



Tutorial - Übung: UML-Diagramme



UML

UML kann sowohl statische als auch dynamische Aspekte eines Systems modellieren. Statische Aspekte werden mit Klassendiagrammen, Paketdiagrammen, Komponentendiagrammen, Verteilungsdiagrammen und Kompositionsstrukturdiagrammen beschrieben, dynamische eher mit Zustands-, Aktivitäts- und Sequenzdiagrammen.

Das UML-Klassendiagramm

In dieser Lerneinheit sollen Sie die in dem Vorlesungstutorial erlernten Grundlagen zum UML-Klassendiagramm und zum UML-Aktivitätsdiagramm praktisch anwenden



Bildquelle: ¹

Einführung

Um das in der Vorlesung Gelernte zu festigen, wollen wir uns nun ansehen, wie man ER- oder UML-Diagramme zeichnen kann. Wir konzentrieren uns dabei auf ein einfaches Beispiel, ein UML-Klassendiagramm. Außerdem nutzen wir ein kostenlos verfügbares, einsteigerfreundliches Online-Tool namens draw.io. Dieses macht es einfach die gewünschten Strukturen aufzuzeichnen, hat jedoch keine erweiterten UML-Funktionen. Für das Erstellen von formalen, standard-konformen UML-Diagrammen muss man spezielle Software wie z.B. ArgoUML oder Enterprise Architect nutzen. Statt draw.io können auch Programme wie Microsoft Visio genutzt werden. Umfang und Benutzerfreundlichkeit bezüglich UML sind hier ähnlich.

Die folgende Aufgabe baut auf dem Vorlesungsteil auf. Genauer gesagt auf dem dort entworfenen Klassendiagramm. Wie wir uns erinnern, wurden einzelne Schritte immer mit Ausschnitten des Gesamtbeispiels beleuchtet. Die Aufgabe ist daher naheliegend: Füge alle Einzelteile zu einem Gesamtmodell zusammen. Nach Erledigung dieser Aufgabe sollten die Konzepte des Klassendiagramms gefestigt sein, ebenso wie die Bedienung des draw.io-Tools. Mit diesem können dann einfach Diagramme aller Art erstellt werden.

¹ Bildquelle: https://de.wikipedia.org/wiki/Unified_Modeling_Language#/media/File:UML_logo.svg

Abfolge

Werkzeug draw.io

Öffnen wir zuerst draw.io. Dann selektieren wir die lokale Speicherung auf dem „Device“, und die Erstellung eines neuen Diagramms mittels der Option „Create New Diagram“. Wir bleiben bei dem „Blank Diagram“-Template. Es sollte uns nun die in Abbildung 1 gezeigte Oberfläche begrüßen.

Die Bedienelemente sind verteilt wie man es von vielen modernen Applikationen kennt. Oben gibt es eine Menüleiste, links befinden sich die Formen für die Diagramme, und rechts ein Kontextmenü für das derzeit selektierte Objekt, oder das Gesamtdiagramm. In der Mitte befindet sich dann schließlich das Zeichenfeld, welches in Form einer A4-Seite beginnt, sich aber beliebig lange in alle Richtungen ausdehnen lässt.

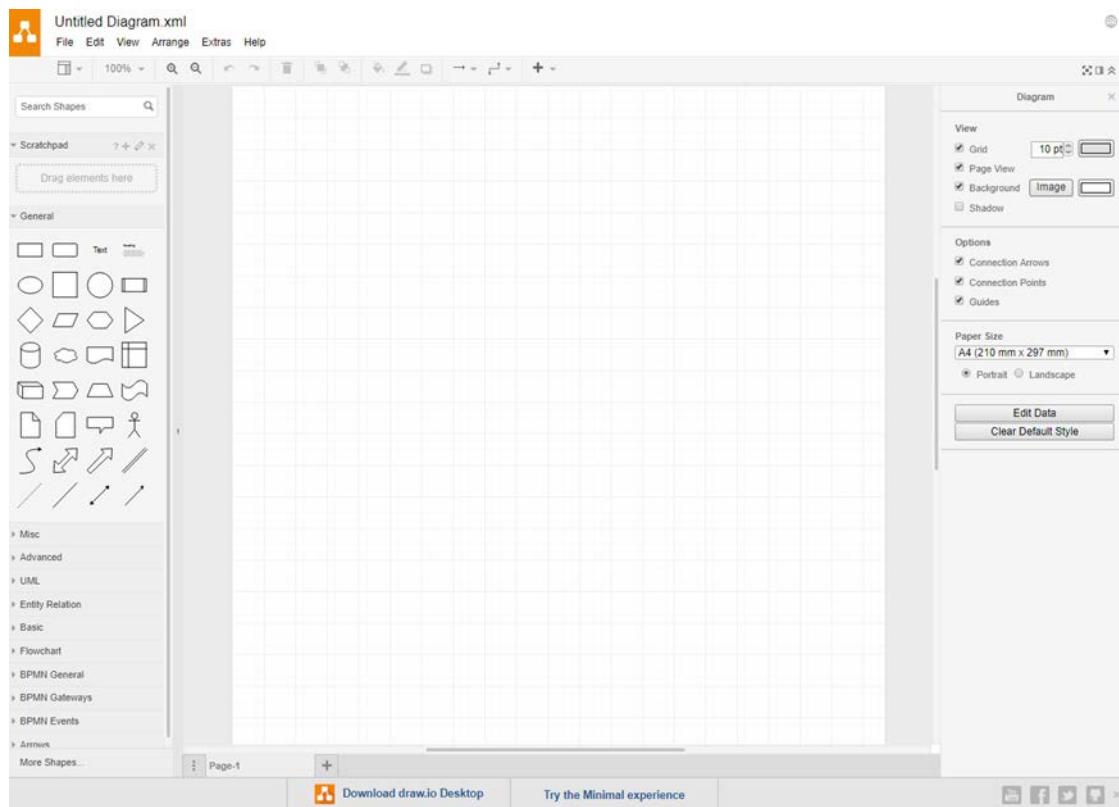


Abb. 1: Bedienoberfläche draw.io

Klassendiagramm erstellen

Wir öffnen im Diagrammfenster den Reiter „UML“ mit einem Klick. Hier sehen wir nun die Elemente aller möglichen UML-Diagramme. Es ist hilfreich einmal alle Bausteine durchzugehen, damit es später nicht zu Verwechslungen kommt. Es gilt noch zu beachten, dass es besonders für Linienbeschriftungen unterschiedliche Notationen gibt. Wir halten uns an die im Vorlesungsteil etablierte Art.

Wir beginnen mit dem rechts im Bild markierten Element: Der Klasse. Ein Rechteck mit Bereichen für Titel, Attribute und Methoden. Es macht Sinn erst einmal alle Klassen auf dem Feld zu verteilen, damit man diese vor dem Verbinden arrangieren kann.

Wir benötigen folgende Klassen aus der Vorlesung, mit ihren Attributen und Methoden:

- Gemeinde
- Siedlung
- Bezirk
- Pflanze
- Baum
- Moos

Um eine Klasse zu erstellen, ziehen wir das Element einfach per Drag&Drop auf das Zeichenfeld. Wir tun dies nun sechs mal. Einzelne Bausteine lassen sich durch einen Doppelklick bearbeiten. Neue Attribute und Methoden fügt man hinzu, indem man ein bereits bestehendes Element auswählt und dann einen der auftauchenden Pfeile anklickt.

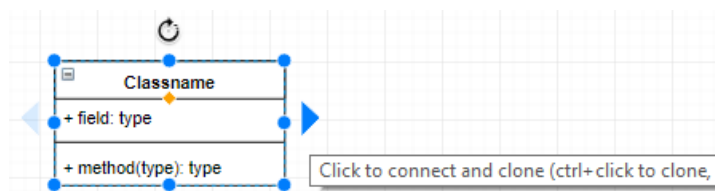


Abb. 2: Klassendiagramm

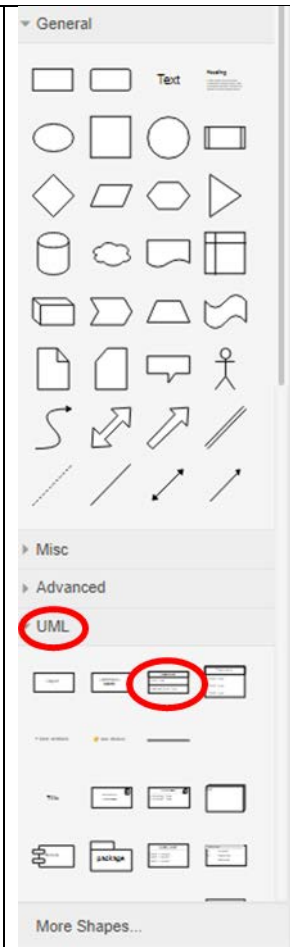


Abb. 3: draw.io UML

Auf diese Art und Weise tragen wir nun alle Attribute und Methoden aus der Vorlesung ein. (Jeweils den letzten im Dokument auffindbaren Stand.). Dies sieht im Ergebnis wie in der folgenden Abbildung dargestellt aus.

Nun müssen wir die Klassen natürlich noch anordnen und mit Assoziationen verbinden. Es gibt hier zwei Möglichkeiten. Zum einen kann man die gewünschten Pfeile direkt aus der Liste an UML-Elementen ziehen, und die Enden dann mit Drag&Drop an den Anbindungspunkt der Klassen anbringen.

Alternativ kann man ohne vorher einen Pfeil auszuwählen direkt an den Anbindungspunkten der Rechtecke klicken, und mit gedrückter Maustaste automatisch einen Pfeil ziehen lassen. Die Parameter des Pfeils, wie Enden und Dicke, können dann im Kontextmenü auf der rechten Seite eingestellt werden.

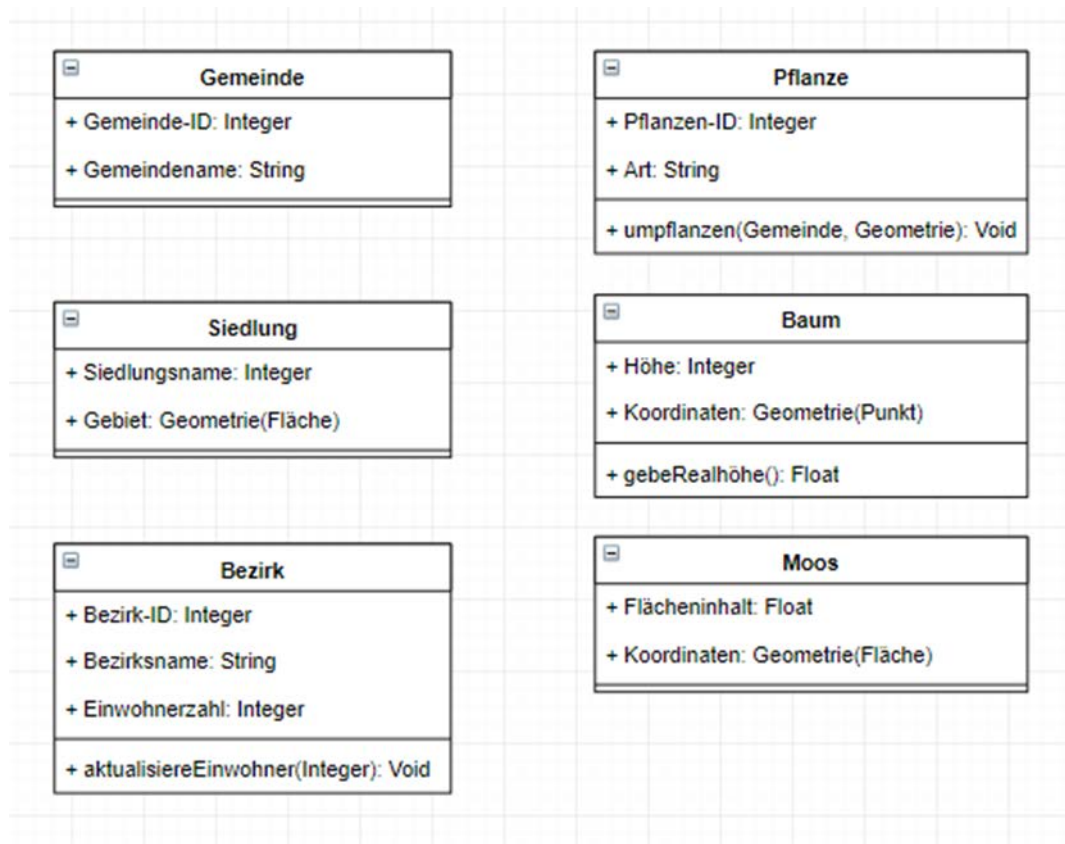


Abb. 4: UML-Klassendiagramme für 6 Objektklassen

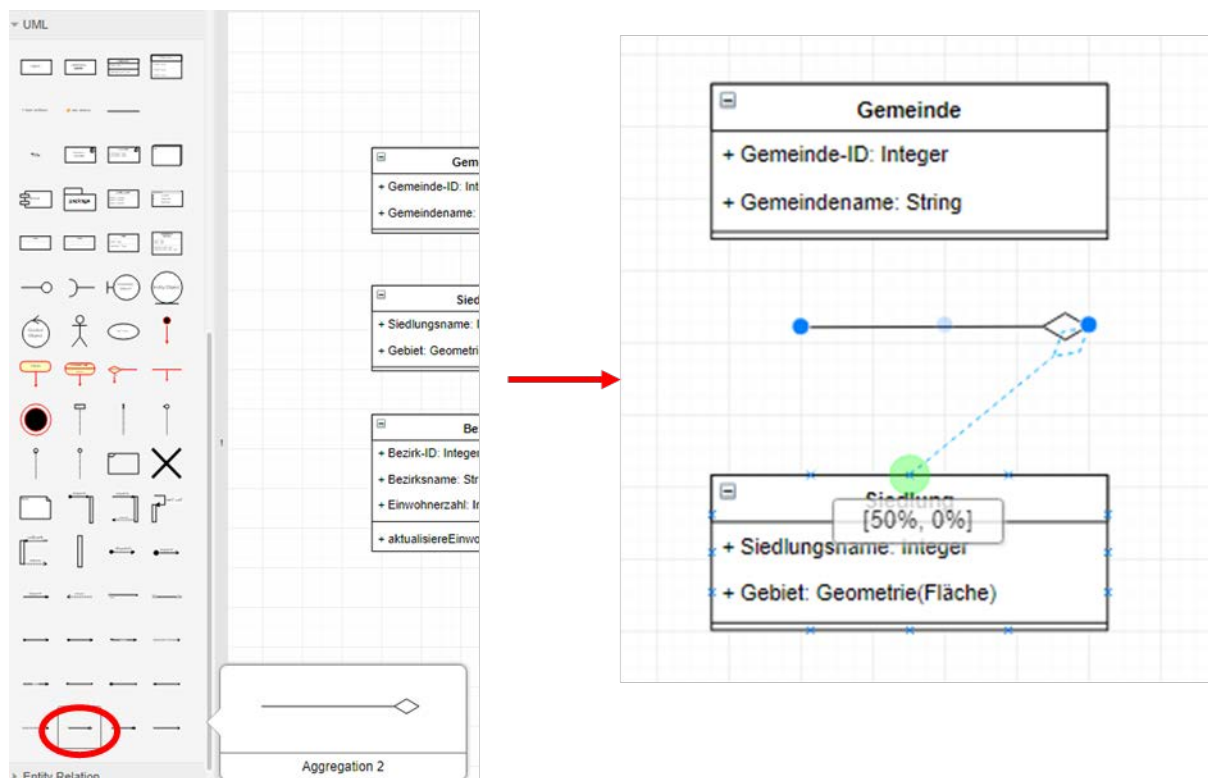


Abb. 5: Beziehungen zwischen den Objektklassen

Wie auch immer die Pfeile nun gelegt werden, es fehlen noch Kardinalitäten. Text kann an Pfeile angebracht werden, indem auf die gewünschte Stelle ein Doppelklick durchgeführt wird. In unserem Fall also an beide Enden. Mit dem erscheinenden gelben Punkt können feinere Verschiebungen vorgenommen werden, so dass der Pfeil z.B. nicht mehr vom Text überdeckt wird:

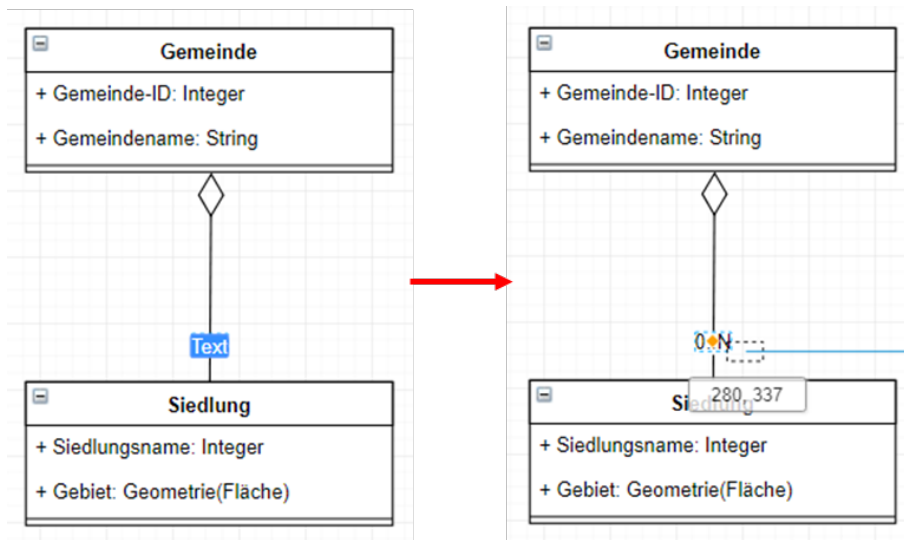


Abb. 6: Kardinalitäten

Mit diesen Mitteln ist es uns nun möglich das gesamte Diagramm zu erstellen. Das Endergebnis könnte etwa so aussehen:

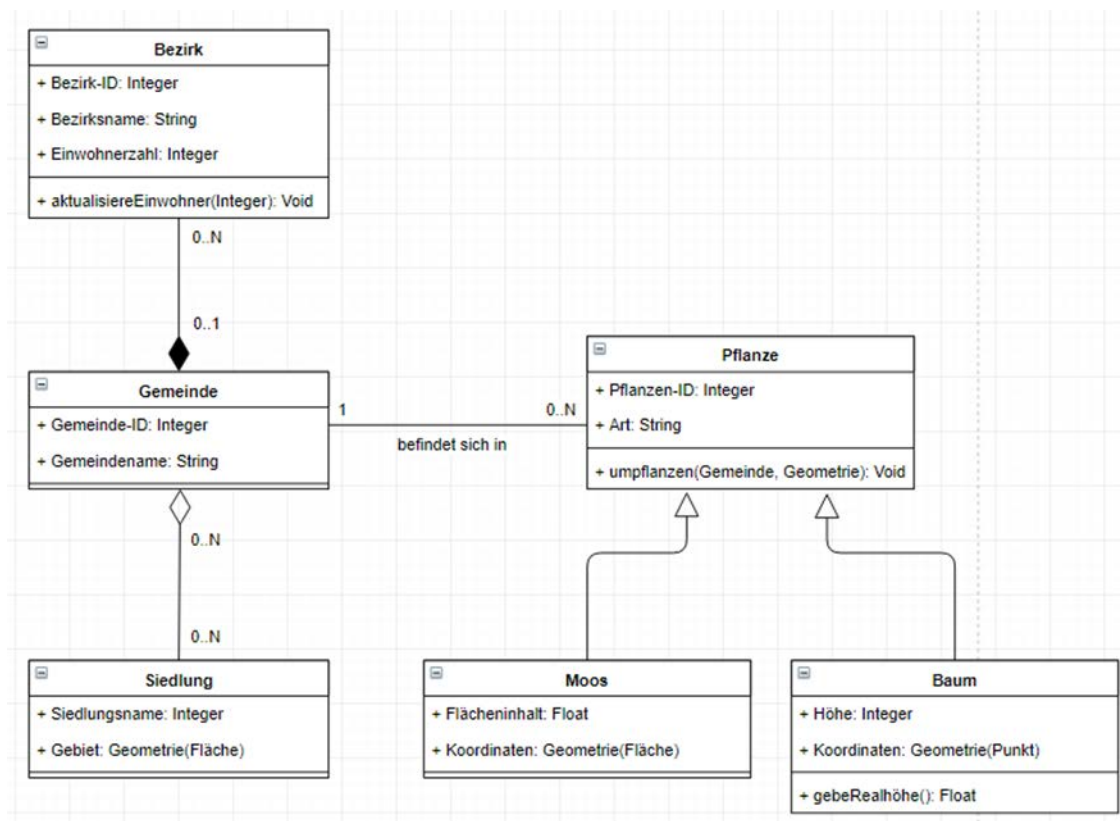


Abb. 7: Kardinalitäten

Da dieses Diagramm nur eine Collage aus verschiedenen Beispielen ist, ist es natürlich nicht für eine echte Anwendung ausgerichtet. Es stellt jedoch gut die verschiedenen Aspekte der Modellierung mit Klassendiagrammen dar. Für eine praktische Implementierung eines Baumkatasters gilt es sich vor allem Gedanken um die Rolle von Geometrie zu machen, (eng mit Wissen über räumliche Datenbanken verbunden, siehe entsprechenden OpenGeoEdu-Kurs) und eventuell um programmiertechnische Probleme wie Interfaces und abstrakte Methoden. Diese übersteigen jedoch die Reichweite dieses Kurses, und sollten in entsprechender Fachliteratur nachgeschlagen, oder in spezialisierteren Kursen gelernt werden.

Das UML- Aktivitätendiagramm

Das Aktivitätsdiagramm (englisch activity diagram) stellt die Vernetzung von elementaren Aktionen und deren Verbindungen mit Kontroll- und Datenflüssen grafisch dar und ist insofern gut geeignet, um den Arbeitsablauf in einem GIS-Auswerteprozess anschaulich zu verdeutlichen.

Aktivität ist ein Modell für ein Verhalten, das als Menge von elementaren Aktionen beschrieben ist, zwischen denen Kontroll- und Datenflüsse existieren. Aktionen sind die elementaren Bausteine für die Modellierung eines Verhaltens.

Ein Aktivitätsdiagramm bildet den logischen Ablauf eines Systems als eine Reihe von Aktionen, Verbindungen und ggf. Wahlmöglichkeiten und Bedingungen ab und ist von daher mit einem klassischen Flussdiagramm vergleichbar. Es eignet sich besonders für die Modellierung von Geschäftsprozessen und Vorgängen. Ziel ist es, die logischen Schritte in einem Anwendungsfall zu identifizieren. Die einzelnen Arbeitsschritte des Gesamtprozesses sind als Aktivitäten dargestellt. Wer die Aktivität durchführt, kann auch dargestellt werden. Mögliche Reihenfolgen der Aktivitäten sind mit Pfeilen markiert.

Ein Aktivitätsdiagramm beginnt an einem Startzustand, der durch Aktivitäten in einen Endzustand überführt wird (beides durch Kreissymbole dargestellt). Eine Aktivität wird als abgerundetes Rechteck dargestellt, besitzt einen Namen und wirkt auf eine Klasse. Der Kontrollfluss entscheidet über die Abfolge der Aktivitäten. Hier sind Verzweigungen aufgrund von Bedingungen möglich, Aktivitäten können wieder synchronisiert werden.

Aktivitätendiagramm erstellen

Ausgehend von einem Startknoten (Schwarzes Kreissymbol) erfolgt die Ablaufbeschreibung durch die Folge der Aktivitäten (abgerundete Rechtecke). Entscheidungen/Verzweigungen werden durch Rauten beschrieben. Am Rande des Aktivitätsdiagramms werden die Ein- und Ausgabeprodukte benannt.

Nachfolgende Abbildung beschreibt den Bearbeitungsablauf in der GIS-Übung „Sustainable Development Goals“, in der die beiden Eingabedatensätze SDG-Indikatortabelle und Ländergrenzen aufgearbeitet werden, um sie dann in ArcMap zu verknüpfen und in einer Ergebniskarte visuell zu präsentieren. Die Auswertung in Form von Diagrammen, Texten und Karten werden dann in einem wissenschaftlichen Beleg vereint und zur Bewertung abgegeben.

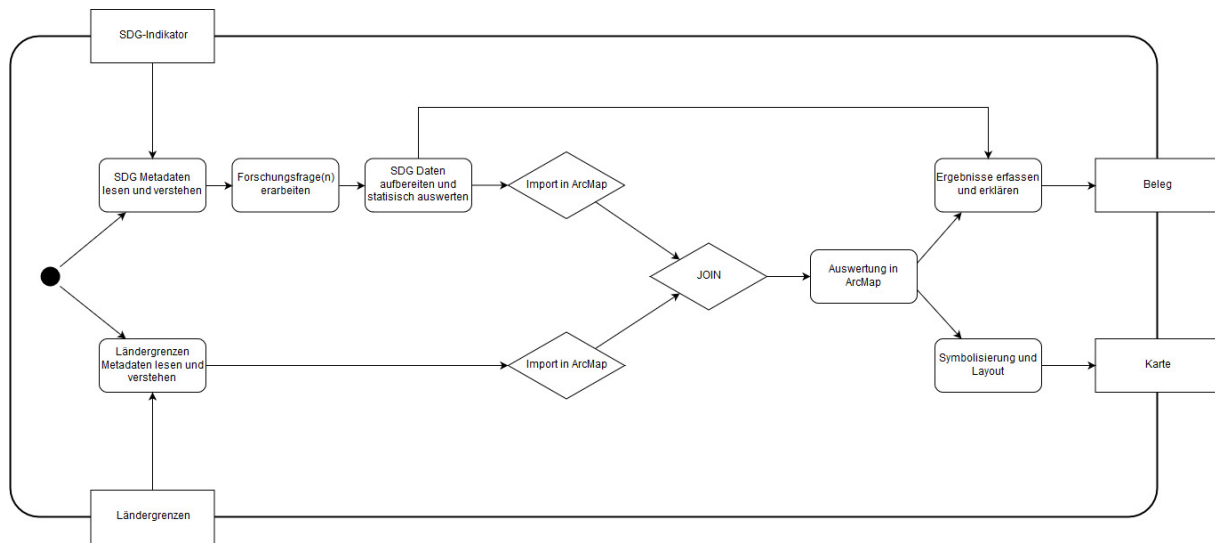


Abb. 8: Aktivitätsdiagramm zur Übung Sustainable Development Goals.

Literatur

Bill, R. (2016): Grundlagen der Geo-Informationssysteme. 6. Auflage. Wichmann Verlag. Offenbach-Berlin. 867 Seiten. Kapitel 4.2.

Booch, G., Rumbaugh, J., Jacobson, I. (1999): Das UML-Benutzerhandbuch. Addison-Wesley. 592 Seiten.