

Das Besondere an GI - ,what's special about spatial?'

- Geoinformationen (**GI**) haben einen Raumbezug
- GI erzeugen große heterogene Datenvolumina
 - Von einigen MByte bis zu TByte
 - Von relationalen Tabellen bis zu speziellen Datentypen (BLOB, BULK, LONG etc.)
- GI bedienen ein interdisziplinäres Anwenderfeld
- GI haben eine lange Laufzeit mit hohen Speicherungs- und Sicherheitsanforderungen
- GI sind in die moderne unternehmensweite IT-Architektur integriert
- GI sind teuer

Grundlagen

Info-System

GIS/Raumbezug

GI-Markt

Modell/Datenarten

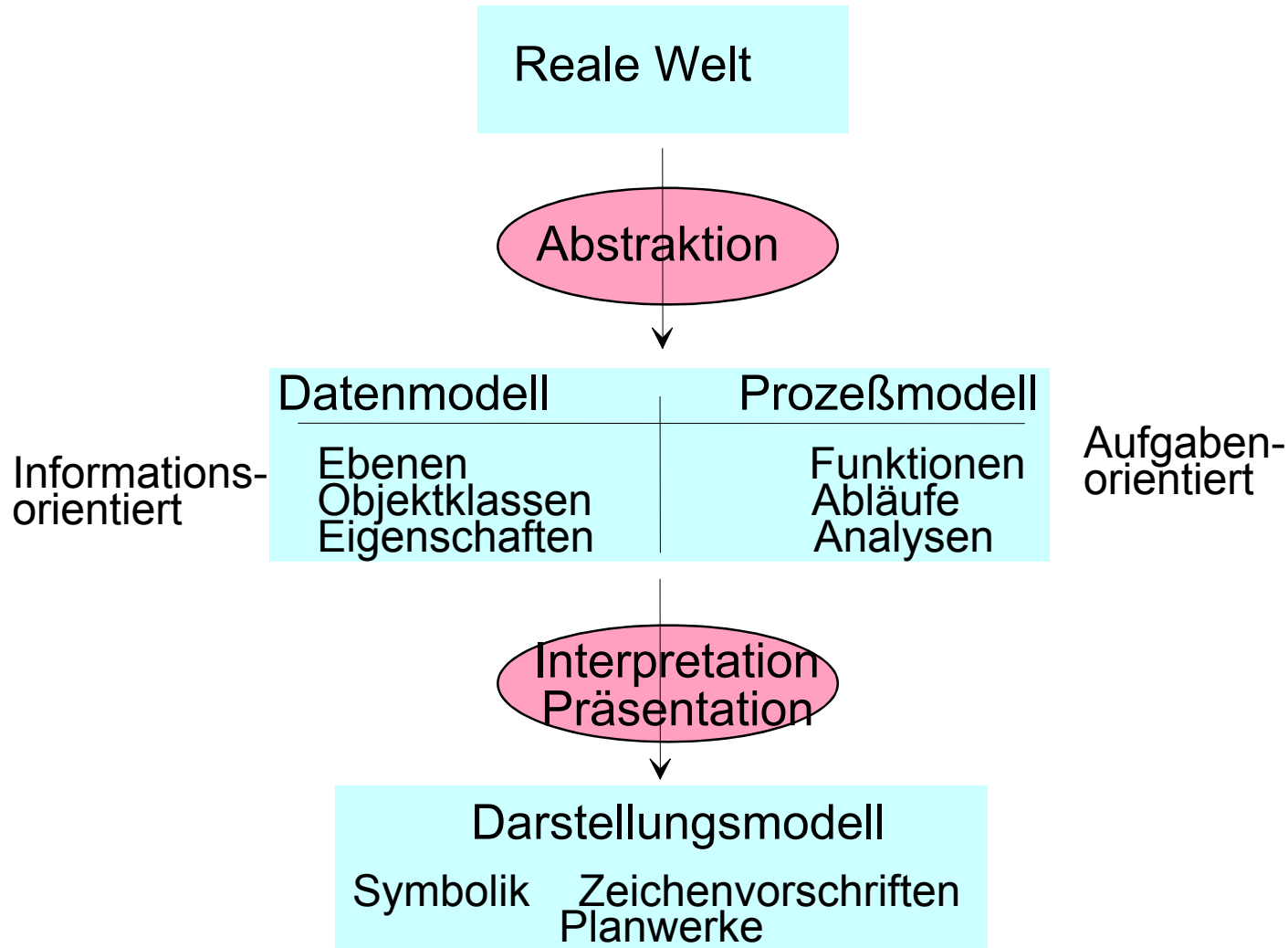
Dimensionen

Mapping/CAD/GIS

Literatur



Von der realen Welt zum Modell im Computer



Grundlagen

Info-System

GIS/Raumbezug

GI-Markt

Modell/Datenarten

Dimensionen

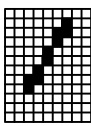
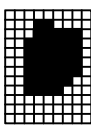
Mapping/CAD/GIS

Literatur



Datenarten in GIS: Geometriedaten

- benennen sämtliche geometrischen Elemente wie Punkte, Linien, Flächen, Raster,
- sind in einem Koordinatensystem definiert und beschreiben Form und Lage von Objekten,
- kommen sowohl analog als auch digital in Vektor- und Rasterform vor.
- Der Punkt ist Träger der geometrischen Information.

Element	Vektor		Raster	
	Digital	Analog	Digital	Analog
Punkt	x,y Koord.	•	Pixel	
Linie	x y Koord.-folge	/	Pixel	
Fläche	geschloss. x y Koord.-folge			

Eigenschaften :

Vektordaten

- nach Objektlinien geordnet
- gute logische Strukturierung
- bekannte Akquisitionsmethoden
- kleine Datenmengen

Rasterdaten

- geordnet nach Lage
- beschränkte logische Strukturierung
- leichte Datenakquisition
- große Datenmengen

Grundlagen

Info-System

GIS/Raumbezug

GI-Markt

Modell/Datenarten

Dimensionen

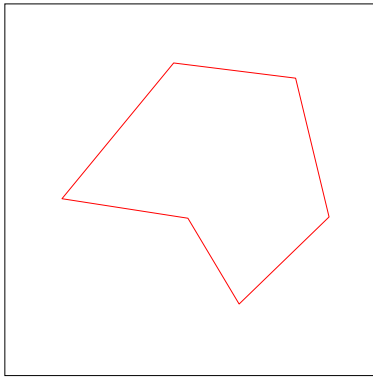
Mapping/CAD/GIS

Literatur

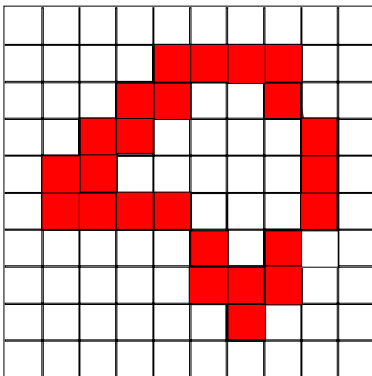


Datenarten in GIS: Geometriedaten

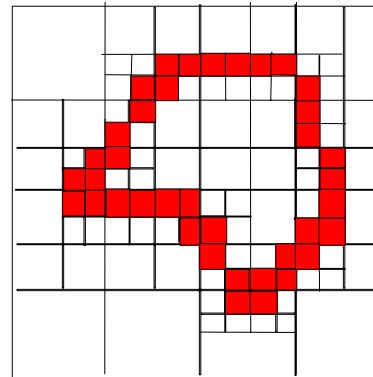
Vektordaten



Rasterdaten



Quadtreedaten



Grundlagen

Info-System

GIS/Raumbezug

GI-Markt

Modell/Datenarten

Dimensionen

Mapping/CAD/GIS

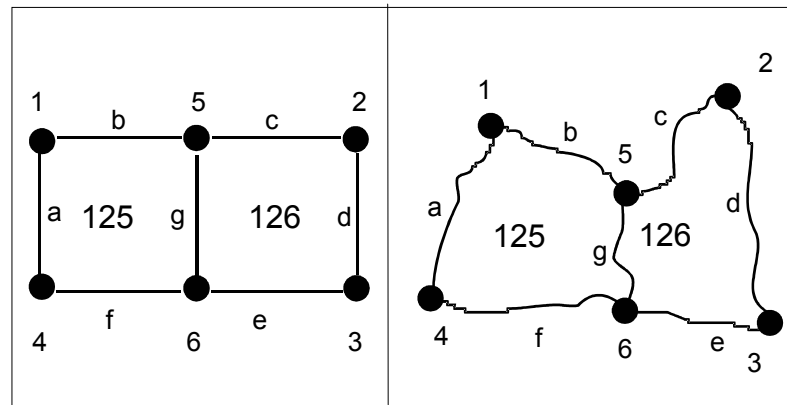
Literatur



Datenarten in GIS: Topologiedaten

- benennen topologische Elemente wie Knoten (0-Zelle), Kanten (1-Zelle) und Maschen (2-Zellen)
- beschreiben koordinatenfreie Geometrie, sogenannte Nachbarschaftsbeziehungen und sind gegenüber topologischen Transformationen invariant.
- Kante ist Träger der topologischen Information
- Mathematisches Gerüst:
Topologie, Graphentheorie

Geometrisch ungleich
Topologisch gleich



Grundlagen

Info-System

GIS/Raumbezug

GI-Markt

Modell/Datenarten

Dimensionen

Mapping/CAD/GIS

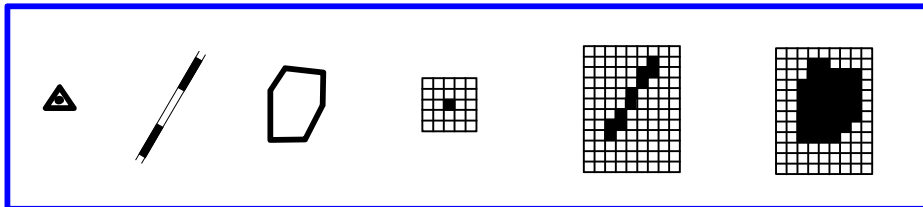
Literatur



Datenarten in GIS: Graphikbeschreibungen

Graphikdaten = Geometriedaten + graphische Beschreibungselemente wie Symbole, Schraffuren, Grauwerte, Linienstärken, Flächenfüllung etc.

Objektdarst.:	Attribut-art		Füll-art		Linien-art		Symbol-art	
Attributart:	Font	Höhe	Weite	Orient.	Abstand	Ausrichtung		
Füllart:	Muster		Begrenzung		Flächen-füllung		Maßstab	
Linienart:	Typ	Wiederholungs-symbole		Parallele Linien		Farbe	Maßstab	
Symbolart:	Primitiven		Maskierung		Ursprung		Maßstab	



- werden aus Geometriedaten durch Hinzufügen von graphischen Beschreibungsinformationen wie Symbolen, Schraffur, Grauwerte etc. -finden sich in analoger Form z.B. als Karte und in digitaler Form z.B. als Bildschirmgraphik. -sind in der Regel noch um das Element Text ergänzt, da sie sich an den Darstellungselementen der graphischen Standards orientieren.

Grundlagen

Info-System

GIS/Raumbezug

GI-Markt

Modell/Datenarten

Dimensionen

Mapping/CAD/GIS

Literatur



Datenarten in GIS: Sachdaten

- **Attribute, Beschreibende Daten, Fachdaten**

- benennen sämtliche nichtgeometrischen Elemente wie Texte, Zahlensammlungen, Messwerte etc..
- sind in einem fachspezifischen Zusammenhang zur Erledigung fachspezifischer Aufgaben erhoben.
- kommen sowohl analog als auch digital vor.

Analog	Digital
• Karteien • Protokolle • Notizen • Akten	• Datenbanken • Informationssysteme • Dateien

Punkt-nummer	Strassen-name	Parzellen-nummer	Grauwertzuweisungen	
123	A-Weg	$\frac{12}{1}$	64= belegt	64,128,32 = Acker

Grundlagen

Info-System

GIS/Raumbezug

GI-Markt

Modell/Datenarten

Dimensionen

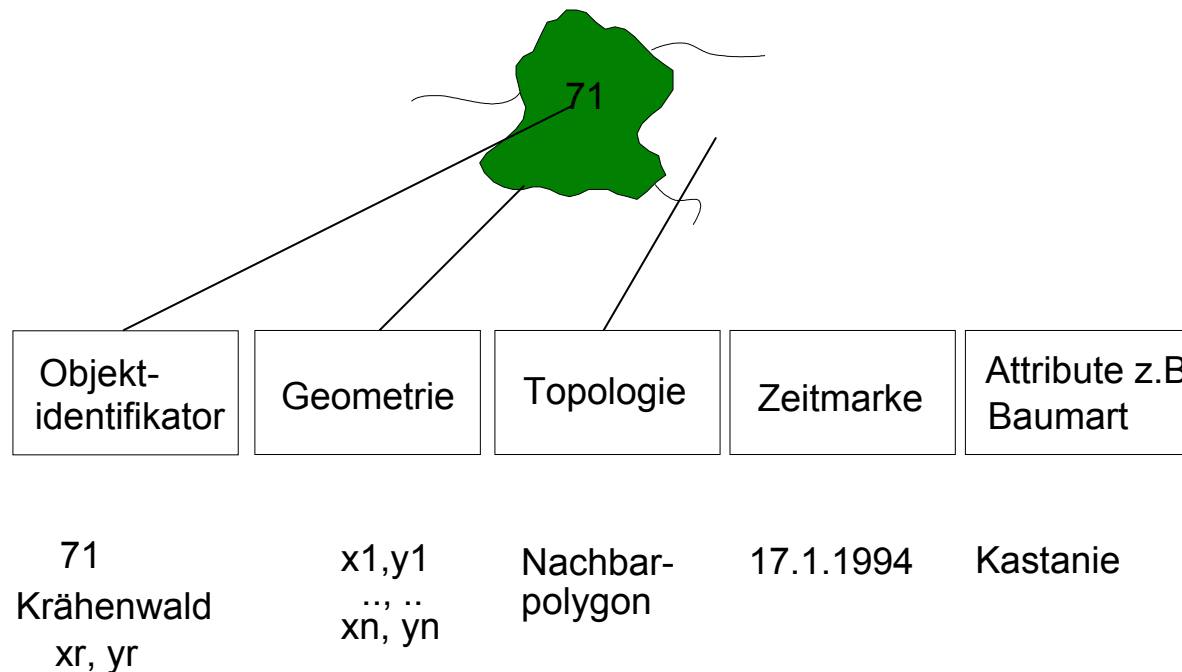
Mapping/CAD/GIS

Literatur



Objekt

- ist eine individuelle Ausprägung (Unikat) einer Objektart,
- ist ein konkreter geometrisch begrenzter Gegenstand der Natur,
- ist DB-technisch gesprochen eine Instanz.



Grundlagen

Info-System

GIS/Raumbezug

GI-Markt

Modell/Datenarten

Dimensionen

Mapping/CAD/GIS

Literatur



Objekt

- wird beschrieben durch einen Objektidentifikator
- wird durch seine Geometrie in sich und als Objekt in einem gegebenen Koordinatensystem
- wird durch seine Topologie als Objekt zu seinen Nachbarn eindeutig festgelegt
- wird durch eine Zeitmarke im Umweltbereich zeitlich fixiert
- wird durch Attributausprägungen fachlich näher beschrieben.

Reale Welt	↔	Abbild
Krähenwald	↔	71

- Objektidentifikator
 - realisiert den umkehrbar-eindeutigen Zugriff auf ein individuelles Objekt,
 - sollte zur EDV-technischen Verarbeitung geeignet sein.

Grundlagen

Info-System

GIS/Raumbezug

GI-Markt

Modell/Datenarten

Dimensionen

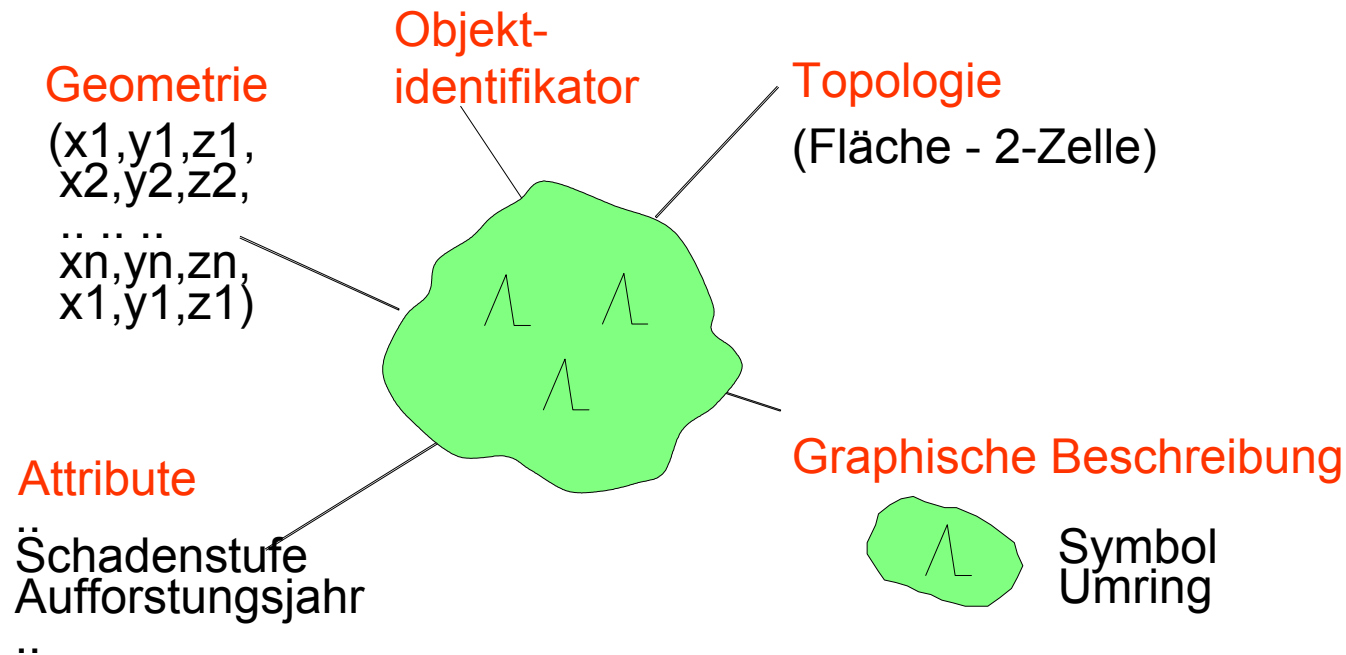
Mapping/CAD/GIS

Literatur



Ein Objekt im GIS

Objektart: Nadelwald



Grundlagen

Info-System

GIS/Raumbezug

GI-Markt

Modell/Datenarten

Dimensionen

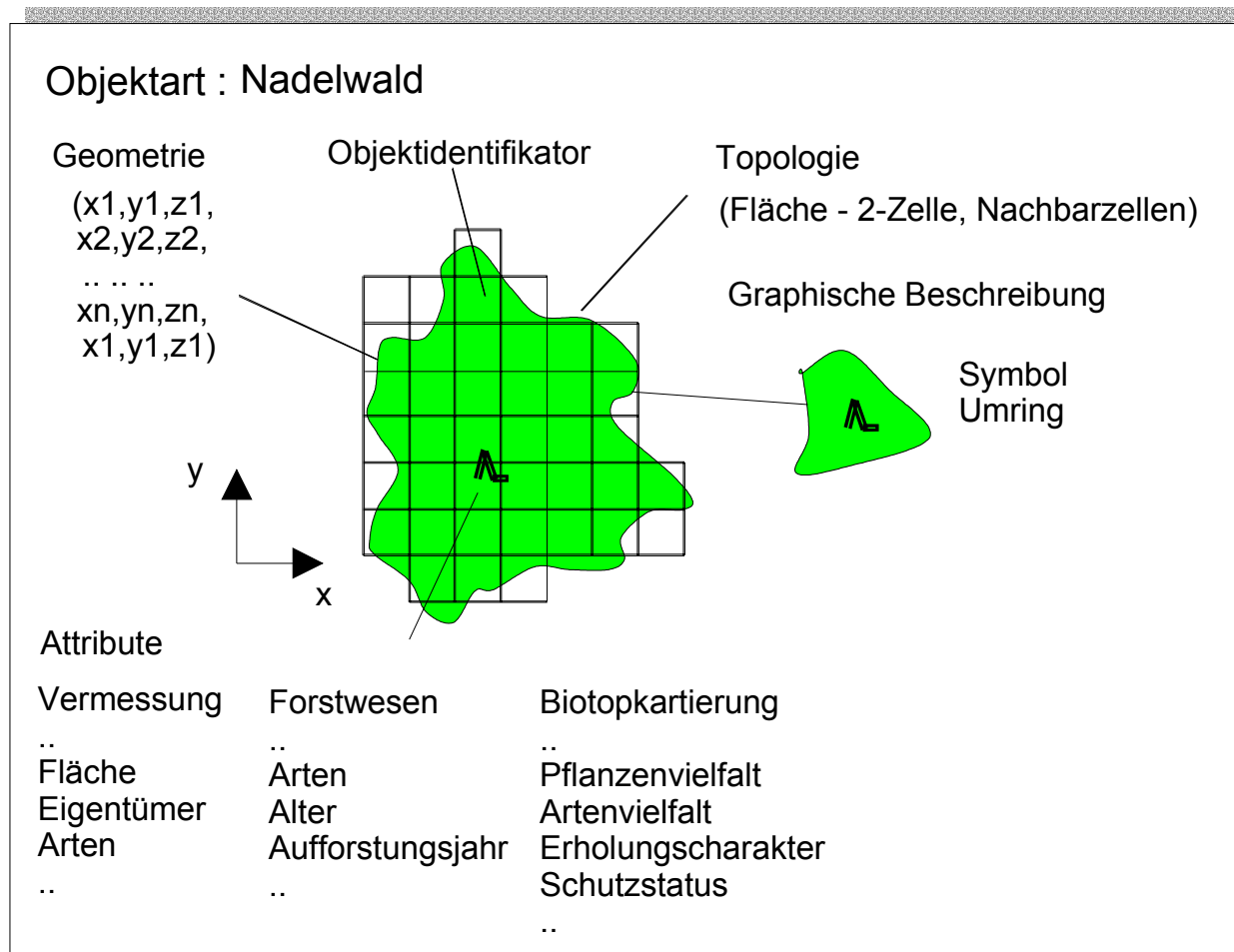
Mapping/CAD/GIS

Literatur



Ein Objekt - verschiedene Sichten

- Raster versus Vektor
- Verschiedene Sachdaten



Grundlagen

Info-System

GIS/Raumbezug

GI-Markt

Modell/Datenarten

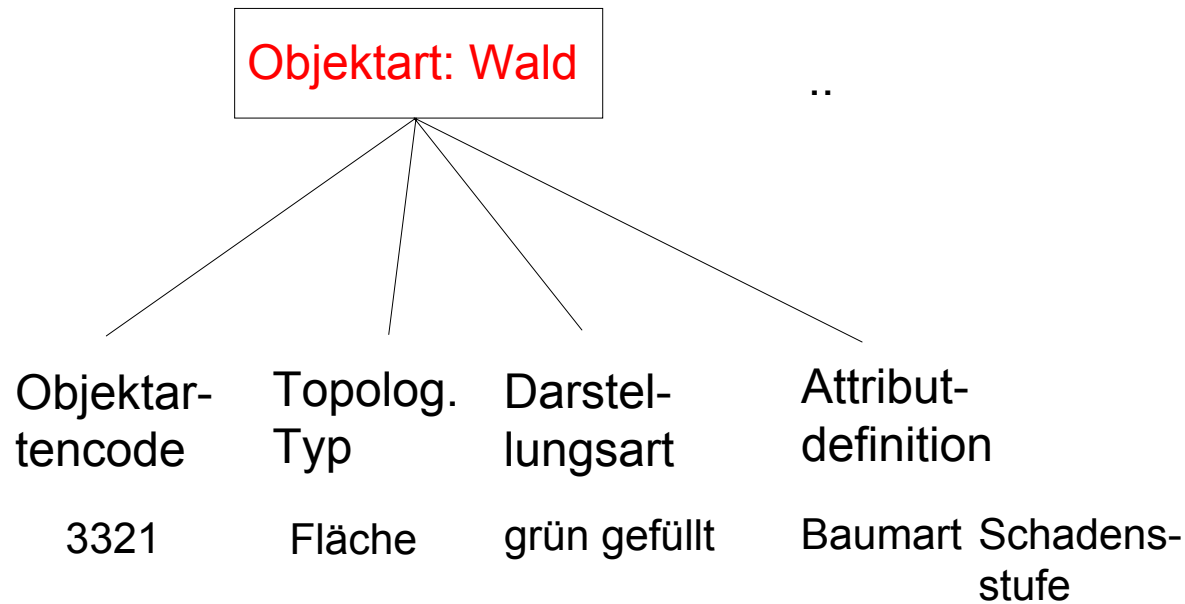
Dimensionen

Mapping/CAD/GIS

Literatur



Objektart (Objektklasse)



- hat evtl. einen Objektartencode,
- besitzt topologischen Typ (Knoten, Kante, Fläche),
- benennt charakteristische Attribute (z.B. Baumart),
- legt deren Domäne (Eiche, Buche, Kastanie ..), Form (char ..) und Status fest
- und definiert mindestens eine Darstellungsart (graph. Präsentation).

Grundlagen

Info-System

GIS/Raumbezug

GI-Markt

Modell/Datenarten

Dimensionen

Mapping/CAD/GIS

Literatur



Objektarten (Objektklassen) definieren:

- welche Arten von Objekten kommen in der fachlichen Sicht der realen Welt vor
- durch welche Attribute, die für alle Objekte dieser Art gelten, diese in ihrer Charakteristik beschrieben sind,
- welche Ausprägungen (Domäne) diese Attribute annehmen können.

Objektartencode

- dient primär der EDV-technischen Vereinfachung (sortierbar, speichersparend,
- ist in der Regel ein numerisches oder alphanumerisches Kürzel.

Objektartenkatalog

- ist die katalogisierte Sammlung aller definierten Objektarten,
- ist evtl. in Objektgruppen (Vegetationsfläche) und Objektbereiche (Vegetation) weiter hierarchisch gegliedert.

Grundlagen

Info-System

GIS/Raumbezug

GI-Markt

Modell/Datenarten

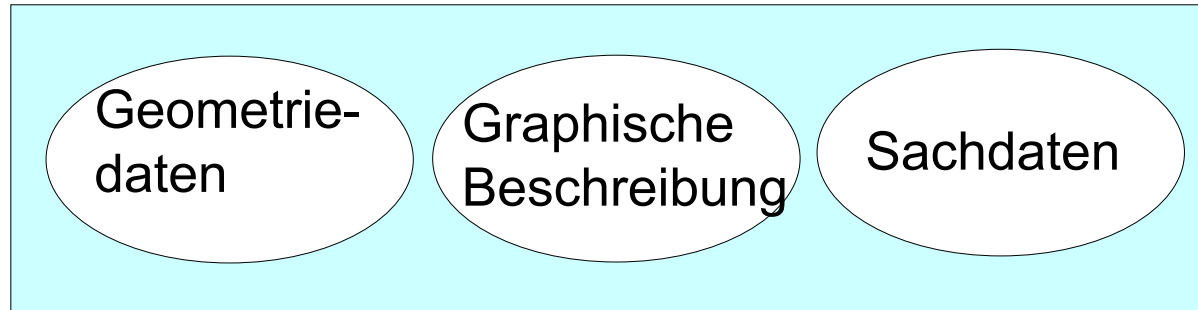
Dimensionen

Mapping/CAD/GIS

Literatur



Zwei Objektartenmodelle I: 3-Komponentenmodell



Punkt (Knoten)

Linie (Kante)

Fläche (Masche)

Punktdarstellung

Liniendarstellung

Flächendarstellung

Attributdarstellung

Punktattribut

Linienattribut

Flächenattribut

Objektattribut

- Strikte Trennung zwischen logischem - und Darstellungsmodell
- Geometrie- und Sachdaten zu Objekten kombiniert

Grundlagen

Info-System

GIS/Raumbezug

GI-Markt

Modell/Datenarten

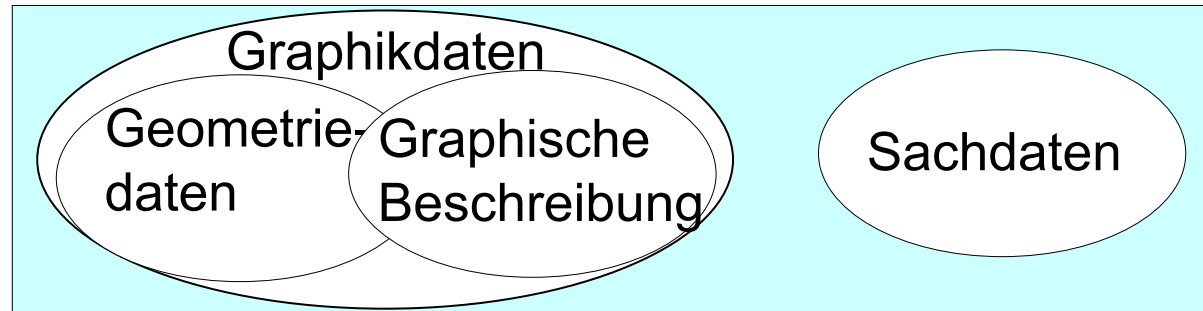
Dimensionen

Mapping/CAD/GIS

Literatur



Zwei Objektartenmodelle II: Graphik-Sachsatz-Modell



Punkt mit Punktdarstellung
Linie mit Liniendarstellung
Fläche mit Flächendarstellung
Attribut mit Textdarstellung

Punktattribute
Linienattribute
Flächenattribute
Objektattribute

- Strikte Trennung zwischen Graphik- und Sachdaten
- Objekte durch Verzeigerung gebildet

Grundlagen

Info-System

GIS/Raumbezug

GI-Markt

Modell/Datenarten

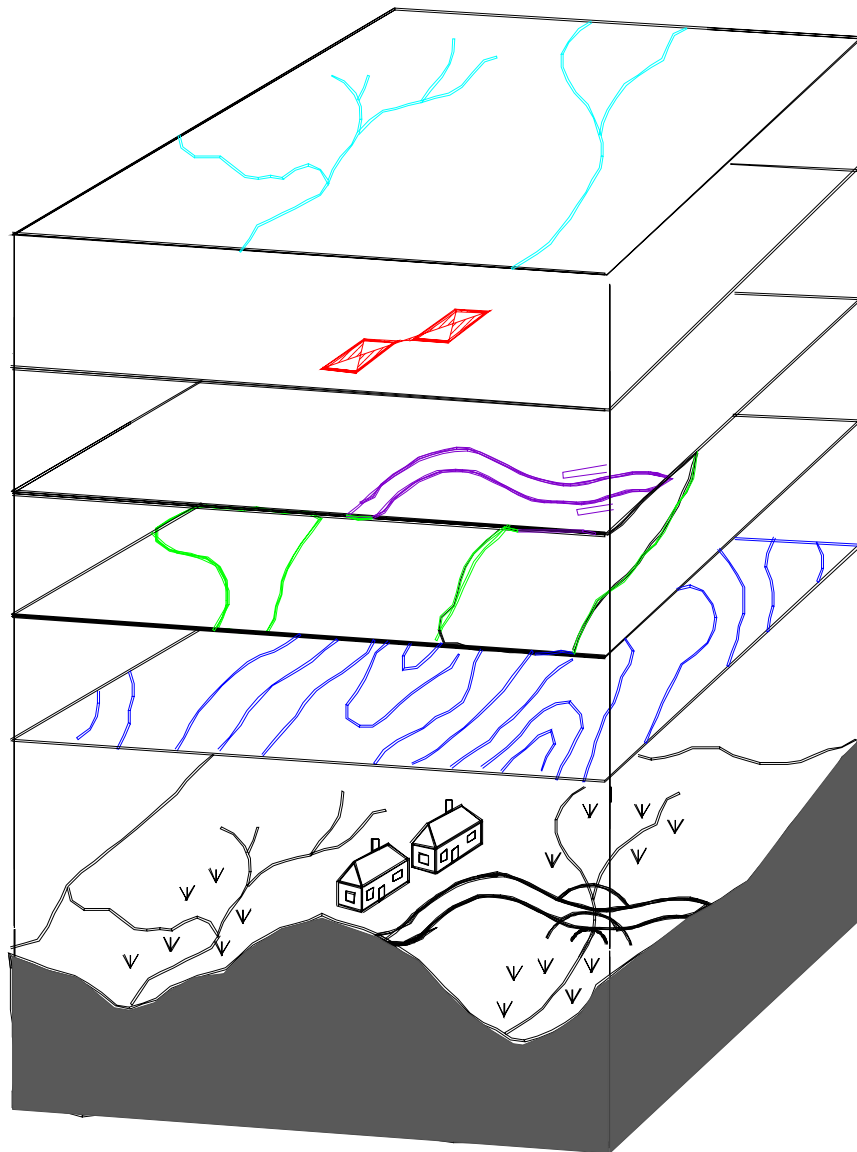
Dimensionen

Mapping/CAD/GIS

Literatur



Ebenenmodell (Layer- oder Folienprinzip)



Natürliche Gewässer

Siedlungen

Verkehrswege

Nutzungsarten

Niederschlag



Reale Welt

Grundlagen

Info-System

GIS/Raumbezug

GI-Markt

Modell/Datenarten

Dimensionen

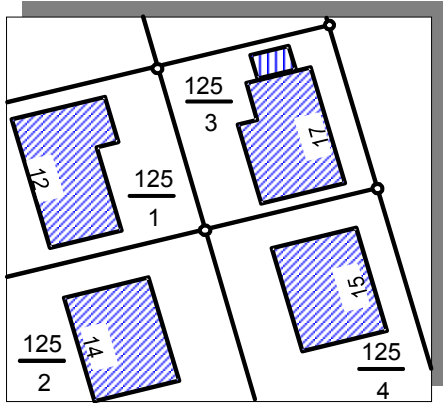
Mapping/CAD/GIS

Literatur

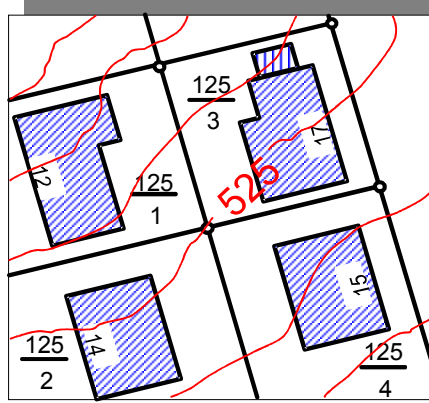


Geometrische Dimensionen

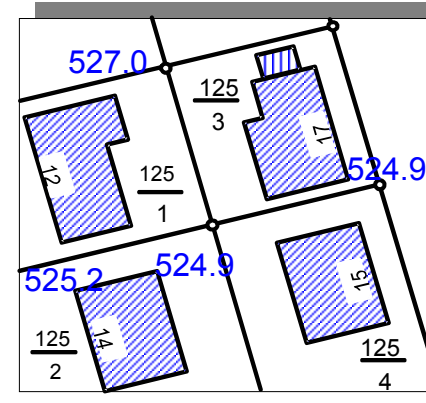
2D - Planimetrie



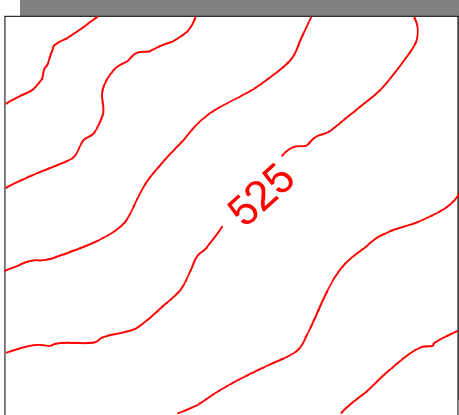
2D+1D - Planimetrie + DGM
(keine Verknüpfung Lage und Höhe)



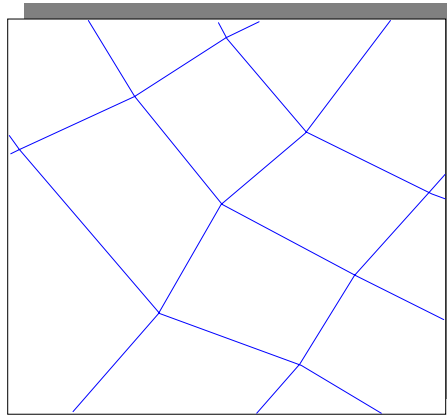
2.5D - x,y,z



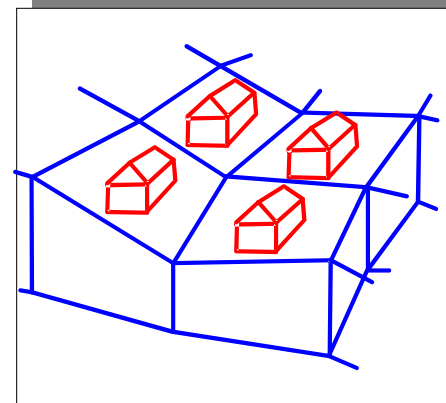
3D-Linienmodell
(Planimetrie+DGM verknüpft)



3D-Flächenmodell



3D-Volumenmodell



Grundlagen

Info-System

GIS/Raumbezug

GI-Markt

Modell/Datenarten

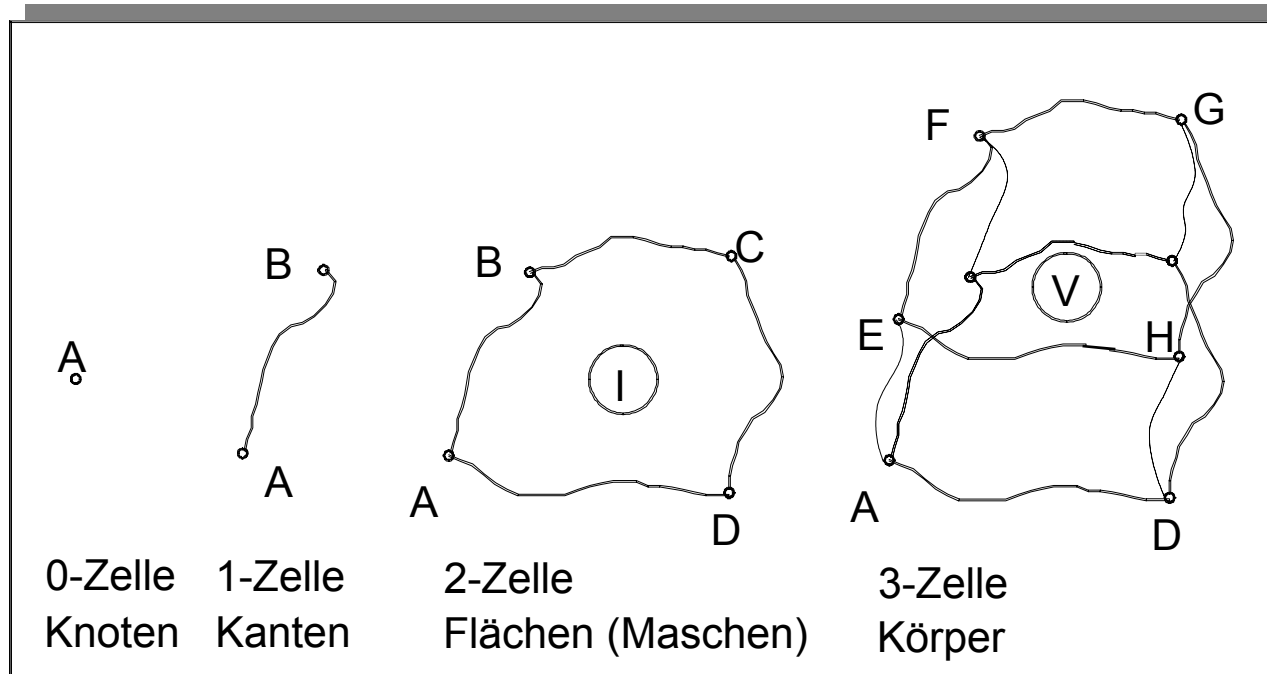
Dimensionen

Mapping/CAD/GIS

Literatur



Topologische Dimensionen



Grundlagen

Info-System

GIS/Raumbezug

GI-Markt

Modell/Datenarten

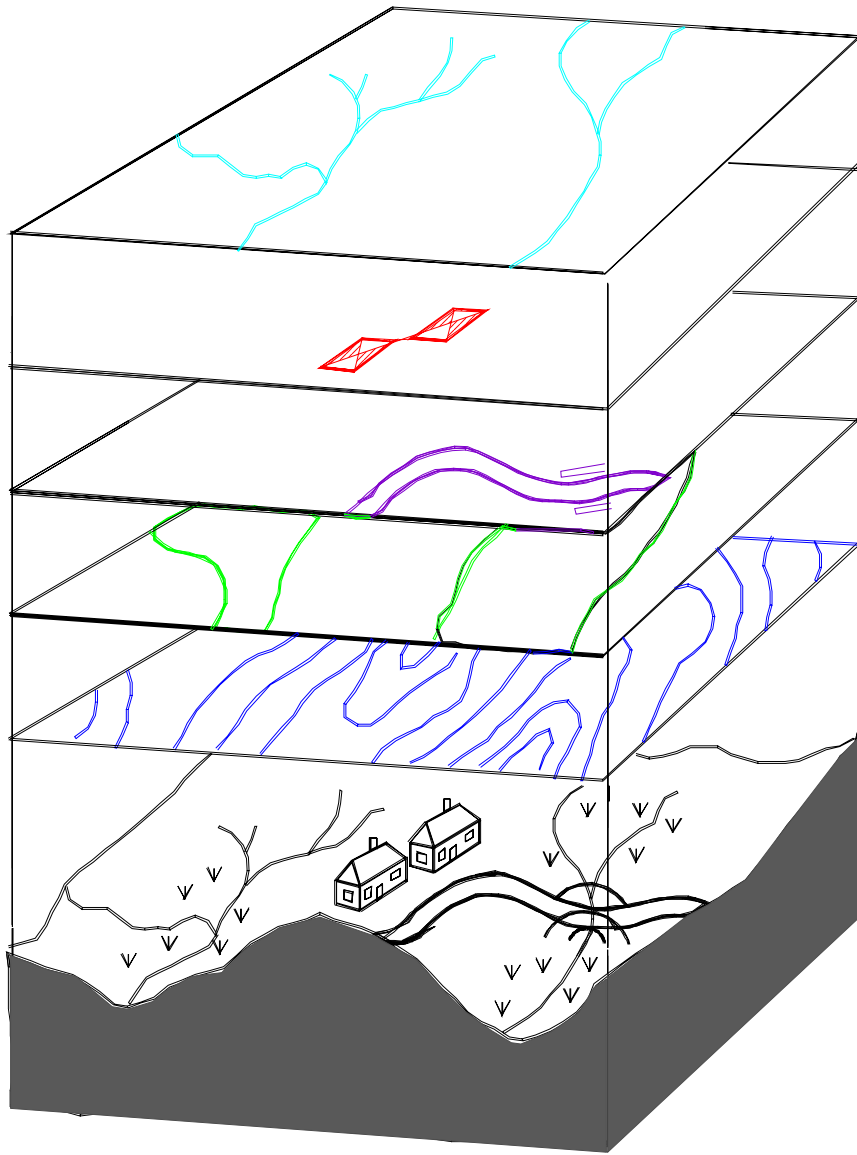
Dimensionen

Mapping/CAD/GIS

Literatur



Thematische Dimensionen



Natürliche Gewässer

Siedlungen

Verkehrswege

Nutzungsarten

Niederschlag

5-dimensional



Reale Welt

Grundlagen

Info-System

GIS/Raumbezug

GI-Markt

Modell/Datenarten

Dimensionen

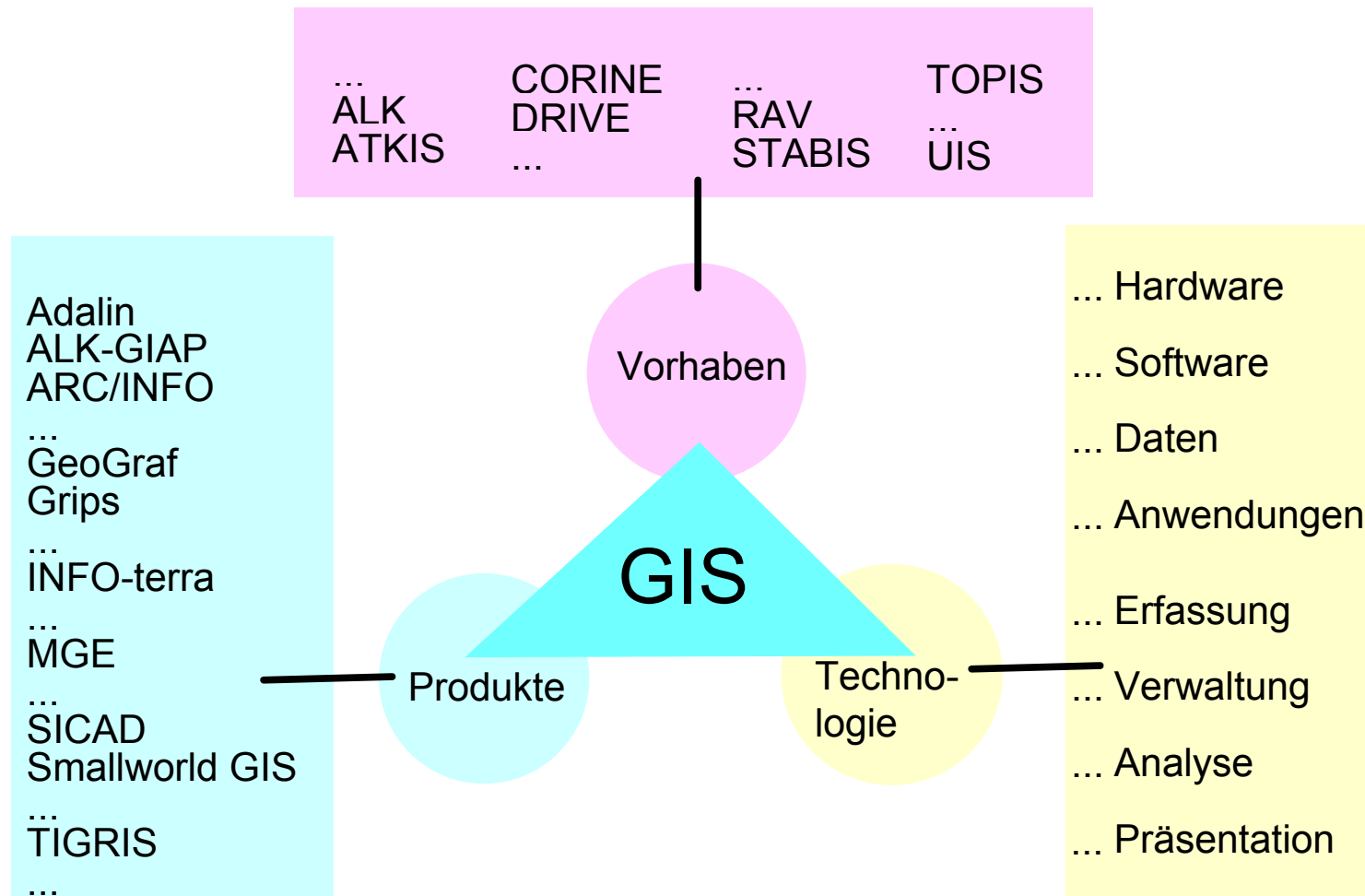
Mapping/CAD/GIS

Literatur



Geo-Informationssysteme?

sowohl Technologie, Vorhaben als auch Produkte



Grundlagen

Info-System

GIS/Raumbezug

GI-Markt

Modell/Datenarten

Dimensionen

Mapping/CAD/GIS

Literatur



Vom Mapping System zum raumbezogenen IS

Grundlagen

Info-System

GIS/Raumbezug

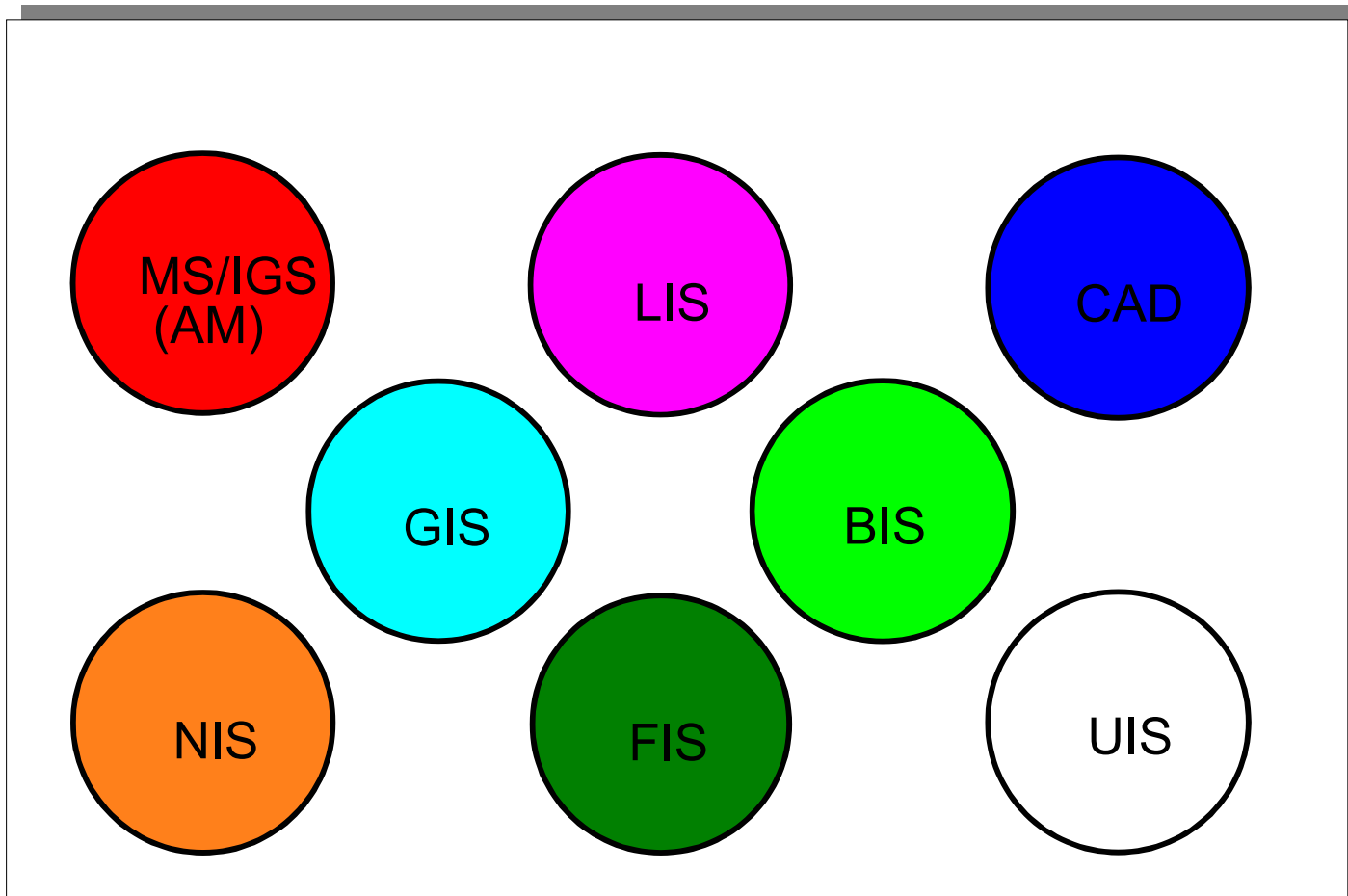
GI-Markt

Modell/Datenarten

Dimensionen

Mapping/CAD/GIS

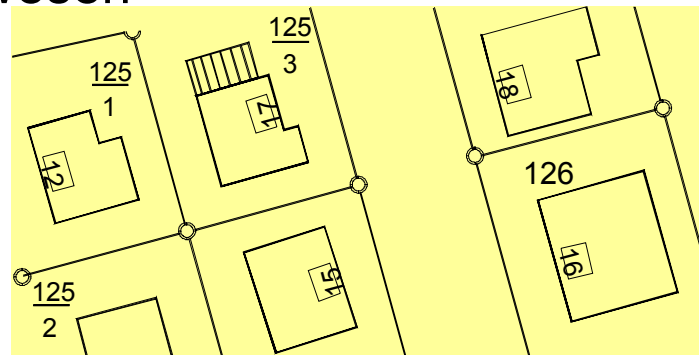
Literatur



Mapping Systeme/Automated Mapping

Interaktive graphische Systeme/ CAD-Kartographie

- **Mapping Systeme** unterstützen den Verfahrensablauf von der Datenerfassung bis zur Datenpräsentation unter dem primären Aspekt der Kartenerstellung als Batchprozeß.
- **Interaktiv graphische Systeme** erlauben auf diesem Weg eine Grundfunktionalität der interaktiven Bearbeitung speziell vor der Zeichenausgabe.
- Erfassung, Verwaltung und Präsentation (**EVP**):
 - Limitierte Permanentdatenverwaltung
 - Limitierte Interaktivität
 - Limitierte beschreibende Daten
 - Kombination von Insellösungen
 - Aus dem Vermessungswesen
 - Anwendungen in Vermessungswesen, Energieversorgung u.a.



Grundlagen

Info-System

GIS/Raumbezug

GI-Markt

Modell/Datenarten

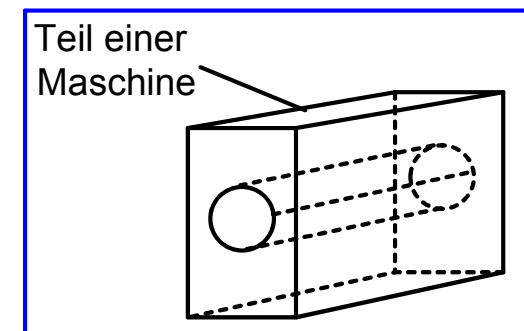
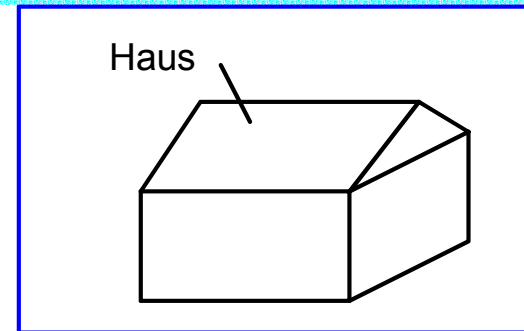
Dimensionen

Mapping/CAD/GIS

Literatur

Definition CAD

- **CAD** ist ein rechnergestütztes System zur interaktiven geometrischen Modellierung in **2 oder 3 Dimensionen** mit den wesentlichen Komponenten **Konstruktion und Visualisierung** von verschiedenen Phänomenen.
- CAD als Sammelbegriff für die verschiedensten Aktivitäten im Maschinen- und Anlagenbau, in Elektronik und Elektrotechnik, in Planung und Bauausführung und nicht zuletzt in der raumbezogenen Datenverarbeitung. Bekannte CAD-Produkte sind AutoCAD, CADDy, Microstation. Auf CAD-Systemen aufbauend sind auch GIS-Produkte entwickelt (sogenannte CAD-GIS).
- Erfassung, Verwaltung, (Analyse) und Präsentation (EVAP)
 - erweiterte Datenmodellierung
 - 2 oder 3-dimensional
 - Permanentdatenverwaltung der Daten
 - (evtl. Versionen der Daten)
 - hochgradig interaktiv
 - Konstruktion als wesentliche Aufgabe
 - Fortgeschrittene Visualisierungstechniken
 - Ursprung im Maschinenbau und Bauingenieurwesen)



Grundlagen

Info-System

GIS/Raumbezug

GI-Markt

Modell/Datenarten

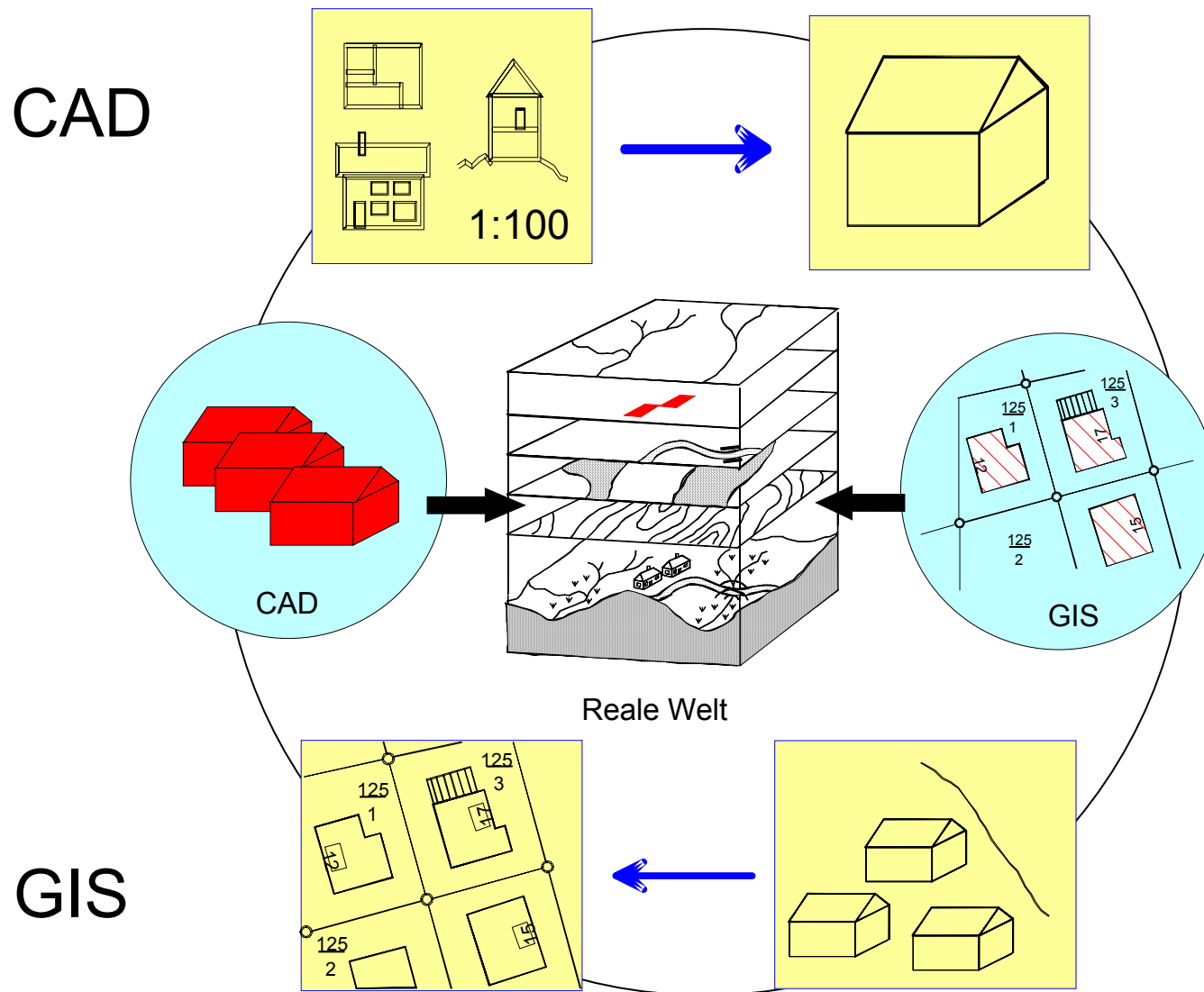
Dimensionen

Mapping/CAD/GIS

Literatur



CAD versus GIS



Grundlagen

Info-System

GIS/Raumbezug

GI-Markt

Modell/Datenarten

Dimensionen

Mapping/CAD/GIS

Literatur



CAD und GIS (N. Bartelme, 1995)

- CAD beschreibt das, was sein soll
- GIS beschreibt das, was ist
- CAD macht also im wesentlichen eine Synthese
- GIS macht eher eine Analyse
- Reale Welt eignet sich wenig für Duplikate
- Konstruktion beruht auf Ähnlichkeit

Grundlagen

Info-System

GIS/Raumbezug

GI-Markt

Modell/Datenarten

Dimensionen

Mapping/CAD/GIS

Literatur



GIS-Ausprägungen/GIS-Anwendungssegmente

Netzinformationssysteme (NIS):

- Ver- und Entsorgungs IS
- Anlagenmanagement

Landinformationssysteme (LIS):

- Vermessung/Kartographie
- Vielzweckkataster
- Topographische IS (AM)
- Raumbez. Basisdaten

Spezielle Fachinformationssysteme (FIS):

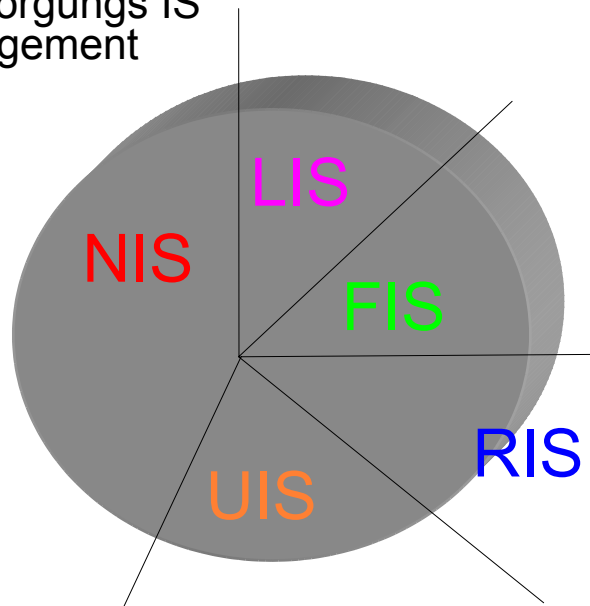
- Verkehrsleitsysteme
- Telekommunikation
- Corporate IS
- Militärapplikationen

Umweltinformationssysteme (UIS):

- Umweltbeob./-dokumentation.
- Ursache/Wirkungsanalyse
- Habitat-/Spezien-IS
- Forst-/Agrar-IS

Rauminformationssysteme (RIS):

- Geographische Applik.
- Planungs- IS
- Ingenieur- IS
- Demographische IS



Grundlagen

Info-System

GIS/Raumbezug

GI-Markt

Modell/Datenarten

Dimensionen

Mapping/CAD/GIS

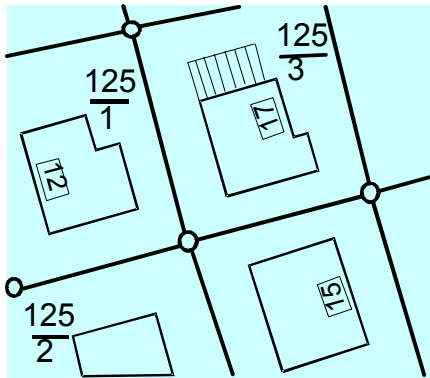
Literatur



Landinformationssysteme (LIS)

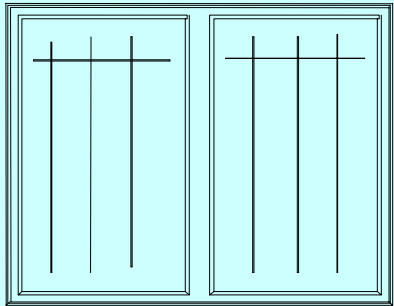
Systematische Erfassung und Darstellung aller auf den Grund und Boden bezogenen und/oder ihn kennzeichnenden wissenswerten Daten einer Region als Hilfen für Entwicklungs- und Planungsmaßnahmen für eine bessere Daseinsvorsorge (FIG, 1978)

ALK-Automatisierte Liegenschaftskarte



Erfassung, Verwaltung, (Analyse) und Präsentation (EV(A)P)

- Strenge Permanentdatenverwaltung
- Reglementierte Datenmodellierung
- Weiterentwicklung der MS/AM/IGS
- Limitierte Interaktivität (eher statische Abfragen)
- Limitierte beschreibende Daten (zweckgebundene Sachdaten)
- Ursprung im Vermessungswesen
- Anwendungen in Vermessungswesen, Liegenschaftsverwaltung u.a.



ALB-Automatisiertes Liegenschaftsbuch

Grundlagen

Info-System

GIS/Raumbezug

GI-Markt

Modell/Datenarten

Dimensionen

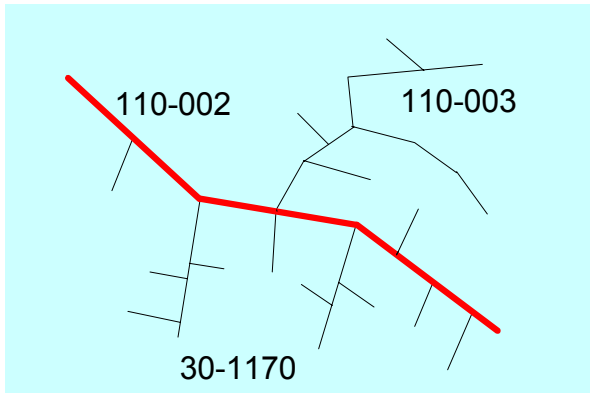
Mapping/CAD/GIS

Literatur



Netz-Informationssysteme (NIS)

Instrumente zur Erfassung, Verwaltung, Analyse und Präsentation von Betriebsmitteldaten bezogen auf eine Netzwerktopologie, die in einem einheitlichen Bezugsrahmen gegeben ist.



HEVAG Rostock

Berichtsart : Kabelübersicht

Datum : 3 August 1998

Bezirk : 3494 A

Straße : Justus-von-Liebig-Weg 6

Kabelid	Volt (KV)	Länge (m)	Typ	Material
---------	-----------	-----------	-----	----------

Strang:				
110-002	110	99.90	3 * 300	AL
110-003	110	110.00	3 * 300	AL
30-1170	30	34.60	1 * 105	CU

Erfassung, Verwaltung, Analyse und Präsentation (EVAP)

- Freie Datenmodellierung
- Strenge Permanentdatenverwaltung
- Hohe graphisch-orientierte Interaktivität
- Viele beschreibende Daten
- Oftmals aufbauend auf IGS
- Ursprung im AM/FM-Sektor
- Anwendungen in Energiever- und -entsorgungsunternehmen, kommunale Eigenbetriebe

Grundlagen

Info-System

GIS/Raumbezug

GI-Markt

Modell/Datenarten

Dimensionen

Mapping/CAD/GIS

Literatur

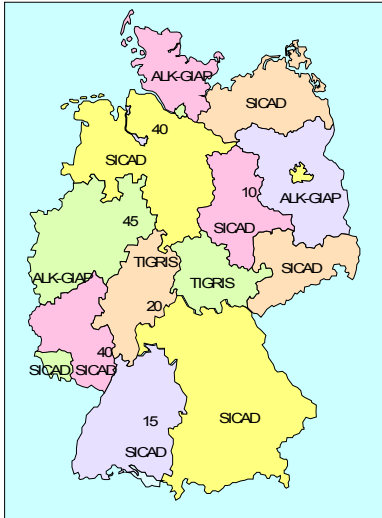


Raum-Informationssysteme (RIS)

Instrumente zur Entscheidungsfindung in der Raumbeobachtung sowie Hilfsmittel zur Planung und Entwicklung. Sie bestehen aus einer Datensammlung zur Bevölkerungs-, Wirtschafts- und Siedlungsentwicklung, zum Infrastrukturausbau, zur Flächennutzung und den Ressourcen, die in regionale Entwicklungsprogramme und raumbedeutsame Vorhaben einfließen. Ebenso sind die Verfahren und Methoden zur Erfassung, Aktualisierung und Umsetzung der Daten wesentlicher Bestandteil des IS. Die Grundlage bildet der einheitliche Raumbezug, der die verschiedenen Daten verknüpft.

Erfassung, Verwaltung, Analyse und Präsentation (EVAP)

- Freie Datenmodellierung und Permanentdatenverwaltung
- Hohe Anzahl beschreibender Daten
- Analyse als wesentliche Komponente
- Vektordaten, Trend zu hybriden Systemen
- Thematische Kartographie als Anspruch
- Hohe Interaktivität (flexible Abfragen bedarfsgetrieben)
- Ursprung in der Raumplanung
- Anwendungen in Planung, Statistik u.a



Grundlagen

Info-System

GIS/Raumbezug

GI-Markt

Modell/Datenarten

Dimensionen

Mapping/CAD/GIS

Literatur

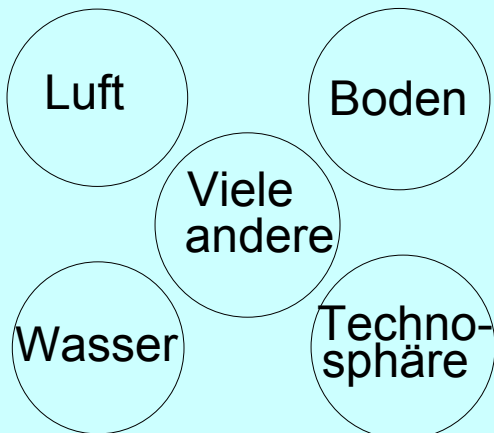


Umwelt-Informationssysteme (UIS)

Erweiterte GIS, die der Erfassung, Speicherung, Verarbeitung und Präsentation von raum-, zeit- und inhaltsbezogenen Belastungen und Gefährdungen dienen und Grundlagen für Daten zur Beschreibung des Zustandes der Umwelt hinsichtlich Maßnahmen des Umweltschutzes bildet (Page & Jaeschke & Pillmann, 1990).

Erfassung, Verwaltung, Analyse und Präsentation (EVAP)

- Freie Datenmodellierung
- Permanentdatenverwaltung
- Hohe Interaktivität
- GIS stellen nur einen Baustein dar
- Simulationen von Umweltprozessen
- 2 bis 3D, Zeit als weitere Dimension
- Große Anzahl beschreibender Daten mit Raumbezug
- eher großräumig, Rasterdaten vorherrschend
- Ursprung in Raum- und Umweltplanung
- Anwendung im Natur- und Umweltbereich



Grundlagen

Info-System

GIS/Raumbezug

GI-Markt

Modell/Datenarten

Dimensionen

Mapping/CAD/GIS

Literatur



Fachinformationssysteme (FIS)

Eine besondere Klasse von Geo-Informationssystemen. Hierunter fallen insbesondere die Spezialanwendungen, die mit den bisherigen Ausprägungen nicht abgedeckt sind. Allgemeine Charakterisierung ist nicht möglich. Beispiele sind:

- Hotel- und Tourismus-Informationssysteme
- Immobilienmanagement
- Verkehrsleittechnik und Fahrzeugnavigation
- Telekommunikation
- Geomarketing
- Militär
- Andere

Grundlagen

Info-System

GIS/Raumbezug

GI-Markt

Modell/Datenarten

Dimensionen

Mapping/CAD/GIS

Literatur



Charakteristiken von GIS-Ausprägungen

Anwen- dung	Datenart	Dimension		Thematik	Maßstab	Zeit
		Geometrie	Topologie			
LIS	Vektor	2D	2 (Flächen)	gering	groß	statisch
NIS	Vektor	2-2.5D	1(Linien)	gering	groß	statisch
RIS	Vektor/Raster Hybrid	2-3D	2 (Flächen) 3 (Körper)	viel	groß - klein	statisch langsam
UIS	Vektor/Raster Hybrid	2-3D	2 (Flächen) 3 (Körper)	viel	groß - klein	statisch - dynamisch

Grundlagen

Info-System

GIS/Raumbezug

GI-Markt

Modell/Datenarten

Dimensionen

Mapping/CAD/GIS

Literatur



GIS-Mögliches und Unmögliches (nach N. Bartelme, 1995)

- Was kann ein GIS?

- Schnell und mit Graphikunterstützung Sachverhalte verdeutlichen
- Varianten anzeigen und diese durch Variationen der Visualisierung unterschiedlich hervorheben und somit Vergleiche erleichtern
- Die Argumentation unterstützen und nachvollziehbar machen
- Interdisziplinäre Arbeit herausfordern

- Was kann ein GIS nicht ?

- Dem Anwender die Problemdefinition abnehmen
- Die Eignung des gewählten Daten -und Ablaufmodells gewährleisten
- Die Sinnhaftigkeit der Ergebnisse garantieren
- Den Nutzer von einer zwar theoretisch richtigen, aber im aktuellen Umfeld zu teuren oder zu komplizierten Operation abhalten

Grundlagen

Info-System

GIS/Raumbezug

GI-Markt

Modell/Datenarten

Dimensionen

Mapping/CAD/GIS

Literatur



Grundlegende Literatur zu Geo-Informationssystemen

Grundlagen

Info-System

GIS/Raumbezug

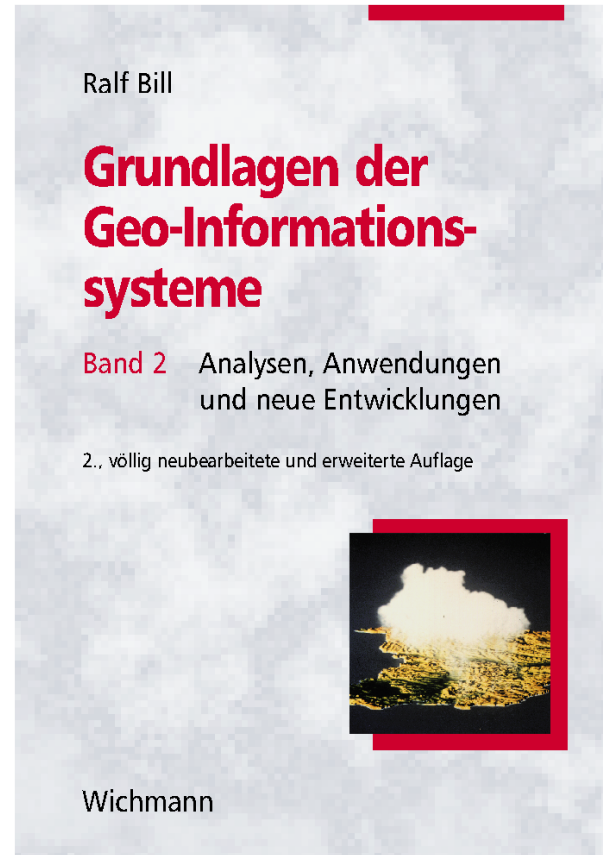
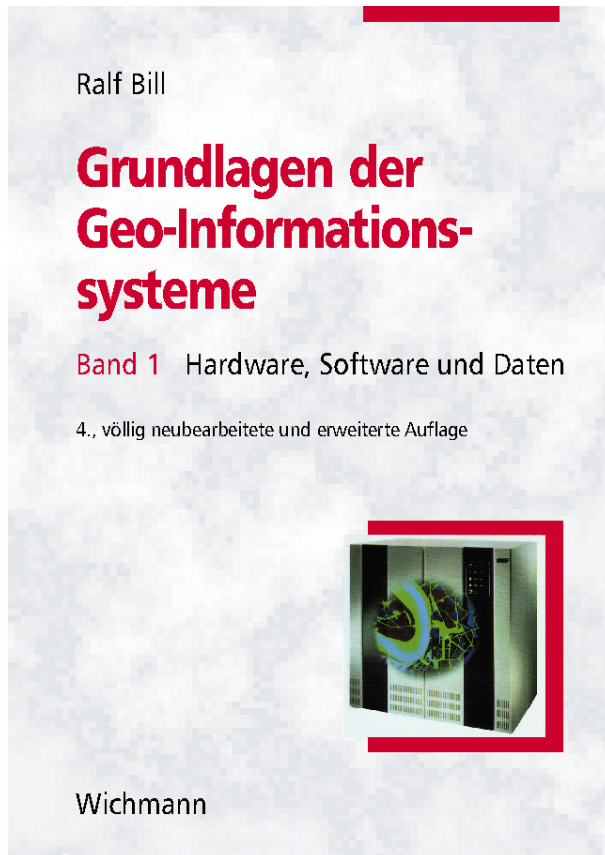
GI-Markt

Modell/Datenarten

Dimensionen

Mapping/CAD/GIS

Literatur



Internet als Recherchemedium zum Thema GIS



Geoinformatik-Service

Start | GI-Lexikon | GI-Links | GI-Produkte | GI-Literatur | GI-Ausbildung | GI-Diplom



Grundlagen

Info-System

GIS/Raumbezug

GI-Markt

Modell/Datenarten

Dimensionen

Mapping/CAD/GIS

Literatur



GI-Ausbildung

GI-Produkte

GI-Links

GI-Lexikon

GI-Diplom

GI-Literatur



Weitere Literatur im Geoinformatik-Service

Geoinformatik-Service

Start | GI-Lexikon | GI-Links | GI-Produkte | GI-Literatur | GI-Ausbildung | GI-Diplom

Suche:

News:
18.06.02 GI-Diplom geht online
24.02.02 GI-Ausbildung NEU: Datenbankanbindung und MapServer
08.02.02 GI-Produkte wurde integriert
17.12.01 Neue Startseite
12.11.01 GI-Ausbildung wurde integriert
02.10.01 Der GI-Service geht mit dem Lexikon, Link und Literatur an den Start

Impressum
Zugang
Mitarbeiter

GI-Ausbildung
GI-Produkte
GI-Links
GI-Lexikon
GI-Diplom
GI-Literatur

Dieser Service wird als zusätzliches freies Angebot zu nachfolgenden Publikationen bereitgestellt. Hier sollen Aktualisierungen stattfinden sowie weiterreichende Angebote offeriert werden. Anregungen nehmen die Verfasser gerne entgegen.

Bill: Grundlagen der Geo-Informationssysteme. Band 1. Hardware, Software und Daten, 1999.
Bill: Grundlagen der Geo-Informationssysteme. Band 2. Analysen, Anwendungen und neue Entwicklungen, 1999.
Bill / Zehner: Lexikon der Geoinformatik, 2001
Buchprojekt "Kommunale Geo-Informationssysteme"

Neu im September 2002

Institut für Geodäsie und Geoinformatik (GG) AUF Universität Rostock
© 2001-2002 GG - All Rights Reserved - Kontakt - Webmaster Update: 20.06.2002



Grundlagen

Info-System

GIS/Raumbezug

GI-Markt

Modell/Datenarten

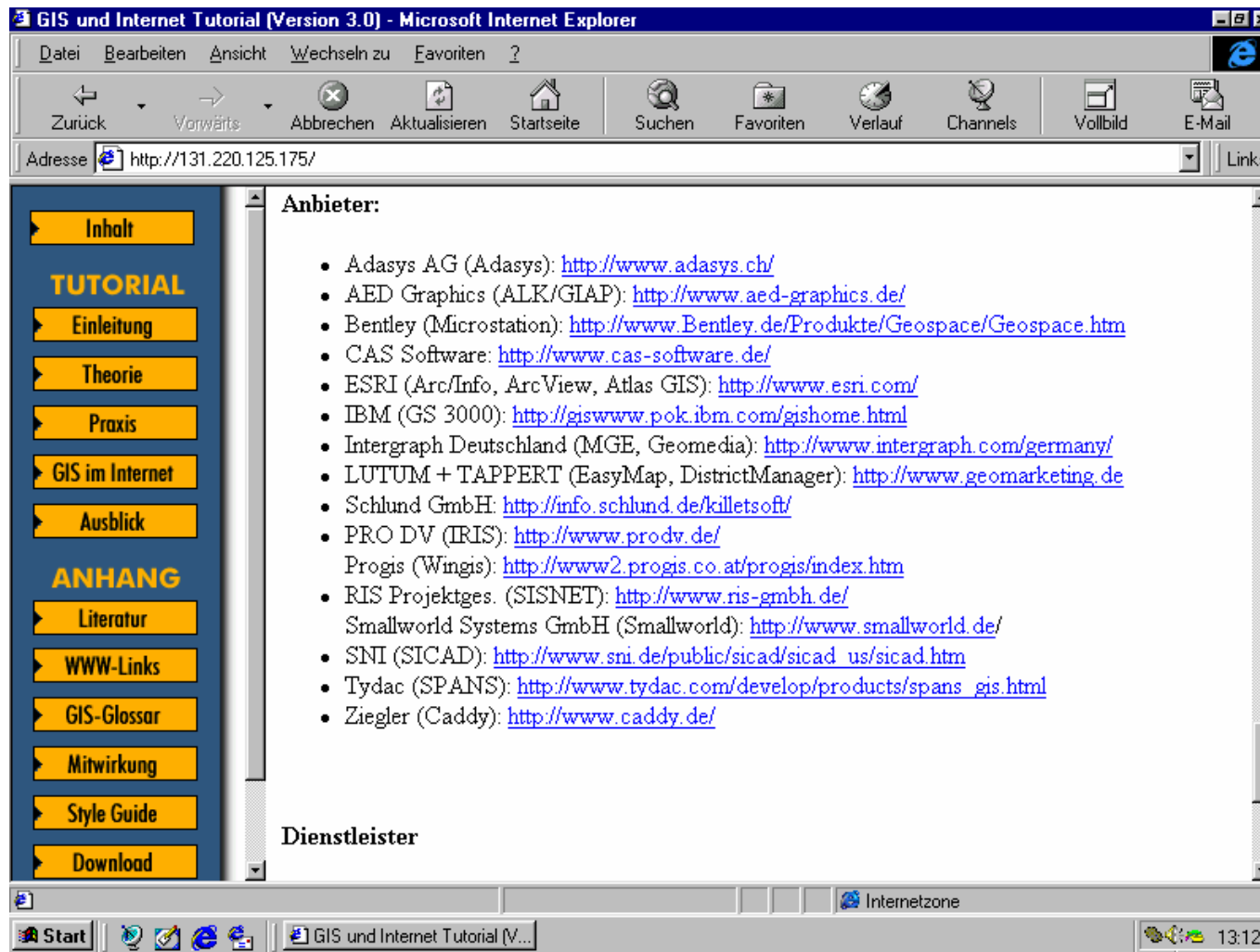
Dimensionen

Mapping/CAD/GIS

Literatur

GIS-Tutor im Internet

Grundlagen



Info-System

GIS/Raumbezug

GI-Markt

Modell/Datenarten

Dimensionen

Mapping/CAD/GIS

Literatur