

## Aufgabe 2

### Einlesen der svg

Das SVG Format ist eine Form der XML. Zum Einlesen wurde deshalb der in BOOST integrierte RapidXML parser verwendet. Dieser erzeugt einen Eigenschaftsbaum (Property Tree) dessen Knoten die XML Elemente sind. Die Attribute werden als lokaler zusätzlicher Unterknoten zu den jeweiligen Elementen hinzugefügt. Aus dieser Struktur lassen sich die benötigten Datenelemente durch das Bewegen durch Baum auslesen.

### Berechnung Flächen der Bundesländer

Für die Berechnung der Fläche wurde die Gaußsche Dreiecksformel verwendet.

$$A = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n x_i (y_{i+1} - y_i)$$

Die eingelesenen Bundesländer bestehen aus unterschiedlichen Polygonen. Mit der Dreiecksformel lässt sich die Fläche des einzelnen Polygon ermitteln. Da nicht festgelegt ist welche Orientierung die Punkte in den Polygonen haben müssen, muss anschließend der Absolute Wert genommen werden. Bei zwei der Bundesländer muss auch beachtet werden dass Berlin in Brandenburg und Bremen in Niedersachsen liegt. Diese Flächen müssen subtrahiert werden, da die Dreiecksformel dies nicht berücksichtigt. Da diese SVG beliebig skaliert werden kann, muss die Fläche nicht im Maßstab der eigentlichen Karte übereinstimmen. Deshalb wurden von der Seite <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/154868/umfrage/flaeche-der-deutschen-bundeslaender/> Referenzwerte aus einer Statistik hinzugezogen. Es wurde das Verhältnis der Messung aus der SVG und dieser Statistik berechnet. Dieses wurde für alle Bundesländer anschließend gemittelt. Das Ergebnis ist ein Skalierung Faktor von 0.849649. Um zusätzlich die Güte der Rechnung bzw. die Genauigkeit der SVG Datei bewerten zu können, wurde noch durchschnittliche Fehler dazu berechnet, der bei  $132.17 \text{ km}^2$  liegt. Dies entspricht ungefähr einem Drittel von München, was für Bayern ein relativer kleiner Fehler ist, aber dennoch ziemlich groß ist.

### Welche Stadt in welchem Bundesland

Um dies zu überprüfen wurde der Point in Polygon Test aus den Vorlesungsfolien implementiert. Als Point wurde der Mittelpunkt der Stadt bzw. des Bogens angenommen. Dieser ergab, wie erwartet die Korrekten Bundesländer. Wobei auch jene erkannt wurden die in zwei Staaten sich befinden.

München	Bayern
Berlin	Brandenburg, Berlin
Stuttgart	Baden-Württemberg
Saarbrücken	Saarland
Wiesbaden	Hessen
Mainz	Rheinland-Pfalz
Düsseldorf	Nordrhein-Westfalen
Bremen	Niedersachsen, Bremen
Erfurt	Thüringen

Dresden	Sachsen
Magdeburg	Sachsen-Anhalt
Hannover	Niedersachsen
Hamburg	Hamburg
Kiel	Schleswig-Holstein
Schwerin	Mecklenburg-Vorpommern
Potsdam	Brandenburg