



# Automatisierte Erstellung von Stadtplänen auf Basis amtlicher Geodaten

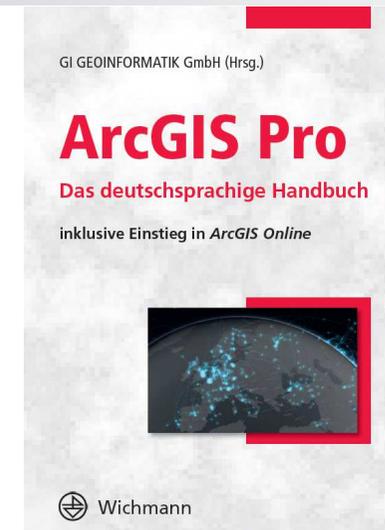
Christian Treutwein, IP SYSCON GmbH

InfoVerm München, 10.04.2019



- Gegründet 1995 in Celle
- Hauptsitz in Hannover, Niederlassungen in Bamberg, Berlin, Bremen, Essen und Osnabrück
- Insgesamt 100 Mitarbeiter aus den unterschiedlichsten Fachrichtungen
- 1.400 Kunden bundesweit
- GIS und Betriebssteuerung aus einer Hand
- seit 2011 Esri Gold Partner

„Mit Wirkung zum 01.01.2018 festigten beide Unternehmen die bereits seit mehr als 10 Jahren bestehende partnerschaftliche Zusammenarbeit. Die IP SYSCON GmbH beteiligte sich hierfür ab 2018 mehrheitlich an den Gesellschaftsanteilen der GI Geoinformatik GmbH.“



- gegründet März 1994, heute 12 Mitarbeiter
- seit 20 Jahren ESRI Partner
- mit Schwerpunkt „Mobile Lösungen, GNSS-Systeme und Kartographie“
- Autoren der ArcGIS und ArcGIS Pro Handbücher

# Themenübersicht

- Der Stadtplan im Wandel der Zeit
- Schritte zum GIS-Stadtplan
  - 1. Beschaffung amtlicher Geobasisdaten
  - 2. Standardisierter Datenimport
  - 3. Automatisierte Symbolisierung
  - 4. Kartographische Nachbearbeitung
  - 5. Ableitung von Themenkarten
- GIS-Stadtplan Aktualisierung und Fortführung
- Stadtplan und „smart city“
- Stadtplan in kommunalen Apps
- Zusammenfassung

# Der Stadtplan im Wandel der Zeit

Analoge Erstellung  
auf Transparentfolien

Erstellung mittels Kartographie-  
Software  
(z. B. Freehand, MapPublisher)



# Der Stadtplan im Wandel der Zeit

Stadtplan wurden früher mit Kartographiesoftware erstellt (z. B. Freehand)

- In Handarbeit von Kartographen erstellt
- Jeder Maßstab eine eigene Karte
- Jede Ableitung ein eigener Plan (z. B. Graustufen)
- Kaum automatisierte Prozesse möglich
- Wenig Beziehung zu amtlichen Basisdaten

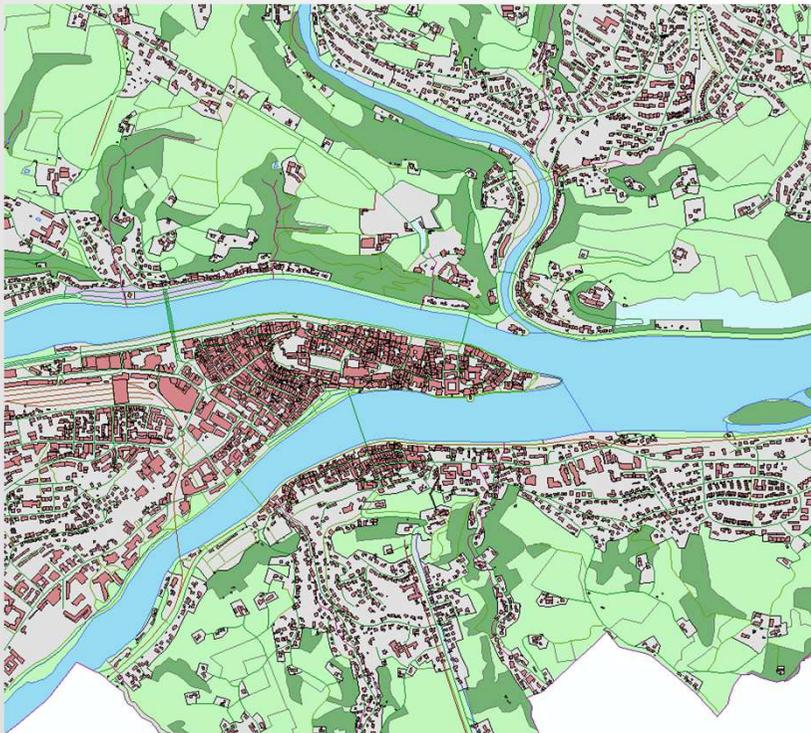
Heute können Stadtpläne teilautomatisiert erstellt werden

- Grundlage bilden heute die amtlichen Geobasisdaten (ALKIS und ATKIS)
- Automatisierte Prozesse zur Erzeugung einer Rohfassung
- Maßstabsunabhängig
- Automatisierte Straßenverzeichnisse
- Plangrundlage für Themenkarten (B-Plan, Evakuierungsplan, Fahrradkarte, etc.)
- Aktualisierungen teilautomatisiert möglich

Umfangreiche Technologie der ArcGIS Plattform nutzbar

- Desktop / Web / Mobil / Printprodukte

# 1. Schritt zum GIS-Stadtplan – Amtliche Geobasisdaten



Geobasisdaten Stadt Passau

ATKIS-DLM

- Basis-DLM (NAS, Shape)

ALKIS

- vereinfachtes Schema (NAS, Shape)

Tatsächliche Nutzung (TN) (NAS, Shape)

Hausumringe

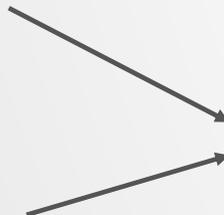
Hauskoordinaten

**IP NAS Manager**

# 2. Schritt zum GIS-Stadtplan – Automatischer Datenimport

ALKIS

Gebäude und  
Punktsignaturen



standardisierter Prozess  
Geometrien, Attribute und  
Beschriftungen

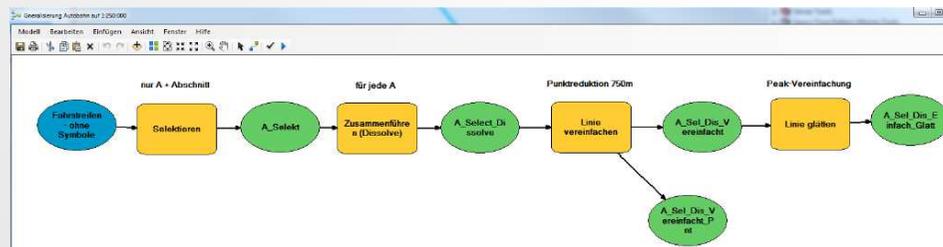


Datenmodell  
Stadtplan++

ATKIS-Basis-DLM

Straßen,  
Schienen,  
Gewässer,  
Grenzen,  
Nutz- und  
Vegetationsflächen

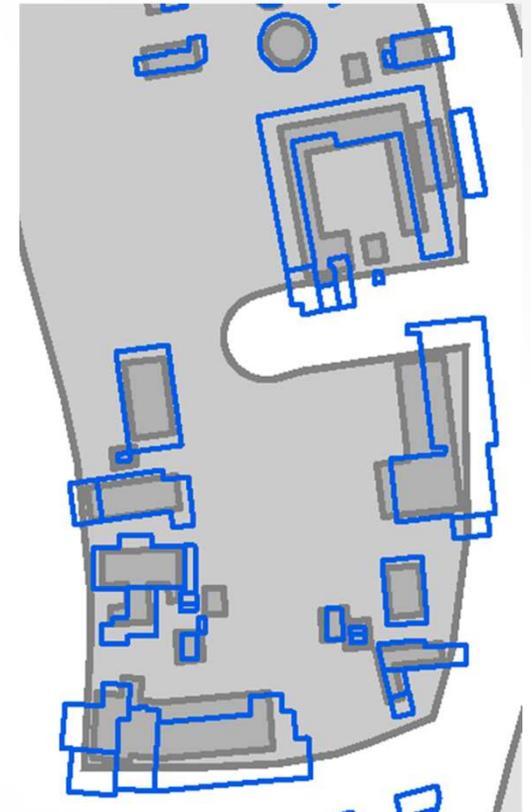
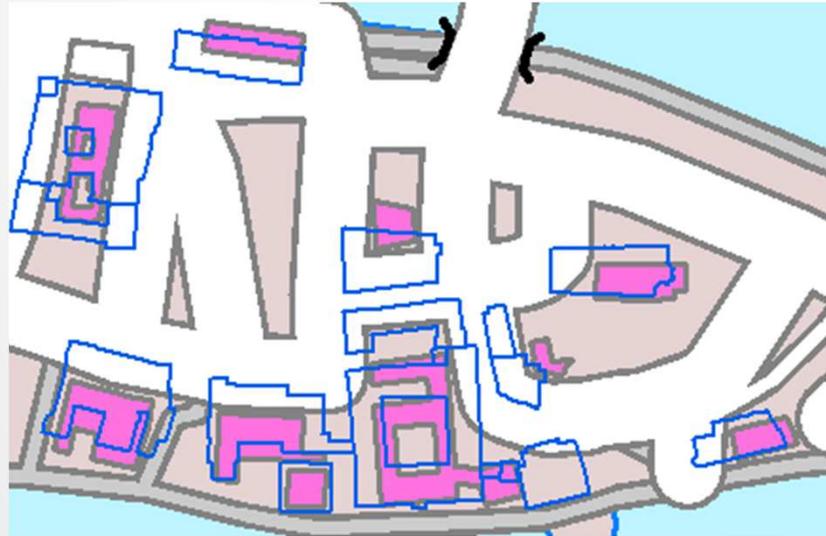
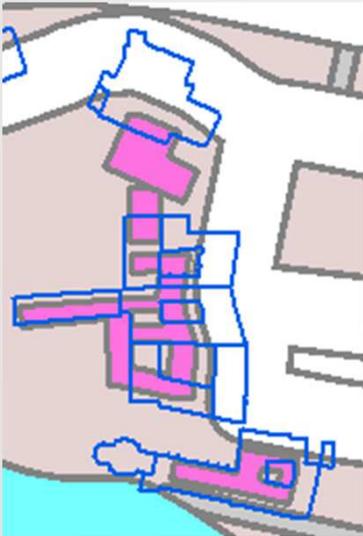
- Aufwendige Python Programmierung
- mit Zugriff auf ALKIS-OK, ATKIS-OK



Gruppe	Attribut	Typ	Gruppe	Attribut	Typ	Gruppe	Attribut	Typ	Gruppe	Attribut	Typ																																																																																				
Gebäude	1. Baujahr	Integer	Gebäude	1. Baujahr	Integer	Gebäude	1. Baujahr	Integer	Gebäude	1. Baujahr	Integer																																																																																				
	2. Baujahr	Integer		3. Baujahr	Integer		4. Baujahr	Integer		Schienen	1. Baujahr	Integer	Schienen	1. Baujahr	Integer	Schienen	1. Baujahr	Integer	Schienen	1. Baujahr	Integer	2. Baujahr	Integer	3. Baujahr	Integer	4. Baujahr	Integer	Gewässer	1. Baujahr	Integer	Gewässer	1. Baujahr	Integer	Gewässer	1. Baujahr	Integer	Gewässer	1. Baujahr	Integer	2. Baujahr	Integer	3. Baujahr	Integer	4. Baujahr	Integer	Grenzen	1. Baujahr	Integer	Grenzen	1. Baujahr	Integer	Grenzen	1. Baujahr	Integer	Grenzen	1. Baujahr	Integer	2. Baujahr	Integer	3. Baujahr	Integer	4. Baujahr	Integer	Nutz- und Vegetationsflächen	1. Baujahr	Integer	Nutz- und Vegetationsflächen	1. Baujahr	Integer	Nutz- und Vegetationsflächen	1. Baujahr	Integer	Nutz- und Vegetationsflächen	1. Baujahr	Integer	2. Baujahr	Integer	3. Baujahr	Integer	4. Baujahr	Integer														
	3. Baujahr	Integer		4. Baujahr	Integer		Schienen	1. Baujahr			Integer	Schienen		1. Baujahr	Integer		Schienen	1. Baujahr		Integer	Schienen	1. Baujahr	Integer	2. Baujahr	Integer	3. Baujahr	Integer		4. Baujahr	Integer		Gewässer	1. Baujahr		Integer	Gewässer		1. Baujahr	Integer	Gewässer	1. Baujahr	Integer	Gewässer	1. Baujahr	Integer		2. Baujahr	Integer		3. Baujahr	Integer		4. Baujahr	Integer		Grenzen	1. Baujahr	Integer	Grenzen	1. Baujahr	Integer	Grenzen	1. Baujahr		Integer	Grenzen		1. Baujahr	Integer		2. Baujahr	Integer		3. Baujahr	Integer	4. Baujahr	Integer	Nutz- und Vegetationsflächen	1. Baujahr	Integer	Nutz- und Vegetationsflächen	1. Baujahr	Integer	Nutz- und Vegetationsflächen	1. Baujahr	Integer	Nutz- und Vegetationsflächen	1. Baujahr	Integer	2. Baujahr	Integer	3. Baujahr	Integer	4. Baujahr	Integer
	4. Baujahr	Integer																																																																																													
Schienen	1. Baujahr	Integer	Schienen	1. Baujahr	Integer	Schienen		1. Baujahr	Integer		Schienen			1. Baujahr	Integer																																																																																
	2. Baujahr	Integer		3. Baujahr	Integer			4. Baujahr	Integer	Gewässer			1. Baujahr	Integer	Gewässer	1. Baujahr		Integer	Gewässer	1. Baujahr		Integer	Gewässer	1. Baujahr	Integer	2. Baujahr	Integer	3. Baujahr	Integer	4. Baujahr	Integer		Grenzen	1. Baujahr	Integer		Grenzen	1. Baujahr	Integer		Grenzen	1. Baujahr		Integer	Grenzen	1. Baujahr	Integer	2. Baujahr	Integer	3. Baujahr	Integer	4. Baujahr	Integer	Nutz- und Vegetationsflächen	1. Baujahr		Integer	Nutz- und Vegetationsflächen		1. Baujahr	Integer		Nutz- und Vegetationsflächen	1. Baujahr	Integer		Nutz- und Vegetationsflächen	1. Baujahr	Integer	2. Baujahr	Integer	3. Baujahr	Integer	4. Baujahr	Integer																				
	3. Baujahr	Integer		4. Baujahr	Integer		Gewässer	1. Baujahr	Integer			Gewässer	1. Baujahr	Integer		Gewässer	1. Baujahr	Integer		Gewässer	1. Baujahr	Integer		2. Baujahr	Integer	3. Baujahr	Integer	4. Baujahr	Integer	Grenzen	1. Baujahr	Integer		Grenzen	1. Baujahr	Integer		Grenzen	1. Baujahr	Integer		Grenzen	1. Baujahr	Integer		2. Baujahr	Integer	3. Baujahr	Integer	4. Baujahr	Integer	Nutz- und Vegetationsflächen	1. Baujahr		Integer	Nutz- und Vegetationsflächen	1. Baujahr		Integer	Nutz- und Vegetationsflächen	1. Baujahr	Integer		Nutz- und Vegetationsflächen	1. Baujahr	Integer		2. Baujahr	Integer	3. Baujahr	Integer	4. Baujahr	Integer																						
	4. Baujahr	Integer																																																																																													
Gewässer	1. Baujahr	Integer	Gewässer	1. Baujahr	Integer	Gewässer		1. Baujahr	Integer		Gewässer		1. Baujahr	Integer																																																																																	
	2. Baujahr	Integer		3. Baujahr	Integer			4. Baujahr	Integer	Grenzen			1. Baujahr	Integer	Grenzen		1. Baujahr	Integer	Grenzen		1. Baujahr	Integer	Grenzen	1. Baujahr	Integer	2. Baujahr	Integer	3. Baujahr	Integer		4. Baujahr	Integer	Nutz- und Vegetationsflächen		1. Baujahr	Integer	Nutz- und Vegetationsflächen		1. Baujahr	Integer	Nutz- und Vegetationsflächen		1. Baujahr	Integer	Nutz- und Vegetationsflächen	1. Baujahr	Integer	2. Baujahr	Integer	3. Baujahr	Integer		4. Baujahr	Integer																																									
	3. Baujahr	Integer		4. Baujahr	Integer		Grenzen	1. Baujahr	Integer			Grenzen	1. Baujahr	Integer		Grenzen	1. Baujahr	Integer		Grenzen	1. Baujahr	Integer		2. Baujahr	Integer	3. Baujahr	Integer	4. Baujahr	Integer	Nutz- und Vegetationsflächen	1. Baujahr	Integer		Nutz- und Vegetationsflächen	1. Baujahr	Integer		Nutz- und Vegetationsflächen	1. Baujahr	Integer		Nutz- und Vegetationsflächen	1. Baujahr	Integer		2. Baujahr	Integer	3. Baujahr	Integer	4. Baujahr	Integer																																												
	4. Baujahr	Integer																																																																																													
Grenzen	1. Baujahr	Integer	Grenzen	1. Baujahr	Integer	Grenzen		1. Baujahr	Integer		Grenzen		1. Baujahr	Integer																																																																																	
	2. Baujahr	Integer		3. Baujahr	Integer			4. Baujahr	Integer	Nutz- und Vegetationsflächen			1. Baujahr	Integer	Nutz- und Vegetationsflächen		1. Baujahr	Integer	Nutz- und Vegetationsflächen		1. Baujahr	Integer	Nutz- und Vegetationsflächen	1. Baujahr	Integer	2. Baujahr	Integer	3. Baujahr	Integer		4. Baujahr	Integer																																																															
	3. Baujahr	Integer		4. Baujahr	Integer		Nutz- und Vegetationsflächen	1. Baujahr	Integer			Nutz- und Vegetationsflächen	1. Baujahr	Integer		Nutz- und Vegetationsflächen	1. Baujahr	Integer		Nutz- und Vegetationsflächen	1. Baujahr	Integer		2. Baujahr	Integer	3. Baujahr	Integer	4. Baujahr	Integer																																																																		
	4. Baujahr	Integer																																																																																													
Nutz- und Vegetationsflächen	1. Baujahr	Integer	Nutz- und Vegetationsflächen	1. Baujahr	Integer	Nutz- und Vegetationsflächen		1. Baujahr	Integer		Nutz- und Vegetationsflächen		1. Baujahr	Integer																																																																																	
	2. Baujahr	Integer		3. Baujahr	Integer			4. Baujahr	Integer																																																																																						
	3. Baujahr	Integer		4. Baujahr	Integer																																																																																										
	4. Baujahr	Integer																																																																																													

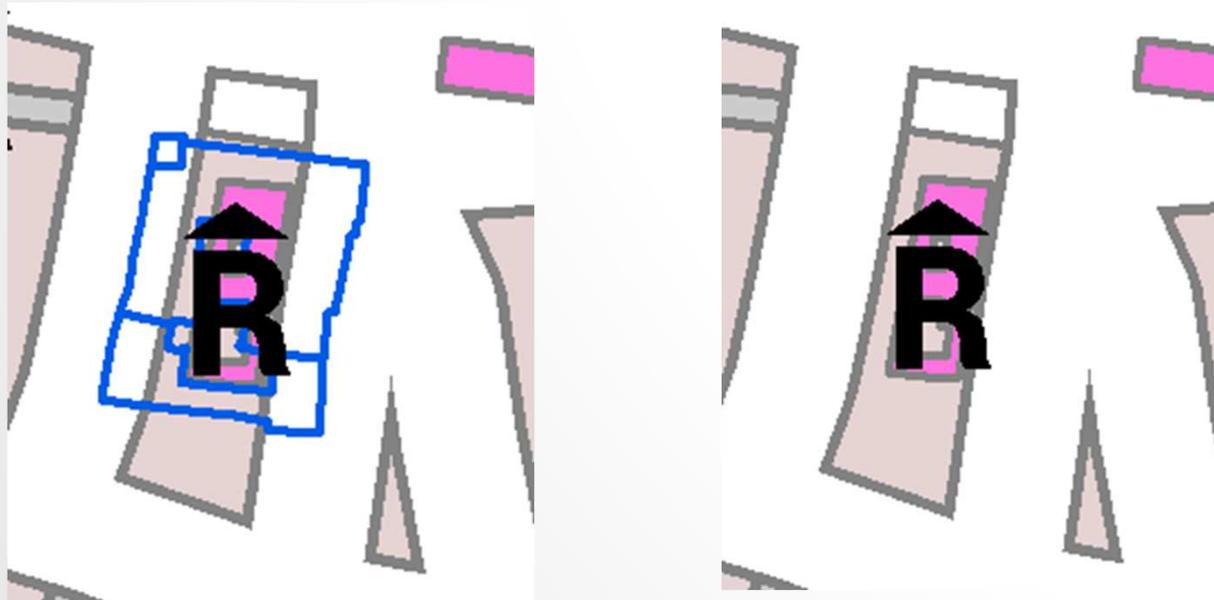
## 2. Schritt zum GIS-Stadtplan - Automatischer Datenimport

- Gebäude, Hausumringe



## 2. Schritt zum GIS-Stadtplan - Automatischer Datenimport

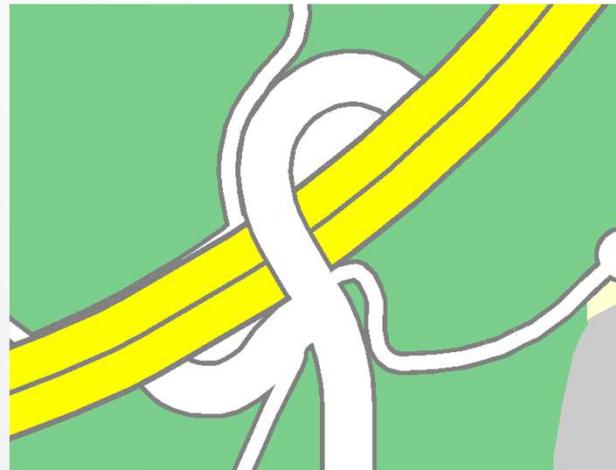
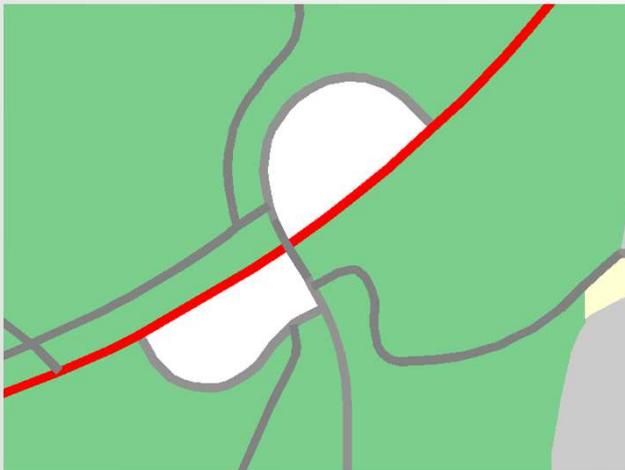
- Punktsignaturen



- Aus den Gebäuden mit entsprechender Nutzung werden die Punktsignaturen berechnet (Poly to Point) (Kita, Kirchen, usw.)

## 2. Schritt zum GIS-Stadtplan - Automatischer Datenimport

- Straßen



Symbolisierung - Stadtplan

Darstellung von Symbol-Layern ⓘ

Symbol-Layer-Darstellung aktivieren

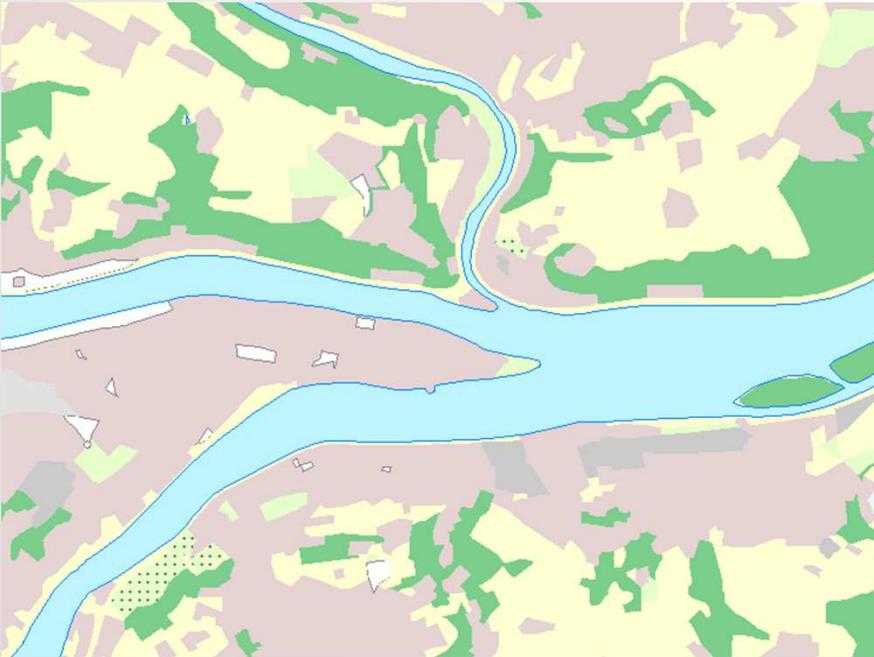
Standard | Erweitert

Darstellungsreihenfolge

- ▷ Level\_200
  - ▾ Bundesstraße Füllung
    - ⋮ Strasse: Bundesautobahn: Layer 2
    - ⋮ Strasse: Bundesautobahn Auf-/ Abfahrt: Layer 2
    - ⋮ Strasse: Bundesstraße: Layer 2
    - ⋮ Strasse: Bundesstraße Auf-/ Abfahrt: Layer 2
    - ⋮ Strasse: Staatsstraße: Layer 2
    - ⋮ Strasse: Staatsstraße Auf-/ Abfahrt: Layer 2
    - ⋮ Strasse: Staatsstraße Auf-/ Abfahrt Brücke: Layer 2
    - ⋮ Strasse: Kreisstraße: Layer 2
    - ⋮ Strasse: Kreisstraße Auf-/ Abfahrt: Layer 2
    - ⋮ Strasse: Gemeindestraße standard Brücke Auf-/Abfahrt: Layer 2
  - ▷ Bundesstrasse Umriss
  - ▷ Gemeindestrasse
  - ▷ Gemeindestrasse Umriss
  - ▷ Weg, Pfad, Steig
  - ▷ Weg, Pfad, Steig (Umriss)
  - ▷ Tunnel Gemeindestraßen
  - ▷ Bahnstrecken (weiße Schraffur)
  - ▷ Bahnstrecken
  - ▷ Gewässerflächen
  - ▷ Fließgewässer ohne Gewässerachse
  - ▷ Fließgewässer mit Gewässerachse

## 2. Schritt zum GIS-Stadtplan - Automatischer Datenimport

- Tatsächliche Nutzung



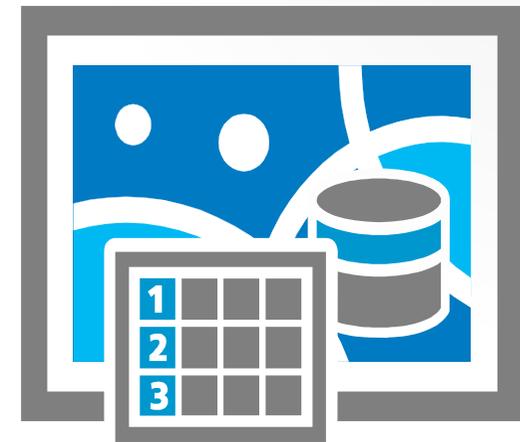
Topologieprüfung:

- Keine Überlappungen
- Keine Lücken

# 3. Schritt zum GIS-Stadtplan – Automatisierte Symbolisierung

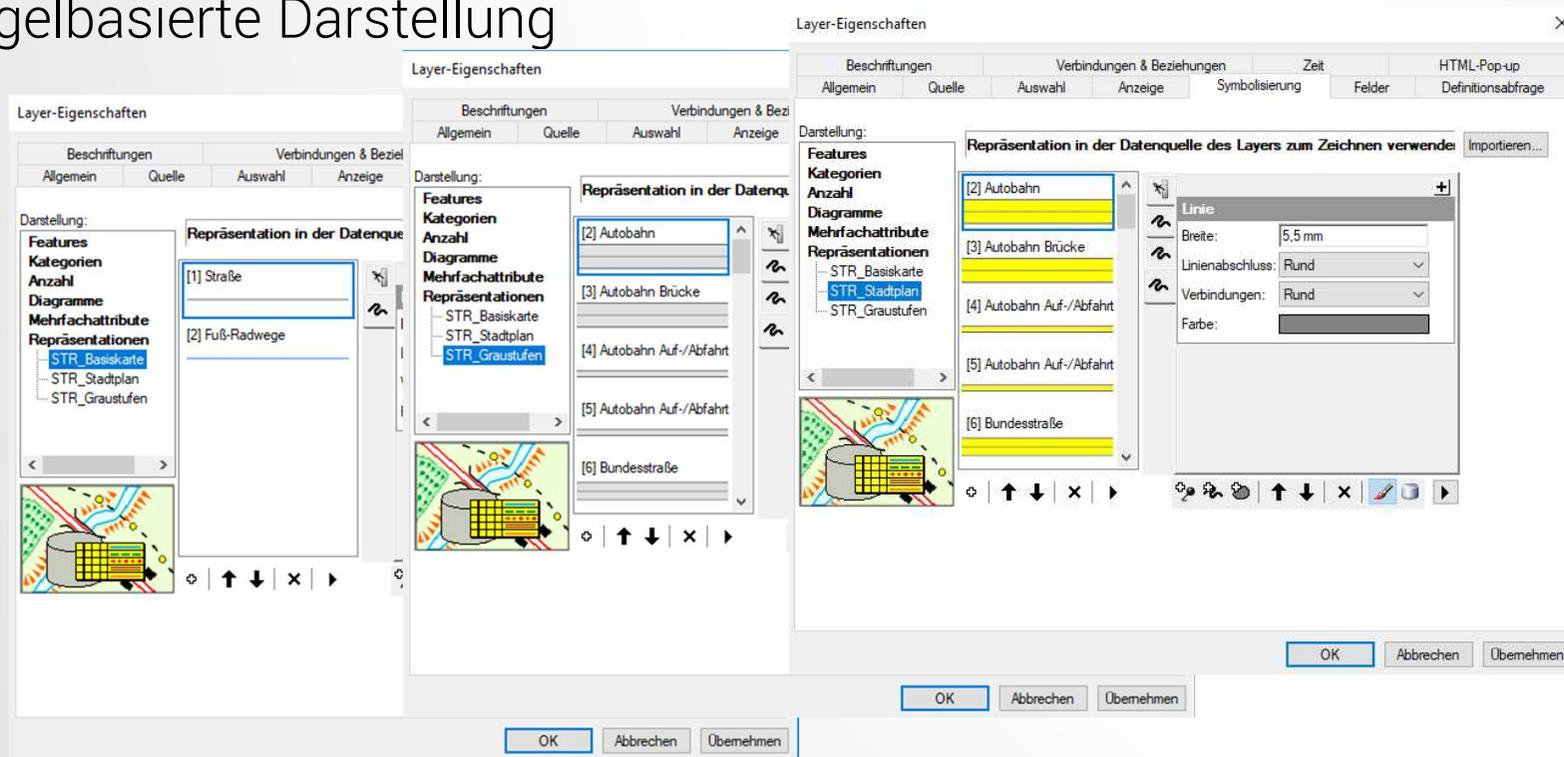
## Umsetzung mit Repräsentationen in ArcMap

- Konzept zur Symbolisierung von Geometrien
- Darstellung wird durch Regeln definiert
- Datenbankgesteuerte Symbolisierung von Geometrien
- Ein Datensatz kann unterschiedlich visualisiert werden
- Ermöglicht die schnelle Ableitung von Themenkarten
- Verbessert die kartographische Darstellung in den Karten



# 3. Schritt zum GIS-Stadtplan – Automatisierte Symbolisierung

- Regelbasierte Darstellung



Anlegen der Darstellungsregeln in den Layer-Eigenschaften

# 3. Schritt zum GIS-Stadtplan – Automatisierte Symbolisierung

Umsetzung mit Symbolebenen



ArcMap

Symbolebenen

Diesen Layer mit den unten angegebenen Symbolebenen darstellen

Symbol	Layer-Name	Beschreibung	- 1 -	- 2 -	- 3 -
	Straßennetz	Ortsstraße groß Brücke	100	252	
	Straßennetz	Kreisstraße Brücke	100	250	
	Straßennetz	Kreisstraße Auf-/Abfahrt Brücke	100	250	
	Straßennetz	Ortsstraße klein Brücke	100	250	
	Straßennetz	Fuß-/ Radweg klein Brücke	100	250	
	Straßennetz	Bundesstraße Brücke	100	150	251
	Straßennetz	Autobahn Auf-/Abfahrt Brücke	100	150	
	Straßennetz	Autobahn Brücke	100	101	102
	Straßennetz	Bundesstraße	10	60	251
	Straßennetz	Autobahn	10	60	103
	Straßennetz	Staatsstraße	10	29	
	Straßennetz	Kreisstraße	10	28	
	Straßennetz	Hauptstraße	10	27	
	Straßennetz	Ortsstraße groß	10	26	
	Straßennetz	Ortsstraße klein	10	25	

Zur Standardansicht umschalten

[Info zu Symbolebenen](#)

OK Abbrechen

ArcGIS Pro

Symbolisierung - Stadtplan

Darstellung von Symbol-Layern

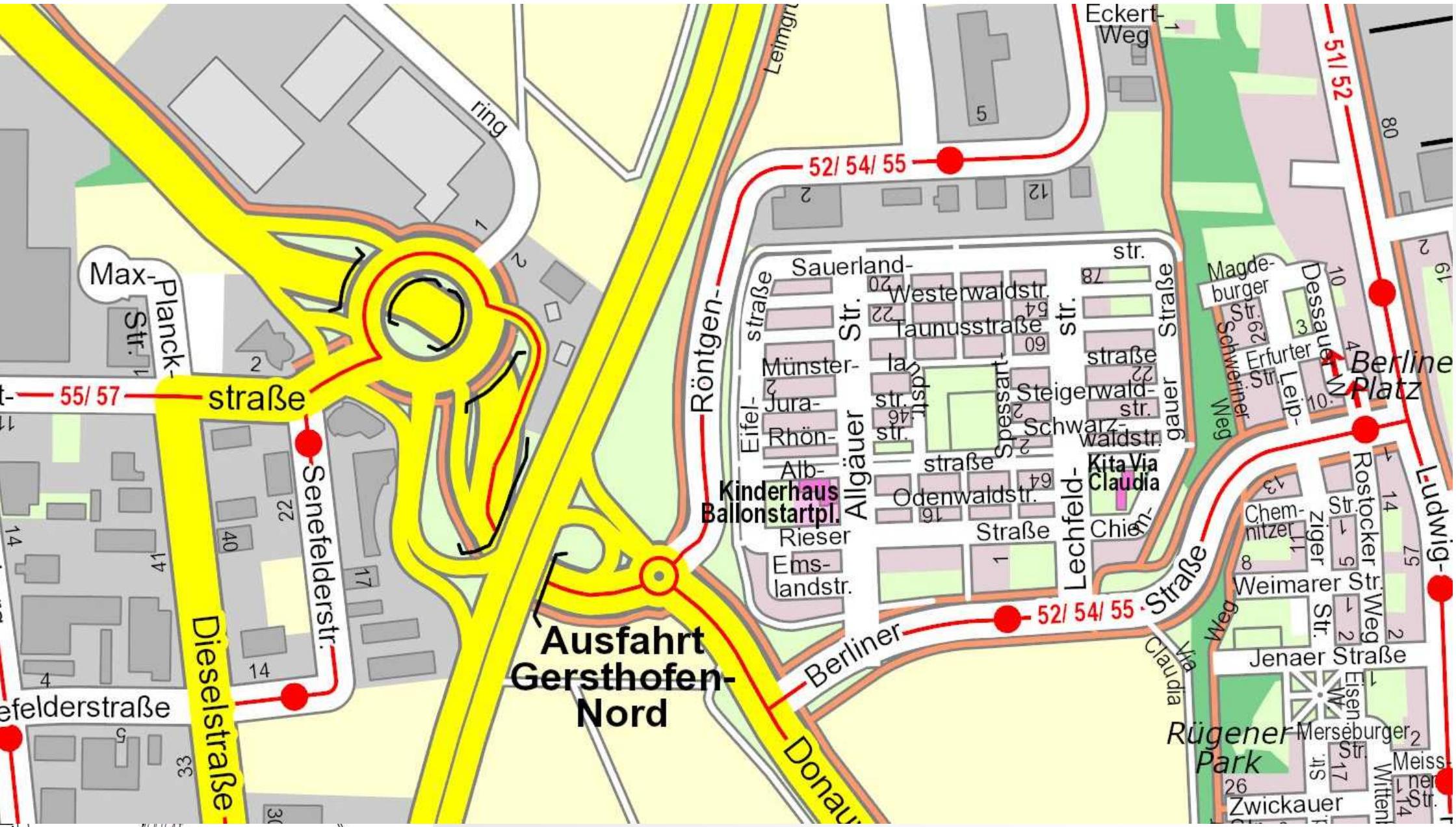
Symbol-Layer-Darstellung aktivieren

Standard Erweitert

Darstellungsreihenfolge

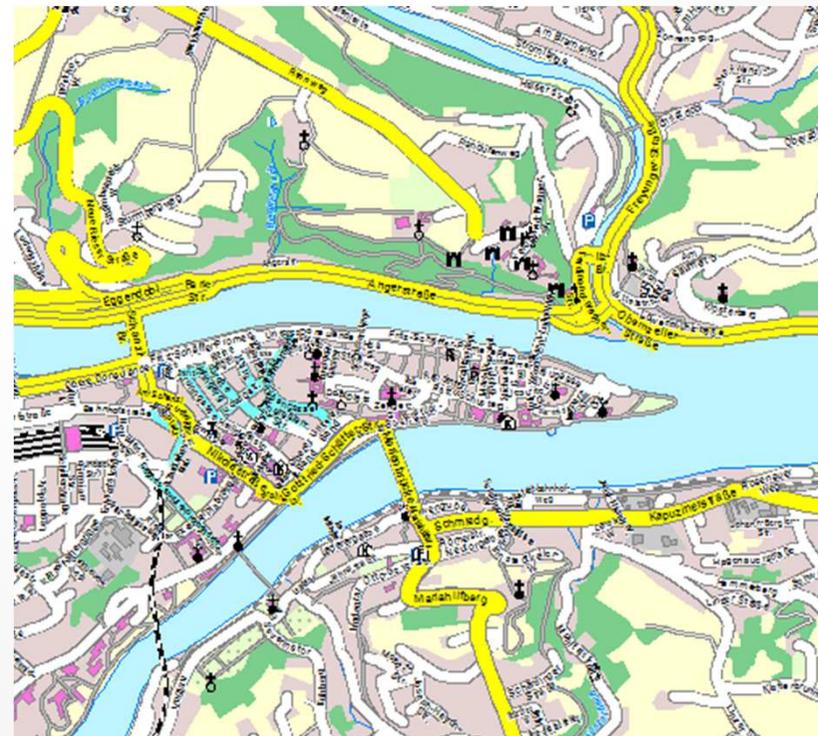
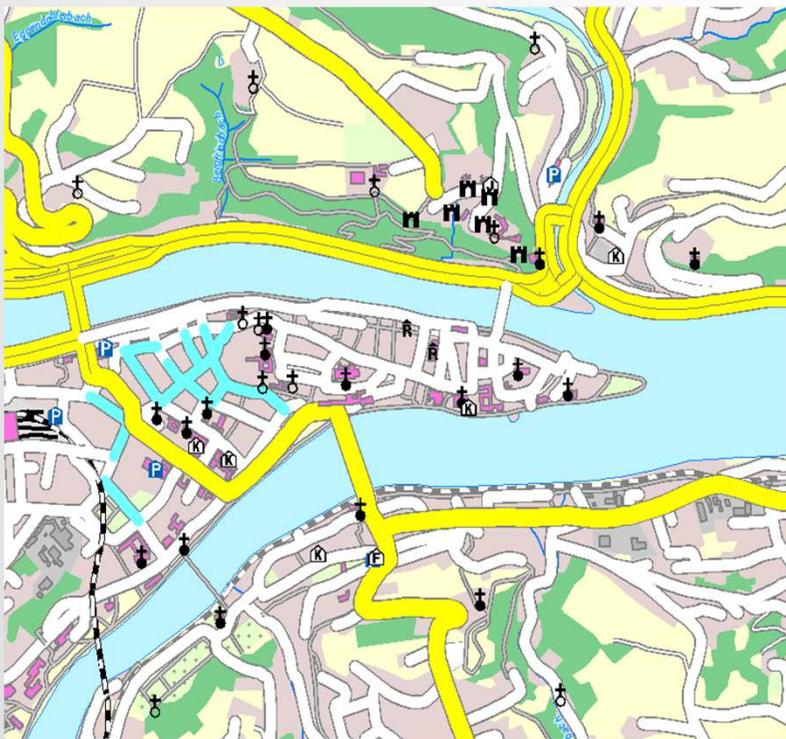
- Strasse: Bundesautobahn
- Strasse: Bundesautobahn...
- Strasse: Bundesautobahn...
- Strasse: Bundesautobahn...
- Strasse: Bundesstraße
- Strasse: Bundesstraße Brü...
- Strasse: Bundesstraße Au...
- Strasse: Bundesstraße Au...
- Strasse: Staatsstraße
- Strasse: Staatsstraße Brüc...
- Strasse: Staatsstraße Auf...

Weitere Informationen Zurücksetzen

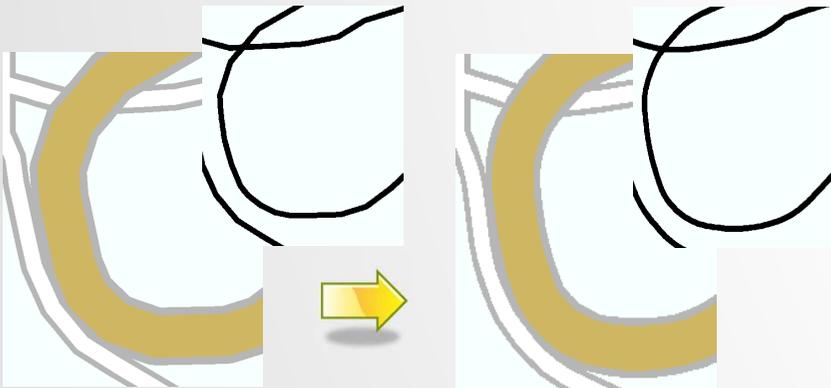


# 3. Schritt zum GIS-Stadtplan - Ergebnis nach Migration

Stadtplan Rohfassung

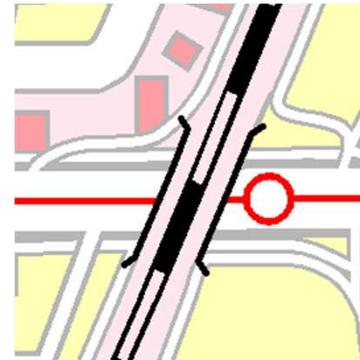


# 4. Schritt zum GIS-Stadtplan Kartographische Nachbearbeitung

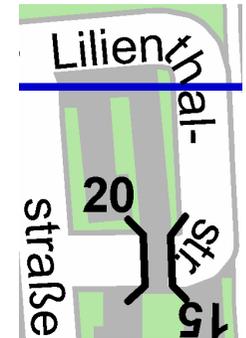
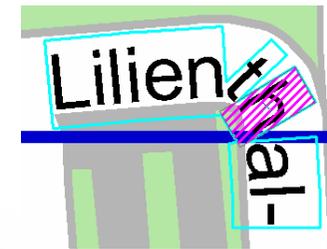
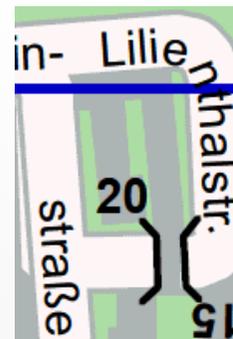


Kurvenglätten mit Bézierstützpunkten

- Straßenverdrängung
- Straßenumwidmung
- Brückensegmente aufweiten

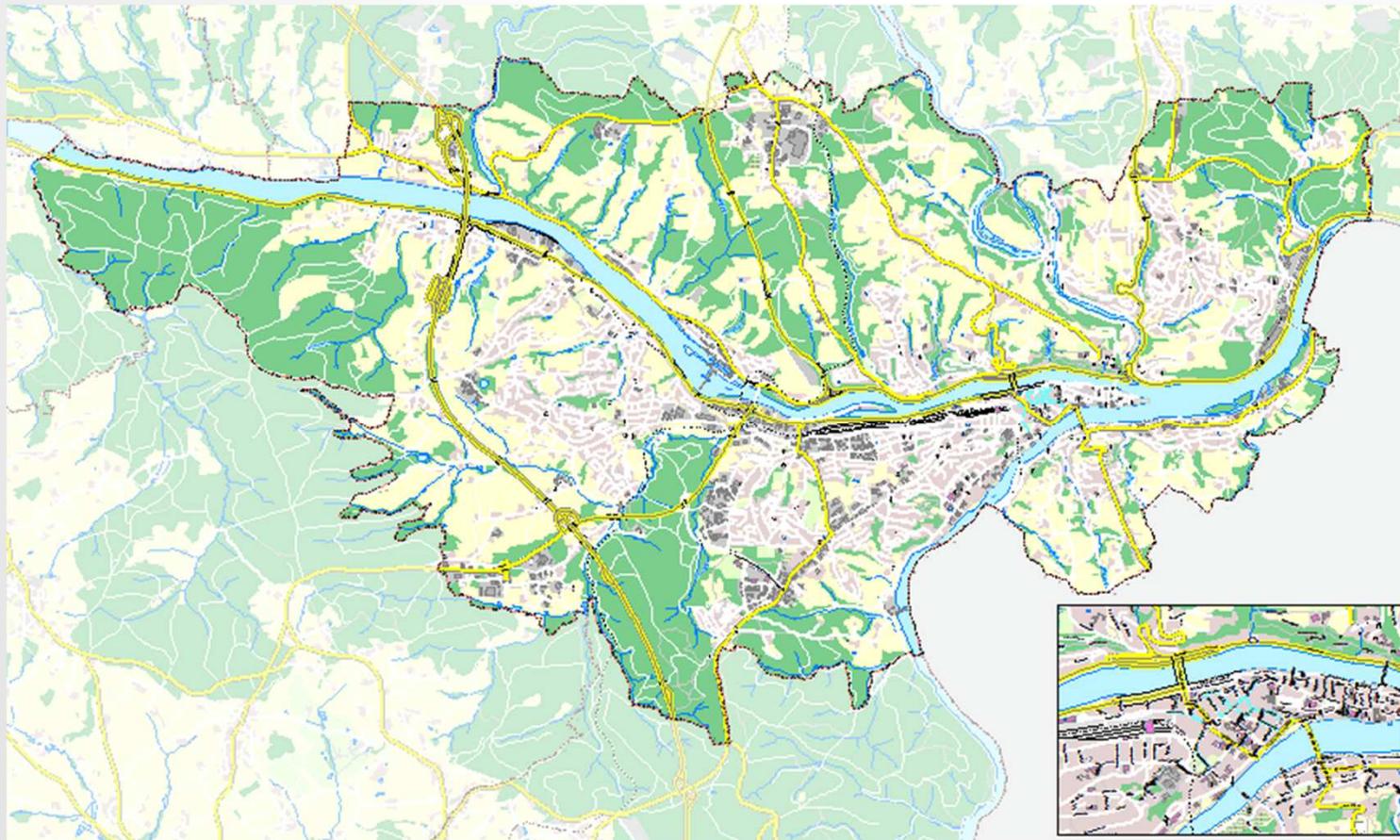


Automatisierte  
Brückengenerierung



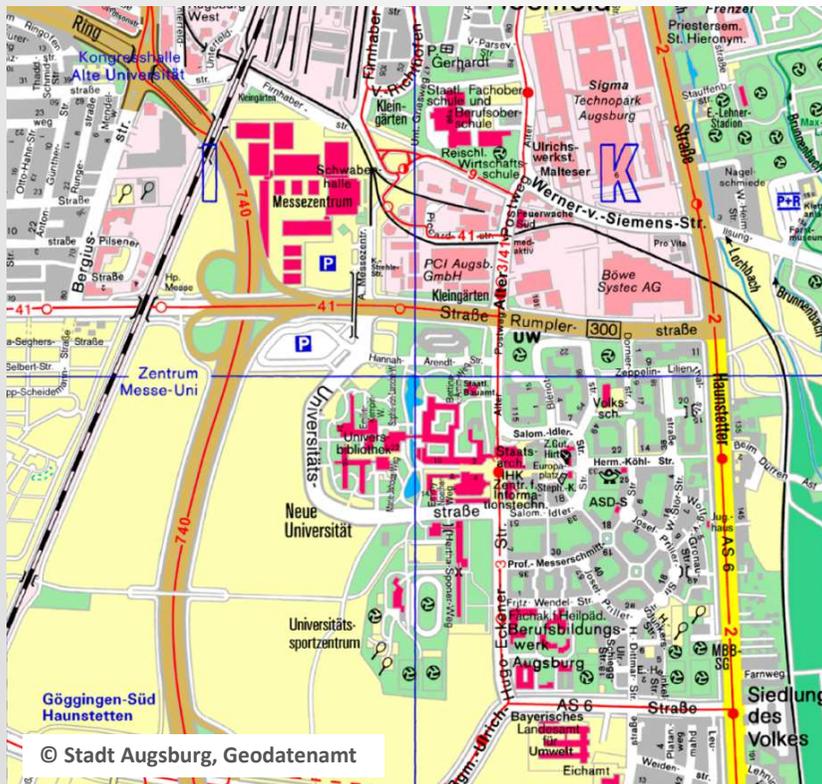
Textanpassung mit Hilfe von Multipart-Annotations

# 5. Schritt zum GIS-Stadtplan Stadtplan Finalisierung

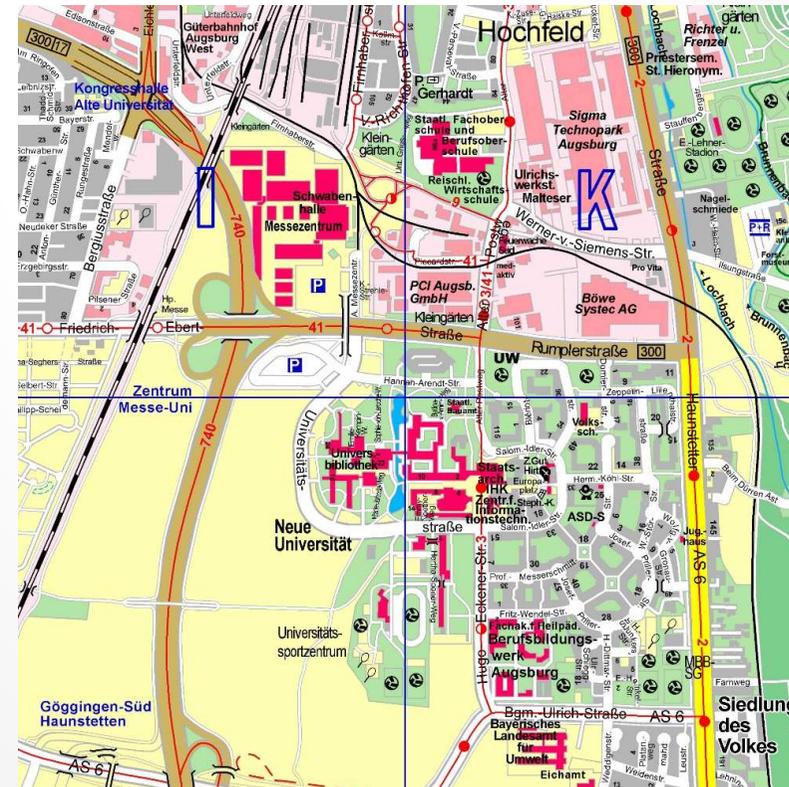


# Ergebnis nach kartographischer Nachbearbeitung – Beispiel Stadt Augsburg

Umsetzung mit Freehand

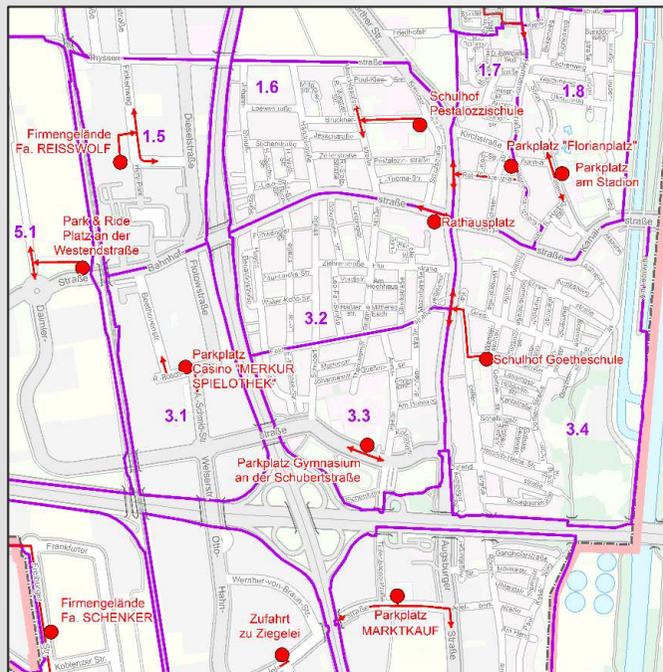


Umsetzung in ArcGIS

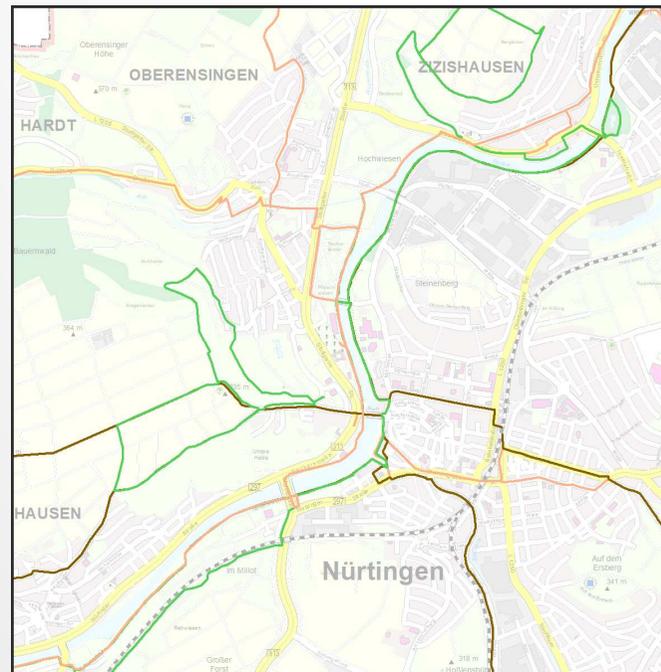


# Stadtplan - Kartenableitungen

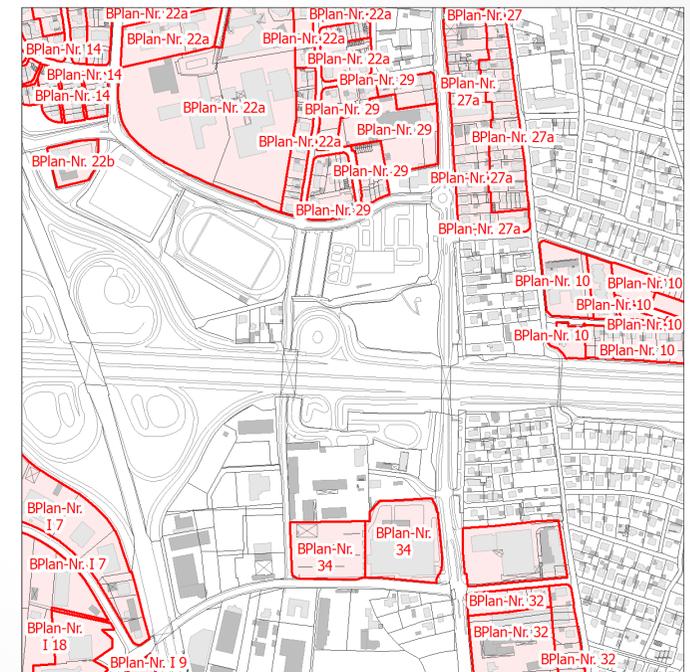
## Evakuierungsplan



## Freizeitkarte



## Bereitstellung Bebauungspläne



# Stadtplan - Fortführung

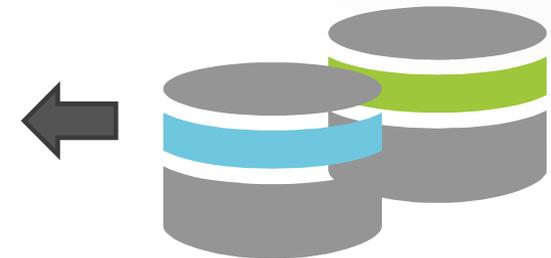
ATKIS-Basis-DLM  
ALKIS-Daten } Stand 2018



Geometrischer Abgleich: Gebäude  
Attributiver Abgleich:  
Objektidentifikator, Identnummer



Stand 2019 { ATKIS-Basis-DLM  
ALKIS-Daten



# Kartographische Vorteile durch ArcGIS Pro

## Hardwareseitig

- Hohe Darstellungsperformance durch 64bit-Umgebung
- Unterstützung von Grafikkarten

## Softwareseitig

- Verwaltung der Points of Interest (POI)
- Attributgesteuerte Symbolisierung
- Maßstabsbasierte Größenanpassung von Symbolen
- Maßstabsbasierte Symbolklassen
- Maskieren von Features
- Transparenzen beim PDF-Export
- Mehrere Layouts



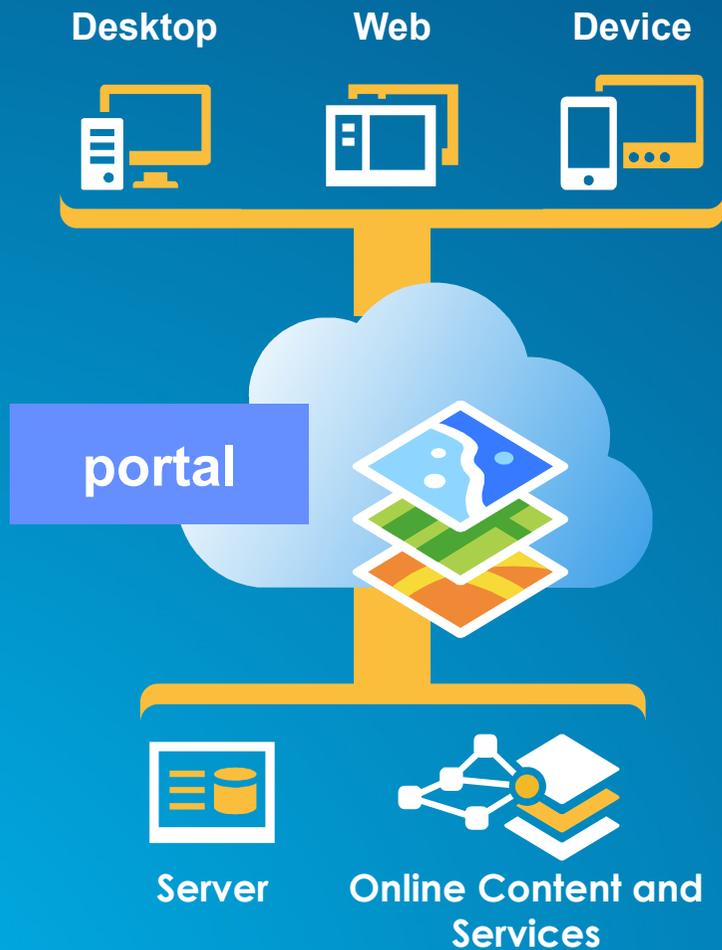
# Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung

Digitale Ortskarte (DOK) 1:10 000

<https://www.ldbv.bayern.de/produkte/topo/digi.html>



# Stadtplan und Smart City



**Mobiles GIS**

**ArcGIS online**

**Web GIS**

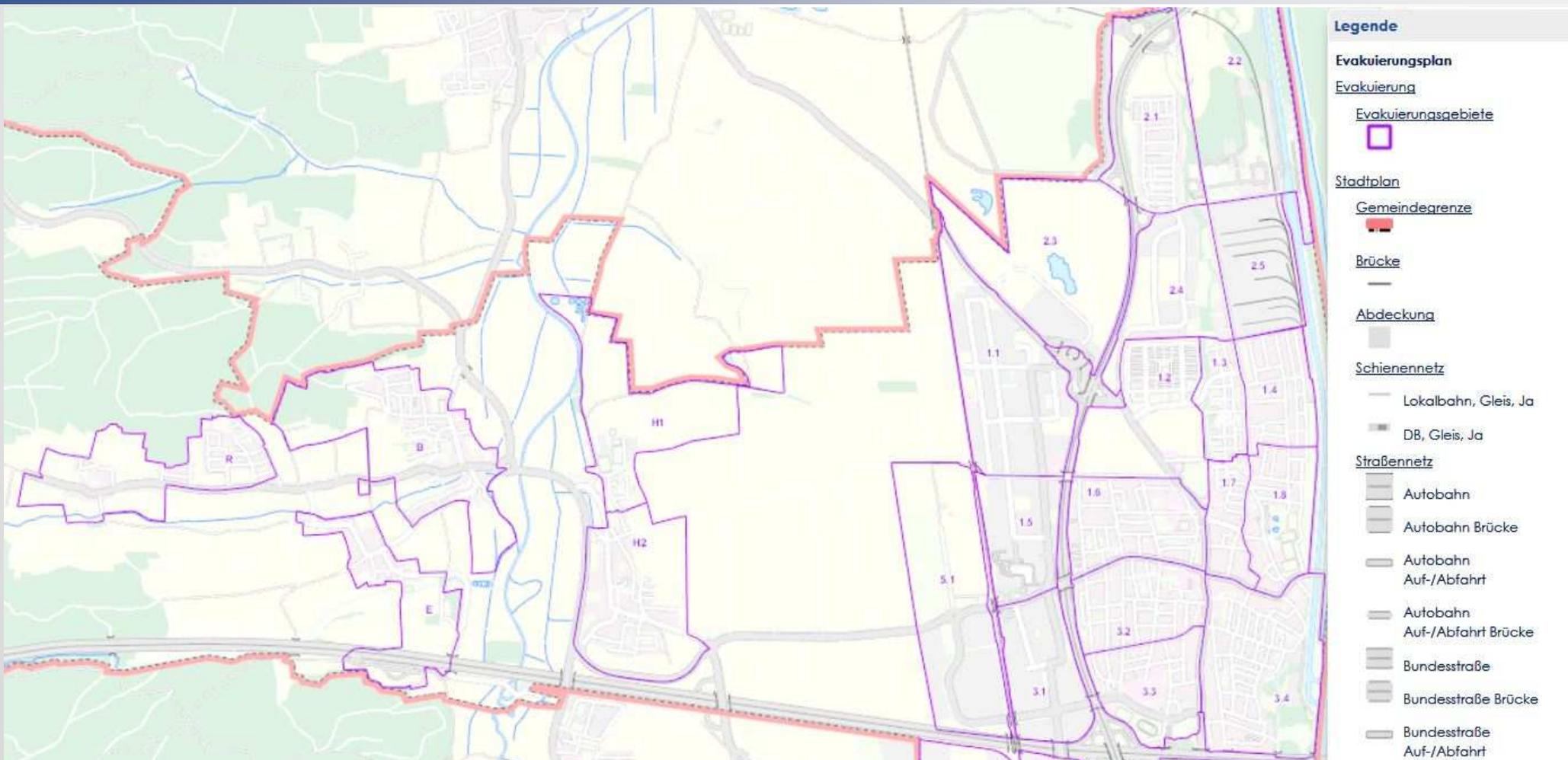
**Desktop GIS**

**auf der ArcGIS Plattform**

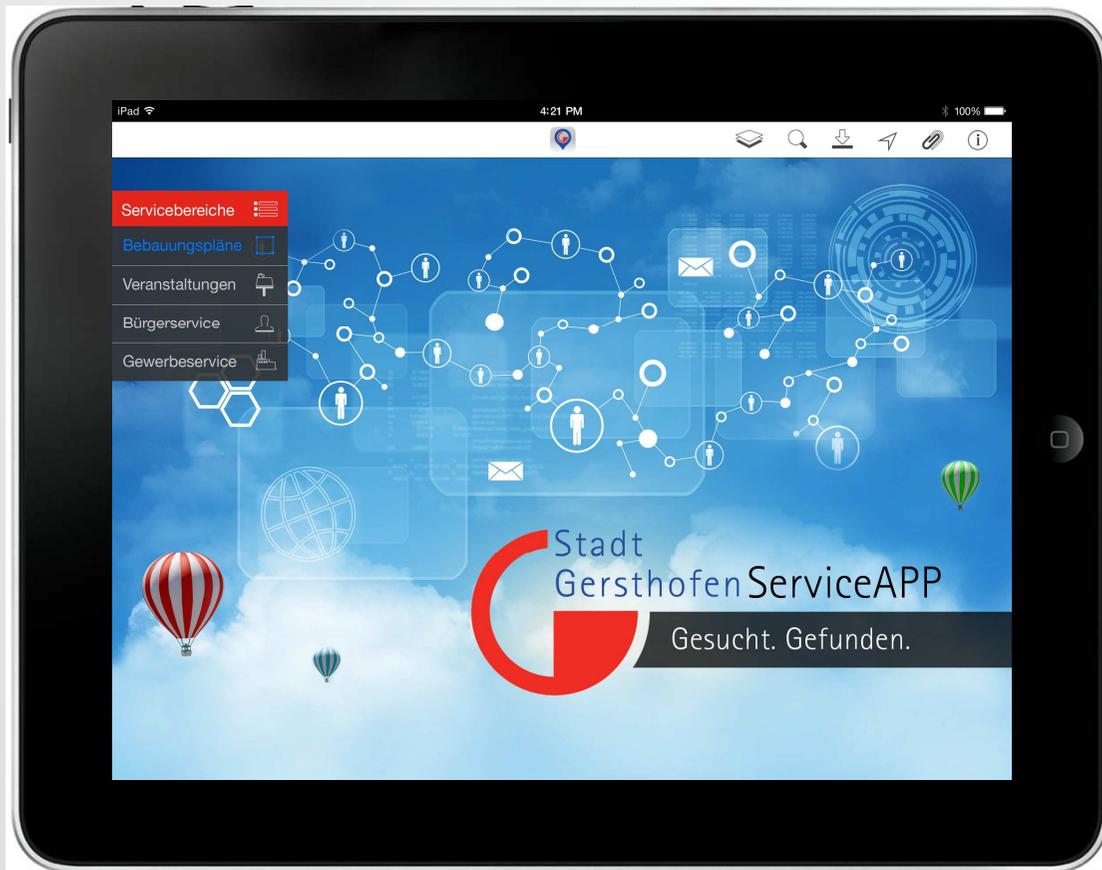
# Stadtplan im kommunalen Webauftritt Beispiel Gersthofen

The screenshot displays the 'Kartendienst der Stadt Gersthofen' website. At the top, there is a navigation bar with the city logo, the title 'Kartendienst der Stadt Gersthofen', and a link to the 'Evakuierungsplan'. To the right, there are links for 'Hinweise', 'Google Play', and 'iTunes'. The main content area features a map of Gersthofen with an evacuation plan overlay. The map shows various districts: Holzhausen, STADTEIL BATZENHOFEN, STADTEIL HIRBLINGEN, STADTEIL EDENBERGEN, STADTEIL RETTENBERGEN, Gallenbuch, Tafertingen, Aystotten, and Hammel. The evacuation routes are marked with yellow lines, and the evacuation zones are outlined in red. A legend on the right side of the map lists 'Grundkarten' (State plan, Building plan, Land use plan) and 'Legende'. A scale bar at the bottom right indicates 'Augsburg - Finnhörsau 1km'. The footer of the map credits 'Esri, HERE, Garmin, © OpenStreetMap contributors, and the GIS user community'.

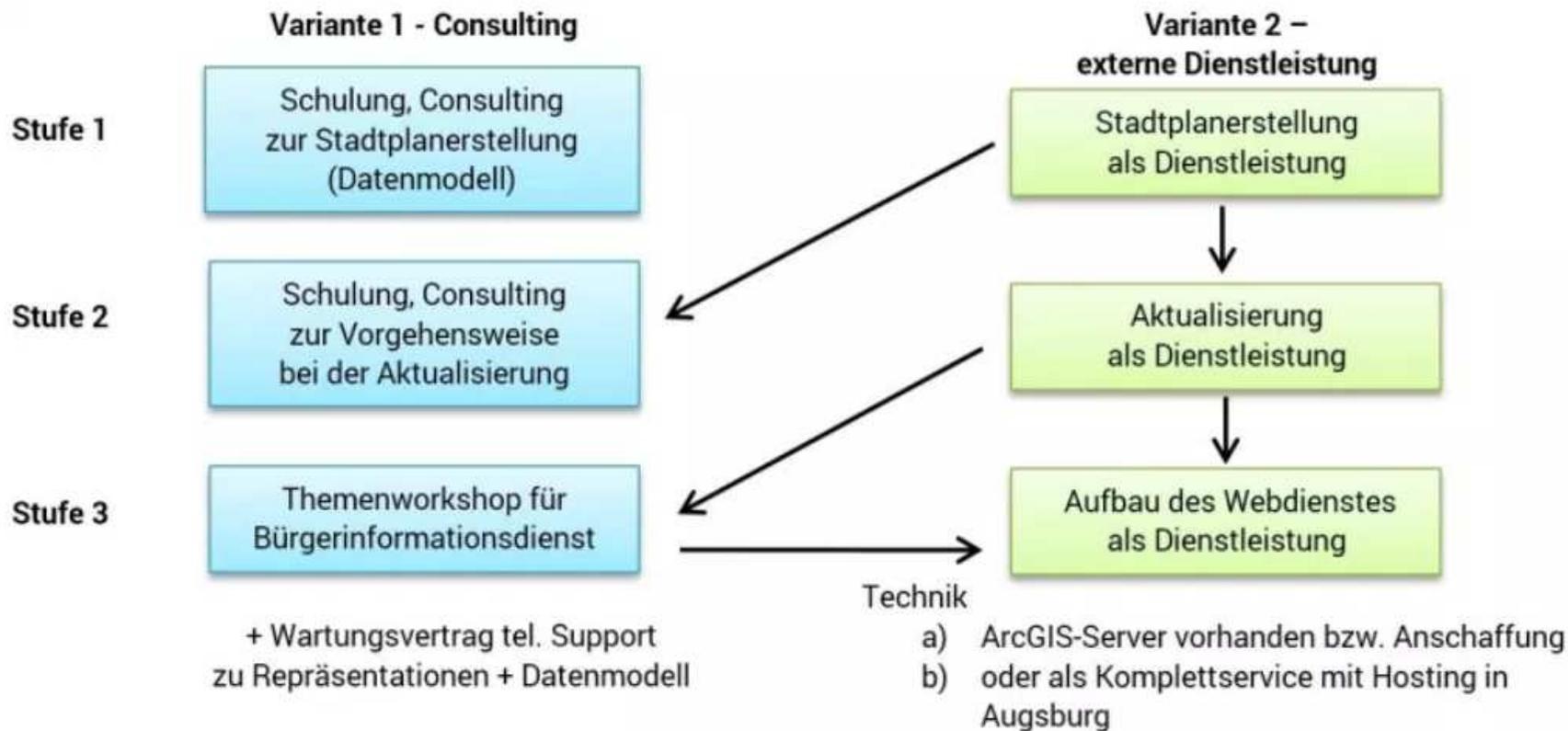
# Evakuierungsplan – Stadt Gersthofen



# Stadtplan in kommunalen Apps



# Stadtplan ++



# Zusammenfassung

- Stadtplanerstellung auf Basis der amtlichen Geodaten
- Hochwertige Kartographie durch standardisierte Workflows und Datenmodelle
- Schnelle Ableitung von Themenkarten und Straßenverzeichnissen
- Entwickelt von Kartographen und GIS-Spezialisten
- Umfangreiche Technologie der ArcGIS Plattform nutzbar
  - Desktop/ Web/ Device/ Apps/ Server
- ALKIS-Lösungen der IP SYSCON GmbH
- Hosting-Angebot der GI Geoinformatik GmbH

# Mein Dank geht an



Frau Isabella Peyker, Diplom-Kartographin

Herrn Andreas Irouschek, Stadt Passau

Herrn Markus Weiland, Stadt Gersthofen

Herrn Peter Kaiser, Geschäftsführer GI Geoinformatik GmbH

**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!**

