

Punkte, Linien, Flächen

TOURISTISCHE GEOGRAFIE IN DER IMX.PLATFORM

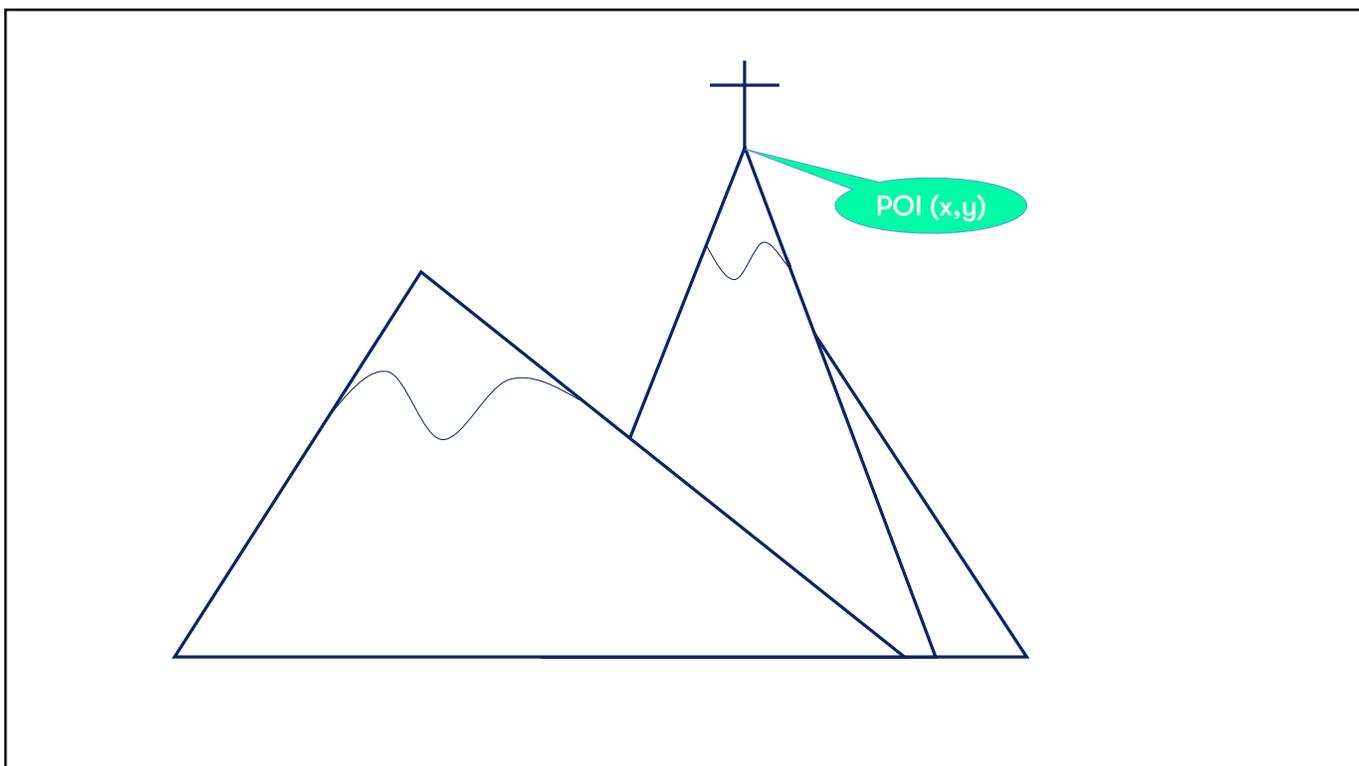
- / imx.Conference Grassau, 30.06.2022
- / Brigitta Zinsser, Marc Kurzmann
- / infomax websolutions GmbH

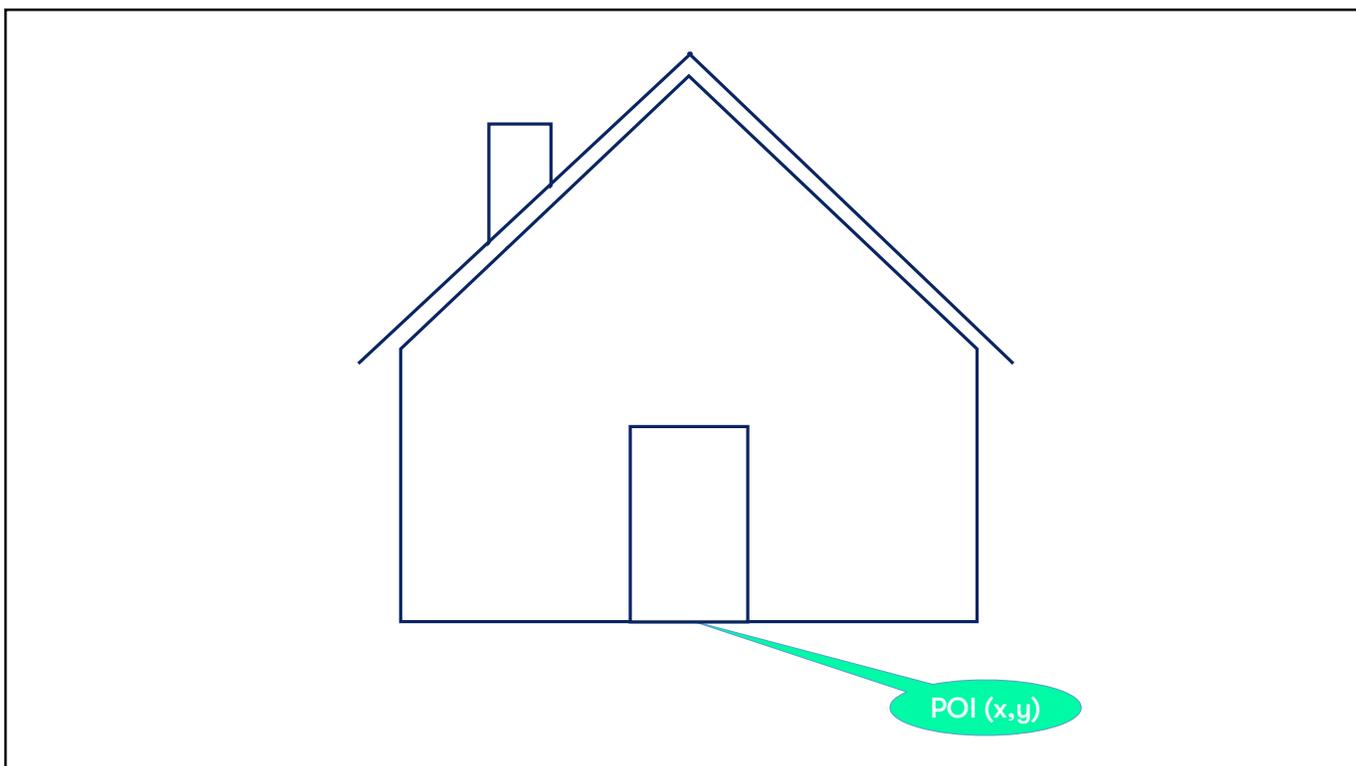
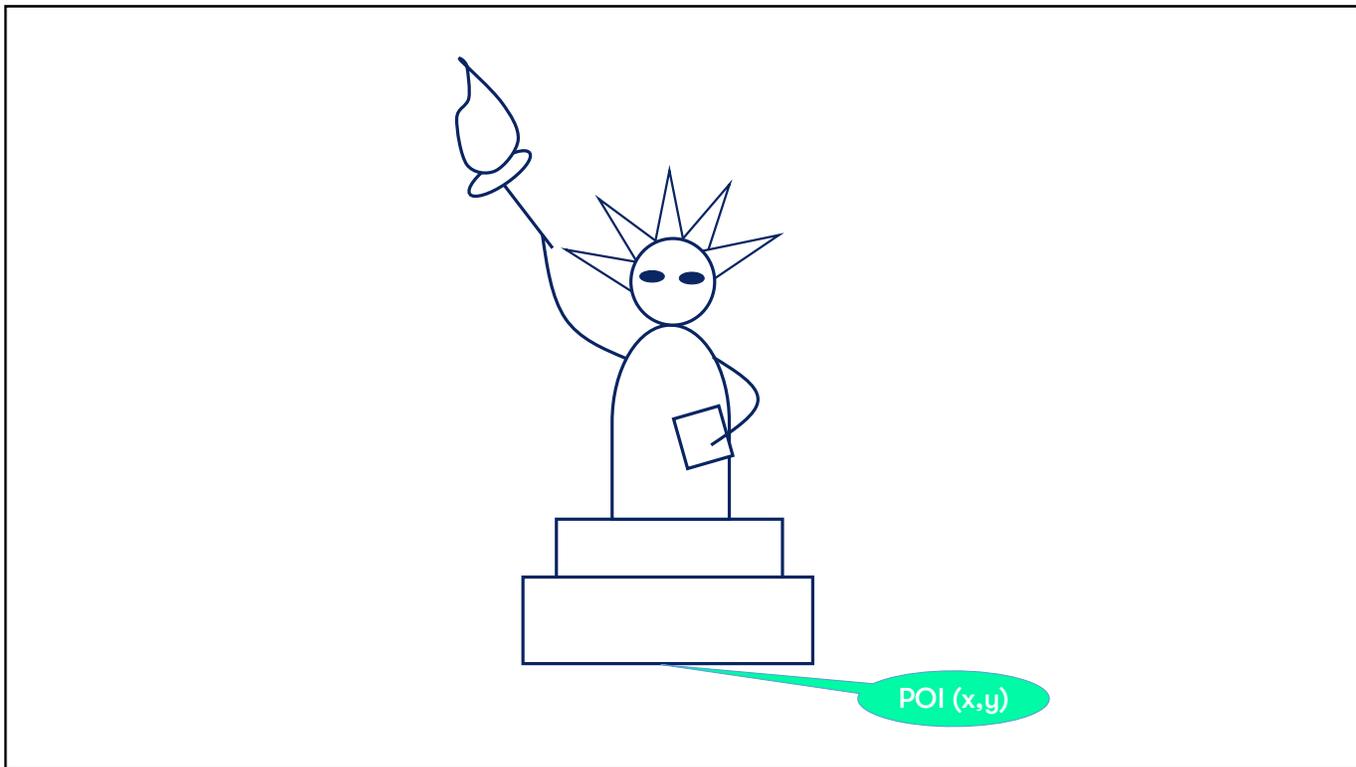


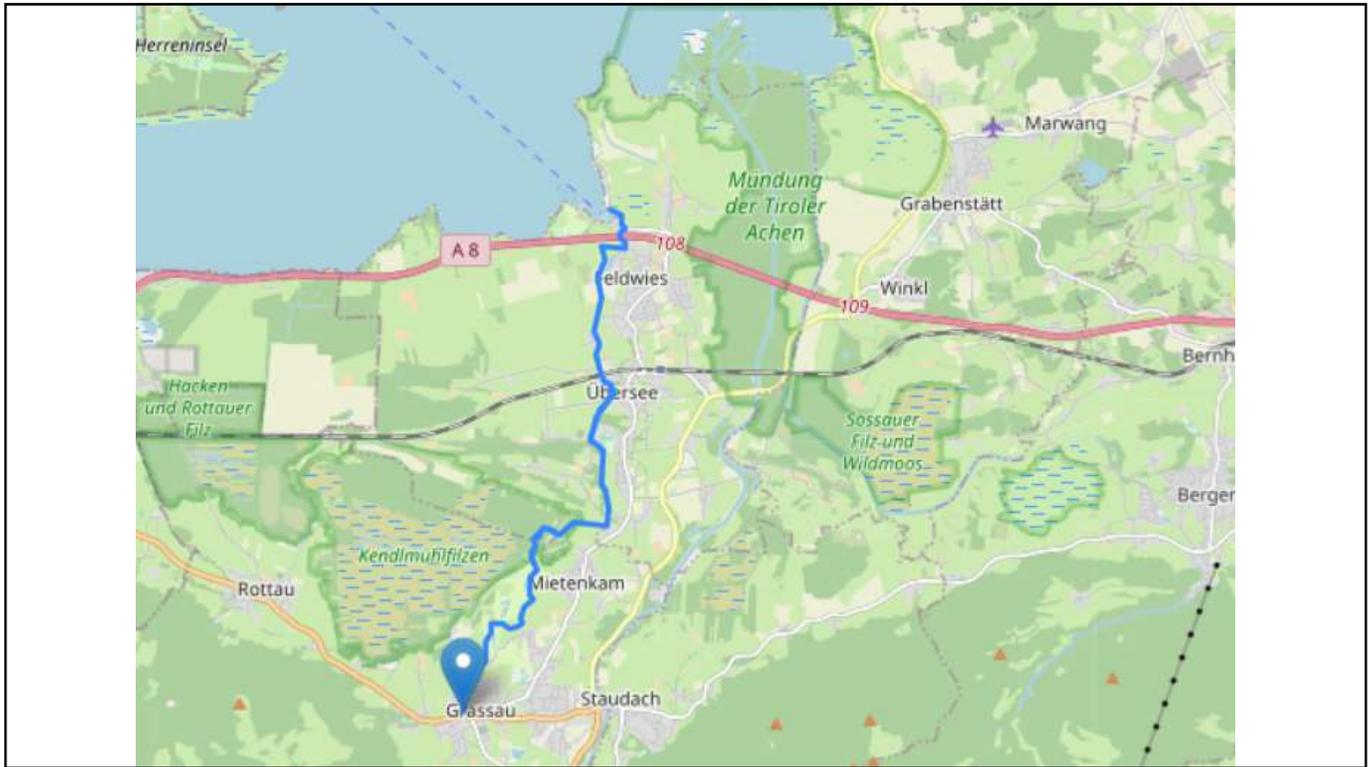
www.infomax-online.de



BILDNACHWEIS XXX







Geografische Berechnungen

Die gute Nachricht:

- x Für kleinräumige geografische Betrachtungen sind in unseren Breitengraden geografische Koordinaten annähernd analog wie Koordinaten in einem orthogonalen Koordinatensystem verwendbar
 - x Ein Breitengrad konstant ca. 111,13 km
 - x Ein Längengrad (Mitteldeutschland) ca. 71,44 km

Die schlechte Nachricht:

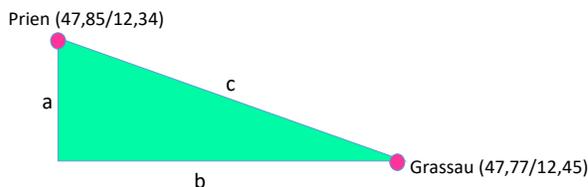
- x Messungen auf metrischer Ebene funktionieren großräumig nicht mehr ohne aufwändige Projektion
 - x Unterschied der Längengrade zwischen Nord und Süddeutschland beträgt knapp 10 km (1 Längengrad HH: 66km, MUC: 74km)
- ➔ z.B. Projektion der Punkte auf UTM-Koordinaten (=orthogonal, metrisch)



Einfache Beispielrechnung

Abstand zwischen Grassau (47,77 / 12,45) und Prien (47,85 / 12,34)

„Satz des Pythagoras“: $a^2 + b^2 = c^2$



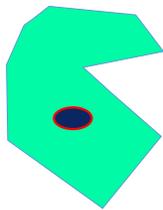
$$\begin{aligned}
 \text{Distanz } d &= \sqrt{((47,85 - 47,77) \times 111,13 \text{ km})^2 + ((12,34 - 12,45) \times 71,44 \text{ km})^2} \\
 &= \sqrt{(9,0504 \text{ km})^2 + (-7,8584 \text{ km})^2} \\
 &= 11,99 \text{ km}
 \end{aligned}$$



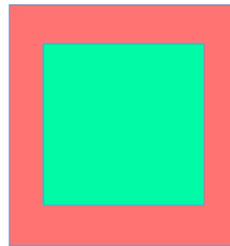
Flächen und Geometrie

x Im Kern:

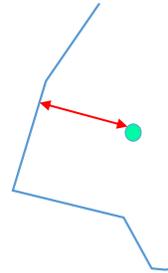
- x Reduktion der Anwendungsfälle auf einfache geometrische Fragestellungen:



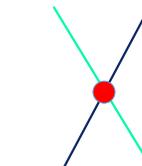
Contains



Buffer



Distance



Intersection



Wichtige geometrische Objekte

- x **Point** (klassische Punktverortung)
- x **LineString** (einfache Tour)
- x **Polygon** (einfache Fläche)
- x **MultiPoint** (mehrfache Punktverortung; z.B. Angebote mit mehreren Veranstaltungsorten)
- x **MultiLineString** (komplexere Tour z.B. mehrere getrennte Segmente)
- x **MultiPolygon** (Flächen aus mehreren Teilen (z.B. Inselgruppe))



Geometrie-Repräsentationen

WKT (Well-known Text)

z.B.

```
POINT (12.34623 47.85602) oder
```

```
POLYGON ((12.35521 47.85602, 12.35504 47.85863, 12.35452 47.86114, ...))
```

GeoJson-Spezifikation (RFC 7946), 2015

z.B.

```
{ "type": "Point", "coordinates": [12.35, 47.85] }
```

```
{ "type": "Polygon", "coordinates": [ [[12.35, 47.85], [12.38, 47.63], ..., [12.35, 47.85]] ] }
```

Bekannte Speicherformate: KML, GPX, Shape/ESRI

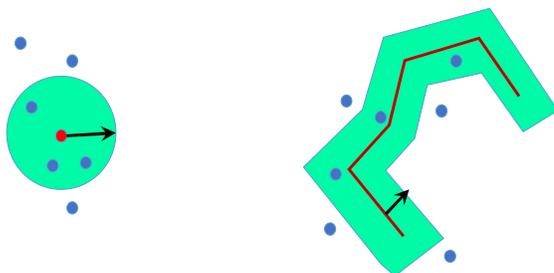


Algorithmen

Fallbeispiel Umkreissuche

Zwei algorithmische Vorgehensweisen:

- Abstandsberechnung zu allen Objekten; Filterung nach Abstandswert
- Kreis/erweiterter Rahmen um Referenzobjekt („buffer“); Prüfung, welche Objekte darin liegen



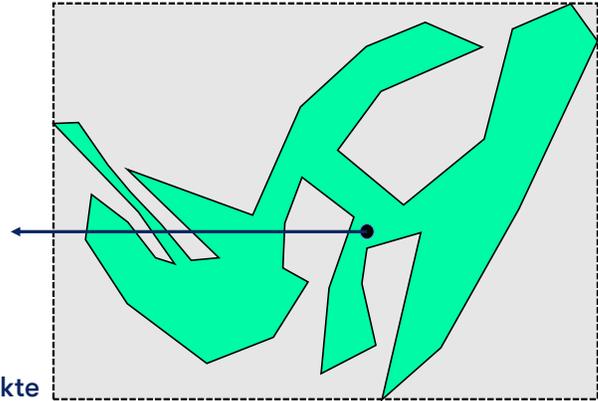
Algorithmen

Contains/Within

Erster Test: Bounding Boxes

Strahl-Methode:

- am einfachsten waagrechter Strahl ausgehend vom zu testenden Punkt
- Zahl der Schnittpunkte mit Polygon:
 - ungerade: innerhalb
 - gerade: ausserhalb
- Polygon statt Punkt: Prüfung aller Polygon-Punkte



Algorithmen

Problem komplexe/große Flächen

z.B. OSM:

- Nordamerika: 8.601.885 Punkte
- Europa: 7.949.074 Punkte
- Kanada: 4.990.521 Punkte
- Großbritannien: 1.010.347 Punkte

→ Ad-hoc-Berechnung, welche POIs in Europa liegen ist nicht mehr performant möglich

→ Vorberechnung notwendig; z.B. explizite Zuordnung





Wie sieht das in der imx.Platform aus?



www.infomax-online.de

Anwendungsfälle

1 Zeige mir die wichtigsten Attraktionen im Chiemgau.

2 Welche Hotels gibt es im Chiemgau?

3 Sortiere die Orte im Chiemgau nach der Anzahl der dort liegenden touristischen Ziele.

4 Welche Veranstaltungen finden heute Abend in der Hamburger HafenCity statt?



Anwendungsfälle

- 5** Liste alle Gastronomiebetriebe auf, die maximal 500m von meiner Tour entfernt liegen.
- 6** Zeige mir die Akropolis in Athen und nicht die unzähligen Restaurants gleichen Namens an anderen Orten
- 7** Nenne mir die Hygieneregeln, die für mein Reiseziel gelten.
- 8** Warne mich, falls für mein Reiseziel eine Unwetterwarnung vorliegt.
- 9** Informiere mich, wenn meine Route durch eine Maut- oder Umweltzone führt.
- 10** Informiere mich über Schutz-Zonen, die für meine Pläne relevant sein könnten.

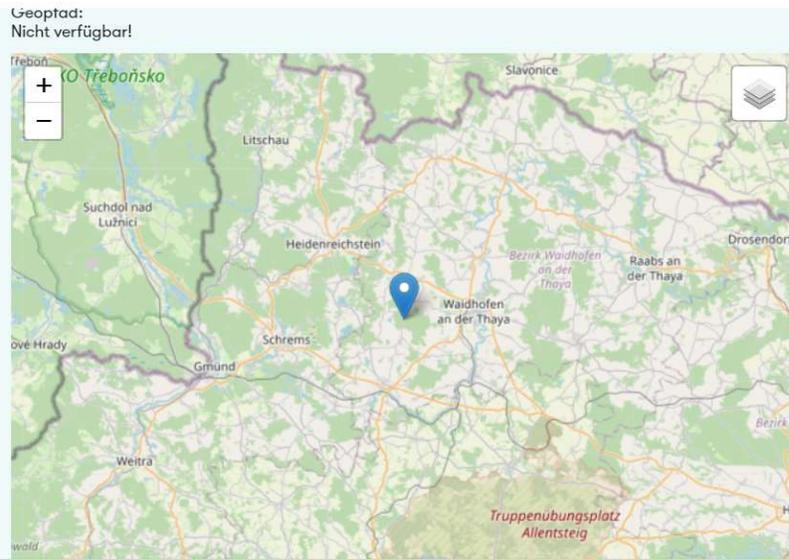


Herausforderungen



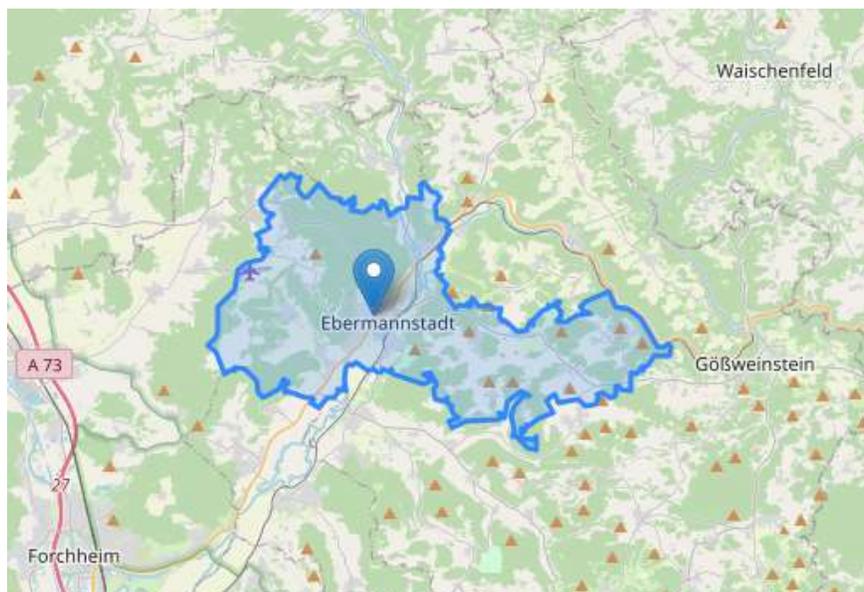
Datenmenge

Geo-Objekt Europa



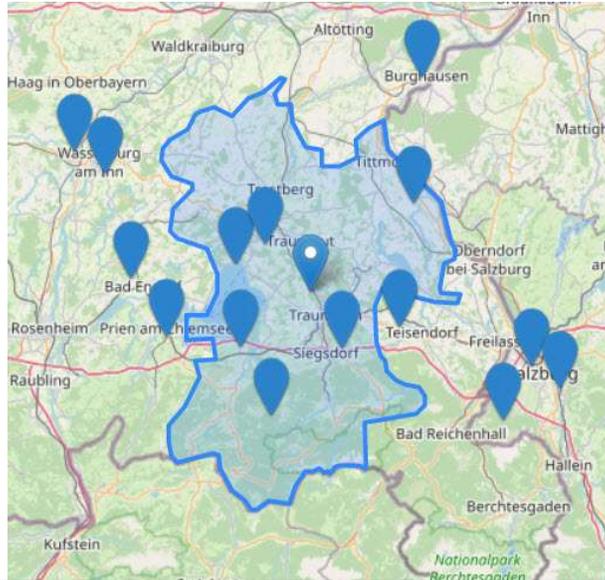
Datenqualität

Beispiel: Fränkische Schweiz

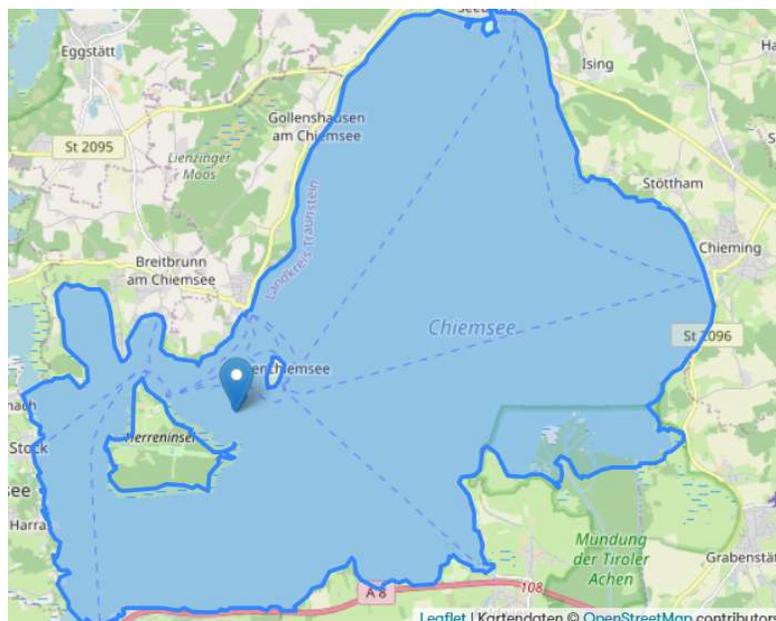


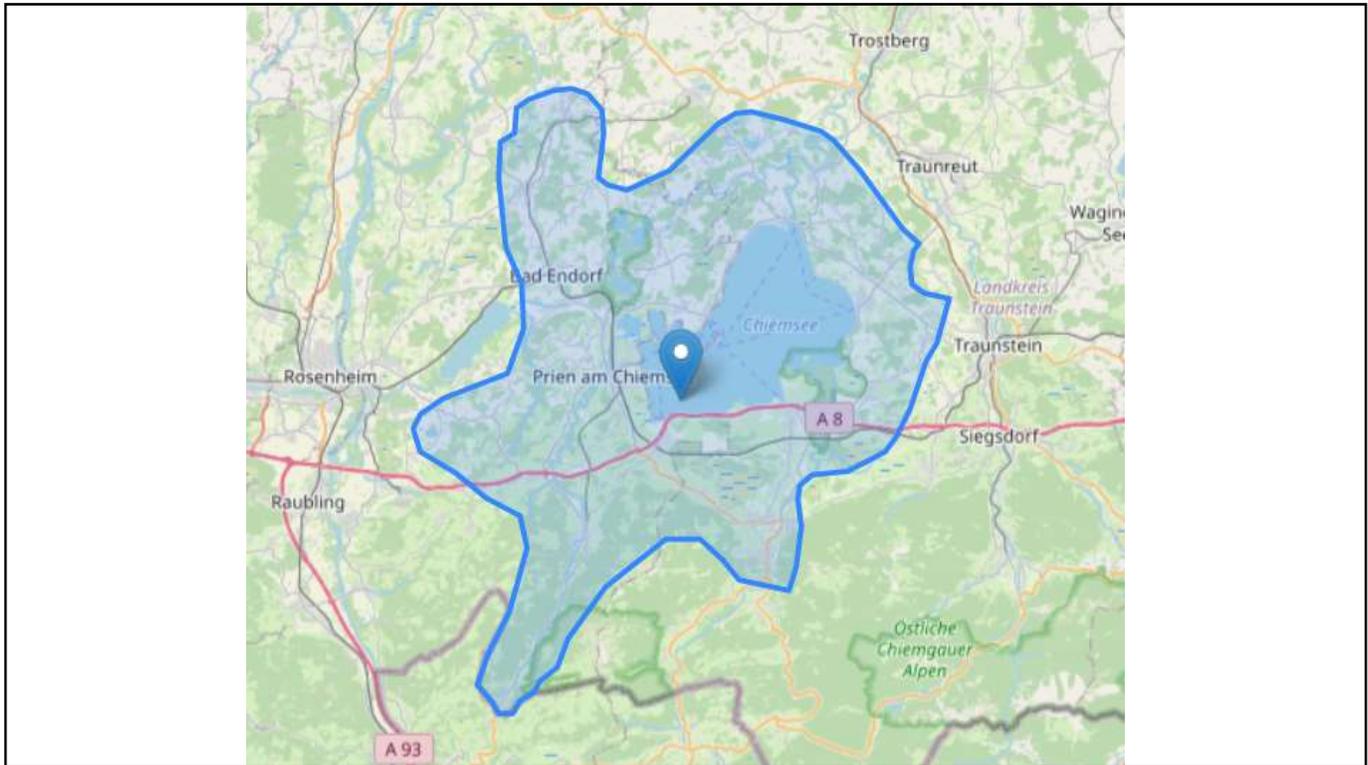
Fehlende Toleranz

Das System rechnet genau.



Interpretation der Polygone





Weitere Fragen gerne in der Kaffeepause



www.infomax-online.de

Kontakt

INFOMAX WEBSOLUTIONS GMBH

Aichfeld 2
83224 Grassau / Deutschland
Telefon +49 8641 6993-0

Knochenhauerstraße 18/19
28195 Bremen / Deutschland
Telefon +49 421 4788677-0

Referent Brigitta Zinsser (technische Beratung)
E zinsser@infomax-it.de

Referent 2 Marc Kurzman (Leiter Entwicklung imx.Platform)
E kurzmann@infomax-it.de



www.infomax-online.de

