

Geographische Informationssysteme

Von Geo-Algorithmen
bis zum Spatial Resource Planning



isys software gmbh

Dr. Peter Neuhaus

Übersicht

- ◆ isys software gmbh
- ◆ Geo-Algorithmen
- ◆ Geo-Informationssysteme
- ◆ Spatial Resource Planning

isys software gmbh

- ◆ wurde 1992 gegründet
 - ❖ als Spin-off des Instituts für Informatik, Uni-FR
- ◆ ist ein Software-Haus mit Schwerpunkt im Bereich
 - ❖ Geographischer Informationssysteme
 - ◆ Produktentwicklung
 - ◆ Kundenprojekte (Beratung und Entwicklung)
- ◆ hat 50 feste Mitarbeiter
 - ❖ Systemanalyse, Anwendungsberatung
 - ❖ Projektleitung, Entwicklung, Support, Schulung
 - ❖ Dokumentation, Vertrieb, Marketing
- ◆ an 3 Standorten (Freiburg, Darmstadt, Ratingen)

	Produkte	Projekte
Telekommunikation	Fachschale Telekommunikation	Deutsche Telekom, Berikomm, Bayernwerk Netkomm
Ver-/Entsorgung	Fachschalen ATKIS Kataster VE, ALB	Stw. München, Stw. Wolfsburg Stw. Freiburg, Stw. Tübingen...
Logistik/Verkehr	GDF-Schnittstelle	Deutsche Post AG
Kommunen/Umwelt	Kataster ALK, ALB, Kommun. Fachschalen	LfU, Stadt Heidelberg, Stadt Leverkusen...

Geographische Informationssysteme

Definition

„Ein GIS ist ein System, das aus Hardware, Software und Verfahren besteht, welches **raumbezogene** Daten erfaßt, speichert, manipuliert, analysiert, modelliert und ausgibt, um komplexe Planungs- und Managementprobleme zu lösen.“

(Goodchild & Kemp, 1990)

GIS-Anwendungen

- ◆ Marketing
 - ❖ Adreßlokalisierung, Präsentation
- ◆ Logistik / Verkehr
 - ❖ Weg/Zeit-Optimierung, Infrastrukturverwaltung
- ◆ Kommunen
 - ❖ Katasterwesen, Umweltschutz
- ◆ Ver- und Entsorger
 - ❖ Gas, Wasser, Strom, Fernwärme, Kanal
 - ❖ Netzdokumentation, -planung und -betrieb
- ◆ Telekommunikation
 - ❖ Innen- und Außenanlagen
 - ❖ Netzdokumentation, -planung und -betrieb

Raumbezogene Datenverarbeitung

- ◆ Mapping-Systeme
 - ❖ Rasterkarten, einfache Vektorgraphik
 - ❖ plus Georeferenzierung
- ◆ CAD-Systeme
 - ❖ komplexe, leistungsfähige Vektorgraphik
 - ❖ konstruktionsorientiert
- ◆ originäre GI-Systeme
 - ❖ integrale Verarbeitung von Sach- und Geometriedaten
 - ❖ Fachlogik
 - ❖ repräsentationsorientiert

GIS-Produktbasis: Smallworld-GIS

- ◆ Smallworld
 - ❖ leistungsfähigstes GIS am Markt
 - ❖ Marktführer bei großen Anwendungen (z.B. Energieversorgungsunternehmen)
- ◆ isys software gmbh
 - ❖ Smallworld-Partner für
 - ◆ Vertrieb
 - ◆ Schulung
 - ◆ Implementierung
 - ◆ Produktentwicklung



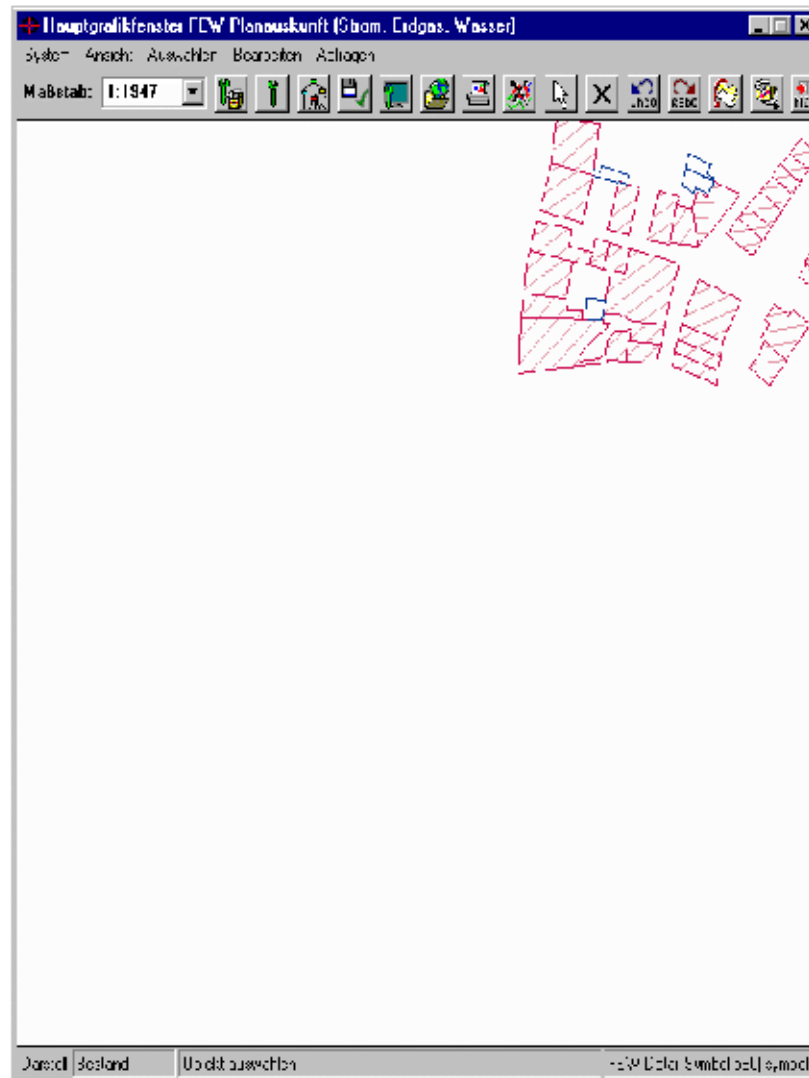
Smallworld GIS

- ◆ objektorientiertes GIS
- ◆ Blattschnittlose und maßstabsunabhängige Repräsentation von Objekten der realen Welt
- ◆ GIS-Framework (Darstellung, Manipulation, Geo-Algorithmen etc.)
- ◆ Sachdaten + Geometriedaten (Relationale DB)
- ◆ Gebündelte Speicherung räumlich benachbarter Daten (Quadrees)
- ◆ Unterstützung von Langzeittransaktionen
- ◆ Skalierbarkeit (Giga-/Tera-Byte, Multi-User)

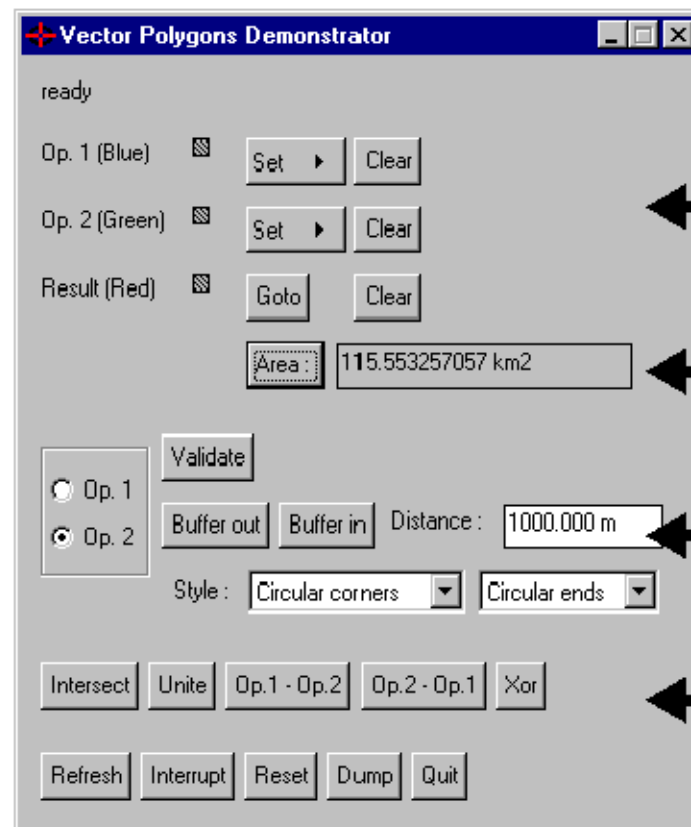
Quadtrees

- ◆ Zentrale Indexstruktur
 - ❖ ein Quadtree pro „Welt“
- ◆ begrenzte Tiefe
 - ❖ Größe der kleinsten Zelle abhängig
 - ◆ der Größe der Welt und
 - ◆ der Datenbankeinheit (nm, mm, cm, m)
 - ❖ Beispiel: Überregionaler Versorger
 - ◆ Tiefe 22 (ca. 1m * 1m)
- ◆ Effizienz vs. Universalität

Quadtree und Zeichnungsaufbau



Polygone: einfache Operatoren



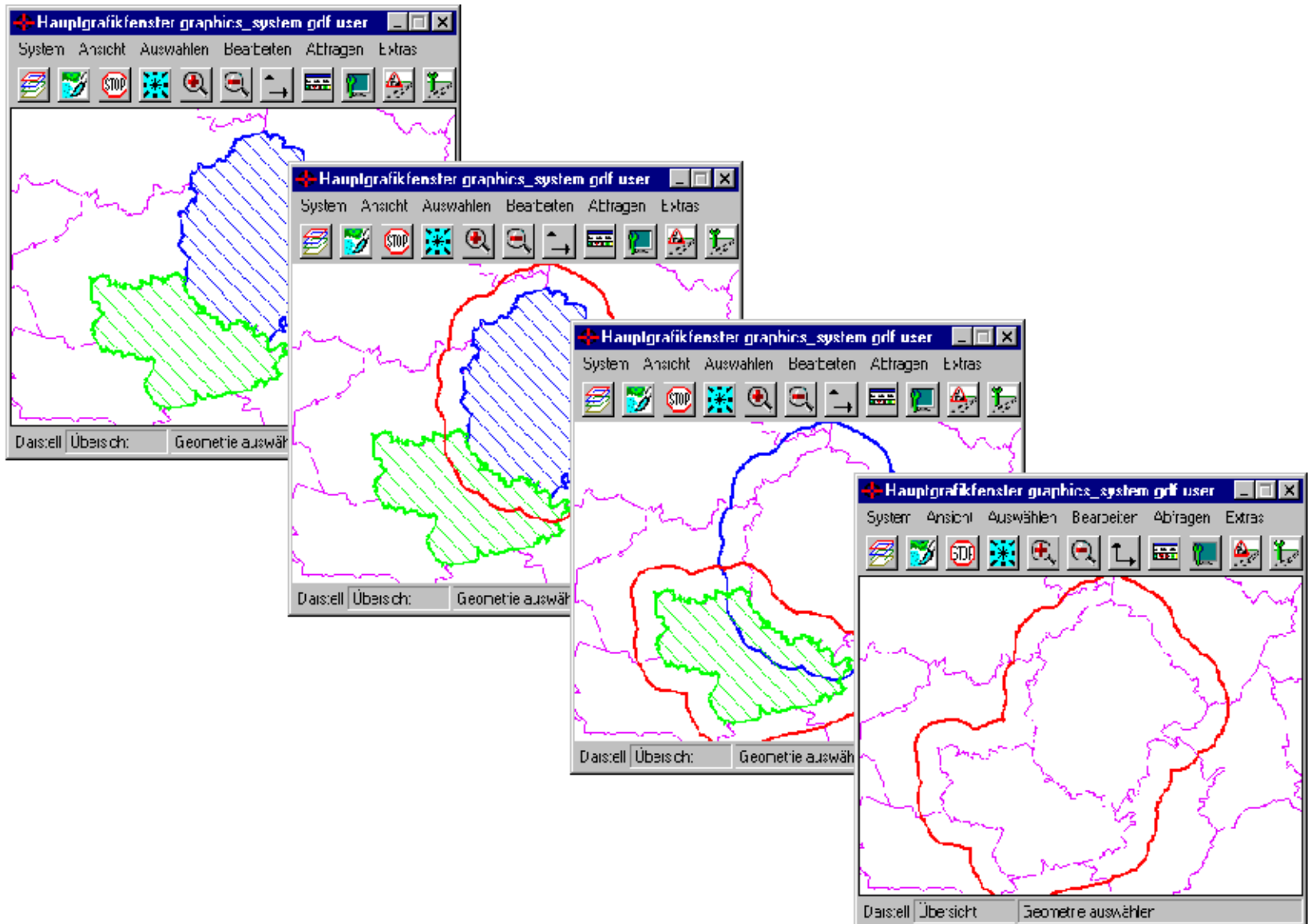
Operand(en)

Ergebnis

unäre Operatoren

binäre Operatoren

einfache Operatoren



Polygone: komplexe Operatoren

Menge 1

- aus Selektion
- aus Clipboard

Ggf. Menge 2

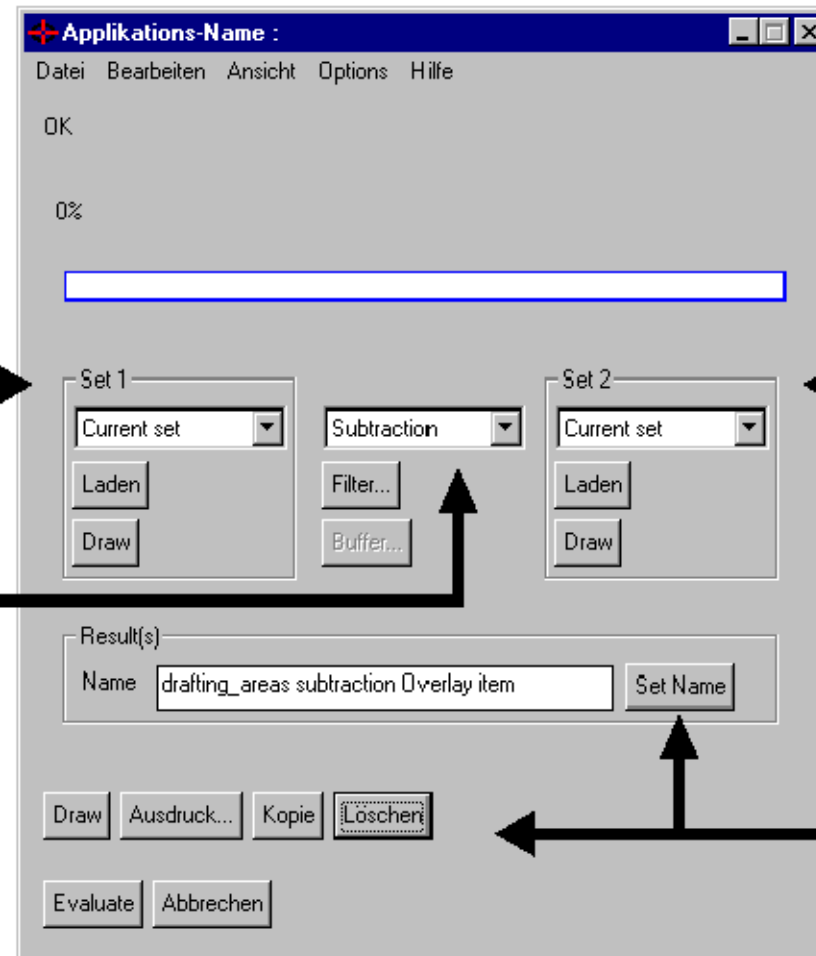
- aus Selektion
- aus Clipboard

Operatoren

- buffer in/out
- unified buffer
- intersection
- subtraction
- union
- xor

Ergebnis

- Persistente Speicherung
- Report
- in Clipboard



komplexe Operatoren

Hauptgrafikfenster graphics_system gdf user

System Ansicht Auswählen Bearbeiten Abfragen Extras

Hauptgrafikfenster graphics_system gdf user

System Ansicht Auswählen Bearbeiten Abfragen Extras

Hauptgrafikfenster graphics_system gdf user

System Ansicht Auswählen Bearbeiten Abfragen Extras

Darstell Übersicht Fläche auswählen

Fläche auswählen

Linie auswählen

Fläche auswählen

„Ermittle die anteiligen Flächen aller Landkreise, die nicht weiter als 100m von einer Autobahn entfernt sind!“

TINs: Analytische Funktionen

Maximaler Innenkreis →

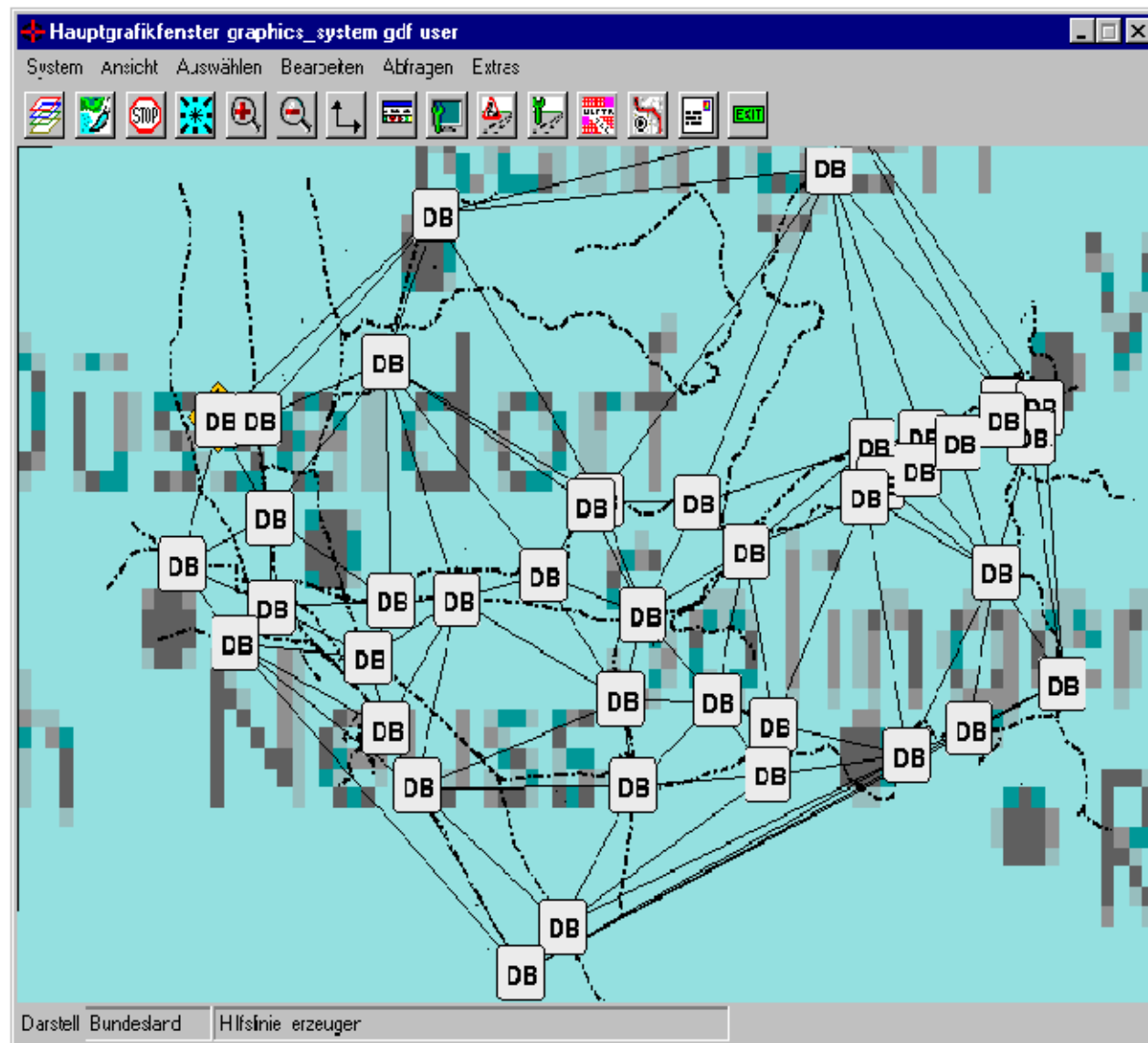
Voronoi →

Minimaler Spannbaum ←

Nachbarschaftsanalyse-Tool

- 42 Standorte geladen
- Punkte erfassen ▶
- Darstellen ▶
- Fangmodus ->
- Farben...
- Standorte
- Kanten der natürlicher Nachbar
- Voronoi-Polygone
- Konvexe Berandung
- Kleinstes Gerüst
- Pfad für der Handelsreisenden
- Diagramm der nächsten Nachbar
- Größter leerer Kreis
- Kleinstes einschließende Kreis
- Paar mit geringstem Abstand
- Paar mit größtem Abstand
- Cluster...
- Ergebnisse Kene
- Speichern unter: RW0-Typ
- Geometric
- File Abbrechen Beenden

Delaunay-Triangulierung



Clusteranalyse

Clusteranalyse-Tool

42 Standorte gefunden

Punkte erfassen ▶ Darstellen ▶ Fangmodus ->

Farben...

Trennungsabstand: 300000.000 mm

Mindestanzahl: 3

- Natürliche Grenzen
- Konvexe Berandungen
- Begrenzungskreise
- Begrenzungsrechteck
- Vereinigung der Kreise
- Vereinigung der Quadrate
- Vereinigung der Voronoi-Polygone

Ergebnisse: Keine

Speichern unter: RWD-Typ: drafting_areas
Geometrie: area_1

Hilfe Abbrechen Verlassen

Hauptgrafikfenster graphics_system gdf user

System Ansicht Auswählen Bearbeiten Abfragen Extras

Darstell Bundesland Hilfslinie erzeugen Keine aktuelle Auswa

Wegesuche: schnellster Weg (Dijkstra)

Hauptgrafikfenster graphics_system gdf user

System Ansicht Auswählen Bearbeiten Abfragen Extras

GDF Wegesuche 3.0

Bereit

Dataset: Gis

Strategy:
 Distance Time Cost

Modus:
 Select Point Trail

Start: Road Element EUROPA
 End: Road Element FLUGHAF

Feature Class: not relevant

0
 Threshold (%)

15.911000 km : 0.146000 h : 0.303000 K : 65 Elemente

Darstell Stadt Hilfslinie erzeugen Keine aktuelle Auswahl

Netzwerkverfolgung

Netzwerk-Verfolgung

Referenz
 Referenz-Auswahl: Startpunkt
 Referenz-Objekte sauber

Thema: ccf_railway (3is)

Keine Stoppredicates definiert

Netzwerk-Analyse
 Themen-Überprüfung

Weglänge:
 Weglänge: 3995437 68921

Weglänge ? Karten zeichnen

Ärechnen Ergebnis darstellen

Ergebnis kopieren Ergebnis löschen

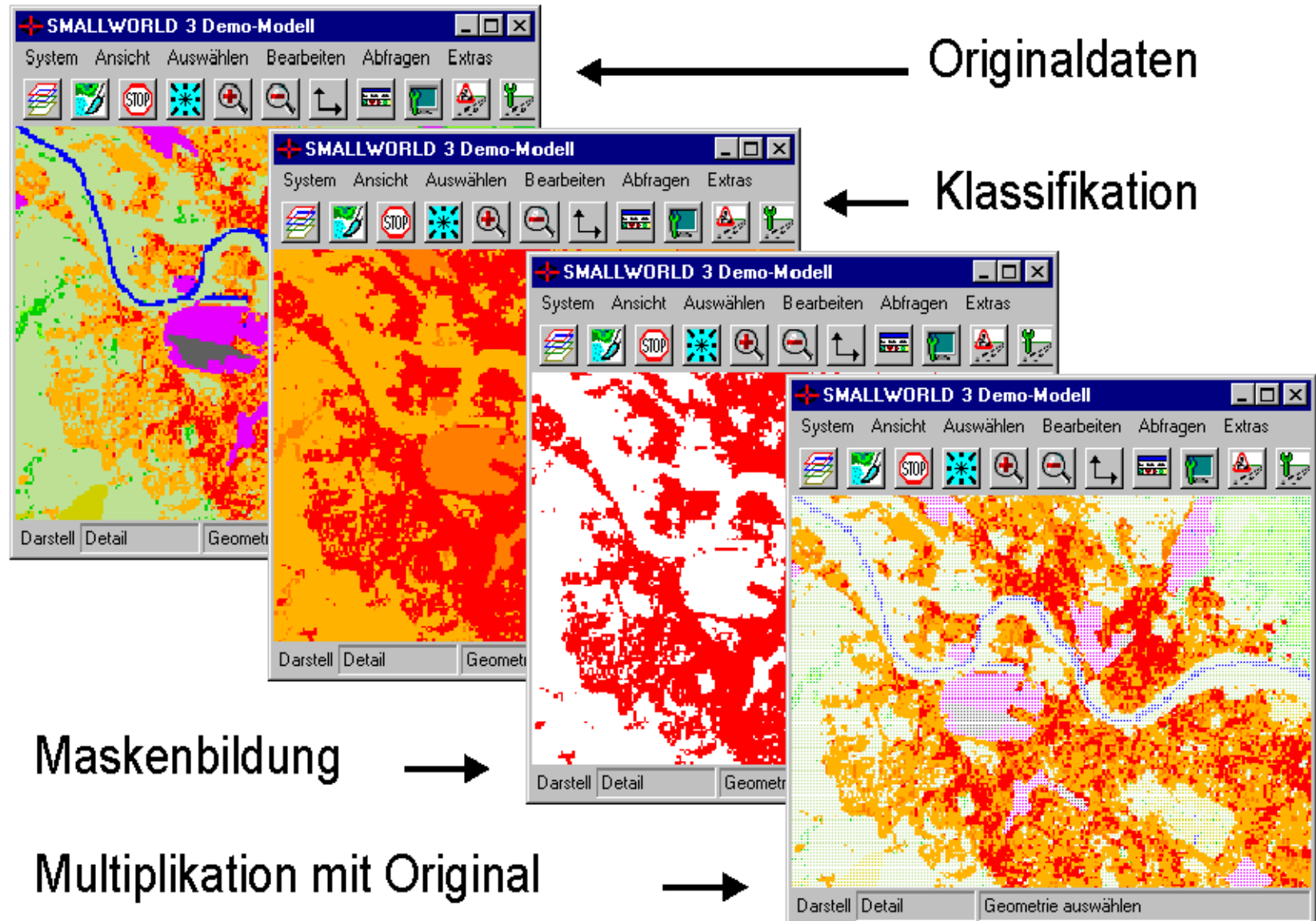
Hilfe F10

Hauptgrafikfenster graphics_system gdf user

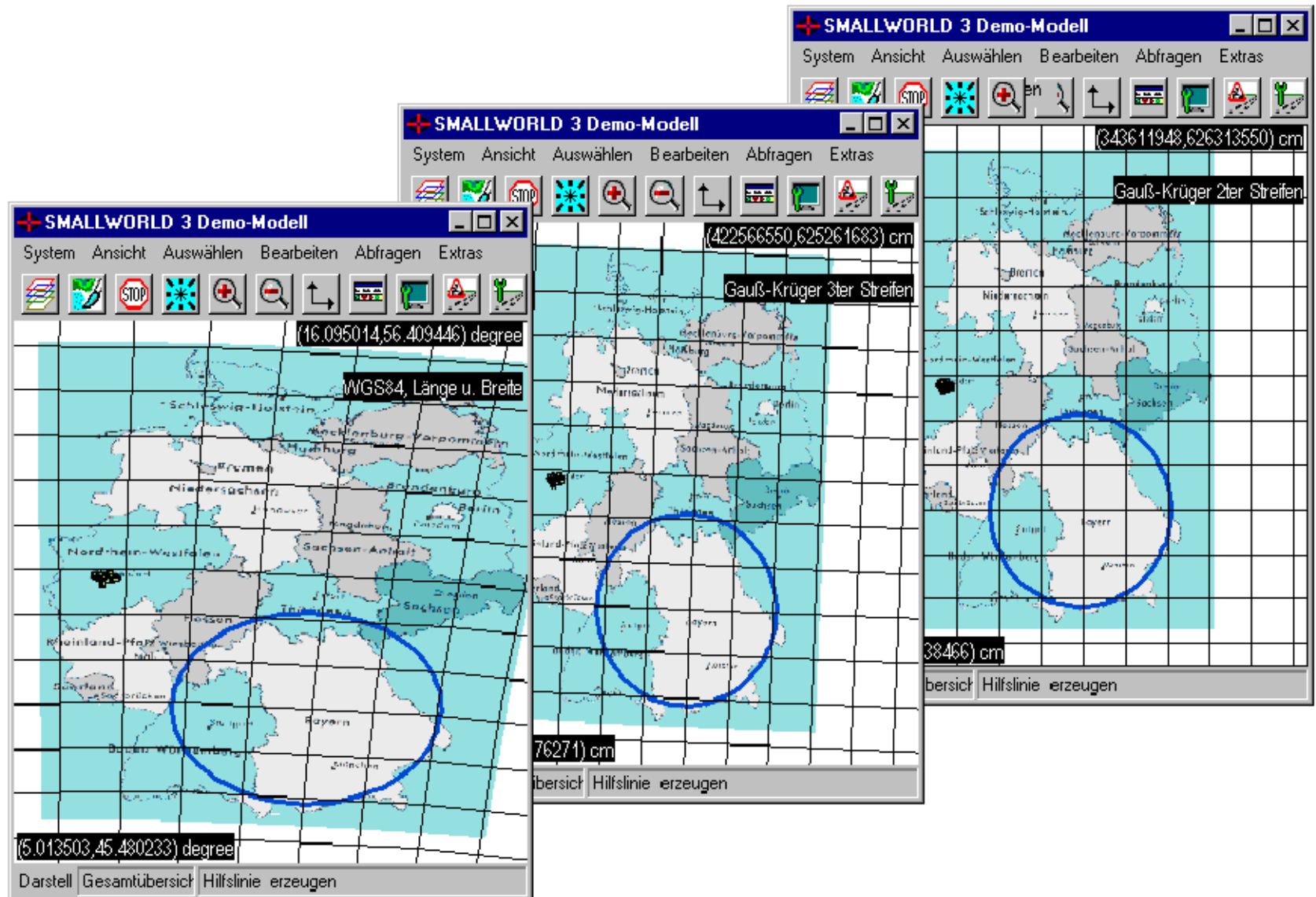
System Ansicht Auswählen Bearbeiten Abfragen Extras

Darstell Bundesland Hilfslinie erzeugen

Grids : Rasteralgebra

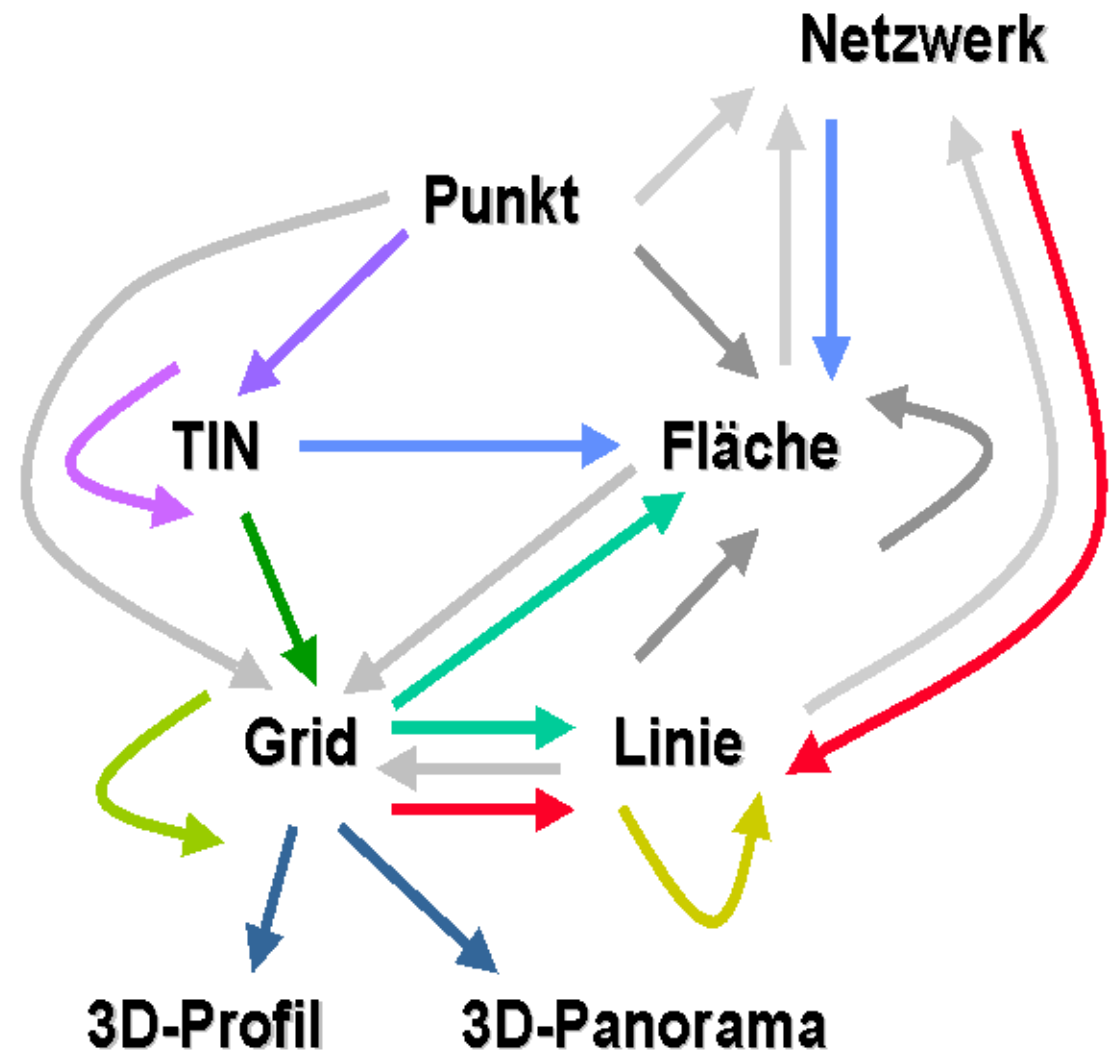


Kartenprojektionen



Geometrische Attribute/Operatoren

- Topologiebildung
- Triangulierung
- Invertieren
- Flächenbildung
- Puffern
- Generalisierung
- Verfolgen
- Interpolieren
- Aufrastern
- Resampling
- Höhenlinienbildung
- Profilbildung



Geometrie im Smallworld GIS

- ◆ Ein System für alle Strukturen
 - ◆ Netzwerke
 - ◆ Flächen
 - ◆ Raster / Grids
 - ◆ Triangulationen
- ◆ (Fast) beliebige Überführung zwischen den einzelnen geometrischen Strukturen
- ◆ Freie Auswahl einer Struktur in Hinblick auf Eignung für eine Problemlösung
- ◆ Einfache Handhabung, da Einheit von Geometrie, Sachdaten und Operationen