

# LV95

- **Das neue Koordinatensystem der Landesvermessung**
- **Einführung in der Amtlichen Vermessung Basel-Stadt**
- **Konsequenzen für räumliche Datensätze**

W. Oswald, Kantonsgeometer

# Inhalt

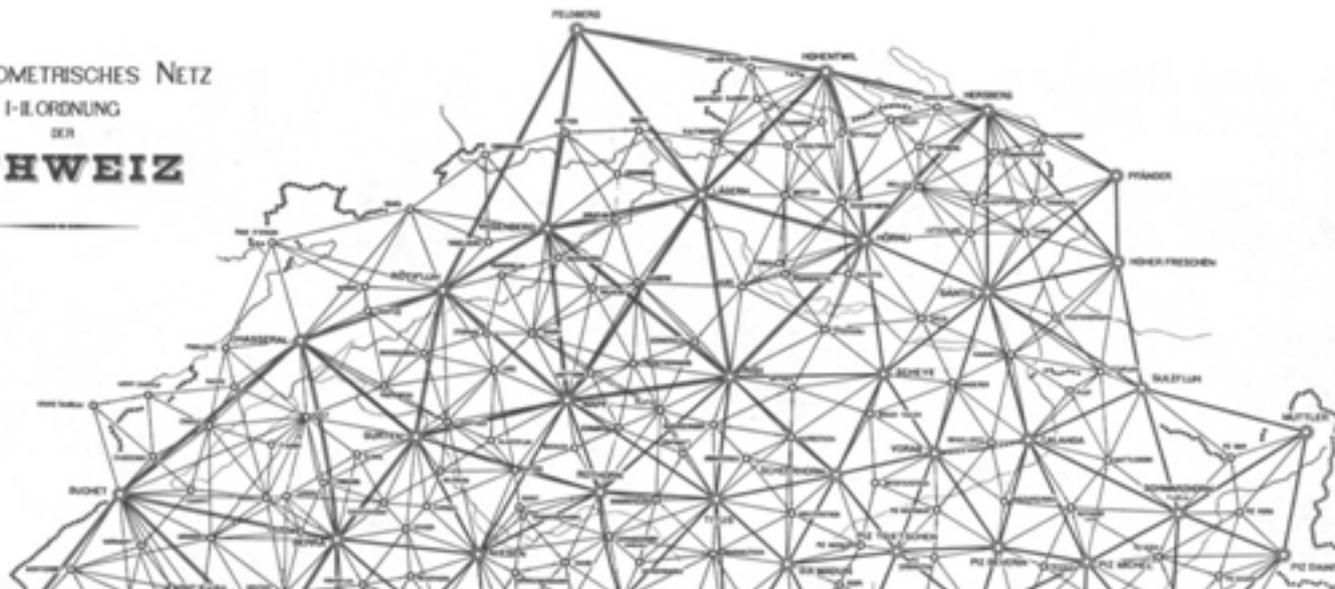
- Ausgangslage und Begriffe
- Überführung der Amtlichen Vermessung (AV) in den Bezugsrahmen LV95
- Vorbereitungsarbeiten Basel-Stadt
- Vorgehen für Einführung von LV95
- Konsequenzen für räumliche Datensätze



# Ausgangslage

- Die aktuelle Landesvermessung stammt aus dem Jahre 1903
- Methodische Mängel (Mess- und Berechnungsmethode)
- Verzerrungen behindern wirtschaftlichen Einsatz der aktuellen Technik (GPS)
- Grenzüberschreitender Datenaustausch und Datenzusammenführung wird erschwert

TRIGONOMETRISCHES NETZ  
I-II. ORDNUNG  
DER  
**SCHWEIZ**



# Begriffe

- Bezugssystem



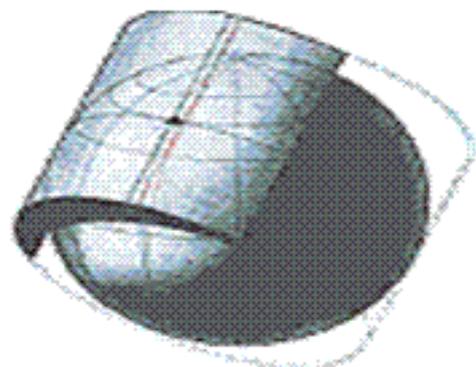
Geoid  
(Physikalische Form der Erde)



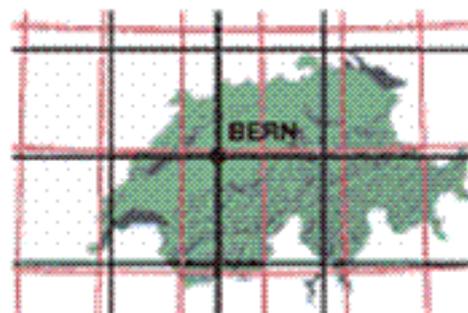
Ellipsoid

# Begriffe

- Projektionssystem



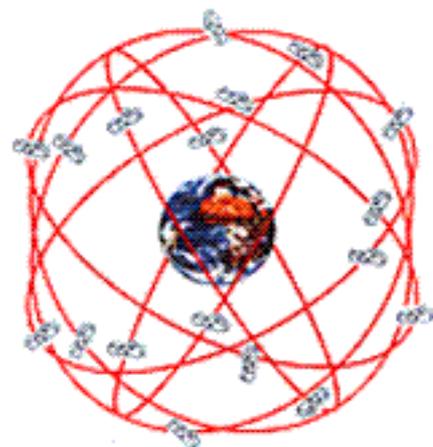
Schiefachsige, winkeltreue  
Zylinderprojektion



Schweizerisches  
Landeskoordinatensystem

# Begriffe

- GNSS (Global Navigation Satellite System)



GPS  
GLONASS  
GALILEO

Positionierungssystem USA  
Positionierungssystem Russland  
Positionierungssystem Europa  
ab 2008

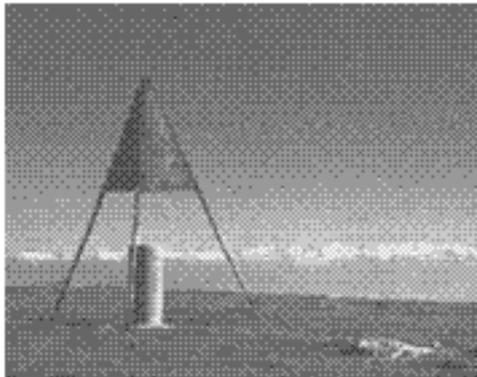
Genauigkeit

Lage 1-2 cm

Höhe 3-5 cm

# Begriffe

- Bezugsrahmen



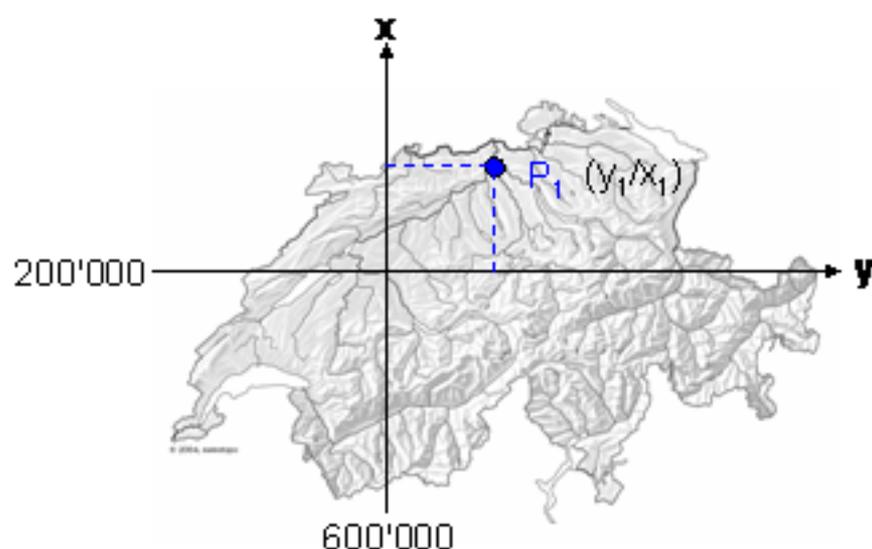
Fixpunkt der klassischen Landesvermessung



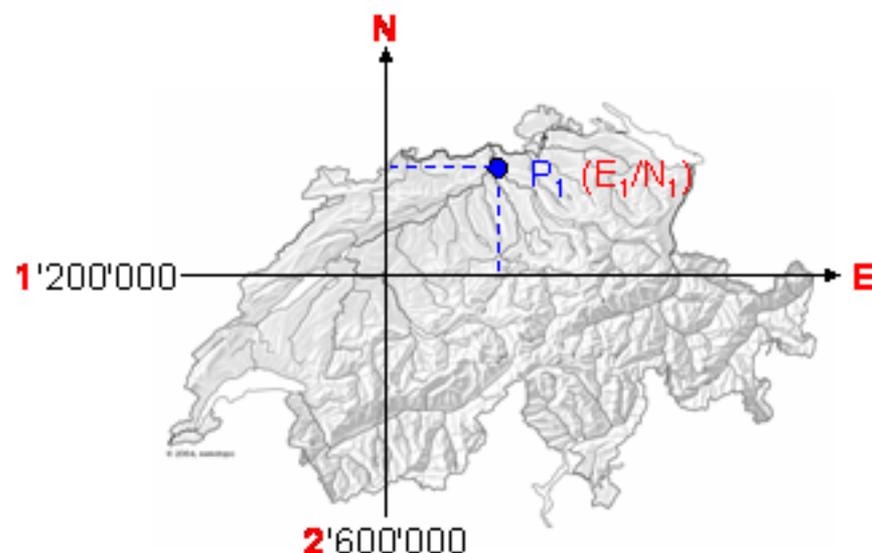
Fixpunkt der neuen Landesvermessung  
(permanente Satellitenmessstation)

# Begriffe

- Bezugsrahmen



Landeskoordinatensystem LV03

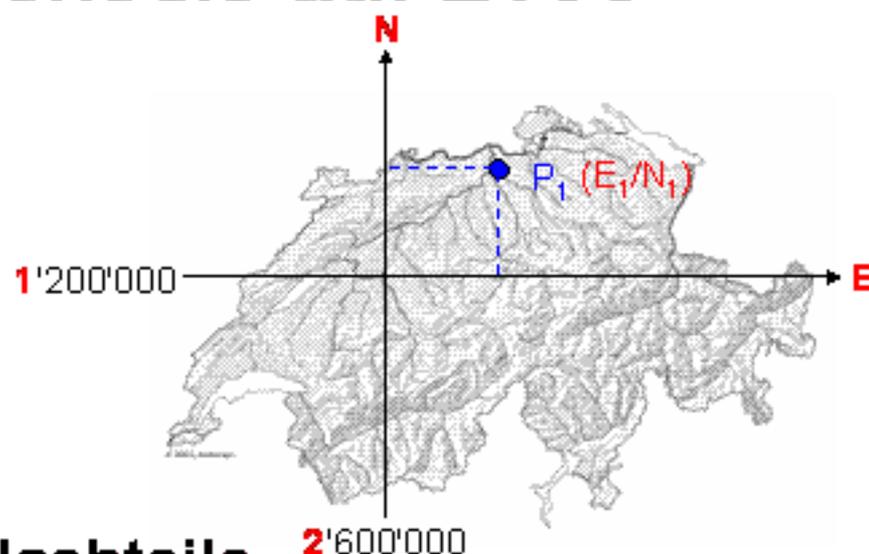
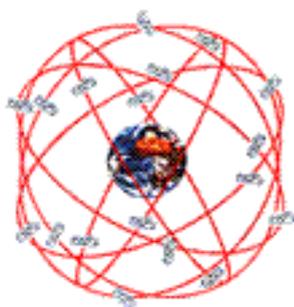


Landeskoordinatensystem LV95

# Differenzen LV03 - LV95



# Konsequenzen des Wechsels auf LV95



## Vorteile

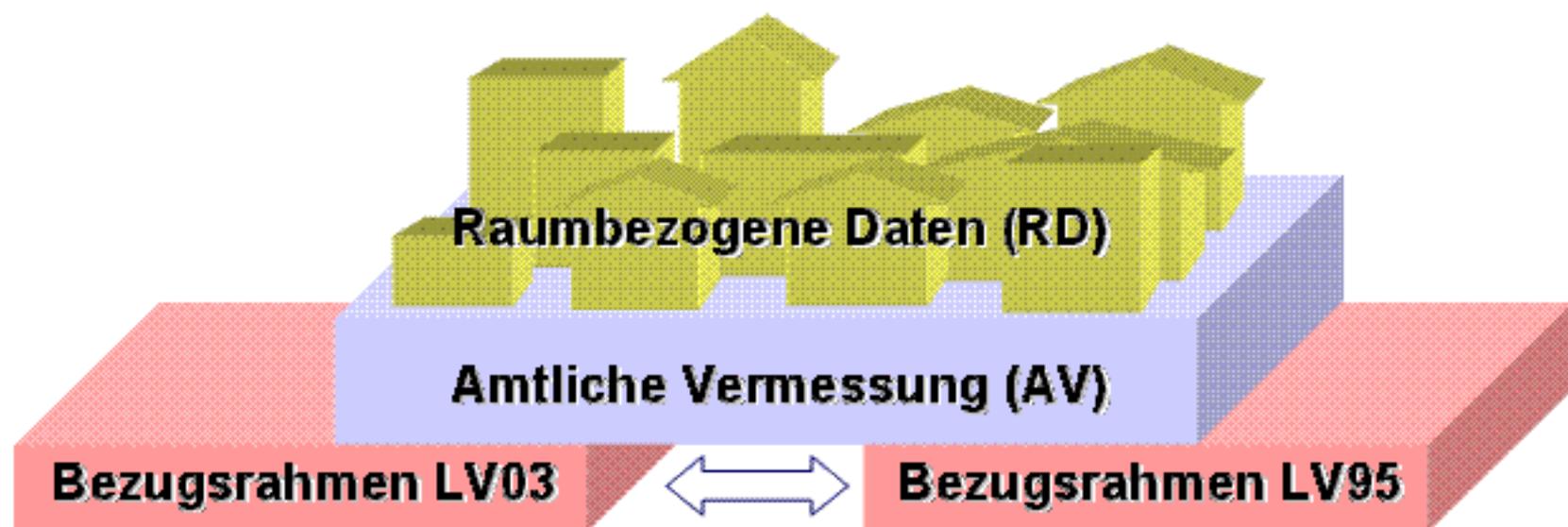
- GPS-Tauglichkeit
- verzerrungsfreie Grundlage
- reduzierte Vermessungskosten
- Einfachere Verknüpfung mit globalen Bezugssystemen
- Einheitliche Referenzierung für raumbezogene Daten

## Nachteile

- LV03 ist das Fundament für sehr viele Raumdaten
- Die Zahl der zu transformierenden Datensätze ist sehr gross
- Lange Übergangszeit ist fehleranfällig
- Aufwand und Nutzen schwer quantifizierbar, weil deren Wirkung sehr langfristig ist.



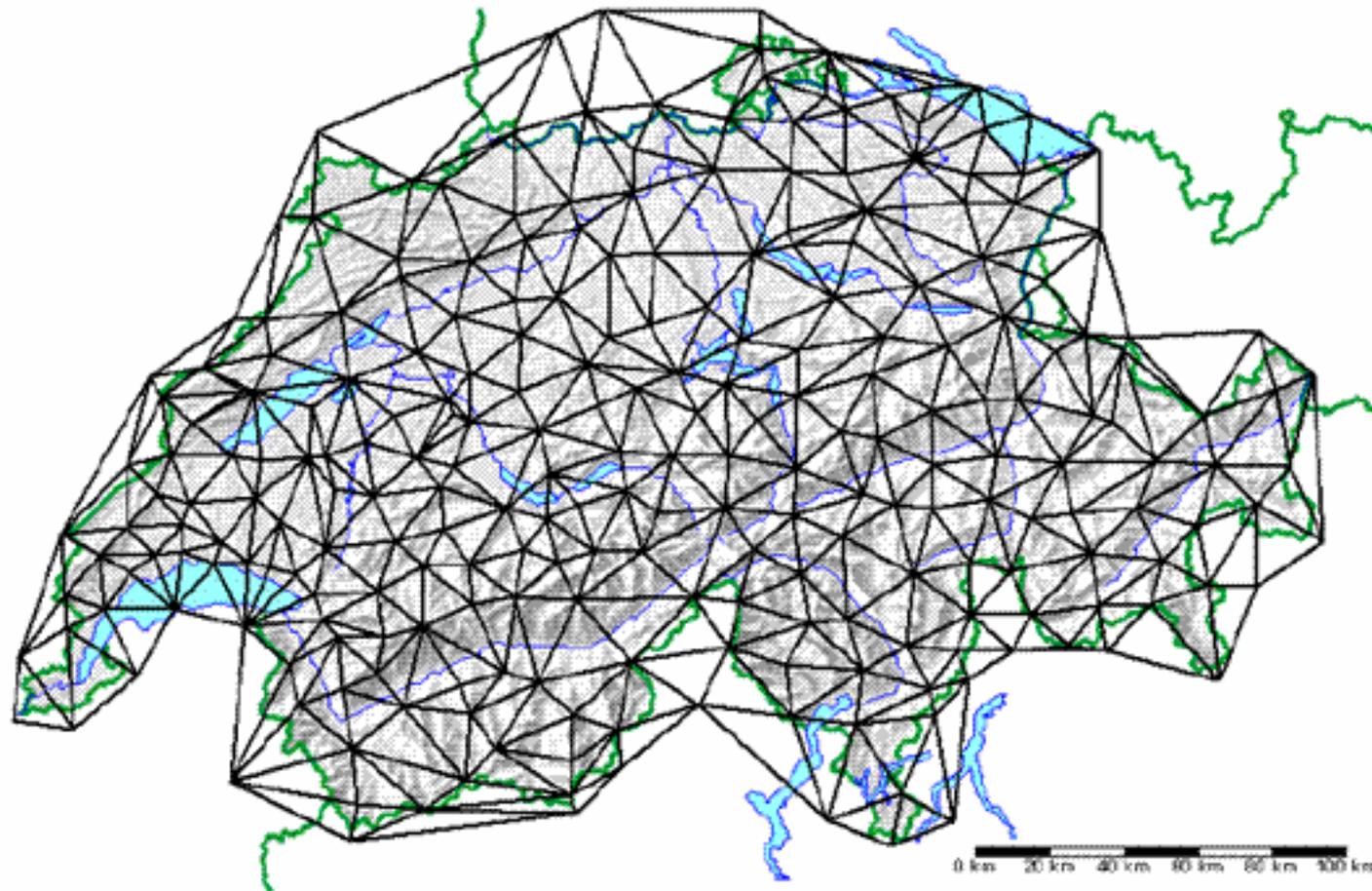
# Überführung der AV von LV03 zu LV95



# Transformation LV03 $\Leftrightarrow$ LV95

- Neubestimmung aller Koordinaten mit Messungen als Ideallösung ist unmöglich!
- Einfaches Verfahren gesucht, welches Ideallösung hinreichend approximiert.
- Organisatorische Rahmenbedingungen einhalten (Vorgehen in räumlich und zeitlich unabhängigen Etappen muss möglich sein).
- Mathematische Anforderungen (Stetigkeit, Umkehrbarkeit - Bijektivität, keine Residuen in den Transformationsstützpunkten)
- $\Rightarrow$  **Affine Transformation mit finiten Elementen**

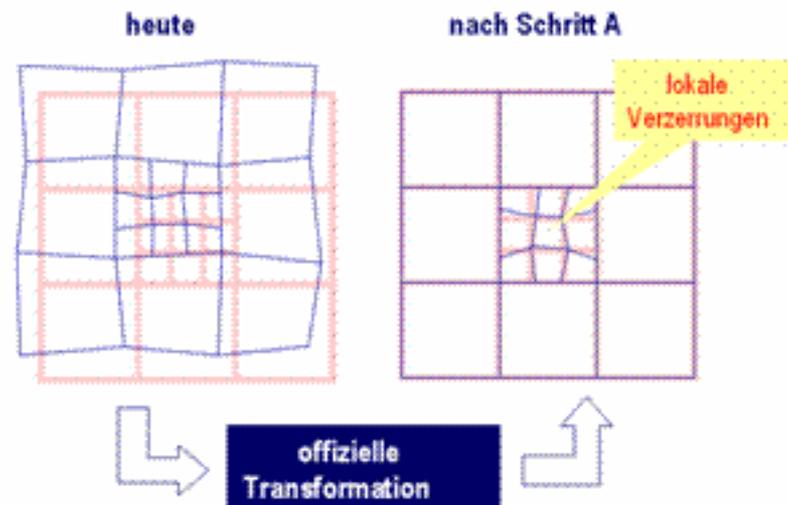
# Dreiecksvermaschung



# Überführung in 2 Schritten (1)

## Schritt A

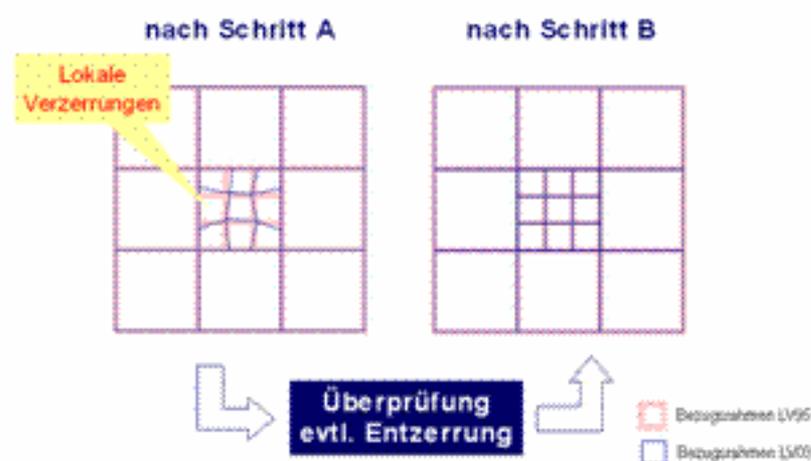
- Transformation
- mittelfristig
- tiefe Kosten
- keine Qualitätsverbesserung
- Benutzer können wählen zwischen LV03 bzw. LV95



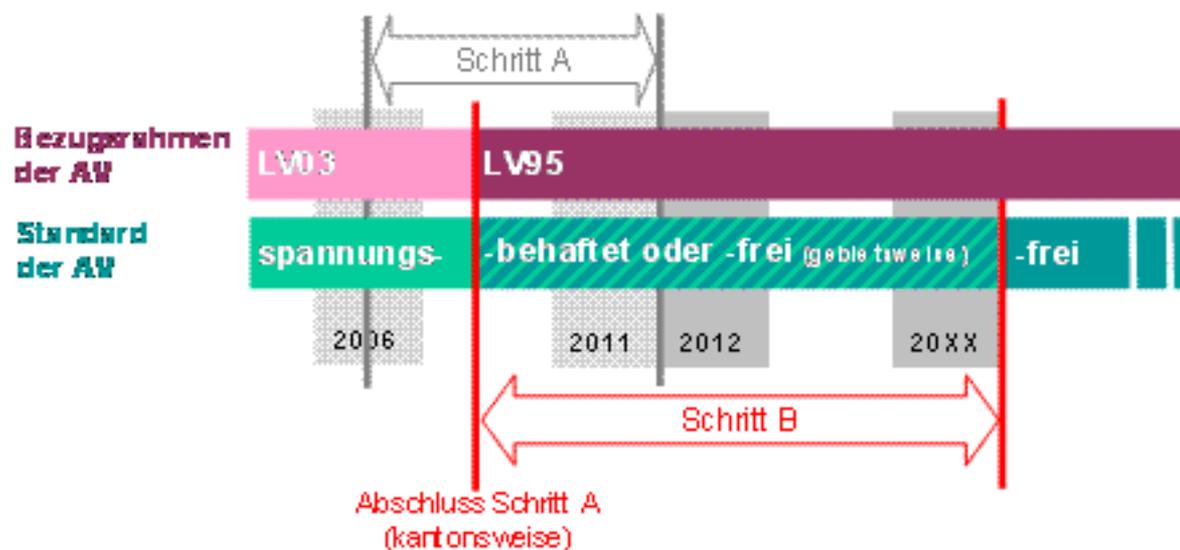
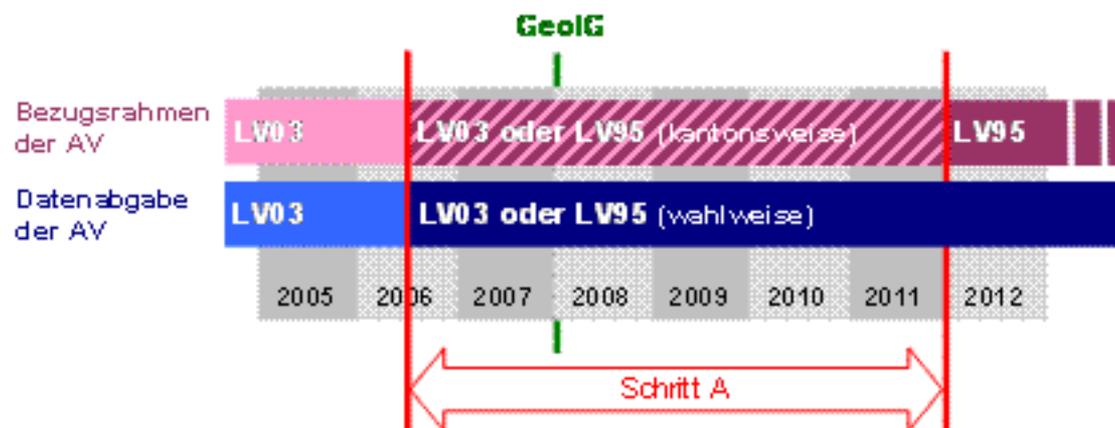
# Überführung in 2 Schritten (2)

## Schritt B

- lokale Entzerrung
- langfristig
- hohe Kosten
- markante Qualitätsverbesserung
- spannungsfrei
- Benutzer können wählen zwischen LV03 bzw. LV95



# Zeitplan von swisstopo



# www.swisstopo.ch

swisstopo  
+ + +

Home Kontakt geocat Geodatenportal Sitemap Suche D F E

Home:

# www.cadastre.ch

Amtliche  
Vermessung



Home Kontakt Sitemap Suche D F I E

Die Amtliche Vermessung der Schweiz (AV)

Aktuell

- + Ziel und Nutzen
- + Organisation
- + Stand der AV
- + AVS und Datenmodell
- + Produkte
- + Projekte

Amtliche  
Vermessung



Aktuell

- + Ziel und Nutzen
- + Organisation
- + Stand der AV
- + AVS und Datenmodell
- + Produkte
- Projekte
  - + LWN
  - RD/LV95
    - Organisation
    - Strategie bez. LV95

Home Kontakt Sitemap Suche D F I E

RD/LV95



Kontaktperson

Markus Scherrer  
Leiter CC

Tel +41 31 963 23 43

Fax +41 31 963 24 59

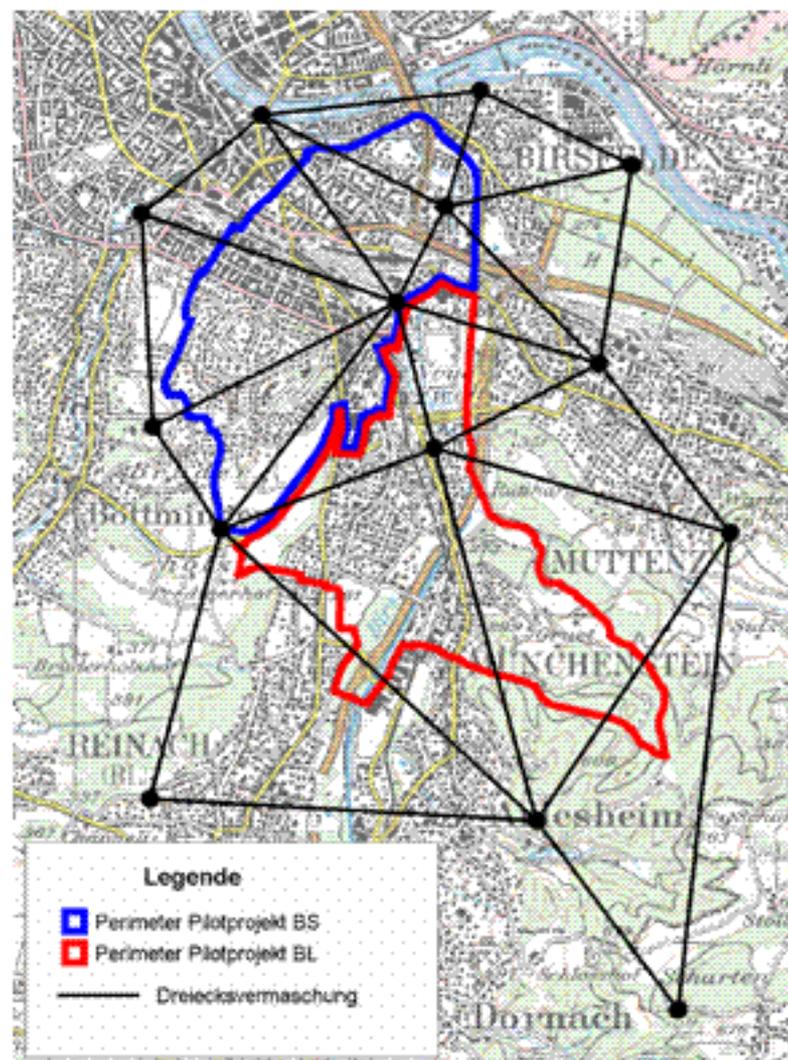
E-Mail

## Ziel und Zweck des Projekts RD/LV95

Nahezu alle Karten, Pläne und Daten mit Raumbezug beruhen auf einem nationalen Bezugsrahmen für die Lage (x, y - Landeskoordinaten) und einem für die Höhe. Diese Bezugsrahmen bilden die Grundlage, auf der diese Daten (Amtliche Vermessung, Luftbildnastische Raumplanung, Ausführungspläne von Bauwerken

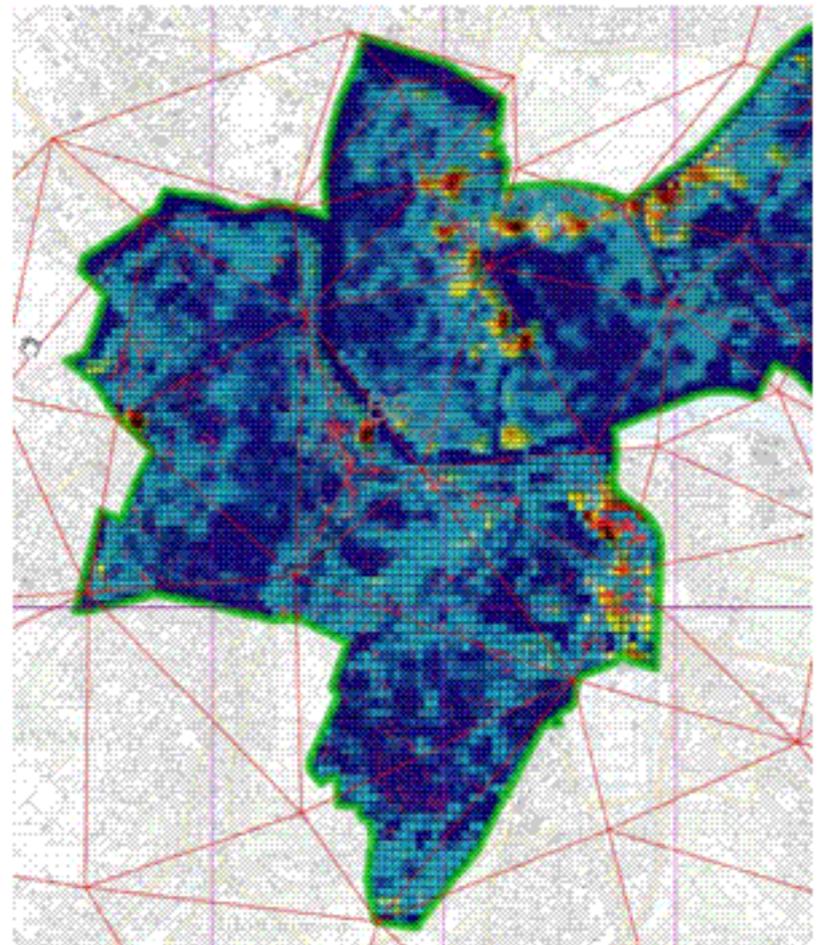
# Vorbereitungsarbeiten Basel-Stadt

- Pilotprojekt BL/BS für Die Abgabe von AV-Daten in LV95 im Jahre 2003.  
Fazit:
- Standarddokumente können problemlos in LV95 erzeugt, bearbeitet und abgegeben werden.
- Verzug der Geometrien kann vernachlässigt werden.



# Optimierung des Dreiecksvermaschung BS

- Umfangreiche Untersuchungen für die Optimierung der Dreiecksvermaschung
- Feststellung von Schollen mit ähnlichen Verzerrungen
- Mit Transformation wird Problem nicht gelöst, sondern verwischt

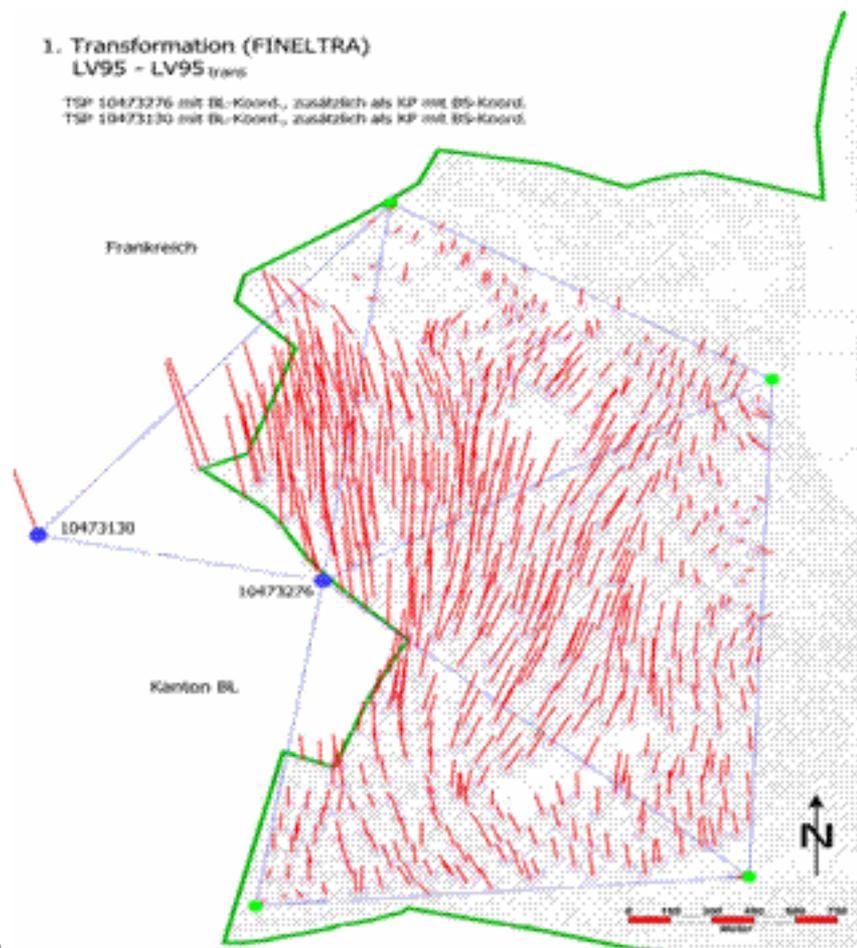


# Transformation versus Interpolation

## 1. Transformation (FINELTRA)

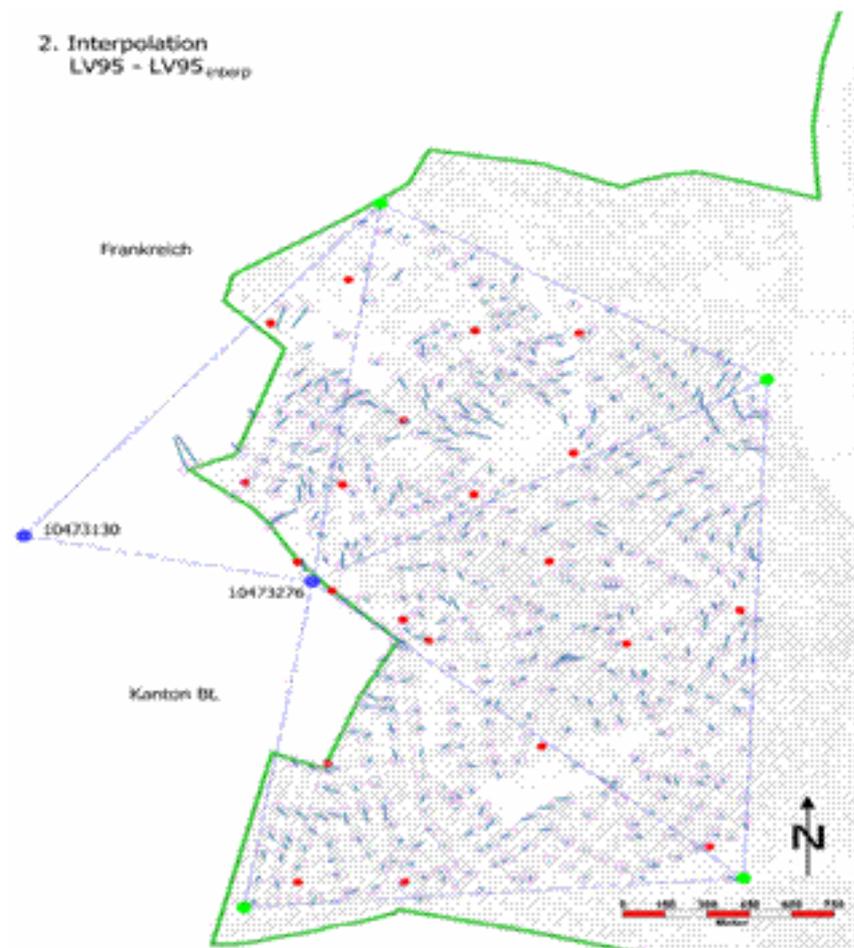
LV95 - LV95<sub>trans</sub>

TSP 10473276 mit BL-Koord., zusätzlich als KP mit BS-Koord.  
TSP 10473130 mit BL-Koord., zusätzlich als KP mit BS-Koord.

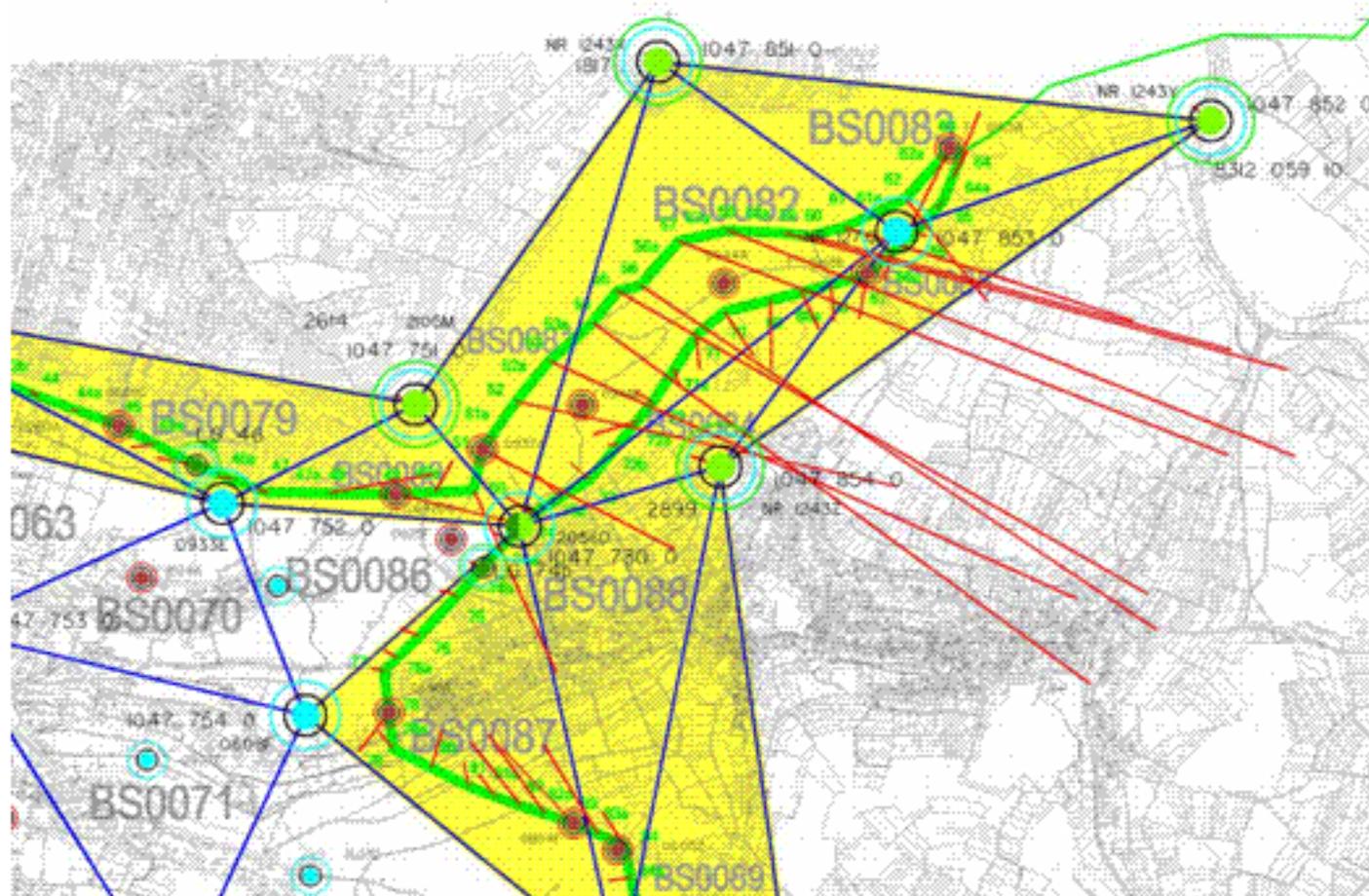


## 2. Interpolation

LV95 - LV95<sub>interp</sub>

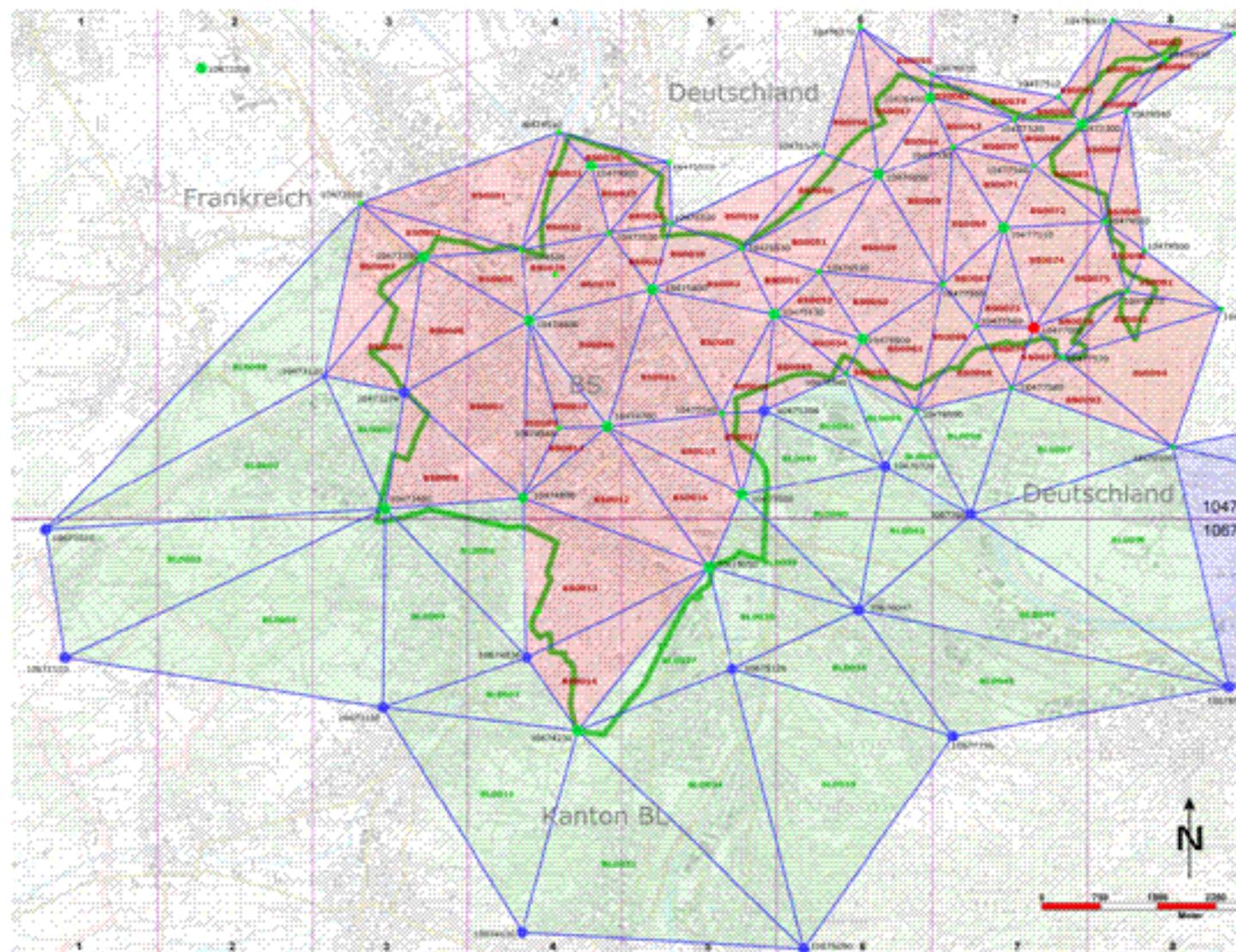


# Landesgrenze

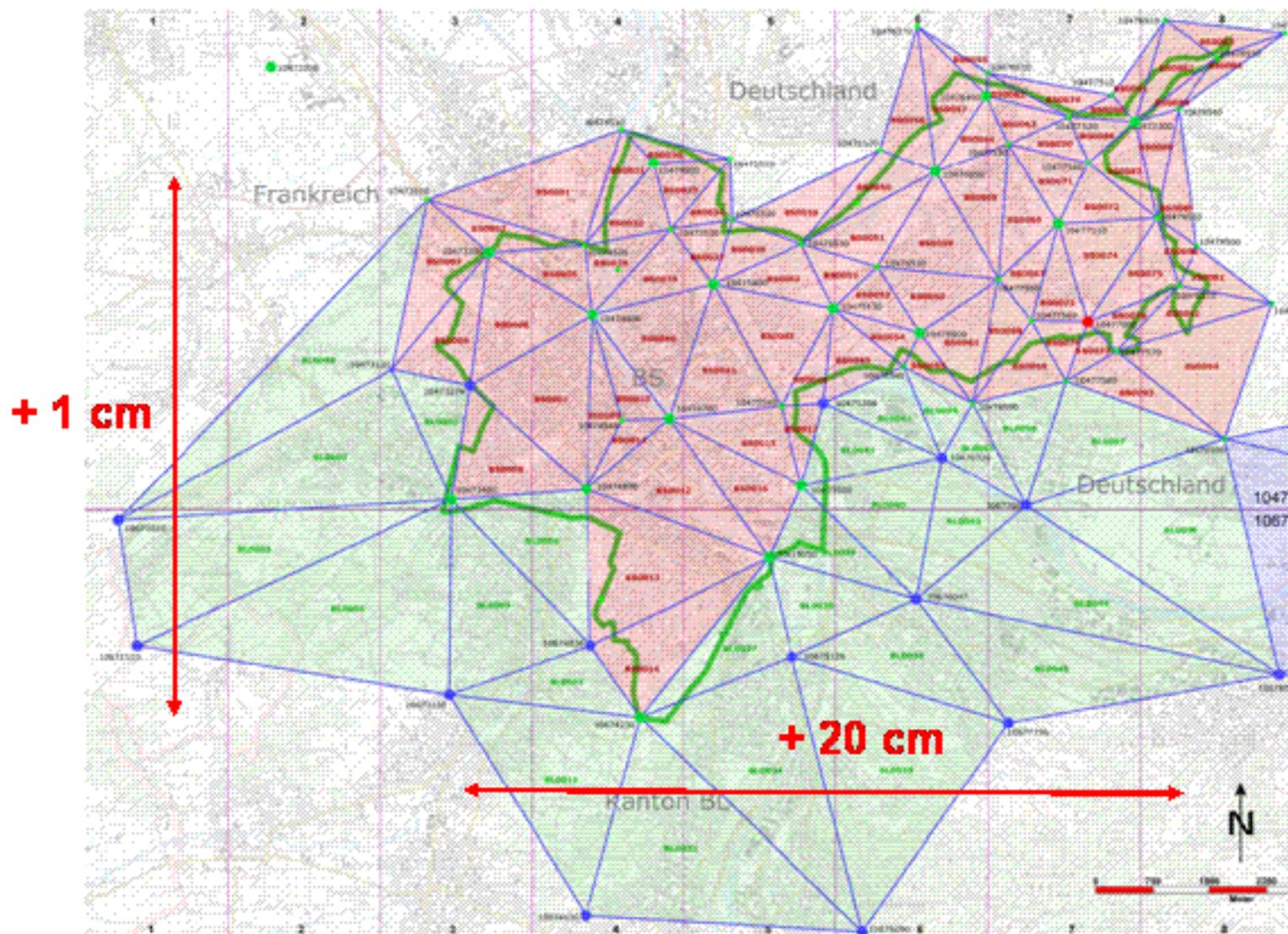


— Differenzvektoren LV95 – Gauss-Krüger

# Definitive Vermaschung Basel-Stadt



# Grössenordnung der Verzerrung in BS



# Vorgehen für Einführung von LV95

- Kozepterarbeitung bis Ende 2006
- Orientierung der Datenbenützer
- Festlegung der Kantonsgrenze BL/BS in LV95 bis Ende 2006
- Festlegung der Landesgrenze in LV95 bis Ende 2006
- Schritt A (Transformation ohne Entzerrung) wird nur im Geoshop vollzogen
- Bezug von Geodaten in LV95 via Geoshop ab Mitte 2007
- Umstellung der Originärsysteme frühestens ab 2008 (Schritt B)

# Konsequenzen für räumliche Datensätze (1)

- Transformation führt zu Geometrieänderungen  
Kreis>Ellipse/Rechteck>Parallelogramm/Verlust von Orthogonalität und fallweise auch Verlust der Topologie
- Die Grössenordnung von Fehlern und Inkohärenzen ist klein und bedeutungslos für die meisten Aktivitäten von Raumplanung und Raumverwaltung
- Geeignete Metadaten sicherstellen
- Aus- und Weiterbildung betreiben

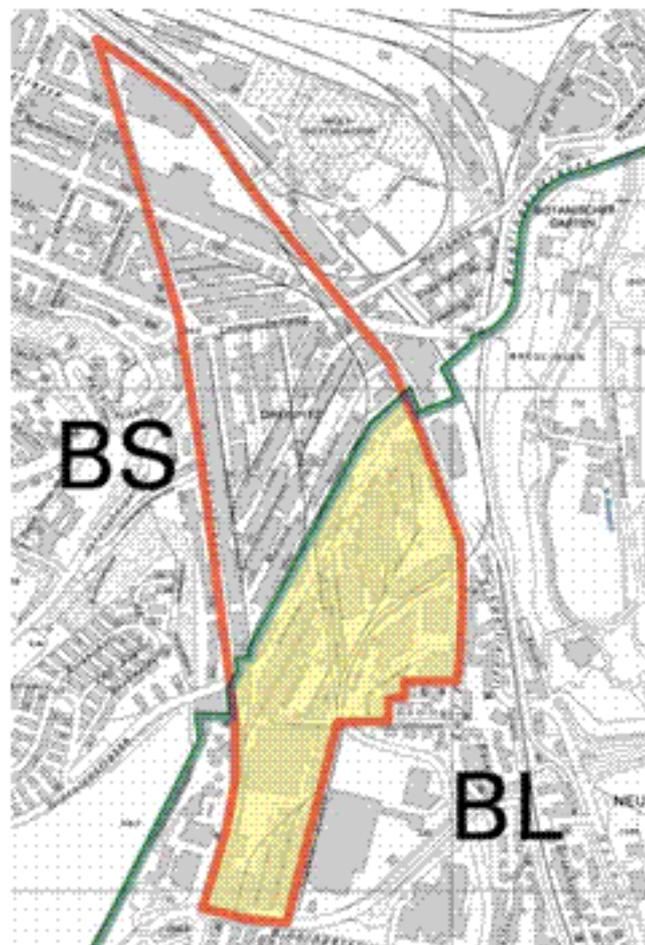
## Konsequenzen für räumliche Datensätze (2)

- Der Owner eines Datensatzes ist immer frei in der Wahl des Bezugsrahmens. Die Abgabe der Referenzdaten in LV03 bleibt gewährleistet.
- Es gibt Datensätze, für die ein Rahmenwechsel eine besondere Herausforderung darstellt (DFA der SBB, Projektierung von Verkehrsanlagen).
- Interlis ermöglicht systemunabhängige Transformation ohne Datenverlust

# Praxisbeispiel



# Praxisbeispiel



Geodaten bedürfnisgerecht zusammenführen über

- Systemgrenzen
- Gemeinde-, Kantons- und Landesgrenzen
- Unterschiedliche Datenmodelle
- Unterschiedlicher Detaillierungsgrad
- **in den Bezugsrahmen LV03 UND LV95**

**Herzlichen Dank für Ihre  
Aufmerksamkeit**

